

Pflanzengesellschaften : XXX. Klasse : Querceto-Fagetea

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **32 (1958)**

PDF erstellt am: **20.06.2024**

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

XXX. Klasse: Querceto-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937

1. Ordnung: Prunetalia spinosae Tx. 1952

Ein Schnitt durch die sommergrüne Laubwaldzone Europas von der atlantischen zur kontinentalen Seite führt, wo er auch gelegt wird, im W durch Gras-Landschaften (Cynosurion) mit zahllosen Hecken und endet in Acker-Gebieten ohne Grasland und ohne Hecken. In der Mitte zwischen beiden Extremen bleibt das Grasland vorwiegend auf die reichsten Fluß-Auen beschränkt, wo Bodenwasser und Überschwemmungen die mangelnden Niederschläge und die geringere Luft-Feuchtigkeit ersetzen. In diesen Niederungen wachsen, soweit sie beweidet werden, auch echte Hecken als Begrenzung der einzelnen Weide-Flächen.

Wenn auch von dieser grob schematisierenden Regel die Terrassen-Gebüschel vielfach in ihrer Lage im Gelände an Hängen, nicht aber in ihrer floristischen Zusammensetzung Ausnahmen machen, so kann dieselbe Erscheinung auch im Übergang vom feuchten zum trockenen Spanien beobachtet werden.

Wir haben während der Reise jede sich bietende Gelegenheit benutzt, Hecken und Gebüschel, wenn möglich vollständig einschließlich des meist spärlichen Unterwuchses, soziologisch zu analysieren; oft aber konnten aus Zeitmangel nur die Sträucher ohne Mengen-Angaben notiert werden. Aber selbst diese Listen sind noch recht aufschlußreich, besonders als Ergänzung zu den vollständigen Aufnahmen. (Zum Unterschied von diesen sind sie in den Tabellen durch v [=vorhanden] anstelle von Mengewerten gekennzeichnet.)

Von entscheidendem Einfluß auf die Darstellung unserer spanischen Hecken-Beobachtungen ist aber die jüngste Arbeit von O. DE BOLÓS (1954 d) gewesen, die durch bedeutende persönliche Mitteilungen des Herrn Verfassers ergänzt wurde, für die wir auch hier herzlich danken dürfen.

O. DE BOLÓS erkannte in Katalonien innerhalb der *Prunetalia spinosae* einen neuen Verband, *Pruno-Rubion ulmifolii*, der hier an die Stelle der beiden in NW- und Mitteleuropa verbreiteten Verbände *Rubion subatlanticum* und *Berberidion* tritt. Die Abgrenzung dieser 3 Verbände gegeneinander ist in den Kontaktgebieten nicht immer leicht, weil die Gebüschel und Hecken ihrer Gesellschaften oft nur fragmentarisch entwickelt und darum die an sich nur schwachen floristischen Unterschiede der Verbände in den Einzelbeständen der Grenzgebiete dann nicht mehr scharf sind.

Der *Rubion subatlanticum*-Verband ist auf die atlantische Domäne beschränkt. Seine S-Grenze ist noch unbekannt. Ihre Feststellung wird

durch die Schwierigkeiten der *Rubus*-Systematik erschwert. Es ist unsicher, ob dieser Verband noch in Spanien vorkommt.

Der Berberidion-Verband ist vorwiegend mitteleuropäisch-montan und nach O. DE BOLÓS bezeichnend für Klimate mit starken Temperatur-Gegensätzen.

Der Pruno-Rubion *ulmifolii*-Verband ist in SW-Europa verbreitet, stößt im Westen des Kontinents anscheinend weit nach Norden vor und dringt auch in die Mediterran-Region ein. Im atlantischen W-Europa tritt der Pruno-Rubion *ulmifolii*-Verband mit dem Rubion subatlanticum-, im kontinentalen mit dem Berberidion-Verband in Kontakt.

In den andalusischen Gebirgen (vielleicht auch in N-Afrika) wachsen endlich zwischen 1300—2000 m ü. M. Gesellschaften eines vierten Verbandes der *Prunetalia spinosae*, des Lonicero-Berberidion *hispanicae* O. de Bolós 1954 d (vgl. p. 263).

1. Verband: Pruno-Rubion *ulmifolii* O. de Bolós 1954

1. Rubeto-Corietum O. de Bolós 1954

Diese artenreiche Gebüsch-Gesellschaft besiedelt nach O. DE BOLÓS (1954 d, p. 295) den größten Teil des mediterranen Katalonien vom Meeresspiegel bis mehr als 450 m Höhe. Die Assoziation wird in 2 Subassoziationen gegliedert, die durch edaphische Einflüsse bedingt sind. Die «As. de *Cornus sanguinea* y *Lithospermum purpureo-coeruleum* A. et O. de Bolós 1950» wird jetzt zum größten Teil als Variante zu der Subass. clematido-rubetosum gerechnet. Für alle weiteren Eigenschaften der Assoziation sei auf die ausführliche Original-Darstellung verwiesen (vgl. a. DE BOLÓS 1956, p. 86).

2. *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. Tx. 1954

Die schönen Schilderungen, die WILLKOMM (1896, p. 106, 122) von der «Heckenformation» der niedrigen n-spanischen Küstenzone gibt, sind soziologisch allerdings zu komplex und zugleich auch unvollständig, um daraus eine erschöpfende Vorstellung von der hier verbreiteten Gesellschaft der Hecken zu gewinnen, die diese Landschaft in dichtem Netz wie das s-französische Baskenland, die Bretagne oder Irland überziehen (Bild 6). *Rubus*-Arten (nach WILLKOMM der mitteleuropäische *R. thyrsoides* Wimm. und der mediterrane *R. ulmifolius* Schott = *R. discolor* Wh. et N.) fehlen keiner Hecke und können oft vorherrschen, soweit nicht *Corylus avellana*, *Prunus spinosa* oder *Cornus sanguinea* ihnen den Rang streitig machen (Tab. 77). *Clematis vitalba* ist zwar nicht selten, aber in viel geringerer Menge am Aufbau der Hecken beteiligt

TABELLE 77

Rubus ulmifolius-Tamus communis-Ass.

A = Subass. von *Prunus mahaleb*

B = Subass. von *Lonicera periclymenum*

C = Subass. von *Urtica dioica*

	A			B			C											
	Nr. d. Aufnahme:	143	146	149	169a	172	P	184	187	R	S	194	203	93a	135	169c	170	184a
Autor:	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m):	300	300	290	75	330	260	660	630	140	250	106	600	940	550	70	70	250	
Lage (T = Terrasse):	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
Artenzahl:	16	18	26	9	12	13	17	17	12	14	11	25	10	11	9	19	18	

Arten- und Verbandscharakterarten:

- NPsc *Rubus* L. spec.
- Hsc *Tamus communis* L.
- NPsc *Smilax aspera* L.
- NPsc *Rubia peregrina* L.
- NP *Euonymus europaeus* L.

Differentialarten der Subassoziationen:

- NP *Prunus mahaleb* L.
- NP *Tilia platyphyllos* Scop.
- NP *Ulmus scabra* Mill.
- Chr *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.
- NPsc *Lonicera periclymenum* L.
- Hs *Teucrium scorodonia* L.
- Hsc *Bryonia dioica* Jacq.
- Hc *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.
- Hs *Urtica dioica* L.
- NP *Acer pseudoplatanus* L.
- Hsc *Convolvulus sepium* L.

tnungsscharakterarten:

NP	Prunus spinosa L.	1.2	1.2	2.3	.	v	3.3	1.2	v	v	3.3	3.4	v	2.2	+2	2.2	+2	2.2	+2
NP	Cornus sanguinea L.	1.2	2.2	+2	.	d	1.2	2.2	v	v	1.2	(+)	.	2.3	4.4	3.2	3.3	3.2	3.3
NP	Rosa L. spec.	+2	1.2	+2	.	c	2.2	2.2	v	v	.	+	v	+2	.	1.2	1.2	1.2	+2
NP	Crataegus monogyna Jacq.	2.2	2.2	2.2	+2	v	2.2	1.2	v	.	.	.	v	.	+2	.	.	.	+2
NPsc	Clematis vitalba L.	(+2)	+2	(+2)	1.2	cc	1.2	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	+2
NP	Ligustrum vulgare L.	.	.	.	.	c	.	.	v	v	.	.	.	.	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3
NP	Sambucus nigra L.	.	.	.	.	c	.	.	.	v	.	1.2	v	+2	.	.	.	.	+2
NPsc	Vitis vinifera L. var. silvestris (Gmel.) Beck	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hsc	Crataegus oxyacantha L.	.	+2	+2	.	c	.	.	.	.	1.3	+2	.	.	.	.	.	.	+2
NP	Berberis vulgaris L.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	Rhamnus catharticus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
Hsc	Humulus lupulus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3

issencharakterarten:

NP	Corylus avellana L.	2.2	+2	1.2	.	2.2	v	.	4.3	.	v	.	.	4.3	2.3	.	1.2	.	1.2
NP	Fraxinus excelsior L.	+2	+2	+2	.	+2	.	+2	+2	v	v	.	.	(+)	.	(+)	.	.	.
Hc	Polystichum aculeatum (L.) Schott ssp. setiferum (Forskål)	.	+	1.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hs	Hypericum montanum L.	+	.	+2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hc	Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	.	.	+2	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chr	Stellaria holostea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Hs	Helleborus viridis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
NP	Viburnum lantana L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	+
Hs	Helleborus foetidus L.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hc	Phyllitis scolopendrium Newm.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hs	Geum urbanum L.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	Prunus avium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hros	Viola silvestris Lam. em. Rehb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.
Hc	Origanum vulgare L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

weiter:

NPsc	Hedera helix L.	2.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	v	2.4	2.2	.	.	+	1.2	.	.
Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	2.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
NP	Phillyrea media L.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	v	v?	.	.	.	.	.	.	.	.
T	Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Murb.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tsc	Galium aparine L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2

Außerdem kommen vor: NP *Quercus pyrenaica* Willd. in Aufn. 169a: +.2, in Aufn. 203: +; NP *Laurus nobilis* L. in Aufn. 194: +.2, in Aufn. 170: +; Hs *Galium mollugo* L. in Aufn. 194: +, in Aufn. 170: +.2; einmal kommen vor in Aufn. 149: NP *Pistacia lentiscus* L. +.2; in Aufn. 169a: NP *Castanea sativa* Mill. +; in Aufn. 172: NP *Salix caprea* L. +.2; in Aufn. 184: Hs *Inula conyza* DC. +; in Aufn. 203: Grh *Polypodium vulgare* L. +; NP *Ruscus aculeatus* L. 1.3; NP *Quercus ilex* L. +.2; T *Geranium lucidum* L. 1.1; Hs *Galium cruciata* (L.) Scop. +.2; in Aufn. 93a: NP *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch v; in Aufn. 135: Hs *Lapsana communis* L. +.2; in Aufn. 170: NP *Rhamnus alaternus* L. 1.2; T *Solanum nigrum* L. em. Mill. +; in Aufn. 184a: Hs *Scrophularia scorodonia* L. +.2.

F u n d o r t e (vgl. Karte 12):

- Tx 143: Terrassen-Hecke an der Straße oberhalb Pombayón sw Covadonga. SE-exponiert (vgl. Bild 5 u. Abb. 18), 4×40 m.
- Tx 146: nahe der vorigen.
- Tx 149: dsgl. W-Exposition.
- Tx 169a: Terrassen-Hecke s Gijón. SE-Exp. 75 m lang.
- Tx 172: Terrassen-Hecke s Oviedo. NE-Exp.
- Tx P: Terrassen-Hecke bei Sanriella s Oviedo.
- Tx 184: Straßenböschung bei Pajares (s Oviedo). W 70°.
- Tx 187: Terrassen-Hecke nahe Pajares.
- Tx R: Straßenböschung bei Trubia s Oviedo.
- Tx S: dsgl. w Oviedo.
- Tx 194: Straßeneinschnitt s Ribadeo. SE 90° (Abb. 19).
- Tx 203: Terrassen-Gebüsch bei Becerreá sö Lugo im Kontakt mit *Sedum elegans*-*Agrostis castellana*-Ass. (Tab. 43 a, Aufn. 204).
- Tx 93a: Gebüsch neben der *Lathyrus aphaca*-*Scleranthus annuus*-Ass. (Tab. 17, Aufn. 93) bei Cervera de Pisuerga.
- Tx 135: Straßen-Einschnitt oberhalb Covadonga.
- Tx 169c: Gijón.
- Tx 170: Wall-Hecke bei Porteria s Gijón. 3×50 m.
- Tx 184a: Hecke auf Steinwall s Oviedo.

als in der weiter östlich anschließenden *Rubus-Buxus*-Ass. (Tab. 78). Dafür treten in diesen Hecken als territoriale Charakterarten die Schlinger *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* und *Vitis vinifera* auf, zu denen sich *Lonicera periclymenum* und als Strauch *Euonymus europaeus* gesellen, den WILLKOMM als besonders bezeichnend für Vizcaya angibt.

Um den pflanzengeographischen Charakter und zugleich die Masse der Lianen in dieser Assoziation zu betonen, wollen wir sie *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. nennen. Sie ersetzt das *Rubeto-Coriarietum* Kataloniens im nw Spanien und muß nach ihrem ganzen Arten-Gefüge wohl noch zum *Pruno-Rubion ulmifolii*-Verbande gestellt werden, obwohl dieser nur sehr schwach gekennzeichnet ist. Auf der anderen Seite fehlen aber der *Rubus-Tamus communis*-Ass. die Verbandscharakterarten des *Rubion subatlanticum*-Verbandes nahezu vollständig.

Subassoziationen:

An den steilen Kalk-Felsen des Tales oberhalb Pombayón bei etwa 300 m Meereshöhe wurzeln auf spärlichem rotem Verwitterungslehm in den Terrassen-Gebüschern der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. (Abb. 18), die zahlreiche Grasmücken (*Sylvia curruca* L.) bevölkern,

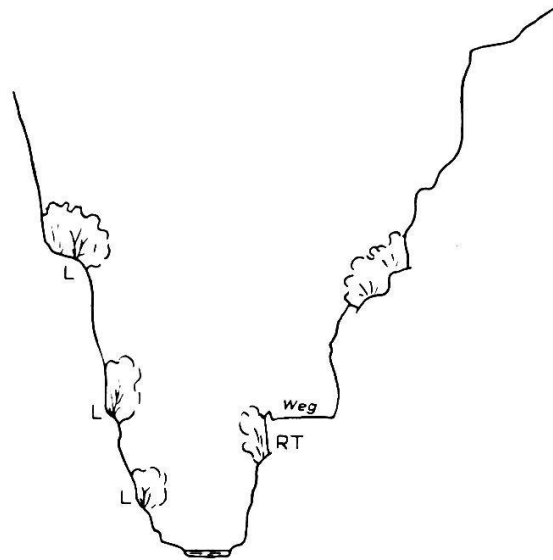


Abb. 18. Wuchsorte der *Rubus*-*Tamus communis*-Ass. (RT, Tab. 77, Aufn. 143) und natürlicher *Laurus nobilis*-Gebüsch (L) in einer Bachschlucht oberhalb Pombayón (Asturien).

die thermophilen Differentialarten *Prunus mahaleb* und *Lithospermum purpureo-coeruleum*, das bis zu 2 m lange Ranken bildet, zu denen sich *Tilia platyphyllos* und *Ulmus scabra* als Arten der Schluchtwälder gesellen. Wir nennen diese Ausbildung vorerst die Subass. von *Prunus mahaleb*. Sie steht dem Berberidion-Verbande nahe. Auf weitere *Rubus*-Arten wäre hier zu achten.

Auf saurem Grundgestein in der Umgebung von Oviedo, n Pajares, bei Ribadeo und noch bei Becerreá sind Gebüsch an den Straßenböschungen und anderen Terrassenkanten sowie die Wallhecken durch azidophile Differentialarten, wie *Lonicera periclymenum* und *Teucrium scorodonia*, von den übrigen Beständen unterschieden, zu denen noch *Bryonia dioica* und als Trockenheitszeiger (?) *Brachypodium pinnatum* kommen (Subass. von *Lonicera periclymenum*). Die typische Lage dieser Böschungs- und Terrassenkanten zeigt Abb. 19.

