©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 24: 113–126. Göttingen 2004.

Südwesteuropäische sommergrüne Laubmischwälder[1]

– Javier Loidi –

Zusammenfassung

Sommergrüne Laubwälder Südwest-Europas umfassen eine größere Breite von Vegetationstypen, abhängig von verschiedenen edaphischen und klimatischen Faktoren. Von diesen Wäldern werden hier nur mesophytische und submediterrane (subhumide) Eichen- und Eschenwälder besprochen; sowohl Buchenwälder als auch alle Gesellschaften azidotoleranter Wälder sind ausgeschlossen. Es können zwei Haupttypen unterschieden werden:

Die erste Gruppe wird gebildet von *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus* und *A. campestre*; sie wächst auf basenreichen Böden (pH gewöhnlich zwischen 6 und 7) aus Kalken, Mergeln oder entsprechenden Sedimenten. Die Böden sind oft reich an Ton oder Schlick und besitzen eine reiche Wirbellosenfauna, insbesondere aus Regenwürmern. Die Wälder sind verbunden mit Waldmänteln der *Prunetalia*. Ihr Unterwuchs enthält zahlreiche Arten, z.B. *Polystichum setiferum*, *Dryopteris borreri*, *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis*, *Carex sylvatica* u.a. Sie sind in Kalkgebieten der Britischen Inseln, Westfrankreichs, der Pyrenäen und des Kantabrischen Gebirges weit verbreitet. Ihr Areal reicht von Schottland bis ins westliche Asturien (sie fehlen in Galizien und Nord-Portugal).

Die zweite Gruppe besteht vorwiegend aus *Quercus pubescens* (*Q. humilis*) und *Q. faginea*. Sie wächst ebenfalls auf kalkreichen Böden unter submediterranem Klimaeinfluss. Weitere Baumarten sind *Abies pinsapo*, *Acer granatense*, *A. monspessulanus*, *A. opalus*, *Colutea arborescens*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis* und *S. domestica*. Die Strauchschicht ist infolge hohen Lichtgenusses und guter Böden artenreich und dicht; in ihr wachsen viele Arten der *Prunetalia*, vor allem *Prunus spinosa*, *Rosa*- und *Rubus*-Arten. Spezifisch sind weit verbreitete submediterrane Arten wie *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus*, *Lonicera etrusca*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum lantana* u.a. Die Krautschicht ist ebenfalls artenreich. Sie teilt viele Arten mit anderen Laubmischwäldern, hat aber auch einige charakteristische Eigenheiten wie *Helleborus foetidus*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis lutea*, *Melittis melissophyllum*, *Viola alba* u.a. Solche Wälder sind in Südeuropa weit verbreitet, vom Balkan über Alpen und Apennin bis zur Iberischen Halbinsel. Im Südwestteil des Kontinents kommen sie von Süd-Frankreich bis Süd-Spanien (nicht in Portugal) vor. In Süd-Spanien sind sie auf Kalkgebirge beschränkt, wo die extremen Bedingungen des mediterranen Klimas etwas abgeschwächt sind.

Abstract: Deciduous mixed broad-leaved forests of southwestern Europe

Broad-leaved forests of southwestern Europe include a large variety of types that are differentiated based on numerous edaphic and climatic factors. Of these forests, only the mesophytic and sub-Mediterranean oak and ash forests are discussed in this paper; beech forests and all communities of acid-tolerant forests are excluded. Two main groups will be distinguished: mesophytic oak and ash forests and sub-Mediterranean oak forests.

The first group is formed by *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus* and *A. campestre* forests occurring on base-rich soils (pH usually between 6 and 7) derived from calcareous, marl or sedimentary parent material. Soils are often rich in clay or silt and have a rich invertebrate fauna, especially lumbricid worms. They are associated with *Prunetalia* edge communities and their understorey is populated by such species as *Polystichum setiferum*, *Dryopteris borreri*, *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis*, and *Carex sylvatica*. They are widespread in the calcareous areas of the British Isles and in western France as well as in the Pyrenees and the Cantabrian Mountains. They range from Scotland to western Asturias (they are absent from Galicia and northern Portugal).

The second group of forests are mostly *Quercus pubescens* (*Q. humilis*) and *Q. faginea* forests growing on calcareous soils under sub-Mediterranean climatic conditions. Other tree species are *Abies pin-*

[1] Nach zwei englischen Manuskripten übersetzt, überarbeitet und ergänzt von Hartmut Dierschke.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

sapo, *Acer granatense*, *A. monspessulanus*, *A. opalus*, *Colutea arborescens*, *Fraxinus ornus* and *Sorbus torminalis* and *S. domestica*. Their shrub layer is very rich and dense due to the high light intensity and the richness of the soil. *Prunetalia* species are well-represented, particularly *Prunus spinosa*, *Rosa* and *Rubus* species. Species specific to these types include sub-Mediterranean taxa such as *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus*, *Lonicera etrusca*, *Prunus mahaleb*, and *Viburnum lantana*. The herb layer is also species-rich and shares many species in common with the mixed broad-leaved forests. There are, however, some unique characteristic herbs such as *Helleborus foetidus*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis lutea*, *Melittis melissophyllum*, and *Viola alba*. Those forests are widely distributed in southern Europe, from the Balkans and the Alps and Apennines to the Iberian Peninsula. In the southwestern part of the continent they occur from southern France to southern Spain (they are absent from Portugal); in this last area they are confined to the calcareous mountains where the harsh Mediterranean climatic conditions are somewhat moderated.

Keywords: Southwest Europe, deciduous forests, species composition, structure, environment, dynamics, classification, *Fagetalia sylvaticae*, *Quercetalia pubescentis petraeae*.

1. Einleitung

Sommergrüne Laubwälder der *Querco-Fagetea* sind sehr bezeichnende, oft (potenziell) flächendeckende Vegetationselemente der nemoralen Zone, hier der Eurosibirischen Region. Grundlage ist ein temperates Großklima mit dem Wechsel relativ feuchter Sommer und kühler bis mäßig kalter Winter. Extremere Kälte bzw. Trockenheit bedingen ihre Arealgrenze zur borealen bzw. meridionalen (mediterranen) Zone, wobei es im Grenzbereich kleinflächigere Verzahnungen und Überlagerungen gibt. Solche Verzahnungsbereiche finden sich sehr auffällig an der mediterranen Trockengrenze, wo der Sommerniederschlag zu gering wird. Hier gibt es sogar zonale Waldtypen mit verschiedenen laubwerfenden Eichen der *Quercetalia pubescenti-petraeae*, die in Mitteleuropa noch extrazonale Exklaven besitzen. Umgekehrt wachsen bei geeigneten, oft nur regionalen bis lokalen Feuchtebedingungen im atlantisch geprägten Südwest-Europa Ausläufer mitteleuropäischer Laubmischwälder (*Carpinion betuli*) bis in den Grenzsaum des Mediterrangebietes. Ihr Areal reicht weiter nordwestlich bis zu den Britischen Inseln.

In dieser Arbeit werden einige solcher Wälder aus dem Grenzbereich der Eurosibirischen Region zum Mediterrangebiet beschrieben. Nicht berücksichtigt sind Buchen- und Auenwälder, ebenfalls die artenarmen Laubwälder bodensaurer Standorte (s. hierzu auch DIERSCHKE & BOHN 2004, HÄRDTLE 2004 in diesem Band).