CHERMEZON (1919 b, p. 186) hat eine Liste (s. n.) dieser Subassoziation mitgeteilt, die u. a. an Waldrändern als Mantel-Gesellschaft vorkommt. Merkwürdigerweise fehlen dieser Liste *Tamus communis* und *Prunus spinosa* und einige andere Sträucher, die in unserer Tabelle von höch-

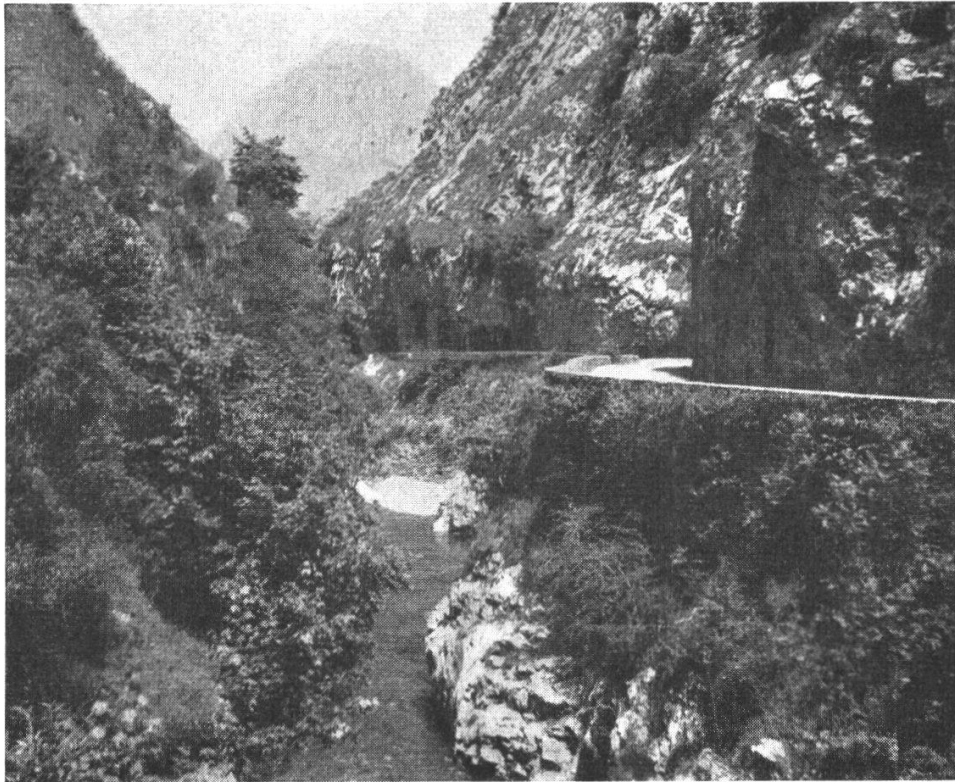


Bild 5. Bachtal oberhalb Canga de Onís (vgl. Abb. 18). Aufn. Tx.

ster Stetigkeit sind. Auch GUINEA (1954 a, p. 153) weist das Vorkommen der Subassoziation von *Lonicera periclymenum* durch eine gekürzte Artenliste aus dem kantabrischen Subsektor des ibero-atlantischen Sektors (N-Spanien) nach.

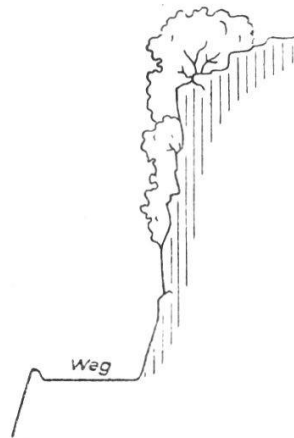
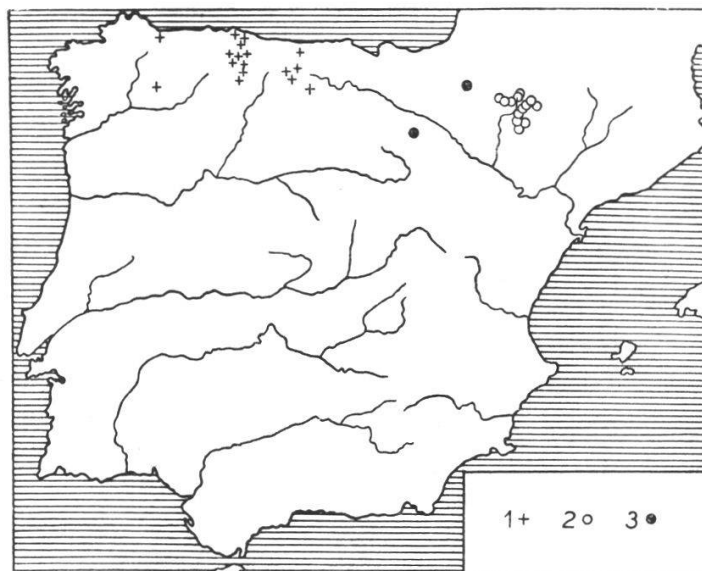


Abb. 19. Wuchsort der *Rubus-Tamus communis*-Ass. bei Ribadeo (Tab. 77, Aufn. 194).

In ihren edaphischen Ansprüchen zeigt die Subass. von *Lonicera periclymenum* gewisse Ähnlichkeit mit der ebenfalls azidophilen Subass. von *Pteridium* des katalonischen *Rubeto-Coriarietum*, mit dem sie die



Bild 6. Heckenlandschaft mit der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. w Oviedo.
Aufn. Tx.



Karte 12. Lage der Aufnahmen der Prunetalia-Gesellschaften.
1. *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. (Tab. 77); 2. *Rubus*-*Buxus sempervirens*-
Ass., Typische Subass. (Tab. 78); 3. dsogl., Subass. von *Tamus communis* (Tab. 78).

Differentialarten *Lonicera periclymenum* und *Teucrium scorodonia* gemein hat, während *Pteridium* in unserer Assoziation gerade die Subass. von *Lonicera periclymenum* eher als die anderen meidet.

Diese beiden Subassoziationen neigen zum Rubion subatlanticum-Verbande hin.

Endlich fanden wir noch als feuchte Ausbildung die Subass. von *Urtica dioica* mit dieser Art, *Convolvulus sepium* und *Acer pseudoplatanus* als Differentialarten, die sowohl als Terrassen-Gebüsch oberhalb Covadonga auf schwer durchlässigem Ton als auch als Wallhecke in der Gegend von Gijón im Kontakt mit Feuchtwiesen und Cynosurion-Weiden (vgl. Tab. 37, Aufn. 185 a) vorkommt.

Über die Verbreitung der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. sind wir noch nicht unterrichtet. Nach unseren Aufnahmen ist sie zwischen Covadonga und Ribadeo an der N-Küste Asturiens allgemein und tritt auch noch sü von Lugo bei Becerreá auf (vgl. CHERMEZON 1919 b, GUINEA 1954 a). Ein Bestand wurde auch bei Cervera de Pisuerga aufgenommen. Nach WILLKOMM (1896, p. 106) scheint sie, bereichert um *Lonicera etrusca* Santi, noch weiter östlich in dem vom Rio Bidassoa durchflossenen Baztan-Tal zwischen Pamplona und Bayonne vorzukommen. Vielleicht ist sie auch noch in W-Frankreich verbreitet (vgl. z. B. JOVET 1941 a, p. 82, 1941 b, p. 266, ALLORGE et JOVET 1941, p. 154 und Karte 12).

Wie alle Prunetalia-Gesellschaften fehlt auch die *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. im Gebiet des Quercion *robori-petraeae* vollständig. Sie ist in N-Spanien vielmehr an das Fraxino-Carpinion-Gebiet gebunden, wo sie noch häufiger in Gestalt der Wall-Hecke als in Form der Terrassen-Gebüsche vorkommt. In der Fagion-Stufe ist sie nicht mehr vorhanden. Im Gebiet der Peña Santa oberhalb Covadonga steigt die Assoziation fragmentarisch bis 870 m als Terrassen-Gebüsch, dem hier also durch menschliche Arbeit Ansiedlungsmöglichkeiten gegeben wurden. Wenn man aus größerer Höhe herabkommt, trifft man auf die ersten *Rubus-Corylus-Prunus spinosa*-Gebüsche zusammen mit den ersten Mauern!

2. Verband: *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950

1. *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. Tx. 1954

Im Gebiet zwischen Huesca und unterhalb Panticosa wachsen in Höhen zwischen etwa 600 bis 1300 m an Terrassenkanten der Arrhenatheretum-Wiesen (Abb. 20) und der Secalinion-Äcker (Abb. 21), an Wegböschungen oder Bach-Steilufern oder als Waldmäntel (Abb. 22) Gebüsche,

deren floristische Zusammensetzung Tab. 78 zeigt. *Lonicera etrusca* (?) fanden wir nur in dieser Gesellschaft. Die Arten der Gattung *Rubus* können wir leider nicht angeben. *Clematis vitalba* erweist sich hier als die Heckenpflanze, die kaum einem Gebüsch fehlt und mit wahren Vorhängen die Terrassen überspannt. *Bryonia dioica* und *Vitis vinifera* sind da-

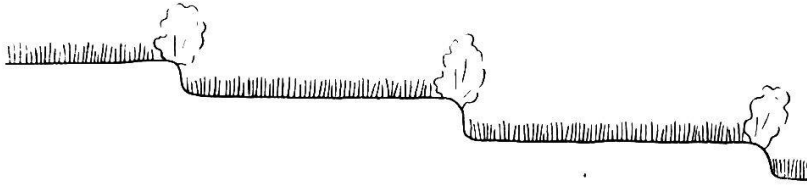


Abb. 20. Wuchsorte von Terrassen-Hecken der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. bei Sabiñanigo, S-Pyrenäen (Tab. 78, Aufn. C).

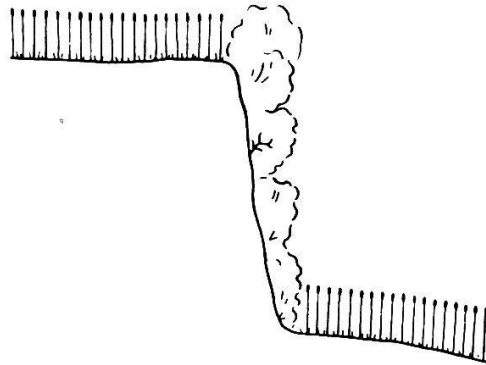


Abb. 21. Wuchsort der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78, Aufn. 12 a) zwischen Secalinion-Äckern bei Arguis.

gegen ausgesprochen selten. *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, die weiter w schon im Gebiet von Navarra die Hecken der *Rubus-Tamus communis*-Ass. durchranken (vgl. a. WILLKOMM 1896, p. 106), fehlen ganz. Überhaupt ist die Lebensform der Lianen in dieser Assoziation viel weniger reich vertreten als in der vorigen!

Wir wollen dieses Terrassen-Gebüsch nach *Rubus* und *Buxus sempervirens* benennen. Der systematischen Zugehörigkeit dieser Assoziation zum Berberidion-Verbande und zur Ordnung der Prunetalia stehen wohl um so weniger Bedenken entgegen, als die *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. zum Klimaxkomplex des Quercion pubescenti-petraeae-Verbandes gehört. Sie kommt nicht selten im unmittelbaren Kontakt mit *Quercus pubescens*- oder *Quercus ilex*-Wäldern vor, oder sie wächst neben Secalinion mediterraneum- oder Arrhenatherion-Gesellschaften. Unter den Brutvögeln ist die Nachtigall (*Luscinia megarhynchos* Brehm) auffallend häufig!

TABELLE 78

Rubus-Buxus sempervirens-Ass.

A = *Typische Subass.*

B = *Subass. von Tamus communis*

	Nr. d. Aufnahme:			A			B					
	16	12a	B	D	E	F	G	H	J	K	51	53
Autor:	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m):	1000	1080	1100	850	1000	1200	1200	975	900	720	720	610
Lage ²³ :	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	M
Artenzahl:	10	12	7	12	12	15	9	9	9	9	21	43
<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>												
NP	Ligustrum vulgare L.	.	v	v	.	v	v	v	.	.	.	2.2
NPsc	Lonicera etrusca Santi (?)	.	.	v	v	v	.	.	(v)	.	.	2.2
NP	Berberis vulgaris L.	.	.	v	v	.	.	.	(v)	.	.	1.2
NP	Amelanchier ovalis Med.	.	.	v	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Vitis vinifera L. var. silvestris (Gmel.) Beck	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	+2
Hs	Satureia vulgaris (L.) Fritsch	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	1.3
NP	Staphylea pinnata L. (subspontan)	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	Prunus mahaleb L.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.
<i>Differentialarten der Subass. von Tamus communis:</i>												
Hs	Helleborus foetidus L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1 +2
Hros	Viola hirta L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2 +
NP	Viburnum lantana L.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	+2 1.2
Gb	Arum cf. italicum Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1 +
Hsc	Tamus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1 2.2
NPsc	Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2 +2
<i>Ordnungscharakterarten:</i>												
NPsc	Clematis vitalba L.	3.3	+2	v	v	v	v	v	v	v	v	1.2 1.2
NPsc	Rubus L. div. spec.	2.3	2.3	v	v	v	v	v	v	v	v	2.2 2.2
NP	Crataegus monogyna Jacq.	1.2	2.2	v	v	v	v	v	v	.	.	4.3 2.3
NP	Rosa L. spec.	+2	1.2	v	v	v	v	v	v	.	.	+2

²³ T = Terrasse, M = Waldmantel.

NP	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	3.4	v	v	v	v	.	.	2.3	v	v	+2	+2
NP	<i>Cornus sanguinea</i> L.	3.4	.	v	v	v	v	.	v	.	(v)	v	+2	2.2
NP	<i>Sambucus nigra</i> L.	.	.	.	v	v	v	.	.	(+)	.	.	.	.
NP	<i>Rubus</i> L. spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+2
NP	<i>Rosa canina</i> L. var. <i>hirtella</i> (Rip.) Chr.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
NP	<i>Rosa glauca</i> Vill. cf. var. <i>myrio-</i> <i>donta</i> Chr.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Hsc	<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)
NP	<i>Rosa canina</i> L. var. <i>glaucina</i> (Rip.) Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
NP	<i>Rosa canina</i> L. var. gl. fo. <i>subhispida</i> Bräuker	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
NP	<i>Rosa dumetorum</i> Thuill. var. <i>thuillieri</i> (Chr.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
NP	<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Klassencharakterarten:

NP	<i>Buxus sempervirens</i> L.	2.3	2.3	.	.	v	v	v	v	3.3	.	.	1.2	1.2
NP	<i>Ulmus campestris</i> L. em. Huds.	.	.	.	dom	v	.	.	.	+2	v	v	+2	1.2
NP	<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	.	.	v	v	v	v	1.2	.	v	.	.
NP	<i>Acer campestre</i> L.	.	.	.	.	v	.	.	.	1.2	.	v	2.2	.
NP	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	.	.	v	.	.	.	+2	.	.	.	.
NP	<i>Prunus avium</i> L.	.	.	.	.	.	v	.	.	+	.	.	.	.
Hc	<i>Poa nemoralis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Hc	<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	1.2
NP	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3
Hs	<i>Hypericum montanum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Hs	<i>Lithospermum officinale</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
NP	<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grh	<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
NP	<i>Sorbus domestica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hs	<i>Geum urbanum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2

Begleiter:

Hsc	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	.	.	.	.	.	v	.	.	+2	.	.	+	2.2
Hs	<i>Urtica dioica</i> L.	.	+2	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	+2
NP	<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Hc	<i>Carex muricata</i> L. coll.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+2

Außerdem kommen vor in Aufn. 16: NPsc *Rubus caesius* L. 2.2; in Aufn. 12a: Chs *Lavandula* L. spec. 1.2; Hs *Salvia pratensis* L. +; in Aufn. F: Grh *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn v; in Aufn. 48: NP *Salix caprea* L. 1.2; NP *Ilex aquifolium* L. (+); in Aufn. 51: Hc *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl 1.1; NP *Quercus lusitanica* Lam. 1.2; in Aufn. 53: NP *Quercus ilex* L. +.2; Hros *Fragaria vesca* L. +.2; T *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Murb. +.2; T *Geranium lucidum* L. +.2; NPsc *Hedera helix* L. 2.3; T *Torilis japonica* (Houttuyn) DC. +.2; Hs *Teucrium scorodonia* L. +.2; NPsc *Solanum dulcamara* L. var. *integrifolium* Wk. 1.2; T *Galium aparine* L. 2.3; Hs *Inula conyza* DC. +.

F u n d o r t e (vgl. Karte 12):

- Tx 16: Natürliches Gebüsch an senkrechtem Bach-Steilufer bei Arguis (S-Pyrenäen).
- Tx 12a: Terrassen-Gebüsch neben einer Secalinion mediterraneum-Gesellschaft (Tab. 20, Aufn. 12) bei Arguis.
- Tx B: Terrassen-Hecke nahe Arguis.
- Tx C: Terrassen-Hecke bei Sabiñanigo ö Jaca.
- Tx D: Waldmantel eines *Quercus pubescens*-Waldes gegenüber Biescas. WSW-Exp.
- Tx E: Terrassen-Hecke ebenda. N-Exp. Im Kontakt mit *Trisetum flavescens*-Wiese mit Umbelliferen (*Arrhenatherion*).
- Tx F: Terrassenhecke neben *Quercus pubescens*-Wald bei Viu ö Jaca.
- Tx G: Terrassenhecke bei Torla ö Jaca.
- Tx H: Wegrand-Gebüsch oberhalb Biescas. E-Exp.
- Tx 48: Höchste Terrassenhecke unterhalb Panticosa neben *Malvo-Arrhenatheretum* Tab. 38, Aufn. 47.
- Tx J: Schwach entwickelte Hecken ö Jaca.
- Tx K: Terrassenhecke 10 km unterhalb Jaca.
- Tx 51: Gebüsch am Straßenrand bei Loiti (ö Pamplona) neben einem *Quercus lusitanica*-Wald mit *Fagus*. N-Exp. (Sierra de Tobar).
- Tx 53: Waldmantel eines *Quercus ilex*-Niederwaldes (Tab. 91, Aufn. 54). E-Exp. Im Straßeneinschnitt bei Panzares, N-Hang des Macizo ibérico (vgl. Abb. 22).