2. Mesophytische Eichen-Eschenwälder

2.1. Definition

Unter diesem Namen werden artenreiche, mesophytische sommergrüne Laubmischwälder des atlantischen West- und Südwest-Europas zusammengefasst, in denen *Fraxinus excelsior* und *Corylus avellana* eine dominante Rolle spielen. Diese Vorherrschaft wird begünstigt durch Niederwaldwirtschaft oder ähnliche Maßnahmen. Wenn die Bestände ein höheres Alter erreichen, können auch andere Gehölze beigesellt sein, vor allem *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *T. platiphyllos* u.a. Solche Wälder haben eine deutliche Bindung an ozeanische Klimabereiche und fehlen in subatlantischen Gebieten Mitteleuropas. Ihr Areal umfasst die Britischen Inseln und das atlantische Südwest-Europa, vor allem Nord-Spanien. Es handelt sich um geschlossene Wälder mit komplexer Struktur aus einer mehrartigen Baumschicht, Kletterpflanzen, Strauch- und Krautschicht. Die Artendiversität dieser Wälder ist sehr hoch, entsprechend dem günstigen Klima und guten edaphischen Bedingungen. Aus historischer Sicht ist das Vorkommen einiger Reliktpopulationen von Pflanzen mit feucht-mediterraner Verbreitung oder pantropischer Herkunft bemerkenswert, die vor allem im Norden der Iberischen Halbinsel zu finden sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2.2. Bestandesstruktur und Artenkombination

Die am weitesten verbreitete Ausbildung dieser Wälder ist die eines Eschen-Hasel-Ahornwaldes mit *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus* und *A. campestre*. Vor allem häufiger Holzschlag begünstigt das Vorherrschen dieser Gehölze. Es gibt aber auch reifere Bestände mit Dominanz von *Quercus robur*, also richtige Eichenwälder. Dies gilt vor allem für einige Gebiete in England und in kantabrischen Randbereichen. Andere Eichen sind gewöhnlich weniger vertreten. *Quercus petraea* kommt in mäßigen Anteilen auf den Britischen Inseln, in den Pyrenäen und in Katabrien vor, wo die Winter kälter sind; in den südlichen Tälern der Pyrenäen gibt es auch *Quercus pubescens*. Die Wälder haben eine charakteristische **Struktur**, mit einer mehrartigen, recht heterogenen **Baumschicht**. Teilweise haben diese Bäume unterschiedliche Größe, wie z.B. *Corylus avellana*, *Prunus avium* und *Acer campestre* mit deutlich niedrigerem Wuchs als *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra* oder *Acer pseudoplatanus*, welche die Oberschicht bilden. Auch *Castanea sativa* ist nicht selten und vollkommen eingenischt. Wenn auch zweifelhaft ist, ob sie autochthon vorkommt, kann sie zumindest als voll eingebürgerter Archäophyt angesehen werden. In Reifestadien der Wälder herrscht aber oft *Quercus robur* und führt zu einer dauerhafteren, dichten Baumschicht.

Auch **Sträucher** sind häufig; viele bilden zugleich den Waldmantel (*Prunetalia*). Etliche (bes. *Rubus*, *Rosa*) haben lange und flexible, stachelig-dornige Triebe, die den Unterwuchs schwer durchdringbar machen, während andere (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* u.a.) lange Dornen besitzen und ebenfalls zur Undurchdringlichkeit dieser Wälder beitragen. Hinzu kommen häufig *Lonicera periclymenum*, *L. xylosteum*, *Ilex aquifolium*, *Cornus sanguinea* oder *Euonymus europaeus*.

Die **Krautschicht** ist gut entwickelt; die zahlreichen Pflanzen weisen auf den Nährstoffreichtum des Bodens und die gute Wasserversorgung hin. So spielen Farne eine besondere Rolle, vor allem großwüchsige wie *Polystichum setiferum*, *Dryopteris borreri*, *Athyrium filix-femina*, *Phyllitis scolopendrium* u.a. Häufig sind auch Arten wie *Brachypodium sylvaticum*, *Mercurialis perennis*, *Stellaria holostea*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea* u.a.

In Kantabrien ist *Quercus petraea* selten. Dafür gibt es einige mediterrane Arten wie *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* und *Rosa sempervirens* mit weiter Verbreitung. Dies differenziert diese Bestände von den britischen und irischen Wäldern. Für Irland und Kantabrien gemeinsam sind u.a. *Phyllitis scolopendrium* und *Hypericum androsaemum*, die man in Großbritannien nur selten findet. Dort gibt es hingegen Arten wie *Carpinus betulus* oder *Adoxa moschatellina*, die ersteren Gebieten fehlen.

Bemerkenswert im Lebensformenspektrum ist, gegenüber angrenzenden Wäldern, der Reichtum an **Lianen**. *Hedera helix*, die bedeutendste, wächst oft auch am Boden und überzieht ihn mit einem Blätterteppich. Der Efeu klettert an den Stämmen empor und deckt die Bäume mit seiner üppig-immergrünen Belaubung ab. Dies gibt den Wäldern ihren typischen Winteraspekt. *Clematis vitalba*, *Lonicera periclymenum*, *Tamus communis*, *Rosa* et *Rubus* div. spec. sind ebenfalls häufig, in wärmeren Gebieten Kantabriens auch *Smilax aspera*. Erwähnenswert ist auch der Anteil **Immergrüner** oder **Wintergrüner**. Hierzu gehören *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*, *Phyllitis scolopendrium* und viele Moose, die so die Möglichkeit zu hoher Photosyntheseaktivität während der relativ milden Winter haben, wenn die Bäume kahl sind (RODWELL 1991). Im Süden gilt dies ähnlich auch für Arten wie *Smilax aspera*, *Laurus nobilis*, *Ruscus aculeatus* und *Arum italicum*.

Ebenso wie in anderen sommergrünen Laubwäldern spielen auch hier früh blühende Geophyten und Hemikryptophyten eine Rolle, z.B. *Anemone nemorosa*, *Viola reichenbachiana*, *Primula veris*, *P. elatior*, *P. vulgaris*, *Arum maculatum*, *Scilla non-scripta*, *S. liliohyacinthus* (nur in Spanien und Süd-Frankreich) und *Stellaria holostea*.

2.3. Ökologische Bedingungen

Die Eichen-Eschenwälder wachsen auf basenreichen Böden aus Kalk, Mergel oder entsprechenden Sedimenten. Oft sind sie reich an Ton oder Schlick und haben eine reiche Wir-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

bellosenfauna, vor allem Regenwürmer, deren Aktivität zur Durchlüftung tieferer Horizonte beiträgt. Solche Ausgangssubstrate ergeben basenreiche Böden mit neutraler Reaktion zwischen pH 6 und 7. Austauschbare Kationen sind besonders in tieferen Horizonten verfügbar, weil in dem regenreichen Klima vor allem überschüssiges Calcium ausgewaschen werden kann und so der pH-Wert im Oberboden auf etwa 4,5 sinkt. In Kantabrien fallen gewöhnlich über 1000 mm Niederschlag, so dass die Auswaschung sehr stark ist. Basenreiche Bodenbedingungen bleiben deshalb über Flyschgesteinen mit oft geringen Kalkanteilen kaum erhalten, sogar an Hängen mit tiefgründigen Böden. So werden von den Wäldern Hangfüße, leicht welliges Gelände und Substrate mit hohem Kalkanteil deutlich bevorzugt. Auf den Britischen Inseln kann dieser Waldtyp auch in Gebieten mit weniger als 1000 mm Niederschlag gedeihen (RODWELL 1991).

Die Streu besteht hauptsächlich aus leicht zersetzbaren Blättern der Bäume, mit Ausnahme von Zweigen und harten Eichenblättern, und zeigt eine typische Mullauflage, die sehr rasch in den oberen Mineralboden inkorporiert wird.

Die Wasserversorgung ist ganzjährig gesichert. In mediterran beeinflussten Gebieten Spaniens, wo diese Wälder wegen der geringeren Sommerniederschläge zurücktreten, kann in ihren lehmig-tonigen Böden leichte Hydromorphie festgestellt werden. Aus dem eigentlichen Mediterrangebiet sind Eichen-Eschen-Mischwälder nicht bekannt, da sie keine Sommertrockenheit ertragen. Im besonders regenreichen Galizien (westliches Kantabrien), wo aber im Sommer eine deutliche Abnahme der Niederschläge eintritt, kommen solche Wälder nur sehr selten vor.

Im Süden ist also das mediterrane Klimagepräge der begrenzende Faktor der Eichen-Eschen-Mischwälder, im Norden und nach Osten hingegen höhere Kontinentalität. In Großbritannien ist die Nordgrenze einiger Arten wie *Acer campestre* nicht nur vom aktuellen Klima bedingt, sondern auch vom Menschen, der das gesamte Gebiet in Kultur genommen hat. In anderen Fällen haben frühere Klimaänderungen einige Populationen nördlich ihrer heutigen Hauptgrenze hinterlassen, z.B. von *Tilia cordata* (RODWELL 1991, PIGOTT & HUNTLEY 1978, 1980, 1981). Man vermutet, dass sie diese Gebiete während des Waldmaximums unter einem günstigeren Klima erreichten. Sie zeigen große Probleme generativer Reproduktion, haben aber bis heute aufgrund ihrer langen Lebensdauer ausgehalten.

In verschiedenen Assoziationen und Untereinheiten dieser Wälder gibt es einige Arten mit hoher Nässetoleranz, z.B. *Deschampsia cespitosa*, die eine gewisse Vergleyung der Böden anzeigen (RODWELL 1991). Diese höhere Bodenfeuchtigkeit ist auch mit größerer Abundanz von *Fraxinus* und *Carpinus* verbunden, gelegentlich auch mit isolierten Individuen von *Alnus glutinosa*. In höheren Berglagen Kantabriens, auch in einigen Tälern mit lokal extrem hohen Niederschlägen, wird *Fagus sylvatica*, die auch sonst nicht sehr selten ist, häufiger und sogar dominant, was eine Art Buchenwald mit typischen Arten und Struktur des *Carpinion* ergibt (TÜXEN & OBERDORFER 1958, RIVAS-MARTINEZ 1964).

2.4. Dynamik

Die Waldbestände zeigen eine bedeutende Variabilität entsprechend unterschiedlicher Einwirkungen von Mensch und Tier wie Forstwirtschaft, Rinderweide, frühere Nutzung für die Landwirtschaft u.a. Sehr reife Bestände mit fehlendem oder nur sehr geringem menschlichen Einfluss zeigen eine Altersstruktur der Baumpopulationen mit alten und jungen Exemplaren und mit hohen Anteilen von Efeu (Großbritannien) bzw. Stieleiche (Kantabrien). Umgekehrt begünstigt in Großbritannien Niederwald- und Kahlschlagbetrieb sowie Tritt und Waldweide die Vorherrschaft der Hasel (BIRSE 1982) und die Ausbreitung von *Deschampsia cespitosa* (RODWELL 1991). In Kantabrien sind die meisten Bestände der Eichen-Eschenwälder jung und nehmen randliche Bereiche ein, oft auf Steilhängen, die gewöhnlich von Esche und Hasel beherrscht werden (*Corylo-Fraxinetum cantabricum* von TÜXEN & OBERDORFER 1958). Beobachtet wird auch allgemein, dass menschliche Aktivitäten zwar die Artenverbindung und Populationsstruktur der Gehölze beeinflussen,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

wenig hingegen die Krautschicht (RODWELL 1991). So können unterschiedliche Gehölzstrukturen eine ähnliche Krautschicht aufweisen.

Periodische, langzeitige forstliche Maßnahmen sind in diesen Wäldern weit verbreitet. Gestutzte Bäume sind nicht selten, vor allem im Baskenland, aber häufiger Schlag ist am weitesten verbreitet. Hierdurch wird eine periodisch drastische Veränderung der Umweltbedingungen eingeleitet: plötzliche Zunahme der Sonneneinstrahlung bis zum Boden, die allmählich bei Regeneration einer Kronenschicht wieder abnimmt, dazu Tritt und Bodenzerstörung sowie Beseitigung von Biomasse einschließlich des Holzes. Zwischen zwei Schlägen verläuft eine Sekundärsukzession, die aber, wenn nicht sehr lange während, ein Jugendstadium des Waldes dauerhaft erhält. Die überwiegende Mehrheit der Bestände ist also Sekundärwald auf Böden, die periodische Störungen ertragen müssen. Entsprechend sind Zusammensetzung und Eigenschaften der Böden im Vergleich zu solchen unter Primärwald deutlich verändert. So ist es nicht sicher, ob der aktuelle Boden sogar nach einer langen Periode ohne Störungen in den originellen Zustand zurückkehren kann (PETERKEN 1993).

In Ländern, wo Eichen-Eschenwälder vorkommen, haben deren basenreiche, kaum oder gar nicht hydromorphen Böden einen hohen Wert als Kulturland; sie ergeben in vielen Gebieten die relativ beste Grundlage für die Landwirtschaft. Entsprechend ist dort das potentielle Areal solcher Wälder großenteils in Ackerland oder Kulturgrasland umgewandelt worden. Grasland hat besonders im Bergland, wie in Kantabrien oder in den Pyrenäen, zugenommen, wo Ackerbau in jüngster Zeit stark zurückgegangen ist. Dort besteht die Ersatzvegetation heute oft aus dauergrünen Wiesen mit einem Netz von Hecken, der typischen Bocage-Landschaft. Die Hecken enthalten sowohl viele dornige Arten der Gattungen *Rosa*, *Rubus*, *Prunus* und *Crataegus* als auch viele weitere, was zu sehr diversen Gesellschaften der *Prunetalia spinosae* geführt hat. Die Wiesen gehören meist zu den *Arrhenatheretalia*, vor allem bei intensiver Mahd und Beweidung. Bei geringerer Weideintensität entsteht Grasland, das zur Klasse *Festuco-Brometea* gehört.

In den Berggebieten der nördlichen Iberischen Halbinsel haben Ackerbau und Viehzucht stark abgenommen und große Bereiche zurückgelassen, die heute für die Forstwirtschaft bestimmt sind. Großräumige Aufforstungen in Galizien und Kantabrien, vor allem mit *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata* und *P. pinaster*, gibt es deshalb auch auf den reichen Böden der Laubmischwälder, bedingt durch allgemeine Aufgabe traditioneller Nutzungen durch die lokale Bevölkerung.

2.5. Verbreitung und regionale Differenzierung

Eichen-Eschen-Mischwälder sind in den Kalkgebieten der Britischen Inseln weit verbreitet (RODWELL 1991, BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1952). Im kühleren Schottland und auf Irland kommen sie vor allem im ozeanischen Westen vor. Weiter südlich finden sie sich großräumig in den Pyrenäen und in Kantabrien. Im letzteren Gebiet wachsen sie vor allem im Bereich Baskenland-Asturien (IZCO 1994, LOIDI 1994, DIAZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994), nur noch sehr selten weiter westlich (AMIGO et al. 1994) mangels geeigneter Substrate (Vorherrschen silikatischer Gesteine) und wegen der Zunahme mediterraner Klimaeinflüsse (s.o.). In diesem weiten Gebiet zwischen Schottland und Galizien gibt es bedeutende regionale Unterschiede.