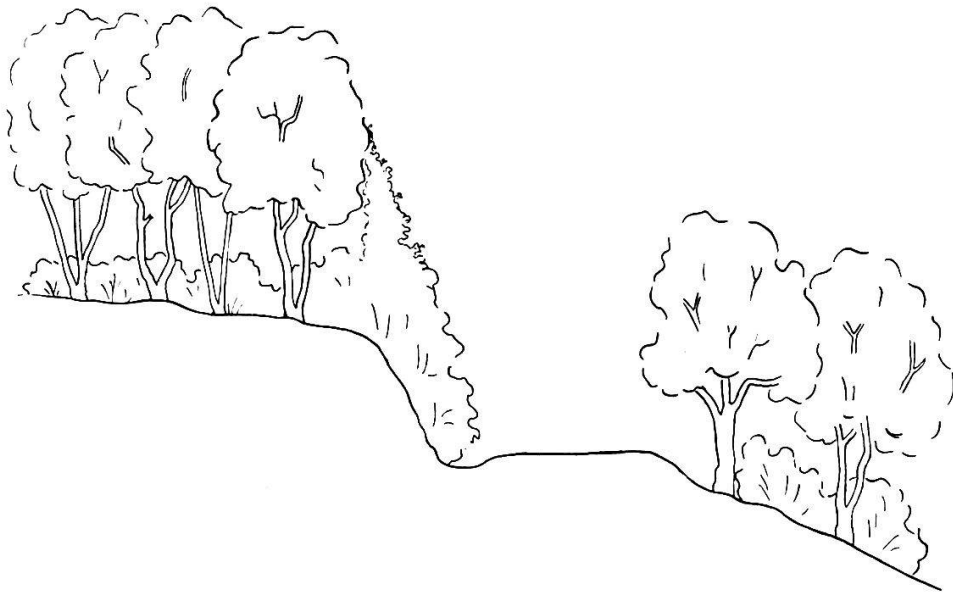


Abb. 22. Wuchsort der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78, Aufn. 53) als Waldmantel eines *Quercus ilex*-reichen *Buxeto-Quercetum* (Tab. 91) am N-Hang des Macizo ibérico.

Bis jetzt lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden:

Von der Typischen Subass., welche den s Pyrenäen-Fuß besiedelt, weicht die im Pamplona und s Logroño am N-Hang des Macizo ibérico gefundene Subass. von *Tamus communis* durch zahlreiche Differentialarten ab, welche diese Untereinheit der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. annähert, an deren Gebiet sie angrenzt. Diese Arten dürfen darum wohl als Ausdruck eines klimatischen Übergangsbereiches gewertet werden, dessen Eigenschaften zwischen denen des montanen Gebirgsvorlandes der s Pyrenäen und des atlantischen Hügellandes Asturiens liegen.

Einige Höhen-Angaben mögen das Ausklingen der *Rubus*-*Buxus*-Ass. gegen die Buchen-Stufe beleuchten: *Lonicera etrusca* (?) wächst oberhalb Biescas in Hecken noch bei 1300 m. Unterhalb Panticosa sahen wir auf Granit *Buxus*, *Clematis vitalba* und *Rubus* spec. noch bei 1520 m, *Amelanchier ovalis* und *Sorbus aria* bei 1510 m, *Corylus* bei 1470 m, *Rosa* und *Crataegus* bei 1270 m, womit sicher nicht die Höchstgrenzen dieser Arten erfaßt worden sind.

Auf der Höhe des Macizo ibérico klingt die *Rubus*-*Buxus* sempervirens-Ass. aus. Bei etwa 900—1100 m Meereshöhe wachsen im Kontakt mit *Quercus pyrenaica*-Wäldern (Tab. 88, Aufn. 55) noch folgende Arten:

TABELLE 79

Heckenfragmente auf dem N-Abhang des Macizo ibérico von Villanueva

Nr. d. Aufnahme:		L	M	N
Meereshöhe (m):		800	880	1100
<i>Verbands- und Ordnungscharakterarten:</i>				
NPsc	<i>Rubus</i> L. spec.	v	v	v
NP	<i>Rosa</i> L. spec.	v	v	v
NPsc	<i>Clematis vitalba</i> L.	v	dom	v
NP	<i>Sambucus nigra</i> L.	v	v	v
NP	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	v	v	.
NP	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	v	.	v
NP	<i>Prunus spinosa</i> L.	.	v	v
<i>Klassencharakterarten:</i>				
NP	<i>Acer campestre</i> L.	v	v	.
NP	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	v	.	.
NP	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	v	.	.

(Die Tabelle ist nicht vollständig)

Eine nahe verwandte Gebüsch-Gesellschaft (Subass.?) kommt nach Herrn Prof. O. DE BOLÓS (brieflich) am S-Hang der katalonischen Pyrenäen vor, worauf wir hier kurz hinweisen dürfen.

2. *Berberis vulgaris*-*Genista scorpius*-Ass.
Tx. et Oberd. 1954 (prov.)

Die trockenen groben Kalk-Schotter des Rio Gállego unterhalb Biescas (750 m ü. M.) am Fuß der Pyrenäen werden ebenso wie die darin aufgehäuften Steinriegel von einem stark durchweideten, von Xerobromion-Rasen durchsetzten, lückigen *Hippophaë rhamnoides* ssp. *fluviatilis*-Gestrüpp besiedelt, das nur zum Berberidion-Verbande gestellt werden kann. Diese Gesellschaft enthält regelmäßig einige Trockenheit und Wärme ertragende Differentialarten gegenüber den mitteleuropäischen *Hippophaë fluviatilis*-Gesellschaften der Alpen- und Karawanken-Flüsse (Tab. 80, Bild 7). Wir konnten nicht feststellen, wie sich unsere Aufnah-



Bild 7. Hippophaë-Berberis-Gebüsch unterhalb Biescas s der Pyrenäen
mit Dr. PINTO DA SILVA. Aufn. Tx.

men von dem *Hippophaë-Salix incana*-Gebüsch unterscheiden, das an frischeren bis feuchteren Standorten an die untersuchte Gesellschaft anschließt. (*Salix incana* wächst im Tal oberhalb Biescas noch bei 1200 m ü. M.)

Im Tal des Rio Sella unterhalb Parres (Asturien) sahen wir auf Kiesbänken ebenfalls Gebüsch von *Hippophaë* und *Salix incana*, die, wenn nicht zu der gleichen, so doch zu einer nahe verwandten Gesellschaft gehören.

TABELLE 80

Berberis vulgaris-Genista scorpius-Ass.

	Nr. d. Aufnahme:	47	49	50
	Autor:	O	Tx	Tx
	Meereshöhe (m):	910	910	910
	Grösse d. Probefläche (m ²):		50	50
	Artenzahl:	14	9	18
<i>Charakterarten:</i>				
NP	<i>Berberis vulgaris</i> L.	3.4	3.3	3.3
NP	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. ssp. <i>fluviatilis</i> v. Soest	3.3	1.2	3.3
<i>Differentialarten der Assoziation:</i>				
Hc	<i>Melica ciliata</i> L. (coll.)	+2	+2	1.2
NP	<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	1.2	+2	+
Hsc	<i>Galium mollugo</i> L. ssp. <i>corrudaefolium</i> (Vill.) Briq.	1.2	+	+2
<i>Verbandscharakterarten:</i>				
NPsc	<i>Lonicera etrusca</i> Santi (?)	+	+	1.2
NP	<i>Amelanchier ovalis</i> Med.	+	.	.
NP	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	+2
<i>Ordnungscharakterarten:</i>				
NPsc	<i>Clematis vitalba</i> L.	+2	+	2.2
NP	<i>Rosa</i> L. spec.	.	+2	+
NPsc	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	2.3
NP	<i>Rosa glauca</i> Vill. ssp. <i>subcanina</i> Hay. var. <i>veridica</i> Schwrtz.	.	.	2.2
<i>Klassencharakterarten:</i>				
NP	<i>Buxus sempervirens</i> L. ²⁴	2.2	4.3	2.2
Hs	<i>Arabis turrita</i> L.	+	.	+
NP	<i>Ulmus campestris</i> L. em. Hud ^s .	.	.	+
Hs	<i>Helleborus foetidus</i> L.	.	.	+

Begleiter:

Außerdem kommen vor in Aufn. 47: NP *Robinia pseudacacia* L. +; Hros *Viola hirta* L. 2.2; Chs *Teucrium chamaedrys* L. +.2; Hs *Scabiosa* L. spec. +; in Aufn. 50: Hs *Arabis hirsuta* (L.) Scop. +; Hs *Hypericum perforatum* L. +.2; Hs *Vincetoxicum officinale* Moench +.2.

O. DE BOLÓS (1954 d, p. 280) hat inzwischen vom Macizo de Albarraçin aus Höhen zwischen 1380—1470 m eine nächst verwandte Gesellschaft unter dem Namen *Berberidetum aragonense* beschrieben, der *Hippophaë*, *Buxus*, *Lonicera etrusca* und *Clematis* fehlen und die dadurch und infolge ihrer größeren Höhe gegenüber unserer Gesellschaft floristisch verarmt erscheint.

²⁴ Zugleich Verbands-Differentialart.

Möglicherweise stellen diese und unsere Gesellschaft nur zwei Subassoziationen derselben Ass. dar. Sollte diese Annahme richtig sein, würden wir unsere flußbegleitende Gesellschaft als Subass. von Hippophaë fluviatilis bezeichnen.

Ausklingen der Prunetalia-Gebüsche im Süden

Die bisher beschriebenen Gebüsch-Assoziationen sind nicht die einzigen Prunetalia-Gesellschaften, die wir in Spanien gesehen haben.

Auch in León und Alt-Kastilien kommen Prunetalia-Gebüsche vor, wie die folgenden flüchtigen Aufzeichnungen (Tab. 81) zeigen, die von Hecken w Ponferrada (T) 600 m ü. M., bei Raves nahe Avila (U) 1200 m ü. M., sö von Avila (V) 1300 m ü. M. und aus dem Duero-Tal oberhalb Soria (X) 1070 m ü. M. stammen.

TABELLE 81

Prunetalia spinosae-Gesellschaften in León und Alt-Kastilien

		Nr. d. Aufnahme: Meereshöhe (m):	T 600	U 1200	V 1300	X 1070
<i>Ordnungscharakterarten:</i>						
NPsc	Rubus L. spec.		v	v	v	v
NP	Rosa L. spec.		v	v	v	v
NP	Prunus spinosa L.		v	v	v	v
NP	Sambucus nigra L.		v	.	v	v
NP	Crataegus L. spec.		.	v	v	v
NPsc	Lonicera L. spec.		.	.	v	.
<i>Begleiter:</i>						
Hsc	Bryonia dioica Jacq.		.	v	v	.
NP	Castanea sativa Mill.		v	.	.	.
NP	Quercus pyrenaica Willd.		v	.	.	.
Chs	Thymelaea tinctoria Endl.		v	.	.	.
NP	Daphne gnidium L.		v	.	.	.
NP	Sarothamnus scoparius (L.) Koch		.	v	.	.
Tsc	Galium aparine L.		.	.	v	.

Ob hier eine besondere Assoziation vorliegt, ließ sich während der Fahrt ebensowenig wie der Verband feststellen. (Auch diese Listen sind nicht vollständig.) Hier nehmen aber, wie es scheint, die Lianen noch mehr ab.

Zwischen Madrid und der Sierra de Guadarrama wachsen auf Steinwällen oberhalb Villalba in 1100—1200 m Höhe Hecken-Fragmente folgender Zusammensetzung:

Hc	Melica ciliata L.	NP	Prunus spinosa L.
NP	Quercus pyrenaica Willd.	NP	Pistacia lentiscus L.
NP	Rosa L. spec.	NP	Daphne gnidium L.

In der Sierra Morena endlich sahen wir (Aufn. Tx 226) an einem kleinen Bach ein Quell- und Bachrand-Gebüsch in 750—780 m ü. M. von folgender Zusammensetzung (Tab. 82):

TABELLE 82

Paeonia broteri-Prunus spinosa-Gesellschaft

+2 Hs	<i>Paeonia broteri</i> B. R.	1.2 NP	<i>Pistacia terebinthus</i> L.
+2 NP	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1.2 NP	<i>Acer monspessulanum</i> L.
1.2 NP	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+2 NP	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
3.4 NPsc	<i>Rubus</i> L. spec.	1.2 NPsc	<i>Vitis vinifera</i> L. und als Abbauer
1.2 NP	<i>Rosa</i> L. spec.	+2 MP	<i>Quercus lusitanica</i> Lam.
2.2 NP	<i>Prunus spinosa</i> L.		

An dem benachbarten S-Hang wachsen stark degradierte Quercion ilicis-Waldreste, während die nach N gerichteten Abhänge etwas weniger stark verwüstete, zur Ordnung der Quercetalia pubescentis neigende Wälder tragen. Unsere mitteleuropäischen Prunetalia-Gesellschaften führen, wie dieses Beispiel lehrt, ähnlich den Nardus- und Caricetalia fuscae-Rasen der subalpinen Stufe im trockenen und immergrünen Spanien ein Relikt-Dasein auf den grundfeuchten und kühlen Böden der Bach-Auen, in denen in der Sierra Morena an noch feuchteren Stellen mit *Osmunda regalis* auch *Alnus glutinosa* leben kann (vgl. LÜDI 1954, p. 25), die etwas oberhalb unserer Aufnahme in Tab. 82 an einer Quelle mit *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Carex pendula* Huds., *Hypericum androsaemum* L., *Viola silvestris* Lam. em. Rchb., *Hedera helix* L., *Bryonia dioica* Jacq. u. a. Begleitern ein winziges Auwald-Fragment bildete.

Weitere Beobachtungen werden die vollständige Zusammensetzung der *Paeonia broteri-Prunus spinosa-Gesellschaft*, ihre Verbreitung und ihre systematische Stellung ergeben müssen.

3. Verband: *Lonicero-Berberidion hispanicae* O. de Bolós 1954

Die südlichsten Ausläufer der Prunetalia-Gebüsche glauben wir am N-Abhang der Sierra Nevada in 1200—1700 m Meereshöhe gesehen zu haben, wo in einer reichen Wirtschaftslandschaft mit Feldern von Kichererbsen (*Cicer arietinum* L.), Mais, Weizen und gepflanzten Kirsch-, Walnuß- und Apfelbäumen an Böschungen kleine Gebüsche von

Berberis hispanica B. R. ?
Crataegus L. spec.
Rubus L. spec.

Rosa L. spec.
Daphne gnidium L.
u. a.

noch vegetieren.

In höheren Lagen des Gebirges (1800—2000 m) wachsen in der beginnenden Kugelpolster-Stufe kleine Gebüsche von *Berberis hispanica* B. R. und *Prunus prostrata* Labill. mit *Amelanchier vulgaris* Moench und *Helleborus foetidus* L., die vielleicht einer noch unbeschriebenen verwandten Vorwald-Gebüschgesellschaft angehören, deren natürlicher Wuchsort die obere Waldgrenze dieses Gebirges sein dürfte. Die trotz aller Vorsicht doch noch für uns zu rasche Fahrt erlaubte nicht, nähere Beobachtungen anzustellen.

Offenbar steht diese Gesellschaft dem inzwischen von O. DE BOLÓS (1954 d, p. 282) erkannten Crataegeto-Loniceretum arboreae der Sierra de Mágina (Andalusien) nahe und gehört wohl ebenfalls in den Verband Lonicero-Berberidion hispanicae O. de Bolós 1954, dessen Vorkommen in der Sierra Nevada der Autor bereits vermutete.

A n h a n g :

Calycotomo-Myrtetum Guinochet 1944

Dagegen gehören Straßenrand-Gebüsche 10 km n Cordoba in 470 m Höhe im Kontakt mit *Quercus ilex*-Waldresten und ausgedehnten Oliven-Pflanzungen weder zur Ordnung der Prunetalia noch zur Klasse der Querceto-Fagetea.

Ein Bestand, den wir (Tab. 83, Aufn. Tx 227) als Beispiel notiert haben, enthält:

TABELLE 83

Calycotomo-Myrtetum

Charakterarten:

2.2	NP	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
1.2	NP	<i>Daphne gnidium</i> L.
2.2	NP	<i>Myrtus communis</i> L.
2.2	NP	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.

Ordnungscharakterarten der Quercetalia ilicis:

3.3	NPsc	<i>Smilax aspera</i> L.
+2	NPsc	<i>Asparagus albus</i> L.

Begleiter:

+2	NP	<i>Cistus albidus</i> L.
(+3)	NPsc	<i>Rubus</i> L. spec.
+2	NP	<i>Lycium</i> L. spec.

Diese Gesellschaft ist entweder mit dem Calycotomo-Myrtetum Guinochet 1944 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 239, und BRAUN-BLANQUET 1953 a, p. 193!) identisch oder steht ihr doch äußerst nahe und wird bisher zu den Quercetalia ilicis gerechnet. Vielleicht wird aber auch innerhalb dieser Ordnung oder doch der Klasse (Quercetea ilicis)

in Zukunft eine Gesellschafts-Gruppe (Verband?) der Gebüsch, ähnlich wie innerhalb der Querceto-Fagetea die Ordnung der Prunetalia, abzutrennen sein.

Nerium oleander-Gebüsch

Wohin die rein mediterranen *Nerium oleander*-Auen-Gebüsch zu stellen sind, die bisher, soweit wir sehen, noch kaum soziologisch untersucht worden sind (vgl. BRAUN-BLANQUET et MAIRE 1924, p. 43, MOLINIER 1951, p. 6), läßt sich wohl noch nicht sagen. Die ausgedehnten Bestände, die wir in der Sierra Morena antrafen, sind wie die n-afrikanischen außerordentlich arm an bezeichnenden Arten. (Vgl. a. REGEL 1956, p. 248, und LAZA PALACIOS 1946, p. 246, RIVAS GODAY 1956, p. 53, RIVAS GODAY y BELLOT RODRIGEZ 1945.)

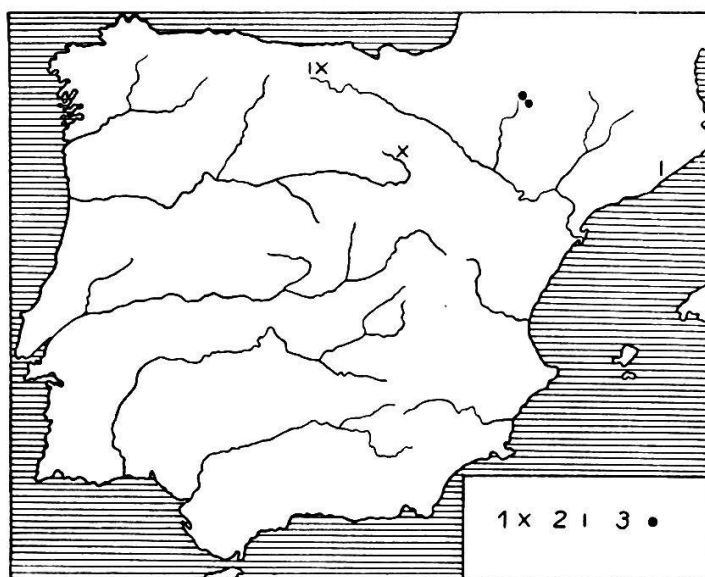
2. Ordnung: Fagetalia Pawlowski 1928

Das pflanzensoziologische System ist bisher im allgemeinen streng induktiv aus den einzelnen Assoziationen aufgebaut worden, die zu Verbänden vereinigt und weiter zu höheren Einheiten zusammengefaßt wurden, sobald sich die floristischen Übereinstimmungen und Unterschiede genügend klar erkennen ließen. Dieser Weg hat sich innerhalb eines Vegetationskreises stets bewährt. Daher besteht auch keine Veranlassung, ihn aufzugeben.

Deduktive Gesichtspunkte wurden in der soziologischen Systematik kaum angewandt und werden im allgemeinen auch um so mehr entbehrt werden können, je zahlreicher die zu ordnenden Aufnahmen und Tabellen sind. In bestimmten Fällen aber kann die Anwendung deduktiver Methoden doch sehr anregend sein. Wenn nämlich in einem Gebiet von nicht zu geringer Größe oder in einem Vegetationskreis eine Gruppe von Gesellschaften gut bekannt und ihre systematische Ordnung erprobt ist, so kann diese Ordnung sinngemäß als Arbeitshypothese auf ein benachbartes Gebiet oder auf die analogen Gesellschaften eines angrenzenden Vegetationskreises übertragen werden und den zunächst bewußt hypothetischen Rahmen für das hier aufzustellende System abgeben, so lange noch nicht so viele soziologische Aufnahmen vorliegen, um den Aufbau des Systems von unten her, also induktiv, vorzunehmen.

Wir waren im Verlauf unserer Arbeit bei mehreren Klassen etwa in dieser Lage, indem die west- und mitteleuropäischen Einheiten und ihre Gruppierung als Anregung für den Versuch entsprechender systematischer Ordnung iberischer oder auch mediterraner dienen konnten (z. B. Cakiletea, Stellarietea mediae, Plantaginetea maioris, Artemisietea vulgaris, Ammophiletea u. a.).

Auch die Ordnung der Fagetalia ist in Mitteleuropa recht gut, wenn auch gewiß noch lange nicht endgültig bekannt, während aus Spanien erst sehr wenige Aufnahmen oder Sammellisten veröffentlicht sind. Auch hier empfiehlt sich darum die vorsichtige und sinngemäß angepaßte deduktive Anwendung der mitteleuropäischen Gliederung auf die spanischen Wälder dieser Ordnung, um das bisher Bekannte von vornherein, wenn auch vorläufig, in eine geordnete Beziehung zueinander zu bringen, die laufend überprüft und verbessert werden muß, wenn weitere Aufnahmen und Tabellen bekannt werden.



Karte 13. Lage der Aufnahmen der Fagion-Gesellschaften.

1. Luzulo-Fagion (Tab. 84 A); 2. Eu-Fagion (Tab. 84 B); 3. Cephalanthero-Fagion (Tab. 84 C).

Unter diesen Gesichtspunkten haben wir die uns aus der Literatur (ALLORGE 1941 b, p. 331; ALLORGE et GAUSSEN 1941, p. 34/35; O. DE BOLÓS 1950 a, b; BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 258, 264 ff.; LOSA y MONTSERRAT 1953, p. 388; LÜDI 1954) zugänglichen soziologisch brauchbaren Listen und Tabellen von Buchen- und Buchen-Tannen-Wäldern der kantabrischen Gebirge und der Pyrenäen mit unseren eigenen spärlichen Aufnahmen zusammengestellt, von denen wir in Tab. 84 nur diese wiedergeben können (vgl. Karte 13).

Für die weitere Untersuchung der Buchen-Wälder Spaniens werden die Übersichten von CUATRECASAS (1932), von GAUSSEN (1935) und von FONT QUER (1953) mit den darin enthaltenen Verbreitungskarten der Buche von Wert sein.

1. Verband: Luzulo-Fagion Lohm. et Tx. 1954

In Mitteleuropa haben wir soeben die artenärmsten azidophilen Buchen- (und Buchen-Tannen-) Wälder in dem Luzulo-Fagion-Verbande vereinigt (Tx. 1954, p. 460), der durch Verbandscharakterarten, wie *Luzula nemorosa* (Poll.) E. Mey. und *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud. var. *typica* A. et G., und durch die Verbandsdifferentialarten *Diphyscium sessile* (Schmidel) Lindb., *Poa chaixii* Vill., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Vaccinium myrtillus* L., *Polytrichum attenuatum* Menz., *Dicranella heteromalla* (L.) Schimp. u. a. von den artenreicheren Buchen- und Buchen-Tannenwäldern des Asperulo-Fagion Knapp 1942 mit zahlreichen anspruchsvollen Arten abgetrennt wird.

In das Luzulo-Fagion fügen sich nun in N-Spanien die azidophilen Buchen-Wälder (Tab. 84 A) mit Moder-Humus sowohl durch das Fehlen anspruchsvoller Arten als auch das Vorkommen der Azidophilen gut ein, wenn sie auch als eigene Assoziation von dem mitteleuropäischen Luzulo-Fagetum und verwandten Gesellschaften wiederum deutlich abweichen. Diese Eigenart müßte in der Benennung zum Ausdruck kommen. Wir möchten unter Berücksichtigung der kurzen Schilderung dieser Wälder in der Literatur (ALLORGE 1941 b, p. 333; ALLORGE et GAUSEN 1941, p. 35) für sie den Namen Blechno-Fagetum ibericum vorschlagen.

Die Beifügung der geographischen Bezeichnung ist hier notwendig, um Verwechslungen mit dem Fageto-Blechnetum Horv. 1950 prov. (p. 48, 71) zu vermeiden. HORVAT (1950, p. 52, 71) unterscheidet ferner das Abieto-Blechnetum Horv. 1950 Mskr., das dem Piceion excelsae Pawł. = Vaccinio-Piceion Br.-Bl. untergeordnet wird.

Zur Ergänzung unserer Tabelle 84 schließen wir noch einige lokale Beobachtungen an: Am Puerto de Piedras Luengas wachsen Buchenwälder in 1200—1400 m Höhe vor allem an N- und E-Hängen in großen geschlossenen Beständen, die von der weiten Fettwiesenlandschaft mit dem Malvo-Arrhenatheretum in der Subass. von *Centaurea triumfetti* seusana (Tab. 38) bis in die höher gelegene Stufe der *Erica aragonensis*-Heiden hinaufsteigen. Am N-Abfall des Gebirges reichen an örtlichen N-Hängen die Buchenwälder bis 800 m, einzelne Buchen sogar bis 700 m herab, während dort an S-Hängen noch bei 950 m Höhe Eichenwälder wachsen (*Clematis vitalba*-Hecken, Gerste, Weizen, Kartoffeln bei 900 m). Der S-Abfall des Gebirges trägt etwa bei Vañes erst von 1100 m aufwärts Buchenwälder.

Deutlich sind zwei Ausbildungsformen des Buchenwaldes zu unterscheiden, eine artenarme und bodensaure, die von *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* beherrscht wird (Tab. 84, Aufn. 83), und eine

krautreiche auf lockerem Mullboden, die nicht mehr zum Luzulo-Fagion gehört.

Der Buchenwald auf der Höhe des Macizo ibérico zwischen Logroño und Soria beginnt im Kontakt mit *Quercus pyrenaica*-Wäldern auf der N-Seite des Gebirges in etwa 900 m im Tal und an lokalen E-Hängen. An W-Hängen reicht *Quercus pyrenaica* höher hinauf. Der Bestand unserer Aufnahme in 1450 m (Tab. 84, Aufn. 64) wächst auf Granit. Die Bäume sind überaus reich mit Flechten behangen und zeigen alle starke Spuren von Schneebruch. Viele sind drehwüchsig. An manchen Stellen sind urwaldähnliche Bestände erhalten mit 3—4 m hohen toten Stümpfen. Eine besonders alte Buche war vom Schnee oder Sturm in etwa 8 m Höhe abgebrochen. Ein alter toter Eichen-Stamm (*Qu. petraea*) von etwa 1 m Durchmesser stand zwischen den lebenden Buchen.

Ein dichter Fallaub-Teppich (Förna) bedeckt über einer Moderschicht den Boden. In Lücken des Bestandes wächst *Fragaria vesca*, auf älteren Lichtungen aber *Arctostaphylos uva-ursi*, und neben dem geschlossenen Hochwald dehnt sich eine weite *Erica aragonensis*-*Arctostaphylos*-Heide (Tab. 71).

Zwei Ausbildungen des Buchenwaldes auf dem Macizo ibérico werden zukünftig schärfer zu unterscheiden sein, als uns dies bei einer am späten Abend eilig gemachten Aufnahme gelingen wollte: eine arme mit viel *Deschampsia flexuosa* und anderen azidophilen Begleitern, eine etwas reichere mit *Melica uniflora* und einigen Kräutern, in der die stark azidophilen Arten fehlen.

TABELLE 84

A = *Blechno-Fagetum ibericum* (*Luzulo-Fagion*)
 B = *Eu-Fagion*
 C = *Cephalanthero-Fagion*

	A		B		C		I
Nr. d. Aufnahme:	83	64	84	38	18	19	I
Autor:	O	OTx	O	Tx	O	Tx	O
Meereshöhe (m):	1250	1450	1250	1000	1400	1350	500
Exposition:	N	WSW	NE		SW	SW	N
Neigung (°):	10	3	5/10		3	10	25
Kronenschluss d. Baumschicht:	0.8	1.0	0.9		0.9	0.2	0.9
Höhe der Bäume (m):	15	15/18	15		25		22
Veget.-Bedeckung d. Strauchschicht (%):	50	10	10		50	60	60
Veget.-Bedeckung d. Krautschicht (%):	75	10	80			5	25
Artenzahl:	16	29	28	30	1	29	20

Differentialarten der Unterverbände:

Hc	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	+	2.2	.	.	.	.	.
Chs	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	4.3	+ ^o	.	.	.	.	.
Hros	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	+	.	.	.	.	.	.
Grh	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	+2	.	.	.	.	.	.
Hs	<i>Euphorbia hiberna</i> L.	2.2	.	.	.	.	.	.
Beh	<i>Polytrichum attenuatum</i> Menz.	.	+2	.	.	.	.	.

Grh	Mercurialis perennis L.	.	.	.	.	.	.	1.2
MP	Acer platanoides L.	.	.	.	.	.	.	+

Klassencharakterarten:

Hros	Hepatica triloba (L.) Chaix							
	div. var.	.	+2	.	v	2.1	1.2	+2
Hc	Carex digitata L.	.	.	.	v	+2	+	.
Hs	Geranium robertianum L.	.	+	.	v	.	.	.
Hc	Poa nemoralis L. ssp.	.	.	+2	v	.	.	.
NP	Corylus avellana L.	.	.	.	.	.	+	.

Begleiter:

MP	Ilex aquifolium L.	.	+	(+)	v	+	+	.
MP	Sorbus aucuparia L.	+	+	.	.	.	+	.
Hs	Hieracium murorum L. em. Huds.	.	+	+	.	.	1.1	.
Grh	Oxalis acetosella L.	.	.	1.2	v	1.2	.	.
Hc	Dryopteris austriaca (Jacq.) Woynar	+	.	1.1	.	.	.	.
Hs	Doronicum austriacum Jacq.	+	.	+	.	.	.	.
Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	+	.	.	v	.	.	.
Hs	Teucrium scorodonia L.	.	+ ^o	.	v	.	.	.
Chr	Veronica officinalis L.	.	+2	.	v	.	.	.
Hs	Galium rotundifolium L.	.	+2	.	.	.	+2	.
NPsc	Rubus L. spec.	.	+	.	.	.	.	+
Hs	Vicia sepium L.	.	.	.	v	.	+2	.
NPsc	Hedera helix L.	.	.	.	v	.	.	2.3

Außerdem kommen vor in Aufn. 83: Hc *Luzula pediformis* DC. +; in Aufn. 64: Chl *Cetraria glauca* (L.) Ach. +; Bch *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid. 1.3; Hc *Anthoxanthum odoratum* L. 1.2; Hc *Avena sulcata* Gay 1.2; Hc *Festuca rubra* L. var. *trichophylla* (Gaud.) Godr. → var. *genuina* Hack. svar. *asperifolia* St.-Yves 1.2; Hc *Carex pilulifera* L. +; Chs *Arenaria montana* L. +^o; MP *Quercus petraea* (Matt.) Lieblein (+); Chs *Quercus petraea* (Matt.) Lieblein Kr. 1.2; NP *Rubus idaeus* L. +2; NP *Erica arborea* L. +^o; in Aufn. 84: Brr *Brachythecium velutinum* (L.) Br. eur. +2; Hs *Phyteuma spicatum* L. (+); Hs *Mulgedium plumieri* DC. +; in Aufn. 38: Hc *Athyrium filix-femina* (L.) Roth v; Hc *Festuca scoparia* Kern. v; Hs *Lathyrus montanus* Bernh. v; Hros *Viola riviniana* Rehb. v; Hs *Conopodium denudatum* Koch v; Hr *Ajuga reptans* L. v; Hs *Galium verum* L. v; in Aufn. 18: Bch *Mnium punctatum* Hedw. +2; Bch *Mnium spec.* +2; Brr *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. 2.3; in Aufn. 19: Grh *Polypodium vulgare* L. +2; Hros *Fragaria vesca* L. +; Gb *Monotropa hypopitys* L. +; Hs *Solidago virga-aurea* L. +; in Aufn. I: NPsc *Rubia peregrina* L. +^o.