In **Kantabrien** bildet das *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* die vorwiegende Assoziation, erstmals beschrieben von TÜXEN & OBERDORFER (1958) für Asturien und später für den ganzen Bereich nachgewiesen (NAVARRO 1982, LOIDI 1983, CATALÁN 1987, HERRERA 1995). Um diese Assoziation gibt es einige weitere, die nur auf geringen floristischen Unterschieden beruhen, z.B. dem Vorkommen von *Quercus petraea* anstelle der weit verbreiteten *Q. robur* oder dem lokalen Auftreten von *Crataegus laevigata*, die in Nordspanien nur sehr begrenzt wächst. Der erstere Typ umfasst Eichen-Eschen-Mischwälder der Täler im Landesinnern Kantabriens (Orokantabrische Provinz): *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris* (FERNÁNDEZ PRIETO & VÁZQUES 1987), der zweite die Eichenwälder im Übergangsbereich des Alava-Navarra-Distriktes (RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI 1988).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In den **Pyrenäen** ergibt sich eine starke Asymmetrie zwischen Nord- und Südseite. Im Norden herrschen atlantische Bedingungen und bestimmen die Verbreitung des *Polysticho-Fraxinetum* im Französischen Baskenland und dem benachbarten Bearn. In feuchten Tälern etwas weiter östlich und am Gebirgsfuß der Zentral- und Ostpyrenäen wachsen artenreiche Wälder des *Isopyro thalictrioidis-Quercetum roboris* (A. & O. BOLÒS 1951, O. BOLÒS 1957, TÜXEN & DIEMONT 1936), das auch noch in Nord-Katalonien (Orlot-Gebiet) zu finden ist. In den regen- und schneereichen kleinen Tälern der Pyrenäen-Nordseite wird *Ulmus glabra* dominant; für sie wurde eine eigene Assoziation beschrieben: *Androsaemo-Ulmetum glabrae* (VANDEN BERGHEN 1968, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991b). Auf der Südseite wachsen auf dem Grund enger Täler Eschen-dominierte Wälder, denen die meisten atlantischen Arten fehlen, einschließlich *Quercus robur*, die durch *Q. pubescens* ersetzt wird; es ergibt sich eine gut abgrenzbare Assoziation: *Brachypodio sylvatici-Fraxinetum excelsioris* (VIGO 1968). Nördlich der französisch-spanischen Grenze ist *Carpinus betulus* in diesen Wäldern weit verbreitet, was die Einordnung in ein breit gefasstes *Querco-Carpinetum* ermöglicht. Auf der Iberischen Halbinsel fehlt die Hainbuche fast ganz; nur eine natürliche Population wird aus Nord-Navarra erwähnt (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1985).

Auf den **Britischen Inseln** wurden mehrere Vegetationstypen beschrieben; die meisten gehören zum irischen *Corylo-Fraxinetum* (BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1952). KLÖTZLI (1970) erstellte für Großbritannien eine Systematik mit drei wesentlichen Assoziationen: *Dryopterido-Fraxinetum* für den extrem regenreichen, hyperozeanischen Nordwesten, *Querco-Fraxinetum* für euozeanische Gebiete in Mittel- und Süd-England und *Hyperico-Fraxinetum* als azonale Gesellschaft flachgründiger Kalkstandorte. BIRSE (1982) beschrieb für Schottland zwei wesentliche Assoziationen: *Primulo-Quercetum* und *Querco-Ulmetum glabrae*, verteilt in einem West-Ost-Gradienten. RODWELL (1991) sieht in seiner umfassenden Revision der „British Plant Communities" zwei Haupttypen: einer hat sein Optimum nach Norden hin und ist im Nordwestteil verbreitet, von West-Schottland bis Wales, einschließlich des Nordwestens von England. Dort bewirkt das kühlere und feuchtere Klima die Abnahme einiger Arten mit kontinentalen Affinitäten, z.B. der seltenen *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Euonymus europaeus* und *Rhamnus cathartica*. Der zweite Typ ist der Gegenspieler in wärmeren und etwas kontinentaleren Gebieten, verbreitet in England und Ost-Schottland. Die Hauptursache für die beiden Vegetationstypen ist also der klimatische Wechsel von West/Nordwest nach Süd/Ost mit extremen Unterschieden der Niederschläge.

2.6. Syntaxonomische Klassifikation

In dieser Gruppe von Eichen-Eschenwäldern können etwa ein Dutzend Assoziationen unterschieden werden, die zur großen Ordnung der *Fagetalia sylvaticae* gehören. Früher wurden sie alle ins *Carpinion betuli* gestellt; dieser Verband wurde als Gruppe aller basiphilen Laubwälder ohne Bedeutung von *Fagus sylvatica* oder *Abies alba* im temperaten Europa gefasst. Eine genauere Analyse hat gezeigt, dass er leicht in drei Gesellschaftsgruppen geteilt werden kann:

1. Ahorn- und Lindenwälder auf unstabilen Blocksubstraten, z.B. in Schluchten und an Felsfüßen. Sie werden heute im *Tilio-Acerion* zusammengefasst und kommen weit verbreitet in gebirgigen Gebieten wie den Alpen und Pyrenäen vor, weniger im Kantabrischen Gebirge.

2. Eichen-Eschenwälder des äußersten Südwesten Europas, d.h. in Süd-Frankreich und Nord-Spanien, gekennzeichnet durch Arten wie *Dryopteris aemula*, *D. corleyi*, *Epipactis phyllanthes*, *Hypericum androsaemum*, *Phyllitis scolopendrium* und *Pulmonaria longifolia*. Sie können in das *Pulmonario longifoliae-Quercion roboris* eingeordnet werden (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2001, 2002, LOIDI et al. 1997).

3. Eichen-Eschenwälder in Mitteleuropa bis in nordatlantische Bereiche, die im *Carpinion betuli* zusammengefasst werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Demnach ergibt sich folgende syntaxonomische Übersicht:
Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928
Tilio-Acerion Klika 1955
Carpinion betuli Issler 1931 em. Mayer 1937
Pulmonario longifoliae-Quercion roboris Rivas-Martínez et Izco in Rivas-Martínez et al. 2002 (*Polysticho-Corylenion* (Vanden Berghen 1968) O. Bolòs 1973)

2.7. Produktivität und wirtschaftlicher Wert

Schlag und Abschneiden waren die traditionellen Hauptarten der Holzentnahme aus Eichen-Eschen-Mischwäldern in Westeuropa. Zusätzlich wurde weithin die Laubstreu als Dünger für den Ackerbau genutzt, bevor mineralische und chemische Düngemittel aufkamen. Beide Tätigkeiten sind in neuerer Zeit zurückgegangen, nicht gleichzeitig, da Schlag und Schnitt noch in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts üblich waren, während die neuen Dünger bereits etwas früher aufkamen. Trotzdem ist der wirtschaftliche Wert dieser Wälder heute begrenzt. Gelegentliche Holzentnahme und die Gewinnung anderer Waldnebenprodukte wie Pilze sind erwähnenswert, auch der indirekte ökologische Wert als Tierbiotop (gelegentlich mit Jagdinteresse), als wichtiges Element des Bodenschutzes und als bedeutende Komponente einer attraktiven und typischen Landschaft.

2.8. Bedrohung und Schutz

Aus oben genannten Gründen sind diese Wälder in vielen Gebieten, besonders im Baskenland und anderen kantabrischen Regionen Nord-Spaniens, sehr deutlich zurückgegangen, bis zu sehr seltenen Erscheinungen in der kollinen Stufe. Sie müssen deshalb heute als bedrohte Vegetationstypen eingestuft werden, die prioritären Naturschutz erfordern. Außerdem enthält ihre diverse Flora viele Arten, die eng an diese Waldstandorte gebunden sind, also keine alternativen Wuchsbereiche besitzen. Sie sind zwar weiter verbreitet, haben aber nur kleinere und isolierte Populationen. So können sie nicht als gefährdete Arten i.e.S. angesehen werden. Fragmentierung und Isolierung der kleinflächigen Wuchsorte dieser Wälder machen jedoch eine Verbindung der Populationen schwierig oder unmöglich, was auch zu genetischer Isolation führt.

Bei der Auswahl schutzwürdiger Bereiche und ihrem weiteren Management muss die Artendiversität infolge ihrer Geschichte und menschlicher Einflüsse mit in Betracht gezogen werden. Unberührte Bestände, wenn überhaupt vorhanden, haben natürlich Priorität. Aber auch die verschiedenen Strukturtypen, die durch verschiedene traditionelle Nutzungen (Schlag, Schnitt, Weide) entstanden sind, sollten nicht verschwinden. Dies bedeutet, dass die traditionellen Nutzungsweisen nachgeahmt oder, wenn möglich, beibehalten werden müssen und bei der Managementplanung zu berücksichtigen sind. Ein weiteres Kriterium für die Erhaltung der Diversität ist die Vielfalt topographisch-ökologischer und pedologischer Variation.

3. Subhumide (submediterrane) Eichenwälder

3.1. Definition

Die hier beschriebenen Wälder wachsen auf der Iberischen Halbinsel einschließlich der Pyrenäen, auch in Südfrankreich bis zum Fuß des Zentralmassivs und der Westalpen. Dieses weite Gebiet zeigt, allgemein gesehen, in unterschiedlichem Maße gewisse Einflüsse des Mediterranklimas. Deshalb werden diese Wälder als „submediterran" bezeichnet, obwohl der Klimacharakter stark von Frankreich bis Südspanien oder sogar Nordafrika variiert, wo der mediterrane Einfluss vorherrscht und Vegetation und Flora typisch mediterran geprägt sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Im eurosibirischen Teil Europas mit seinem temperaten Klima repräsentieren die hier besprochenen Wälder einen Vegetationstyp relativ trockener Standorte, vor allem auf Südhängen, und können wirklich als „**submediterran**" eingestuft werden. Im Mediterrangebiet spielen sie eher eine gegensätzliche Rolle, indem sie die regenreicheren Gebiete oder Hänge besiedeln. Da diese Wälder in beiden Bereichen floristische Gemeinsamkeiten aufweisen, sollten sie trotzdem als eine Einheit aufrecht erhalten bleiben, wenn auch die südlichen Wälder starke Eigenheiten aufweisen, die nach Norden hin abnehmen. In den Pyrenäen beginnt ein großes Gebiet quer durch Südeuropa bis zum Balkan, in dem *Quercus humilis* (= *Q. pubescens*) vorkommt (JALAS & SUOMINEN 1976). Die Flaumeiche bildet Wälder der *Quercetalia pubescenti-petraeae* im temperaten Europa, während die mediterrane Ausbildung weniger verbreitet und artenreich ist, aber deutlich eigenen floristischen Charakter zeigt.

Es handelt sich um geschlossene Wälder mit Vorherrschen der nemoralen eurosibirischen Flora, aber mit bezeichnender Teilnahme verschiedener „submediterraner" Pflanzen. Dieses Florenelement ist weit verbreitet am Südrand der Eurosibirischen Region und dringt in regenreichere Teile des Mediterrangebietes, gewöhnlich Berggebiete, ein. In dieser südwestlichen Version wachsen die Wälder fast ausschließlich auf basenreichen Böden, beschränkt auf den östlichen und zentralen Teil der Iberischen Halbinsel.

Da diese Wälder vorwiegend in Süd-Europa wachsen, werden sie oft auch als **thermophil** eingestuft. Wenn man ihre geographische Verteilung am Nordrand ihres Areals betrachtet, ist dies in gewisser Weise richtig. Auf den südlichen Halbinseln Europas bedecken sie aber (potentiell) große Anteile der Gesamtfläche und kommen bei geeigneten Klimabedingungen bis in relativ hohe Lagen vor, sogar bis an die Obergrenze der Supra-oromediterranen Stufe. So können diese Wälder im Süden nicht als thermophil i.e.S. betrachtet werden. Besser lassen sie sich nach ihrer Feuchtegrenze als **subhumid** oder **schwach humid** einordnen (RIVAS-MARTÍNEZ 1990). Aus allgemeiner Sicht bilden sie einen Untertyp der europäisch-temperaten, sommergrünen Laubwälder.

3.2. Bestandesstruktur und Artenkombination

Die Arten der **Baumschicht** gehören zu zwei Kategorien. Ihr Optimum haben hier *Abies pinsapo*, *Acer granatense*, *A. monspessulanus*, *A. opalus*, *Colutea arborescens*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus domestica*, *Quercus faginea* und *Q. humilis* (= *pubescens*). Eine zweite Gruppe enthält Arten wie *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Laurus nobilis*, *Quercus rotundifolia*, *Q. petraea*, *Sorbus aria* oder *Tilia platyphyllos*; sie können örtlich unter bestimmten Bedingungen häufig oder in größerer Menge auftreten, wachsen aber auch in anderen Waldtypen oder haben dort sogar ihr Optimum.

Das Kronendach ist gewöhnlich dicht genug für ein schattiges Innenklima, das einen echten Waldunterwuchs bedingt. Allerdings sind die Lichtbedingungen besser als in anderen Laubwäldern, wie etwa unter Buche oder Eichen mit ihren dichten Kronen.

Hieraus resultiert ein gut entwickelter Unterwuchs aus vielen **Sträuchern** und **Lianen**; viele von ihnen bilden auch die Waldmäntel der *Prunetalia spinosae*. Häufig gibt es Vertreter der Gattungen *Rosa*, *Rubus*, *Crataegus*, *Prunus*, *Cornus*, *Viburnum* u.a., besonders in nördlichen Ausbildungen. Als Charakterarten können angesehen werden: *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus*, *Cotoneaster granatensis*, *C. nebrodensis*, *Crataegus laciniata*, *Cytisus sessilifolius*, *Lonicera arborea*, *L. etrusca*, *L. splendida*, *Prunus mahaleb*, *P. ramburii*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*. *Buxus sempervirens* wird oft ebenfalls hier eingeordnet, ist aber in den Pyrenäen und angrenzenden Gebieten auch in fast allen anderen Waldtypen vorhanden. Weiter südlich, in den zentral-östlichen und südöstlichen Bergen und Gebirgen Spaniens, wächst der mediterrane Einfluss, so dass die Zahl immergrün-sklerophyller Arten der *Quercetea ilicis* in der Artenverbindung zunimmt, z.B. mit *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea media*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*.

Die **Krautschicht** ist artenreich und entwickelt hohe Deckung. Viele Arten, die in den *Fagetalia* oder anderen sommergrünen Laubwäldern vorkommen, wachsen auch weithin in

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Wäldern der *Quercetalia pubescenti-petraeae*, vor allem im Norden: *Brachypodium sylvaticum*, *Melica uniflora*, *Hepatica nobilis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Ranunculus nemorosus*, *Mercurialis perennis*, *Stellaria holostea* u.a. Hinzu kommt eine bedeutende Gruppe eigener Arten: *Campanula persicifolia*, *Digitalis lutea*, *Helleborus foetidus*, *Lathyrus filiformis*, *L. latifolius*, *L. niger*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Melittis melissophyllum*, *Paeonia officinalis* ssp. *microcarpa*, *Primula veris* ssp. *columnae* und ssp. *canescens*, *Tanacetum corymbosum*, *Viola alba*, auch eine sehr repräsentative Gruppe von Orchideen: *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *E. microphylla* und *Limodorum abortivum*. Diese Krautschicht aus Arten der *Querco-Fagetea* und *Quercetalia pubescenti-petraeae* nimmt an Artenzahl und Deckung südwärts, wo der mediterrane Einfluss steigt, ab, bis zum Extrem fast völligen Fehlens in den Bergen Andalusiens, wo sie durch eine artenarme und heterogene Gruppe aus der Umgebung ersetzt werden.

Dieses Phänomen ist gegenläufig zu dem der Gehölze: die Diversität der Bäume und Sträucher nimmt südwärts deutlich zu. Unter ihnen gibt es mehrere **Endemiten** (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991a) mit sehr eingeengter Verbreitung, entweder nur in südspanischen Gebirgen (*Abies pinsapo*, *Cotoneaster granatensis*, *Lonicera splendida*, *Prunus ramburii*) oder auch bis Nordafrika vorkommend (*Acer granatense*, *Lonicera arborea*), wo es bedeutende Vorkommen solcher Wälder (*Querco-Cedretalia atlanticae*) an regenreichen Hängen des Rif Atlas gibt (ACHLAL et al. 1980). Oft werden die Wälder von halbimmergrünen Eichen wie *Quercus faginea* beherrscht, deren Blätter erst allmählich während der kalten Jahreszeit abfallen. So gibt es einen typischen Aspekt über lange Zeit des Winters mit trockener Beblätterung der Bäume, passend zu den feucht-mediterranen oder trocken-temperaten (submediterranen) Bedingungen.