Fundorte:

- O 83: Trockener alter Buchen-Niederwald am Puerto de Piedras Luengas. 50 m².
- OTx 64: Alter Buchenwald auf Granit im Macizo ibérico. 1000 m². Bäume voller Flechten.
- O 84: Krautreicher Buchenwald am Puerto de Piedras Luengas auf Kalk. 50 m².
- Tx 38: Buchenwald im Montseny b. Santa Fé. Granit.
- O 18: Buchen-Tannenwald im Naturschutzgebiet b. Ordesa (S-Pyrenäen). 1000 m².
- Tx 19: In der Nähe der vorigen Aufnahme.
- O I: Aude-Tal, E-Pyrenäen.

2. Verband: Asperulo-Fagion Knapp 1942

Die Buchen- und Buchen-Tannenwälder mit anspruchsvollen Arten der Baum- und Krautschicht werden als Asperulo-Fagion-Verband dem Luzulo-Fagion gegenübergestellt. Sie wachsen auf Mull-Böden oder Rendzinen. Den Kern des Asperulo-Fagion bilden die mitteleuropäischen Buchen- und Buchen-Tannenwälder mit reichem Unterwuchs an Kräutern, Gräsern und Farnen, denen thermophile Arten fehlen. Wir müssen, um die aus den submediterranen Gebieten Europas nach N ausklingenden thermophilen Buchen- und Buchen-Tannenwälder ins rechte Licht zu rücken, neben den mitteleuropäischen Gesellschaften eine Gruppe von Assoziationen unterscheiden, die durch zahlreiche Differentialarten abgetrennt wird. Beide Assoziationsgruppen, die wir vorläufig als Unterverbände des Asperulo-Fagion bewerten, kommen in N-Spanien vor.

1. Unterverband: Eu-Fagion Tx. et Diemont 1936 em. Tx. 1954

Die beiden Buchenwald-Aufnahmen unserer Tabelle 84 B enthalten zahlreiche anspruchsvolle Ordnungscharakterarten, darunter *Scilla lilio-hyacinthus* und *Crepis lampanoides* (vgl. a. LOSA y MONTERRAT 1953, p. 388), die als Charakterarten des Fageto-Scilletum Br.-Bl. 1952 (BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 264) gelten. Die Liste von ALLORGE et GAUSSEN (1941, p. 34) von Urbasa (wnw Pamplona) und ebenfalls wohl die Aufnahme von LÜDI (1954, p. 17) vom Puerto de Piedras Luengas gehören ebenfalls hierher. ALLORGE et GAUSSEN (1941, p. 35) haben diese Wälder aus dem Gebiet von Urbasa anschaulich geschildert:

«Il est aisé de reconnaître ici le cortège de la Hêtraie de type pyrénéen qui s'étend vers l'Ouest jusqu'aux confins galiciens, le long de la Chaîne cantabrique: on y constate, avec un important contingent d'espèces eurasiatiques qui accompagnent le Hêtre dans la plus grande partie de son aire, plusieurs espèces à répartition eu-atlantique montagnarde plus ou moins vaste dont la plus représentative est le *Scilla Lilio-Hyacinthus* que J. BRAUN-BLANQUET et A. LUQUET considèrent comme une des caractéristiques essentielles de la Hêtraie de l'Aigoual et du Mont-Dore. Avec *Meconopsis cambrica*, *Scrofularia alpestris*, *Crepis lampanoides*, *Euphorbia hiberna*, cette Liliacée définit assez bien une Hêtraie de type atlantique-montagnard dont l'extension précise reste, d'ailleurs, à déterminer. Le Sapin, qui accompagne le Hêtre dans la plus grande partie des Pyrénées, n'a pas atteint Urbasa dans sa progression vers le SW.»

P. et S. DUPONT gaben soeben (1956, p. 3) eine sehr artenreiche Liste, die das Vorkommen dieser Assoziation, aber wohl auch des Luzulo-Fagion auf dem Puerto Ventana (Asturien) zeigen.

In wasserzügigen Rinnen geht der krautreiche Buchenwald am Puerto de Piedras Luengas in eine subalpine Hochstaudenflur von pyrenäischem Charakter über, die durch *Aconitum* L. sect. *Napellus*, *Geranium silvaticum* L., *Anchusa sempervirens* L., *Phyteuma ovatum* Honck., *Adenostyles* cf. *pyrenaica* Lange, *Mulgedium plumieri* DC. u. a. Arten gekennzeichnet ist (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 265!).

Für die Picos de Europa gab LASCOMBES (1944) eine Vegetationskarte, welche die Lage des Buchenwald-Gürtels zeigt (vgl. a. BUCH 1951, p. 83 f.).

Diese Wälder zerfallen je nach der Feuchtigkeit ihrer Böden gewiß in mehrere Subassoziationen, die noch unbekannt sind.

Auch die Reinen Buchen- von den Tannen-Buchen-Wäldern zu unterscheiden und sie zugleich in der Benennung zu kennzeichnen (vgl. p. 239 u. 269), scheint uns schon im Hinblick auf die Forstwirtschaft wünschenswert (vgl. MOOR 1952). Das würde bedeuten, daß die w-kantabrischen Buchen- und die pyrenäischen Tannen-Buchen-Wälder verschiedenen Gesellschaften von noch unbekanntem Rang angehören, deren floristische Unterschiede heute ebenfalls noch nicht endgültig herausgestellt werden können. (Vgl. a. RIVAS GODAY y FERNANDEZ GALIANO 1951, p. 460, 510.)

2. Unterverband: *Cephalanthero-Fagion* Tx. 1954

Diese Gruppe thermophiler Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder, die Kalkböden bevorzugen, unterscheidet sich in SW-Europa durch die zum großen Teil aus den *Quercetalia pubescentis* stammenden thermophilen Differentialarten *Buxus sempervirens* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Ligustrum vulgare* L., *Berberis vulgaris* L., *Melittis melissophyllum* L., *Primula veris* Huds., *Quercus pubescens* Willd., *Coronilla emerus* L., *Acer opalus* Mill., *Tamus communis* L. und durch die nahezu auf sie beschränkten *Cephalanthera*-Arten *C. rubra* (L.) Rich., *C. longifolia* (Huds.) Fritsch und *C. alba* (Crantz) Simonk. und manche andere Arten aus der Ordnung der *Quercetalia pubescentis* von den übrigen artenreichen Gesellschaften des *Asperulo-Fagion*. Wenn der *Luzulo-Fagion*-Verband das Bindeglied der *Fagetalia* zu den *Quercetalia robori-petraeae* darstellt und der *Abieto-Piceion*-Unterverband Br.-Bl. 1939 den Übergang von den *Vaccinio-Piceetea* zu den *Fagetalia* vermittelt, so steht die Gruppe der submediterranen und thermophilen Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder an der Grenze des *Asperulo-Fagion* gegen die Ordnung der *Quercetalia pubescentis*. Gewiß wäre es wünschenswert, den Namen²⁵ für diese Gesellschaftsgruppe nach einer Holzart zu wählen. Aber keine

²⁵ Herrn W. LOHMEYER, Stolzenau, danken wir herzlich für wertvolle Ratschläge für die Benennung dieses Verbandes und auch in anderen Fragen.

zeigt sich so stet und weit genug verbreitet, um dafür benutzt werden zu können, und auch die zahlreichen Straucharten sind entweder nicht stet, nicht treu oder von zu beschränkter Verbreitung, um sich für einen Namen zu eignen. Dagegen finden die *Cephalanthera*-Arten, die diese auch an anderen Orchideen (*Neottia nidus-avis* L., *Epipactis latifolia* [Huds.] All. u. a.) reichen Buchen-Wälder am besten kennzeichnen, über das ganze Areal dieser Wälder hier ihren eindeutigen Schwerpunkt, so daß sie als Verbandscharakterarten gelten können. Sie sind in Wirklichkeit wohl häufiger, als sie in den Listen und Tabellen erscheinen, weil sie weder das ganze Jahr hindurch erkennbar sind, noch jedes Jahr mit Sicherheit erscheinen und darum wohl übersehen werden können.

Das Cephalanthero-Fagion umfaßt die thermophilen Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder des südlichen Mitteleuropas von submediterraneum Gepräge. Dazu gehören in Spanien die von O. DE BOLÓS (1948, p. 155—161) beschriebenen *Buxus*-reichen Buchen-Wälder der Serra de Sauva Negra und die Buchen-Wälder mit *Ilex aquifolium* aus der Serra de Finestres sowie das ebenfalls von O. DE BOLÓS (1949, p. 254 f) geschilderte, wohl stark degradierte Fageto-Helleboretum occidentalis O. de Bolós 1949 (prov.) von Jordà (Olot), die alle n von Barcelona im S der Pyrenäen liegen. Zum Cephalanthero-Fagion stellen wir weiter das von SUSPLUGAS (1942) aus den E-Pyrenäen mitgeteilte Fageto-Buxetum, das Fageto-Scilletum buxetosum Br.-Bl. 1952 (Syn. Buxeto-Fagetum abietosum Br.-Bl. et Suspl. 1937) von den Corbières, das Buxeto-Fagetum Br.-Bl. et Susplugas 1937 (BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 257) aus den Causses und das Fagetum von Sainte-Baume (Var), das MOLINIER (1952) durch eine ausführliche Tabelle belegte (vgl. a. MOLINIER 1934, p. 248). Die Abgrenzung des Cephalanthero-Fagion gegen das Quercion pubescenti-petraeae bleibt aber noch zu prüfen.

Aus dem Schweizer Jura hat MOOR (1952) Fagion-Gesellschaften beschrieben, die zum Cephalanthero-Fagion gehören, wie das Carici-Fagetum und das Seslerio-Fagetum. Auch noch im Kaiserstuhl-Massiv in der Oberrhein-Ebene und im n Schwarzwald ist unser Verband recht gut ausgebildet: die Subass. von *Carex digitata* des Fagetum silvaticae (v. ROCHOW 1951, p. 105) sowie das Carici-Fagetum (LOHMEYER 1955, p. 140) gehören eindeutig hierher. Bis an die obere Weser und an den Teutoburger Wald stößt das Cephalanthero-Fagion nach N vor, denn das Carici-Fagetum boreoatlanticum, das LOHMEYER (1953, p. 60, u. 1955) in diesen Gebieten gefunden hat, muß als letztes verarmtes Ausklingen der thermophilen *Cephalanthera*-Buchenwälder gegen Norden aufgefaßt werden.

Wir sahen Buchen-Tannen-Wälder des Cephalanthero-Fagion am S-Fuß der Pyrenäen bei Ordesa. Hier beginnt im Anschluß an die acker-

und wiesenreiche *Quercion pubescentis*-Landschaft im V. de Broto oberhalb eines schmalen Kiefernwald-Gürtels mit viel *Viscum laxum* Boiss. et Reut., starkem *Usnea*-Behang und reichem Unterwuchs von *Buxus sempervirens* bis zu 4 m Höhe die Buchen-Tannenwald-Stufe bei 1300 m am N- und 1350 m am S-Hang des Tales, nachdem schon tiefer in der kühlen und feuchten klammartigen Schlucht des Flusses einzelne *Fagus silvatica*- und *Abies alba*-Bäume sich ansiedeln konnten (vgl. Abb. 23 und CUATRECASAS 1932, p. 449 f., RIVAS GODAY 1949, FONT QUER 1953, Tafel XXXI).

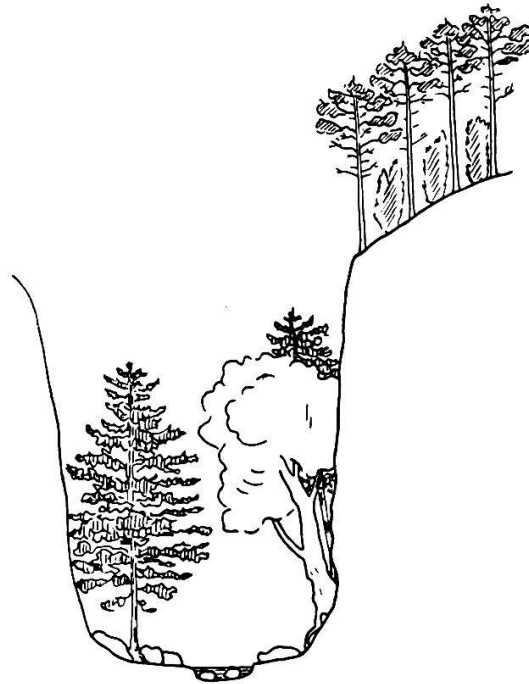


Abb. 23. Stufen-Umkehr der *Fagus-Abies*- und *Pinus*-Stufe mit *Buxus* im Valle de Broto bei etwa 1200 m ü. M.

In den alten Wäldern um Ordesa, die ein grandioses Naturschutzgebiet besiedeln, teilen sich abwechselnd *Fagus* und *Abies* in die Herrschaft der Baumschicht, die 20—25 m Höhe erreicht. Unter ihrem lockeren Dach kann *Buxus sempervirens* 2—3 m hoch werden und mehr als die Hälfte des Bodens decken (Tab. 84 C). Die Krautschicht bleibt dagegen oft sehr spärlich. Moose sind in vielen Arten am Boden und besonders an den Stämmen, auch von *Buxus*, vorhanden. Wir sammelten

- Brr *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. var. *porelloides* (Torr.) Schiffn.
- Brr *Barbilophozia barbata* (Schmidel) Loeske
- Brr *Calypogeia fissa* (L.) Raddi
- Brr *Fissidens cristatus* Wilson
- Bch *Bryum capillare* L.
- Bch *Mnium undulatum* (L.) Weis
- Bch *Mnium cuspidatum* (L.) Leysser
- Bch *Rhodobryum roseum* (Weis) Limpr.

- Brr *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr.
- Brr *Neckera complanata* (L.) Hüben.
- Brr *Neckera crispa* (L.) Hedw.
- Brr *Hypnum cupressiforme* L.
- Brr *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitten

Die Böden dieser Wälder sind Rendzinen auf Kalk.

Auf trockenen Rippen scheinen im Unterwuchs alle anspruchsvollen Arten zu fehlen. Dafür wachsen hier unter denselben Holzarten *Pyrola minor* L., *Pyrola secunda* L., *Melampyrum pratense* L., *Veronica officinalis* L., *Galium rotundifolium* L., *Dicranum* Hedw. spec. u. a. Offenbar handelt es sich hier um eine Trockenheit ertragende Subassoziation, die den Übergang zu einer Kieferngesellschaft der Vaccinio-Piceetea bildet, die in reiner Ausbildung zu studieren wir leider keine Gelegenheit hatten.

Noch eine dritte *Fagus-Abies*-Gesellschaft mit hygrophileren Arten dürfte hier höchstwahrscheinlich in frischeren Lagen etwa auf N- und E-Exposition oder in Mulden zu erwarten sein. Sie gehört wohl nicht mehr zum Cephalanthero-Fagion, sondern zum Eu-Fagion.

Ein wolkenbruchartiger Dauerregen verhinderte zur Zeit unseres Aufenthaltes jede weitere Untersuchung. Wir können daher nur aus unserer mitteleuropäischen Erfahrung auf mögliche Analogien in den S-Pyrenäen hinweisen, auf die in Zukunft zu achten wäre.

Auch bei Arguis in den S-Pyrenäen wachsen *Buxus*-reiche Buchenwälder, die wir selbst nicht näher untersuchen konnten (vgl. jedoch LÜDI 1954, p. 12).

Als Degradationsstufe dieser thermophilen Buchenwälder müssen die außerordentlich ausgedehnten, 1—2 m hohen *Buxus*-Gebüsche («Matorral») aufgefaßt werden, die, wie in Ordesa (nach CUATRECASAS 1932), auch bei Arguis weite Kalkhänge zwischen 800—1300 m dicht überziehen. In einem solchen Bestande (Aufn. OTx 7a) in 1080 m in N-Exposition bei 15° Neigung wachsen auf 100 m² in der 80 % deckenden Strauchschicht die

Klassencharakterarten der Querceto-Fagetea:

- (+) NP *Amelanchier ovalis* Med.
- (+) NP *Rosa* L. spec.
- + NP *Prunus spinosa* L.
- 5.5 NP *Buxus sempervirens* L.
- 1.2 NP *Rhamnus catharticus* L.
- 1.2 NP *Ligustrum vulgare* L.

und die *Begleiter:*

- + NP *Pinus silvestris* L.
- + NP *Juniperus communis* L.
- + NP *Genista scorpius* (L.) DC.

In der 10% deckenden Krautschicht fanden sich die

Fagetalia-Ordnungs- und Klassencharakterarten:

- 1.2 Grh *Melica uniflora* Retz.
- 1.2 Hc *Poa nemoralis* L.
- + Gb *Scilla lilio-hyacinthus* L.
- 1.1 Hros *Anemone hepatica* L. var. *hispanica* Wk.
- + Chs *Crataegus monogyna* Jacq.
- + Hros *Potentilla sterilis* (L.) Gcke.
- +2 Hs *Geum silvaticum* Pourr.
- + Hs *Digitalis lutea* L.
- (+) Hs *Campanula persicifolia* L.

und die *Begleiter:*

- 2.2 Hc *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
- 1.1 Hc *Asplenium trichomanes* L.
- 2.2 Hc *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl
- + Hc *Melica ciliata* L.
- 1.2 Hc *Carex halleri* Gunnerus
- +2 Hc *Luzula forsteri* (Sm.) DC.
- 1.2 Hros *Fragaria vesca* L.
- + Hs *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Murb.
- + Hros *Viola hirta* L.
- + Hros *Primula veris* L. em. Huds.
- 1.1 Hs *Conopodium* Koch spec.
- + Chs *Erinus alpinus* L.
- + Hs *Hieracium murorum* L. em. Huds.