3.3. Ökologische Bedingungen

In dem weiten Klimabereich dieser Wälder können sie als xerotolerant im humiden Norden und ombrophil im mediterranen Süden eingestuft werden. In den Pyrenäen und im Baskenland bedecken sie relativ trockene Gebiete und Lagen mit Regenmengen unter 1000 oder 1200 mm, und zwar im unteren Montanbereich unterhalb der Wälder aus Buchen, Fichten und Kiefern. Im Gürtel vom Baskenland bis Katalonien wird dieser Bereich der Pyrenäen von *Quercus humilis* (= *pubescens*) beherrscht (CARRERAS 1993, CARILLO & NINOT 1992, GRUBER 1978, MONTSERRAT I MARTÍ 1986, ROMO 1989). In Navarra wird die Flaumeiche von der Portugiesischen Eiche (*Quercus faginea*) ersetzt, die im Westen dominant ist. In diesem Gebiet kann man gut den Einfluss des Klimagradienten auf den Austausch der Arten beobachten. LOIDI & HERRERA (1990) stellten fest, dass zunehmender Sommerniederschlag und stärkere Kontinentalität nach Osten die Flaumeiche begünstigen, umgekehrt zunehmender mediterraner Einfluss im Baskenland die Vorherrschaft von Portugiesischer Eiche bedingt. Im Mediterrangebiet schließt Sommertrockenheit *Quercus humilis* ganz aus und fördert die Vorherrschaft von *Q. faginea* in Wäldern der *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Sie können dort als ombrophile Vegetationstypen mit Einschränkung auf regenreichere und kühlere Lagen der Berge und Gebirge eingestuft werden. Dieser Charakter nimmt südwärts zu, unter einem immer wärmeren und mediterraneren Allgemeinklima.

An den Gebirgsfüßen der Pyrenäen in Katalonien und Piemont gibt es bedeutende Areale, wo die „quejigares" aus *Quercus faginea* die potenziell natürliche Vegetation und so auch den vorherrschenden Waldtyp bilden (FOLCH 1986, LOIDI & BÁSCONES 1995, LOIDI & FERNÁNDEZ PRIETO 1986, BOLÒS 1967, BOLÒS & MONTSERRAT 1984, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991b). Die meisten wachsen in der supramediterranen Thermostufe; wo der Niederschlag 600–700 mm übersteigt, findet man sie auch in einigen Gebieten der mesomediterranen Stufe. Diese Situation gilt auch für die Kastilische Hochebene, die iberischen Gebirge und den Nordteil der Mancha. Weiter südlich, in Süd-Valencia und Ost-Andalusien, brauchen sie mehr Niederschläge und wachsen in höheren Lagen mit einer günstigeren Evapotranspirationsbilanz. Entlang dieses Gradienten verschwindet nach und nach eine große Zahl von Gehölzen und vor allem von Krautigen der eurosibirischen *Quercetalia*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

pubescenti-petraeae, ersetzt durch eine geringe Zahl von Endemiten und Subendemiten (s. 3.2).

Die Substrate und Böden sind fast überall basenreich, oft kalkreich und mergelig. Lehmige Böden erschweren die Verdunstung, speichern sehr effizient das Wasser und begünstigen so diese Wälder auch unter mediterranen Bedingungen. Im Kastilischen Gebirge und auch in Aragon wachsen die „quejigares" vorwiegend auf ton- oder lehmreichen Böden, oft aus miozänen Sedimenten. Innerhalb eines Gebietes mit basenreichen Gesteinen werden die *Quercetalia pubescenti-petraeae* sogar als zonale Vegetation angesehen, vorwiegend vom Klima abhängig. Nur in Gebieten, wo der Niederschlag die erwähnte Grenze erreicht, bestimmt das Gestein das Vorkommen des einen oder anderen Waldtyps. Ein großräumigeres Beispiel hierfür sind Bereiche von Kastilien und Aragon, wo der Niederschlag um 600 mm beträgt. Hier hängt das Vorherrschen von immergrüner *Quercus rotundifolia* oder von halbimmergrüner *Q. faginea* von der Textur und Härte des Substrats ab: erstere wächst auf hartem Kalkgestein, letztere auf Mergel.

3.4. Dynamik

Alle erwähnten Gesellschaften können auch als potentiell natürliche Vegetation bestimmter Gebiete angesehen werden. Ihr Unterwuchs ist, wie schon beschrieben, vorwiegend aus dornigen Sträuchern der *Prunetalia spinosae* aufgebaut. Wenn eine Lücke im Kronendach entsteht, entwickelt sich eine dichte, undurchdringliche Strauchvegetation. Artenreiche, gut entwickelte *Prunetalia*-Waldmäntel gibt es an den Rändern der Wälder; sie ersetzen diese auch flächig nach Schlag oder Feuer. Ein weiterer eng an diese Wälder gebundener Vegetationstyp sind meso-xerophile Kalkmagerrasen, gewöhnlich zu den *Festuco-Brometea* gehörig. Hauptgräser sind im Norden *Brachypodium pinnatum* ssp. *rupestre* und *Bromus erectus*, im mediterranen Teil *Brachypodium phoenicoides*. Im letzteren Gebiet ist dieses Grasland, genannt „fenalares", ein guter Indikator für potentielle Wälder mit *Quercus faginea*. Landschaften mit zerstreuten Gebüschen der *Prunetalia* und Grasland der *Festuco-Brometea* sind allgemeiner kennzeichnend für das Areal der *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Wo das Gelände flach oder hügelig ist, können solche Gebiete in Ackerland mit Getreide wie Weizen oder Gerste umgewandelt sein. Im Bergland gibt es dagegen keine intensivere Landwirtschaft.

3.5. Verbreitung und regionale Differenzierung

Submediterrane, sommergrüne Laubwälder haben in Südwest-Europa eine weite Verbreitung von Süd-Frankreich bis nach Süd-Spanien. Sie fehlen in Portugal (BRAUN-BLANQUET et al. 1956, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1990), weil dort basenreiche Substrate relativ selten sind. In Mittel- und Südwest Frankreich bedeckt *Quercus humilis* trockene Standorte auf lehmigen oder Kalkböden (RAMEAU et al. 1989), während die Flaumeiche im mediterranen Frankreich „Midi" und den Übergangsbereichen zur eurosibirischen Region häufig in Bereichen zwischen 500 und 1200 m NN zu finden ist (BRAUN-BLANQUET et al. 1952). Aus diesem Gebiet wird als wichtigste Assoziation das *Buxo-Quercetum pubescentis* beschrieben, das sich auch auf beiden Seiten großer Teile der Pyrenäen erstreckt, wo es die zonale Vegetation der unteren Montanstufe bildet.

Südlich der eurosibirisch-mediterranen Grenze wird *Quercus humilis* völlig von *Q. faginea* ersetzt (RIVAS-MARTÍNEZ & SÁENZ 1991); auf einem langen Streifen von Katalonien bis Nord-Aragon, Navarra, Baskenland und Nord-Kastilien bilden verschiedene Assoziationen der „quejigares" die potentiell natürliche Vegetation: *Violo willkommi-Quercetum fagineae* im Osten (BRAUN-BLANQUET & BOLÒS 1950), *Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae* im mittleren Teil (LOIDI & F. PRIETO 1986), *Cephalanthero-Quercetum fagineae* im Westen (RIVAS-MARTÍNEZ 1987). Die erstere dehnt sich südwärts bis in die Berge um Valencia aus (VIGO 1968, COSTA, PERIS & STÜBING 1985, ROSELLÓ 1994), letztere reicht bis in die nördliche Mancha (LÓPEZ 1976) durch die Gebirgszüge von Mittel-Ost-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Spanien (Iberisches Gebirge). Auf regenreicheren Hängen der Berge südlich von Valencia werden kleine Bereiche von Mischwäldern aus *Quercus faginea* und *Fraxinus ornus* eingenommen (PÉREZ BADIA 1995). In der pflanzengeographischen Betischen Provinz, die den größten Teil Andalusiens einnimmt, sind „quejigares" selten und nur in der supramediterranen Stufe zu finden, wo die Feuchtebedingungen günstig sind (RIVAS-MARTÍNEZ 1964, GÓMEZ MERCADO & VALLE 1988, PÉREZ RAYA et al. 1990); sie gehören zum *Daphno-Aceretum granatensis*. Schließlich gibt es in der Serranía de Ronda (Ronda-Sektor) auf Hängen mit Niederschlägen bis 2000 mm einen außergewöhnlichen Wald mit *Abies pinsapo*, der großenteils zum *Paeonio coriaceae-Abietetum pinsapo* gehört (ASENSI & RIVAS-MARTÍNEZ 1976).

3.6. Syntaxonomische Klassifikation

In den südwesteuropäischen, subhumiden (submediterranen), sommergrünen Laubmischwäldern können deutlich zwei Assoziationsgruppen unterschieden werden. Die eine umschließt die Wälder von Baskenland, Pyrenäen und Süd-Frankreich, mit *Quercus humilis* (= *pubescens*) als wichtigster Art. Die zweite Gruppe ist endemisch im mediterranen Teil der Iberischen Halbinsel und umfasst Wälder mit *Quercus faginea*, *Fraxinus ornus*, *Acer granatense* und *Abies pinsapo*. Diese Gruppen gehören zum *Quercion pubescenti-petraeae* bzw. *Aceri granatensis-Quercion fagineae*. Ersterer Verband ist eine sehr weit verbreitete Einheit, die große Gebiete bis nach Mitteleuropa einschließt. Für den südwestlichen Teil mit Zentrum in den Pyrenäen kann ein eigener Unterverband abgetrennt werden: *Buxo-Quercenion pubescentis*. Im zweiten Verband gibt es eine typische Gruppe von Assoziationen im mittleren und südlichen Spanien, davon getrennt in Andalusien eine sehr eigenständige Assoziation mit *Abies pinsapo*, woraus sich zwei Unterverbände ergeben: *Quercenion valentinae* und *Paeonio-Abietenion pinsapo*.

Zusammenfassend ergibt sich folgende syntaxonomische Übersicht:

Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933
  Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932
    Buxo-Quercenion pubescentis (Zolyomi et Jakucs 1975) Jakucs 1960
  Aceri granatensis-Quercion fagineae (Rivas Goday, Rigual et Rivas-Martínez in Rivas Goday et al. 1960) Rivas-Martínez 1987
    Quercenion valentinae Rivas Goday, Rigual et Rivas-Martínez in Rivas Goday et al. 1960
    Paeonio-Abietenion pinsapo Rivas-Martínez 1987

3.7. Produktivität und wirtschaftlicher Wert

Die Wälder wurden traditionell als Niederwald genutzt, um Holzkohle zu gewinnen. Entsprechend bilden die meisten heute dichte Bestände aus kleinen, dünnstämmigen Bäumen. Dieser Zustand ist in den „quejigares" aus *Quercus faginea* in Spanien allgemein verbreitet, ebenso in Südfrankreich, wie BRAUN-BLANQUET et al. (1952) berichten. Das Nutzungssystem ist heute verschwunden, alte Niederwälder haben sich rasch zu reiferen Waldstrukturen regeneriert. Neuausschlag unterirdischer Wurzelsysteme bildet auch die Grundlage zur Entwicklung junger, dichter Wälder auf ehemaligen Offenflächen. Trotz Bränden und Aufforstungen mit exotischen Kiefern in der Forstwirtschaft erneuern sich heute solche Wälder weiträumig.

3.8. Bedrohung und Schutz

Die *Abies pinsapo*-Wälder sind heute fast völlig geschützt und zeigen so einen guten Schutzstatus. Dies liegt an der besonderen Aufmerksamkeit für den seltenen und endemischen Baum, der eine Art Symbol der Ursprünglichkeit der Natur in Andalusien geworden ist. Die übrigen Wälder haben keinen Schutzstatus, es sei denn, sie sind in Schutzgebieten integriert.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In vielen Wuchsgebieten dieser Wälder haben die basenreichen und wasserspeichernden Böden hohen Wert für die Landwirtschaft. Dies bedeutet einen historischen Rückgang der Wälder zugunsten von Ackerland, so dass sie heute in manchen Gebieten sehr selten geworden sind.

Dieses Schicksal gilt auch allgemein für Waldtypen, die eine ähnliche Rolle in anderen Gebieten spielen. Der Naturschutz sollte solche Sachverhalte stets mit berücksichtigen.

Literatur

ACHLAL, A., OKABLI, O., BARBERO. M., BENABID, A., M'HIRIT, A., PEYRE, C., QUÉZEL, P. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1980): A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestiéres au Maroc. – Ecologia Mediterranea 5: 211–249.

AMIGO, J., GIMÉNEZ DE AZCÁRATE, J. & ROMERO, M.I. (1994): Omphalodo nitidae-Coryletum avellanae, a new mesophytic woodland community of the northwest Iberian Peninsula. – Bot. HeIv. 104: 103–122.

ASENSI, A. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1976): Contribución al conocimiento fitosociológico de los pinsapares de la Serranía de Ronda. – Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33: 239–247.

BIRSE, E.L. (1982): The main types of woodland in North Scotland. – Phytocoenologia 10 (1/2): 9–55.

BOLÒS, A. & O. (1951): Sobre el robledal del llano de Olot (Isopyreto-Quercetum roboris). – Collect. Bot. (Barcelona) 3(1): 137–145.

BOLÒS, O. (1957): Datos sobre la vegetación de la vertiente septentrional de los Pirineos: observaciones acerca de la zonación altitudinal en el valle de Aran. – Collect. Bot. (Barcelona): 5(2): 465–514.

– (1967): Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. – Mem. R. Acad. Ci. Artes Barcelona 38(1): 1–269.

– & MONTSERRAT, P. (1984): Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y de Navarra. – Lazaroa 5: 89–96.

BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. & NÈGRE, R. (1952. Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. – CNRS. Montpellier.

– & BOLÒS, O. (1950): Aperçu des groupements végétaux des montagnes tarragonaises. – Collect. Bot. (Barcelona) 2(3): 303–342.

–, PINTO DA SILVA, A.R. & ROZEIRA, A. (1956): Resultats de deux excursions geobotaniques a travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chenaies a feuilles caduques (Quercion occidentale) et chenaies a feuilles persistantes (Quercion fagineae) au Portugal. – Agronomia Lusitana 18: 167–234.

– & TÜXEN, R. (1952): Die Pflanzenwelt Irlands. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 25. Bern.

CARRERAS, J. (1993): Flora i vegetació de Sant Joan de l'Erm i de la vall de Santa Magdalena (Pirineus Catalans). – Inst. Est. Ilerdencs. Dip. de Lleida.

CARRILLO, E. & NINOT, J.M. (1992): Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí. – Inst. Est. Catal. Arx. Secc. Ci. 99.

CATALÁN, P. (1987): Geobotánica de las cuencas Bidasoa-Urumea (NO de Navarra-NE de Guipúzcoa). Estudio ecológico de los suelos de la cuenca de Artikutza (Navarra). – PhD. Univers. País Vasco.