Die *Moosschicht* enthielt (80% Deckung):

- +2 Gm *Marasmius* Fr. spec.
- +2 Chl *Cladonia pyxidata* (L.) Fr.
- 1.2 Bch *Fissidens* Hedw. spec.
- 1.2 Brr *Neckera* Hedw. spec.
- 1.3 Brr *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur.
- 1.3 Brr *Hypnum cupressiforme* L.
- 1.2 Brr *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitten
- 1.3 Brr *Rhytidium rugosum* (Ehrh.) Kindb.
- 3.4 Bch *Musei*

Ein ähnliches Gebüsch, das aber wohl nicht aus Buchenwald hervorgegangen ist, und in dem an Stelle von *Buxus* die Liane *Clematis vitalba* (5.5) die Strauchschicht beherrscht, wächst auf einer Schlagfläche neben der Talstation des Fahrstuhls zum Montserrat in einer frischen Mulde in NE-Exposition bei 10° Neigung. Im Gestrüpp der *Clematis* rankt *Rubus ulmifolius* (2.2) und *Ilex aquifolium* beginnt hindurchzuwachsen (+.2). Der Unterwuchs besteht aus

- +2 Chs *Oryzopsis paradoxa* (L.) Nutt.
- +2 Grh *Melica uniflora* Retz.
- +2 Hc *Poa nemoralis* L.
- 1.2 Hc *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B.
- +2 Hc *Carex silvatica* Huds.
- 1.1 Gb *Lilium martagon* L.
- +2 NP *Corylus avellana* L.
- +2 Hs *Geum urbanum* L.
- + NP *Coronilla emerus* L.
- + T *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Murb.

- +2 NPsc *Hedera helix* L.
- 1.2 Hs *Sanicula europaea* L.
- + Hs *Digitalis lutea* L.
- +2 Hs *Campanula persicifolia* L.
- + Hs *Campanula trachelium* L.

Diese Gesellschaft wächst zwar im Kontakt mit *Quercus ilex*-Wald, sie scheint aber einen örtlich feuchteren Standort zu besiedeln.

3. Verband: Fraxino-Carpinion Tx. 1936

Die Abgrenzung der Populetalia Br.-Bl. 1931 gegen die Fagetalia ist noch immer nicht befriedigend gelungen. Vor allem bereiten die hygrophilen und nitrophilen Waldgesellschaften, die im Alno-Ulmion-Verband vereinigt worden sind, noch gewisse Schwierigkeiten, weil dieser Verband in seiner derzeitigen Fassung äußerst schwach charakterisiert ist und dem Fraxino-Carpinion-Verband einige seiner Verbandscharakterarten entwertet und damit auch diesen Verband schwächt. Die Unsicherheit ist besonders groß im Eurosibirischen Vegetationskreis, wo die Ordnung der Populetalia albae, zu der das Alno-Ulmion gestellt wird, und die Ordnungen der Fagetalia (F), der Prunetalia (P) und der Alnetalia glutinosae (A) nebeneinander vorkommen. Hier können folgende Arten, die im Mediterran-Gebiet als Populetalia-Ordnungscharakterarten gelten, sicher nicht gebraucht werden, weil sie in einer dieser Ordnungen reichlich wachsen, deren Abkürzung wir hinter den Artnamen setzen: *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B. (F), *Euphorbia amygdaloides* L. (F), *Symphytum tuberosum* L. (F), *Glechoma hederacea* L. (F, Arrhenatheretalia), *Primula elatior* (L.) Grufb. (F), *Humulus lupulus* L. (P), *Viburnum opulus* L. (P), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (A), *Solanum dulcamara* L. (A). Dazu kommen noch nitrophile Arten der Artemisietea, wie *Alliaria officinalis* Andrz., *Bryonia dioica* Jacq. und *Cucubalus baccifer* L., die in Saum-Gesellschaften, wie dem Alliaro-Chaerophylletum temuli (Kreh 1935) Lohm. 1949 und vikariierenden Assoziationen, optimal entwickelt sind und deswegen ebenfalls die Ordnung der Populetalia überall dort nicht kennzeichnen können, wo beide Gesellschaften auftreten. In der Eurosibirischen Region bleibt darum wohl keine Möglichkeit für die Aufstellung und allgemein gültige eindeutige Abgrenzung der Populetalia albae.

Der eine von uns (Tx.) würde die Trennung zwischen den Auwäldern und den Fagetalia lieber so ziehen, daß die meisten *Salix*-Wälder als Salicion-Verband noch zur Ordnung der Alnetalia glutinosae, die *Fraxinus-Ulmus-Quercus*-Auwälder aber zu den Fagetalia kommen und beim Fraxino-Carpinion-Verband bleiben, der dadurch breiter und fester charakterisiert bleibt.

Eine sehr gut begründete Gliederung der Auewälder wird demnächst von Herrn Dr. M. MOOR, Basel, zu erwarten sein.

Wir folgen hier dieser älteren Einteilung (vgl. Tx. 1937). Da OBERDORFER eine andere, mit der hier benutzten nicht übereinstimmende Gliederung der Auewälder, nach welcher die beiden folgenden Assoziationen zum Alno-Ulmion-Verband, der anschließend beschriebene *Fraxinus oxycarpa-Ulmus campestris*-Wald (p. 282) zum Populion albae zu stellen wären, kürzlich (1953) in einer umfassenden Sonderarbeit niedergelegt hat, sind also beide Auffassungen leicht vergleichbar.

1. Cariceto remotae-Fraxinetum W. Koch 1926

Im Hügelland an der N-Küste Asturiens bei Lieres de Sierro konnten wir in etwa 250 m Meereshöhe an einem tief eingeschnittenen kleinen Rinnsal, das einen Bestand des Blechno-Quercetum roboris (Tab. 76, Aufn. 156) durchfließt, einen Bach-Erlenwald untersuchen, der nach seiner Arten-Verbindung nur zum Cariceto remotae-Fraxinetum gestellt werden kann, wenn auch die Esche selbst in unserer Probefläche fehlt, in der als Baum nur *Alnus glutinosa* auftritt (Tab. 85, Aufn. Tx 157). Der Bestand weicht aber kaum von solchen NW-Europas ab, die neben vergleichbaren Kontaktgesellschaften wachsen und die NOIRFALISE (1952) zum Cariceto remotae-Fraxinetum atlanticum zusammenfaßt (p. 84), ein erneutes Zeichen für den klimaausgleichenden Einfluß des Wassers (vgl. a. REICHLING 1954, p. 106).

Am Hauptbach, in den das Rinnsal nach kurzem Lauf einmündet, wachsen außer den Arten der Tab. 85 noch *Acer pseudoplatanus* L., *Carex pendula* Huds., *Geum urbanum* L., *Stachys silvatica* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Hedera helix* L. und *Urtica dioica* L.

Den Kontakt mit dem Cariceto remotae-Fraxinetum bildet an dieser Stelle das Corylo-Fraxinetum (vgl. Tab. 87, Aufn. 158).

Aus N-Spanien und dem angrenzenden französischen Pays basque ist das Cariceto remotae-Fraxinetum von JOVET (1941, p. 81 l. s. n. aus dem Rhune-Massif) von V. et P. ALLORGE (1941 a, p. 101, 1941 b, p. 237) und P. ALLORGE (1941 b, p. 328) als «aulnaie alcaline de vallées» in derselben *Alnus*-reichen Ausbildung beschrieben, wie sie unsere Tabelle 85 zeigt.

TABELLE 85

Cariceto remotae-Fraxinetum atlanticum

Charakterarten:

- | | | |
|-----|----|-----------------------------|
| 4.3 | Hc | <i>Carex remota</i> L. |
| +.2 | Hc | <i>Carex strigosa</i> Huds. |

Verbandscharakterarten:

- 1.3 Beh *Atrichum undulatum* (L.) P. B.
- + NP *Prunus avium* L.
- 2.2 Hros *Primula vulgaris* Huds.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

- 1.2 He *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B.
- +2 He *Carex silvatica* Huds.
- + NP *Corylus avellana* L.
- 1.2 Chs *Euphorbia amygdaloides* L.
- 1.1 Hs *Circaea lutetiana* L.

Begleiter:

- 1.4 Hth *Pellia epiphylla* (L.) Lindb.
- 2.3 Bch *Mnium undulatum* (L.) Weis
- +3 Bch *Mnium hornum* L.
- 3.2 He *Athyrium filix-femina* (L.) Roth
- 1.1 Grh *Equisetum arvense* L.
- 2.2 MP *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. B
- + Hs *Urtica dioica* L.
- +2 Hr *Ranunculus repens* L.
- 1.3 Grh *Oxalis acetosella* L.
- (+) NP *Ilex aquifolium* L.
- + Hs *Physospermum aquilegifolium* (All.) Koch
- + Hs *Angelica silvestris* L.
- 2.2 Hr *Ajuga reptans* L.
- 1.2 Hs *Stachys officinalis* (L.) Trev.
- 1.1 Hs *Knautia silvatica* (L.) Duby

Eine etwas abweichende (vielleicht komplexe) Gesellschaft mit *Fraxinus angustifolia*, *Carex pendula* usf. beschreibt BELLOT (1951 a, p. 394) aus Galicien. Mit der Arten-Verbindung des Alnion glutinosae-Verbandes (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936 (vgl. p. 234) haben diese Bach-Auwälder nichts zu tun, auch wenn sie in der Baumschicht nur *Alnus glutinosa* enthalten. Sie sollten daher nicht einfach als «Alnetum glutinosae» bezeichnet werden, da dieser Name eine falsche Vorstellung erweckt und für die *Alnus glutinosa*-Wälder des Alnion glutinosae-Verbandes vorbehalten bleiben muß. Bestände des Cariceto remotae-Fraxinetum mit *Fraxinus excelsior* oder *Alnus glutinosa* zeigen übrigens keine von diesen Holzarten abhängigen soziologischen Unterschiede (vgl. a. NOIRFALISE 1952).

Endlich sei noch der Hinweis erlaubt, daß bei der Aufnahme dieser meist sehr schmalen Wald-Gesellschaft natürlich sehr sorgfältig auf die Begrenzung der homogenen Probefläche geachtet werden muß, wenn man nicht soziologische Gemische erhalten will.

2. Salicetum salviaefoliae (V. et P. Allorge 1949)

Oberd. et Tx. 1954

Als Ersatz des mitteleuropäischen Alnetum incanae begleitet in der *Quercus pyrenaica*-Stufe des Macizo ibérico ein schmaler *Salix salviae-*

folia-Saum die reißenden Gebirgsbäche und kleineren Flüsse. Dieser «Auwald» steht auf Blöcken aus Urgestein, zwischen denen sich grober Sand und viel organisches Getreibsel fängt, und die oft, auch im Sommer, überflutet werden. Pferde durchweiden gelegentlich den etwa 5 m hohen Bestand (Tab. 86, Aufn. Tx 58), den wir in 1000 m Meereshöhe auf einer Probefläche von etwa 4×10 m aufgenommen haben. Seine Krautschicht war fast deckend (90 %), die Baumschicht war ebenfalls zu 9/10 geschlossen.

Auch diese Gesellschaft hat in ihrem Unterwuchs, wohl durch die Ausgleichswirkung des Wassers, viel Gemeinsames mit der entsprechenden mitteleuropäischen, von der jedoch die Baumschicht mit der endemischen *Salix salviaefolia* Brot., der atlantischen *Salix atrocinerea* Brot. und ihrem Bastard sowie der eindringenden *Quercus lusitanica* Lam. gänzlich abweicht.

Gegenüber verwandten Assoziationen, wie z. B. dem Cariceto remotae-Fraxinetum, besitzt die *Salix salviaefolia*-Ass. bei vielen gemeinsamen Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten zahlreiche Differentialarten, auch wenn man die ubiquistischen Begleiter unserer Aufnahme vorerst nicht weiter beachtet, deren Anwesenheit zum großen Teil gewiß auf das einfallende Seitenlicht des isoliert stehenden Wäldchens und auf die Beweidung zurückzuführen ist.

TABELLE 86

Charakterarten:

4.4 MP *Salix salviaefolia* Brot.

Differentialarten der Assoziation:

1.2 NP *Salix atrocinerea* Brot.
 +.2 NP *Salix atrocinerea* Brot. \times *cinerea* L.
 1.2 Hs *Saponaria officinalis* L.
 2.2 NPsc *Rubus cf. caesius* L.
 1.2 Hs *Galium cruciata* (L.) Scop.

Verbandscharakterarten:

1.2 Grh *Agropyron caninum* (L.) P. B.
 1.2 Chs *Stellaria holostea* L.
 1.1 Hs *Stachys silvatica* L.

Ordnungscharakterarten:

+.2 Grh *Melica uniflora* Retz.
 2.2 Hc *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B.
 + Hros *Viola silvestris* Lam. em. Rehb.

Klassencharakterarten:

2.2 Hc *Poa nemoralis* L.
 +.2 NP *Acer campestre* L.
 +.2 NP *Rhamnus catharticus* L.
 +.2 Hs *Satureja vulgaris* (L.) Fritsch

Begleiter:

- +2 Hc *Holcus lanatus* L.
- 3.3 Grh *Holcus mollis* L.
- + Hc *Festuca pratensis* Huds.
- +2 Hc *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.
- + Grh *Agropyron repens* (L.) P. B.
- +2 Hc *Carex muricata* L. coll.
- + NP *Quercus pyrenaica* Willd. Str.
- + Hs *Rumex acetosa* L.
- +3 Hs *Urtica dioica* L.
- + Chr *Cerastium caespitosum* Gilib.
- 1.2 NPsc *Rubus* L. spec.
- 1.2 Hs *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.
- + Hs *Lotus uliginosus* Schkuhr
- + Hsc *Vicia sepium* L.
- 1.1 T *Geranium pyrenaicum* Burm.
- 1.2 T *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Murb.
- +2 NP *Frangula alnus* Mill.
- + Hs *Hypericum acutum* Moench
- +2 Hros *Viola hirta* L.
- + Hs *Angelica silvestris* L.
- 1.1 Hs *Teucrium scorodonia* L.
- +2 Hs *Stachys alpina* L.
- + Hsc *Solanum dulcamara* L.

Die *Salix salviaefolia*-Ass. ist ein schönes Beispiel einer «Mantelgesellschaft» (vgl. Tx. 1952), die den Hochwald gegen das Wasser abschließt (Abb. 24, Bild 8).

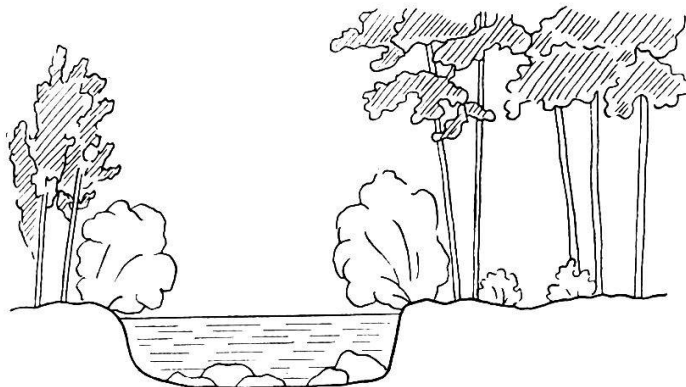


Abb. 24. Lage des *Salicetum salviaefoliae* (Tab. 86) als Mantel-Gesellschaft zwischen Fluß und Auwald im Macizo ibérico.

Einen ähnlichen Auwald haben V. et P. ALLORGE (1949, p. 69) vom Sabor in der Umgebung von Bragança (NE-Portugal) beschrieben. Hier ist neben *Salix salviaefolia* noch *Alnus glutinosa* am Aufbau der Baumschicht beteiligt. Die Autoren betonen die Ähnlichkeit dieser Gesellschaft mit Auwäldern des Pariser Beckens. Von Arten der Querceto-Fagetea sind *Poa nemoralis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B., *Carex remota* L., *Ranunculus ficaria* L., *Stellaria holostea* L. und *Geum urba-*

num L. vorhanden, dazu kommen Nitrophile, wie *Saponaria officinalis* L., *Cucubalus baccifer* L., *Alliaria officinalis* Andrz., *Galium aparine* L., *Bryonia dioica* Jacq. und *Urtica dioica* L., die stark an eine Saum-Gesellschaft von der Art des *Alliario-Chaerophylletum temuli* Lohm. 1949 erinnern.