COSTA, M., PERIS, J.B. & STÜBING, G. (1985): La vegetació del País Valenciá. – Acció Cult. País Valenciá, Fund. Roca Galés.

DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (1994): La vegetación de Asturias. – Itinera Geobot. 8: 243–528.

DIERSCHKE, H. & BOHN, U. (2004): Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa. – Tuexenia 24: 19–56. Göttingen

FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (1981): Estudio de la vegetación y flora del Concejo de Somiedo. – PhD. Univers. Oviedo.

– & VÁZQUEZ, V.M. (1987): Datos sobre los bosques asturianos orocantábricos occidentales. – Lazaroa 7:363–382.

FOLCH, R, (1986): La vegetació dels Països Catalans. 2ª ed. – Ketres. Barcelona.

GÓMEZ MERCADO, F. & VALLE, F. (1988): Mapa de la vegetación de la sierra de Baza. – Publ. Univers. Granada.

GRUBER, M. (1978): La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales. – Thèse Fac. Sc. Techn. St. Jerôrne. Université Aix-Marseille, III.

HERRERA, M. (1995): Estudio de la vegetación y flora vascular de la cuenca del río Asón (Cantabria). – Guineana 1: 1–435. Ed. Univers. País Vasco.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

HÄRDTLE, W. (2004): Bodensaure Eichen- und Eichenmischwälder Europas. – Tuexenia 24: 57–72. Göttingen.
IZCO, J. (1994): O bosque atlántico. – In: VALES, C. (Hrsg.): Os bosques atlánticos europeos: 13–49. Ed. Bahía. A Coruña.
JALAS, J. & SUOMINEN, J. (1976): Atlas Florae Europaeae, III. Salicaceae to Balanophoraceae. – Helsinki.
KLÖTZLI, F. (1970): Eichen-, Edellaub- und Bruchwälder den Britischen Inseln. – Schweitzerische Zeitschrift für Forstwesen 121: 329–366.
LOIDI, J. (1983): Estudio de la flora y la vegetación de las cuencas de los ríos Deva y Urola en la provincia de Guipúzcoa. – PhD. Univers. Complutense. Madrid
– (1994): Descrición, situación e perspectivas dos bosques atlánticos no tramo oriental da cornixa cantábrica. -In: VALES, C. (Ed.): Os bosques atlánticos europeos: 5: 1–74. Ed. Bahia. A Coruña.
– & BÁSCONES, J.C. (1995): Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. – Depto. Ord. del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.
– BIURRUN, I. & HERRERA, M. (1997): La vegetación del centro septentrional de España. – Itinera Geobot. 9: 161–618.
– & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (1986): Datos sobre la biogeografia y la vegetación del sector Castellano-Cantábrico (España). – Docum. Phytosoc 10(1): 323–362.
– & HERRERA, M. (1990): The Quercus pubescens and Quercus faginea forests in the Basque Country (Spain): distribution and typology in relation to climatic factors. – Vegetatio 90: 81–92.
LÓPEZ, G. (1976): Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca, I. Comunidades fruticosas: bosques, matorrales, tomillares y tomillar-praderas. – Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33: 5–87.
MONTSERRAT I MARTÍ, J.M. (1986): Flora y vegetación de la sierra de Guara (Prepirineo Aragonés). – Naturaleza en Aragón 1: 5–334.
NAVARRO, C. (1982): Contribución al estudio de la flora y la vegetación del Duranguesado y la Busturia (Vizcaya). – PhD. Univers. Complutense. Madrid.
PÉREZ BADIA, M.R. (1995): Flora y vegetación de la comarca de La Marina Alta (Alicante). – PhD. Univers. València.
PÉREZ RAYA, E., LÓPEZ NIETO, J.M., MOLERO MESA, J. & VALLE, F. (1990): Vegetación de Sierra Nevada. Guía geobotánica de la Excursión de las X Jornadas de Fitosocioiogia. – Publ. Excmo. Ayto. de Granada.
PETERKEN, G.F. (1993): Woodland conservation and management. 2nd. ed. – Chapman & Hall.
PIGOTT. C.D. & HUNTLEY, J.P. (1978): Factors controlling the distribution of Tilia cordata at the northern limits of its geographical range. I. Distribution in north-west England. – New Phytologist 81: 429–441.
– & HUNTLEY, J.P. (1980): Factors controlling the distribution of Tilia cordata at the northern limits of its geographical range. II. History in north-west England. – New Phytologist 84: 145–164.
– & HUNTLEY, J.P. (1981): Factors controlling the distribution of Tilia cordata at the northern limits of its geographical range. III. Nature and causes of seed sterility. – New Phytologist 87: 817–839.
RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1964): Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. – Anal. Inst. Bot. Cavanilles 22: 341-405.
– (1987): Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. – ICONA. Madrid.
– (1990): Bioclimatic belts of west Europe (relations between bioclimate and plant ecosystems). – European School of Climatology and Natural Hazards. Arles (Rhône) France.
–, ASENSI, A., MOLERO MESA, J. & VALLE, F. (1991a): Endemismos vasculares de Andalucía. – Rivasgodaya 6: 5–76.
–, BÁSCONES, J.C., DIAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J. (1991b): Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. – Itinera Geobot. 5: 5-456.
–, DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., LOIDI, J. & PENAS, A. (1984): La vegetación de la alta montaña cantábrica: los Picos de Europa. – Ed. Leonesas: 300 pp.
–, DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.A., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÃ, M., & PENAS, A. (2002): Vascular Plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical list of 2001. – Itinera Geobot. 15 (2): 433–922.
–, FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.A., LOIDI, J., LOUSÃ, M., & PENAS, A. (2001): Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. – Itinera Geobot. 14: 5–341.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

– & LOIDI, J. (1988): Los robledales mesofiticos navarro-alaveses (Crataego laevigatae-Quercetum roboris). – Lazaroa 10: 81–88.
–, LOIDI, J., CANTÓ, P., SANCHO, LG. & SÁNCHEZ-MATA, D. (1985): Datos sobre la vegetación del valle del río Bidasoa (España). – Lazaroa 6:127–150.
–, LOUSÃ, M., DÍAZ, TE., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, E. & COSTA, J.C. (1990): La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). – Itinera Geobot. 3: 5–126.
– & SÁENZ, C. (1991): Enumeración de los Quercus de la Península Ibérica. – Rivasgodaya 6: 101–110.
RODWELL, J. (Hrsg.) (1991): British Plant Communities. Vol. 1. – Cambridge University Press.
ROMO, A. (1989): Flora i vegetació del Montsec (Pre-Pirineus Catalans). – Inst. Est. Catal. Arx. Secc. Ci. 90.
ROSELLÓ, R. (1994): Catálogo florístico y vegetación de la comarca natural del Alto Mijares (Castellón). – Dip. de Castelló.
TÜXEN, R. & DIEMONT, W.H. (1936): Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des Westeuropäischen Festlandes. – Mitt. Naturw. Ver. Osnabrück 23: 131–184.
– & OBERDORFER, E. (1958): Die Pflanzenwelt Spaniens. II. Teil. Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 32. Bern.
VANDEN BERGHEN, C. (1968): Les forêts de la Haute-Soule (Basses Pyrenées). – Bull. Soc. roy. bot. Belgique 102: 107–132.
VIGO, J. (1968): Notas sobre la vegetación del Valle de Ribes. – Collect. Bot. (Barcelona) 7(2): 1171–1185.
– (1968): La vegetació del Massís de Penyagolosa. – Inst. Est. Catal. Arx. Secc. Ci. 37.

Prof. Dr. Javier Loidi
Dpto. de Biología Vegetal & Ecología
Universidad del País Vasco
Leida/Lejona, A.P. 644
E-48080 Bilbao

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: NS_24

Autor(en)/Author(s): Loidi Javier

Artikel/Article: Südwesteuropäische sommergrüne Laubmischwälder 113-126