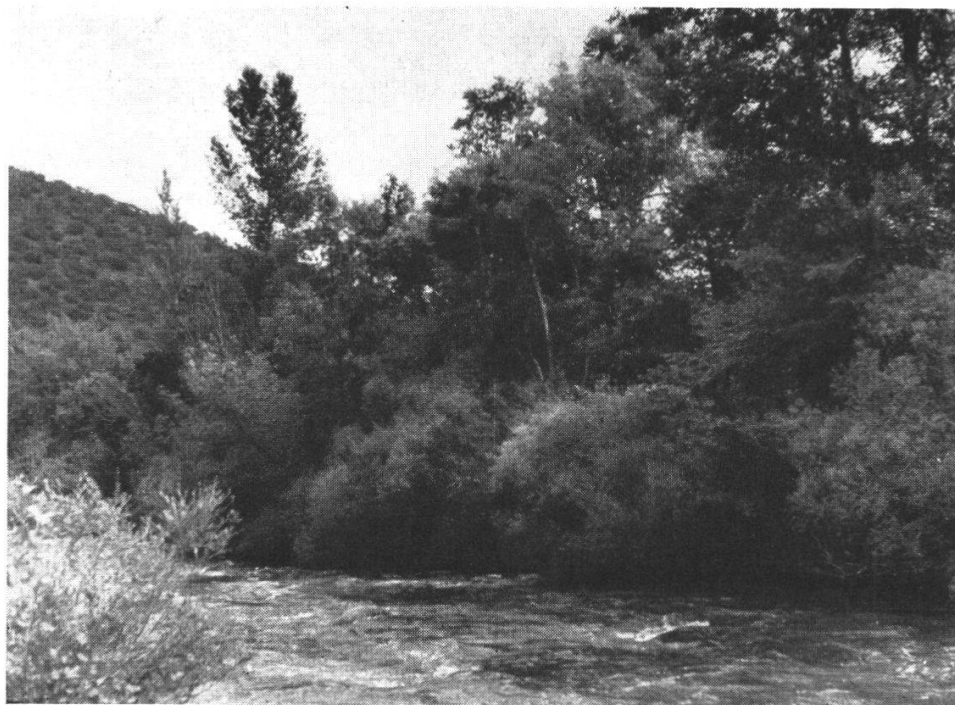


Bild 8. *Salix salviaefolia*-Mantel am Fluß bei Panzares s Logroño.

Aufn. Tx.

BELLOT (1951 a, p. 396, 414) weist das *Salicetum salviaefoliae* aus der galicischen Provinz Pontevedra nach. Offensichtlich handelt es sich in diesem Falle um ein Initialstadium von *Salix salviaefolia* in einer dem *Glaucieto-Scrophularietum caninae* (Br.-Bl. 1936) Tchou 1946 nahestehenden Pionier-Gesellschaft (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 40).

Das *Salicetum salviaefoliae* scheint im Macizo ibérico auf die Fagetalia-Landschaft beschränkt zu sein. Es beginnt beim Aufstieg in das Gebirge erst mit dem Auftreten der *Quercus pyrenaica*-Wälder, während in tieferen Lagen (600 m ü. M.) im Grenzgebiet von *Quercion pubescentipetraeae* und *Quercion ilicis* (z. B. im Kontakt mit Tab. 91, Aufn. 54) der Auwald und seine noch in Resten vorhandenen Mantel-Bestände ein ganz anderes Aussehen haben. In der Initial-Gesellschaft tritt *Salix incana* Schrk. an Stelle der *Salix salviaefolia*.

Im Kontakt mit der *Salix incana*-Gesellschaft wächst ein hochwüchsiger Auwald mit den Bäumen *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Ulmus campestris* L. em. Huds., *Populus* L. spec., den Sträuchern und Lianen

Salix purpurea L., *S. incana* Schrk., *Viburnum lantana* L., *Cornus sanguinea* L., *Clematis vitiflora* L., *Vitis vinifera* L. var. *silvestris* (Gmel.) Beck, *Rubus caesius* L., *R. ulmifolius* Schott, *Solanum dulcamara* L. und den Gräsern und Kräutern *Equisetum arvense* L., *Poa nemoralis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B., *Arum italicum* Mill., *Saponaria officinalis* L. var., *Scrophularia nodosa* L., *Geum urbanum* L., *Ranunculus repens* L., *Hypericum* L. spec., *Filipendula ulmaria* (L.) Max. (Aufn. OBERD.).

Auch im Anschluß an unsere *Salix salviaefolia*-Streifen wächst ein Auwald mit *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Vitis vinifera* var. *silvestris*, *Ulmus campestris*, *Corylus avellana* usw., den wir leider nicht erreichen konnten.

3. *Salix catalaunica*-*Carex pendula*-Ass.

A. et O. de Bolós 1950

(Syn.: Alneto-Caricetum pendulae O. de Bolós et Oberd. 1953)

In Katalonien wird diese flußbegleitende Weiden-Gesellschaft durch eine verwandte Assoziation ersetzt, die von A. et O. DE BOLÓS durch eine umfangreiche Tabelle als Cariceto-Salicetum catalaunicae beschrieben wurde. Auch sie zeigt gewisse Beziehungen zum Cariceto remotae-Fraxinetum. Ihre Einordnung in den Fraxino-Carpinion-Verband würde durch das Vorkommen von *Carex pendula*, *Carex remota*, *Geum urbanum*, *Hypericum androsaemum*, *Ulmus campestris*, *Polystichum setiferum* und in die Fagetalia durch *Arum italicum*, *Circaea lutetiana*, *Brachypodium silvaticum*, *Sanicula europaea*, *Melica uniflora* und *Campanula trachelium* keine Schwierigkeiten machen (vgl. a. DE BOLÓS 1952, 1956).

4. Alneto-Lamietum flexuosi O. de Bolós 1954

Auch die wohl trockenere, zum Populion albae gerechnete *Alnus glutinosa*-*Lamium flexuosum*-Ass. aus Katalonien scheint recht nahe verwandt zu sein (vgl. O. DE BOLÓS 1954, p. 283, OBERDORFER 1953, p. 35).

Andere *Alnus glutinosa*-Wälder gehören ebenfalls noch zum Fraxino-Carpinion- (oder, wenn man will, zum Alno-Ulmion-) Verband, wenn sie Arten wie *Pulmonaria angustifolia*, *Primula vulgaris*, *Ranunculus ficaria* usf. in größerer Anzahl und Menge enthalten als die echten Alnion glutinosae-Arten, die wir oben (p. 234) genannt haben.

Die von BELLOT 1951 e unter *Adenostyles pyrenaica* Lange mitgeteilte Liste eines *Alnus glutinosa*-Waldes kann als Beispiel für diese *Alnus*-reichen Fraxino-Carpinion-Wälder gelten.

5. *Corylo-Fraxinetum cantabricum* (Allorge 1941)

Tx. et Oberd. 1954

Der mitteleuropäische Klimaxwald der niedrigen Lagen, das Querceto-Carpinetum s. l., wird im euatlantischen W-Europa durch eine verwandte Waldgesellschaft des Fraxino-Carpinion-Verbandes ersetzt, die ALLORGE (1941 b) als Chênaie-Frênaie aus dem Pays basque in Form einer Sammeliste beschrieben hat (vgl. auch JOVET 1941 a, p. 80). Dieser Eichen-Eschen-Wald ist offenbar eine vikariierende Ausbildung des irischen *Corylo-Fraxinetum*. Auch in NW-Spanien kehrt, bereichert um vasco-kantabrische Arten, der Grundstock dieser Waldgesellschaft wieder, die auf den Kalk- und Silikat-Böden der tieferen Lagen W-Europas als Klimax-Gesellschaft gelten muß.

Allein die Esche (*Fraxinus excelsior*) und in der Strauchschicht die Hasel (*Corylus avellana*) kommen in allen Ausbildungsformen dieser atlantischen Waldgesellschaft stet und oft herrschend vor und werden darum am besten zur Benennung der Assoziation benutzt, zumal sie ihr Bild gegenüber den Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern des mitteleuropäischen Querceto-Carpinetum gut kennzeichnen. Weil die Eichen (*Quercus petraea* und vorwiegend *Quercus robur*, aber auch *Quercus pubescens* und *Quercus ilex*) nicht über die ganze Breite der Gesellschaft vertreten sind, geschweige denn herrschen, haben wir sie nicht mehr zur Namensgebung herangezogen.

Wie das Querceto-Carpinetum, ist auch das *Corylo-Fraxinetum*, sowohl den klimatischen Zügen seines Areals und damit den mannigfachen florensgeschichtlichen Schicksalen desselben entsprechend als auch durch die örtliche, orographische, lokalklimatische, edaphisch und hydrologisch bedingte Abstufung seiner Standorte in eine ganze Reihe von verschiedenen Untereinheiten gegliedert, von denen sich erst einige erkennen lassen.

Man könnte gewiß erwägen, die besonders in den Baumarten verschiedenen Ausbildungen, seien sie geographisch oder im selben Gebiet nur standörtlich getrennt, als selbständige Assoziationen zu werten. Aber ein zu großer Grundstock von Arten aller Schichten tritt gleichmäßig in sämtlichen Ausbildungen auf, so daß sie nur als Untereinheiten einer alle zusammenschließenden Assoziation aufgefaßt werden können.

Ihre verschiedenen Ausbildungen auf den örtlich wechselnden Standorten in einem klimatisch und florensgeschichtlich einheitlichen Gebiet betrachten wir auf Grund ihrer Differentialarten als Subassoziationen und Varianten des Klimaxwaldes, die um so zahlreicher und voneinander abweichender werden und auf um so kleinerem Raume einander ablösen, als die Reliefgestaltung und damit das Lokalklima, die petrogra-

phische Zusammensetzung der Grundgesteine und die Wasserführung der Böden wechseln.

Nahe verwandte, aber einander in benachbarten, allgemein-klimatisch etwas verschiedenen Großräumen vertretende Gesellschaften werden dagegen besser als geographisch vikariierende Assoziationen bewertet, die in den Extremen, z. B. zwischen NW-Spanien und Irland, erheblich voneinander abweichen können, zumal bestimmte Subassoziationen des einen Landes im anderen, entfernteren, fehlen können. Diese territorialen Gesellschaften werden, falls nötig, mit geographischen Namen: *Corylo-Fraxinetum cantabricum*, *hibernicum* u. a. bezeichnet.

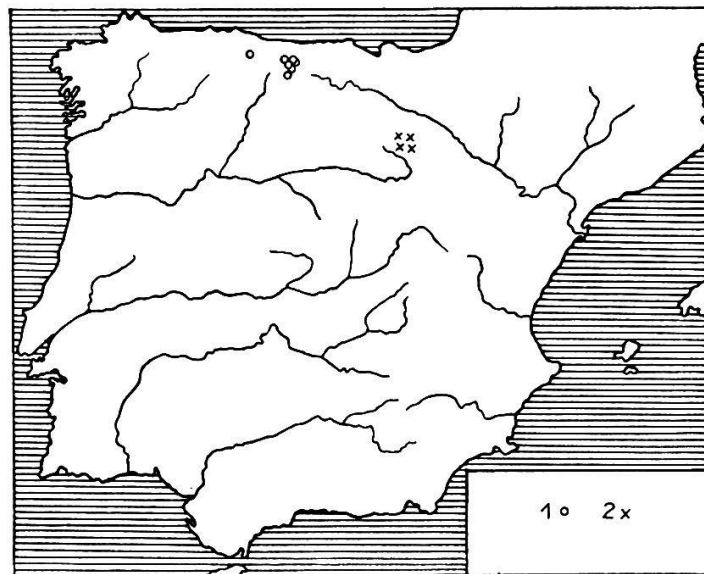
Ebenso wie das mitteleuropäische *Querceto-Carpinetum* den allergrößten Teil seines natürlichen Areals durch Rodung eingebüßt hat und Ersatzgesellschaften der Acker-Unkräuter oder des Grünlandes Platz machen mußte, ist auch in W-Europa und nicht anders in NW-Spanien der natürliche *Corylo-Fraxinetum*-Wald in weitester Ausdehnung vernichtet worden. Auch hier traten bestimmte Ersatzgesellschaften an seine Stelle, wie das *Lino-Cynosuretum* (Tab. 37) mit der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. der Hecken (Tab. 77), und auf den Äckern z. B. die *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. (Tab. 8) u. a.

Dieser Umwandlung der Vegetation von den natürlichen Wald- zu den heute vorhandenen Ersatz-Gesellschaften, die durch die menschliche Wirtschaft bedingt sind, fielen zuerst ganz bestimmte Subassoziationen der Ausgangs-Waldgesellschaft zum Opfer, deren Standorte für die Grünland- oder Landwirtschaft besonders geeignet waren, während andere Ausbildungsformen des Waldes auf besonderen Standorten in größerem Umfange erhalten blieben oder von Ersatz-Gesellschaften, die durch weitere Wirtschaftseinflüsse geschaffen worden sind, vertreten werden. Aus diesen Gründen gibt das heute noch vorhandene Bild der Wälder eine einseitig durch landwirtschaftliche Selektion verschobene Auswahl ihrer Untergesellschaften, die beim *Corylo-Fraxinetum* ähnlich wie beim *Querceto-Carpinetum* dahin geführt hat, daß die weitverbreiteten, auf landwirtschaftlich gut nutzbaren Böden wachsenden Subassoziationen nahezu verschwunden sind, die örtlich an besonderen, der Landwirtschaft unzugänglichen Standorten wachsenden (vgl. auch ALLORGE 1941 a, p. 49!) Subassoziationen dagegen auf größerem Flächenanteil übrig geblieben sind. Von den durch Randwirkungen oder flächenhafte Degradationseinflüsse erzeugten Veränderungen, welche die Weide und die Landwirtschaft auf diese Restwälder ausübte, braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden. Sie sind aber wohl zu beachten, wenn man das natürliche Bild der Vegetation erstehen lassen und dasselbe etwa mit den Ergebnissen der Pollenanalyse vergleichen will (vgl. TÜXEN 1956).

Außerdem kommen vor in Aufn. 158: Hth *Conocephalum conicum* (L.) Wiggers +; Hth *Pellia epiphylla* (L.) Corda 2.3; Bch *Mnium stellare* Rchb. +.2; Brr *Brachythecium rutabulum* (L.) Br. eur. +.2; Grh *Equisetum arvense* L. +; Gb *Ophrys apifera* Huds. +; Chr *Veronica chamaedrys* L. +; NP *Sambucus nigra* L. +; Hs *Cirsium palustre* (L.) Scop. +^o; in Aufn. 139: Brr *Calypogeia fissa* (L.) Raddi 1.2; Brr *Campylium polygamum* (Br. eur.) Bryhn +.2; Brr *Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst. 2.3; Hs *Lathyrus luteus* (L.) Peterm. ssp. *hispanicus* Rouy +.2; Hs *Stachys officinalis* (L.) Trev. +.2; in Aufn. 106: Bch *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. +; Bch *Mnium rostratum* Schrad. +.2; Brr *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. +; Brr *Scleropodium purum* (L.) Limpr. +; Bch *Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst. +; Brr *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. +; Hs *Stachys alpina* L. (+); in Aufn. 140: Bch *Mnium affine* Blandow 1.2; in Aufn. 138: Brr *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. 1.2; Brr *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. 1.2; Bch *Mnium marginatum* (Dicks.) P. B. +; Hc *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud. 1.2; Hs *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. +.3; in Aufn. 111: Hs *Melandrium diurnum* (Sibth.) Fr. +.2; NPsc *Lonicera periclymenum* L. +.

F u n d o r t e (vgl. Karte 14):

- Tx 158: Quell-Anriß bei Lieres de Sierro neben Cariceto remotae-Fraxinetum.
- Tx 139: oberhalb Covadonga über Aufn. Tx 140.
- O 106: oberhalb Covadonga.
- Tx 140: desgleichen.
- Tx 138: desgleichen.
- O 111: oberhalb Cangas de Onís.
- O 107: Etwas beeinflusster Wald unterhalb der Gebäude von Covadonga. 50 m².



Karte 14. Lage der Aufnahmen der Fraxino-Carpinion-Gesellschaften.
1. *Corylo-Fraxinetum cantabricum* (Tab. 87); 2. *Pulmonario longifoliae-Quercetum pyrenaicae* (Tab. 88).

Die selektive Verschiebung des Anteils der verschiedenen natürlichen Subassoziationen des *Corylo-Fraxinetum*, die in ihren Holzarten z. T. stark voneinander abweichen, muß ebenso bei der Benennung der ge-

gesamten Assoziation als auch ihrer Untereinheiten berücksichtigt werden. Auch aus diesen Gründen haben wir den Namen *Corylo-Fraxinetum cantabricum* gewählt.

Subassoziationen:

a) Dem Typus des *Corylo-Fraxinetum* dürften die beiden ersten Aufnahmen der Tabelle 87 wenigstens in der Artenverbindung nahekommen, wenn auch das Verhältnis ihrer Holzarten in beiden Fällen wohl nicht der Regel entspricht. Aufnahme 158 ist durch Ausholzung etwas gestört, Aufn. 139 eine Fazies, die dem *Fagetum* nahesteht. Beide Bestände haben aber keine Differentialarten gegenüber den übrigen Subassoziationen.

b) Azidophile Subassoziation

Die Ausbildung des *Corylo-Fraxinetum* auf ebenen Flächen mit tiefgründigen, mäßig nährstoffreichen Lehm Böden haben wir leider nicht gesehen, weil überall an unserem Reiseweg, wo sie zu erwarten gewesen wäre, Wiesen oder Äcker an ihre Stelle getreten waren. Diese noch unbekannt Subassoziation muß mit azidophilen Differentialarten den Übergang zum *Blechno-Quercetum roboris* vermitteln. Sie dürfte auf Standorten zu suchen sein, die nach der Waldvernichtung ärmere *Eu-Polygono-Chenopodion*-, schwach azidophile Wiesen- (*Lino-Cynosuretum*-) und Hecken-Gesellschaften tragen. In Asturien ist sie gewiß auf den Verebnungsflächen im Kontakt mit dem *Blechno-Quercetum roboris* der Hänge zu finden.

c) Subass. von *Tilia platyphyllos* (Tx. et Diemont 1936) Tx. 1954

Flachgründige bis felsige n-gerichtete Steilhänge tragen die Subass. von *Tilia platyphyllos*, die als 20—28 m hoher Mischwald aus Esche, Bergahorn, Linde, Ulme und (aus höheren Lagen sich beimischend) gelegentlich Buche, seltener auch Edelkastanie, zwischen Covadonga und Oviedo ausgebildet ist (Tab. 87 B). Die Strauchschicht ist je nach dem Kronenschluß der Bäume, die an schwer zugänglichen Steilhängen 50—60 cm Durchmesser erreichen, und nach dem einfallenden Seitenlicht an den steilen Hängen offener oder fast geschlossen und kann 2—3, aber auch bis 10 m hoch werden. In ihr steht die Hasel an erster Stelle; wir sahen Stämme von mehr als 20 cm Durchmesser. *Hedera* klettert oft bis in die Baumkronen hinauf, *Tamus communis* und *Clematis vitalba* bleiben dagegen in der Strauchschicht. Farne und Kräuter können den Boden fast ganz bedecken und meterhoch wuchern. Darunter bleibt immer

noch für viele Moose Raum und auch Licht genug. Die ganze Gesellschaft bietet ein Bild reicher, kraftvoller Wüchsigkeit (Tab. 87 B).

Mit der Sommer-Linde zusammen treten mehrere andere Differentialarten, wie *Mercurialis perennis*, *Hypericum androsaemum*, *Aconitum lycoctonum* usf. auf. Eine besondere (vielleicht feuchtere) Variante wird durch *Crepis lampanoides*, *Stellaria holostea* und *Potentilla sterilis* unterschieden. Aufn. 138 entstammt einer steilen, treppenartigen, engen Schlucht, die nur periodisch Wasser führt.

Alle untersuchten Bestände sind stets sehr gut mit Feuchtigkeit versorgt und bleiben kühl und lange im Schatten vor der sengenden Sonne geschützt.

Der Boden ist lockerer Mull, der bei Covadonga aus Kalkgestein hervorgegangen ist.

Die Subass. von *Tilia platyphyllos* kommt in sehr ähnlicher Zusammensetzung wie bei Covadonga auch am N-Rand der Pyrenäen bei Lourdes vor, wo sie an steilen, feuchten Kalkfelsen in E-Exposition im Kontakt mit der *Quercus robur-Isopyrum thalictroides*-Ass. wächst (vgl. p. 294). Von den Differentialarten sind dort *Tilia platyphyllos* und *Mercurialis perennis* vorhanden. Gewisse Unterschiede in der Arten-Verbindung sind bei der großen Entfernung beider Wuchsorte und ihrem verschiedenen Klima wohl verständlich, können aber erst ganz erkannt werden, wenn mehr Aufnahmen verglichen werden.

Über die weitere Verbreitung dieser schönen und noch recht natürlichen Waldgesellschaft sind wir erst wenig unterrichtet (vgl. auch GUINEA 1954 a, p. 154; 1954 b, p. 519). Sie reicht offenbar in tiefere Lagen herab. Noch bei 190 m ü. M. wachsen oberhalb Cangas de Onís am Steilhang einer Klamm *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Hedera*, *Polystichum spec.*, *Geum urbanum*, aber auch *Arbutus unedo* und *Phillyrea media*, wie wir im Vorbeifahren bemerken konnten. Es wäre zu prüfen, ob hier eine besondere, durch die mediterranen Sträucher unterschiedene Variante der *Tilia*-Subassoziatio n vorkommt.

In höheren Lagen sahen wir s Oviedo bei Lena, wo *Fagus sylvatica* schon bei 450 m ü. M. wächst, noch in 570 m Höhe in einer Talschlucht *Tilia*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer pseudoplatanus*, *Polystichum setiferum* und *Crepis lampanoides* (?).

d) Subassoziatio n (?) von *Ulmus campestris*

Wo der Gehängeschutt von Hangwasser durchsickert wird (Tab. 87 C, Aufn. 107), wächst die Subass. (oder Variante?) von *Ulmus campestris*, in der außer der Ulme noch *Carex pendula*, *C. divulsa* und *Ange-*

lica silvestris den Wasserreichtum des Bodens anzeigen. Hier erreichen die Bäume ihre größte Höhe.

e) Subass. von *Quercus ilex* (Allorge 1941) Tx. 1954

ALLORGE (1941 a, p. 45 f., 1941 b, p. 338) hat das soziologische Verhalten von *Quercus ilex* außerhalb des Mediterran-Gebietes insbesondere im vasco-kantabrischen Subsektor des ibero-atlantischen Sektors dargestellt, das in der Tat ebenso wie in W-Frankreich (vgl. DES ABBAYES 1954) überraschend ist. Zahlreiche Arten des Quercetum ilicis galloprovinciale Br.-Bl. (1915) 1936 und des Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 folgen der Steineiche bis an die atlantische Küste.

Für uns ist aber ebenso bemerkenswert, wie trotzdem der Grundstock dieser *Quercus ilex*-Niederwälder, die in den steilen Bachtälern der asturischen Kalkgebirge nicht selten in N- bis E-Exposition auf gut drainiertem Kalk wachsen, doch noch mehr mit dem Corylo-Fraxinetum übereinstimmt, so daß wir sie dieser Assoziation als Subass. von *Quercus ilex* anschließen möchten, die sich durch eine Reihe von mediterranen Differentialarten von den übrigen Subassoziationen unterscheidet (vgl. Tab. 87 D).

Der Klimaxwald des Corylo-Fraxinetum erweist sich also stark genug, diese mediterranen Arten in sich aufzunehmen, die nach GAUSSEN (1931, vgl. ALLORGE 1941, p. 59) in der postglazialen Wärmezeit hierher eingewandert sind oder sich doch erneut ausgebreitet haben.

f) Subass. von *Woodwardia radicans*
(V. et P. Allorge 1941) Tx. 1954 prov.

Als Fundorte zahlreicher und seltener Farne sind die schattigen und feuchten Schluchten der kantabrischen Küste seit WILLKOMMS Zeiten bezeichnet und von V. et P. ALLORGE ausführlich geschildert worden. Ihre Vegetation, die wir leider nicht untersuchen konnten, ist, wie die Auswertung der Angaben von V. et P. ALLORGE (1941 a, p. 93, 97) ergeben hat, ein inniges Gemisch von mindestens zwei Waldgesellschaften, des Cariceto remotae-Fraxinetum und einer besonderen farnreichen Subassoziation des Corylo-Fraxinetum (Tab. 87 E), die noch im einzelnen zu analysieren und zu begrenzen wäre. Sie könnte nach dem tropisch-atlantisch-mediterranen Farn *Woodwardia radicans* (L.) Sw. benannt werden. (Vgl. a. V. et P. ALLORGE 1941 a, p. 95 ff., P. ALLORGE 1941 b, p. 310, LÜDI 1954, p. 18, PINTO DA SILVA 1954, p. 18.)

Die neben den Pflanzen dieser beiden Waldgesellschaften noch vorkommenden Arten des Quercion robori-petraeae und der Ulicetalia dürften sich leicht auf besondere Standorte oder Kontakte zurückführen lassen.

So erweist sich das kantabrische Corylo-Fraxinetum als eine Klimax-Assoziation, die neben ihren äußerst vielfältig ausgestalteten Standorten einer langen, durch keine Vereisung gestörten Floren-Geschichte und der Verbindung mit reicheren Nachbargebieten ihre ungewöhnliche Vielseitigkeit verdankt und damit zu einer der anziehendsten Waldgesellschaften W-Europas wird.

4. Isopyreto-Quercetum roboris Tx. et Diem. 1936

Der eurosibirische Fraxino-Carpinion-Verband ist auch in NE-Katalonien in der Umgebung von Olot durch A. et O. DE BOLÓS (1951) und O. DE BOLÓS (1952) nachgewiesen worden, wo die aus dem Vorlande der N-Pyrenäen bei Lourdes bekannte *Isopyrum thalictroides*-*Quercus robur*-Ass. in etwa 400 m Höhe wiederkehrt. Die floristischen Unterschiede in den Tabellen dieser Assoziationen im N und im S der Pyrenäen scheinen uns trotz der bemerkenswerten Übereinstimmung so groß, daß die beiden Ausbildungen vielleicht als zwei Subassoziationen unterschieden werden könnten. Die katalanische Gesellschaft könnte als Subass. von *Tilia cordata* mit *Tilia cordata*, *Campanula trachelium*, *Poa nemoralis*, *Ajuga reptans*, *Veronica chamaedrys* u. a. Differentialarten, die n-pyrenäische als Subass. von *Tilia platyphyllos* bezeichnet werden, deren Differentialarten *Tilia platyphyllos*, *Eurhynchium striatum*, *Eurhynchium swartzii*, *Polystichum aculeatum* ssp. *setiferum* (?), *Scilla lilio-hyacinthus*, *Lonicera periclymenum*, *Conopodium denudatum*, *Daphne laureola*, *Rosa arvensis* u. a. das subatlantische Klima deutlich widerspiegeln. Die Subass. von *Tilia cordata* ist nach O. DE BOLÓS nicht Klimax, sondern eine durch örtliche höhere Feuchtigkeit bedingte Dauergesellschaft. Die Subass. von *Tilia platyphyllos* haben wir dagegen seinerzeit für die Klimax-Gesellschaft der Gegend von Lourdes gehalten (Tx. u. DIEMONT 1936).

5. Pulmonaria longifolia-Quercus pyrenaica-Ass.

Oberd. et Tx. 1954

Im Macizo ibérico zwischen Logroño und Soria sind von etwa 850 m bis über 1100 m Meereshöhe auf Kreidesandstein sehr ausgedehnte Eichenwälder von *Quercus pyrenaica* (= *Qu. toza*) erhalten geblieben (Bild 9), die an den E-Hängen von 900 m an mit Buchen durchsetzt sind und mit zunehmender Höhe in Buchenwälder übergehen, an den W-Hängen jedoch rein bleiben, bis sie in größeren Höhen von *Genista florida*-Heiden abgelöst werden. In Kerb-Tälern werden sie am Ufer reißender Flüsse und Bäche von halbhohen *Salix salviaefolia*-Mänteln gesäumt, die in den engen Auen gerade noch Platz finden (Tab. 86), oder auch noch von schmalen *Fraxinus angustifolia*-*Ulmus campestris*-Auwald-Gürteln be-

gleitet, wo die Talsohlen breiter werden (p. 282). In den unteren Lagen sind die *Quercus pyrenaica*-Wälder stark durchweidet (Tab. 88, Aufn. 55), aber in größerer Höhe gelingt es leicht, reine Aufnahmen zu gewinnen.

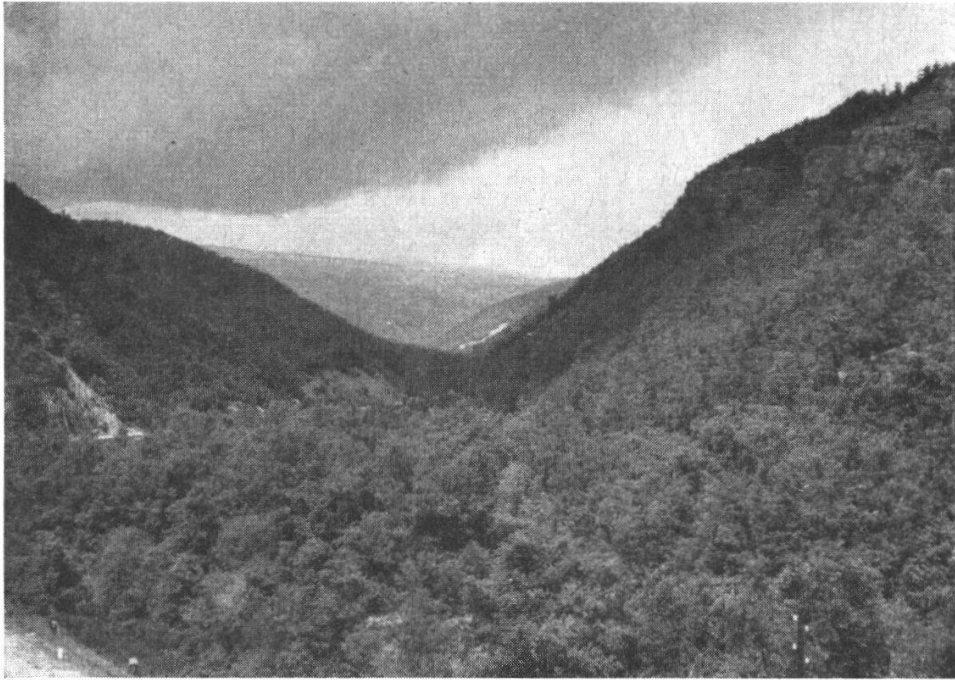


Bild 9. *Quercus pyrenaica*-Waldtal oberhalb Villanueva s Logroño. Aufn. Tx.

Die Baumschicht wird meist nicht höher als 10—14 m und ist selten geschlossen. Sträucher von Mannshöhe (meist von *Quercus pyrenaica* selbst, von *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa* div. spec., *Lonicera periclymenum*, *Frangula alnus* u. a.) können darunter eine dichte Schicht bilden. Dennoch bleiben für die Kraut- und besonders für die Moosschicht noch reichliche Lebensmöglichkeiten. Beide Schichten sind in ungestörten Beständen ziemlich artenarm, die Moosschicht ist aber oft an Individuen reich.

Die Böden sind oberflächlich gut gekrümelt, und das Fallaub zersetzt sich vollständig.

Die *Quercus pyrenaica*-Wälder (Tab. 88) bestehen im Macizo ibérico aus einer Mischung von Querceto-Fagetea- (einschließlich Fagetalia- und Fraxino-Carpinion-) Arten mit solchen aus dem Quercion robori-petraeae-Verbande neben ubiquistischen Begleitern. Sie müssen aber eindeutig noch zum Fraxino-Carpinion-Verbande, der ja auch in Mitteleuropa oft eine ähnliche Arten-Mischung umfaßt, wenn auch an seinen dem Quercion robori-petraeae nahestehenden Flügel gestellt werden. Auch einige Arten des Quercion pubescenti-petraeae-Verbandes wachsen besonders

in den tiefer gelegenen Beständen dieser Assoziation, die wir nach *Pulmonaria longifolia* benennen wollen.

Aufn. 63 ist eine Degradationsphase der Gesellschaft, in der die azidophilen Quercion robori-petraeae-Arten besonders stark werden, wenn dieser Bestand nicht überhaupt besser zu diesem Verbände gerechnet wird. Er wächst auf trockenem, grobem Schotter eines kleinen Flusses etwa 1,5 m über der Wasserlinie. In 1250—1300 m Höhe sahen wir große *Quercus pyrenaica*-Wälder mit *Pteridium*, *Melampyrum pratense*, *Calluna* und anderen Azidophilen, die gewiß zum Quercion robori-petraeae-Verband gehören und hier wohl als eine Paraklimax-Assoziation auf dem sauren Granit aufgefaßt werden müssen (vgl. Karte 15). Auch auf dem Collado de Manzanal nw Astorga kommen ähnliche *Quercus pyrenaica*-Wälder des Quercion robori-petraeae mit ihren Ersatzgesellschaften vor.

Ohne Zweifel ist die *Pulmonaria longifolia*-*Quercus pyrenaica*-Ass. im Macizo ibérico Klimax und gehört mit den Buchenwäldern der E- und wohl auch der N-Hänge zum «Klimax-Schwarm» der Höhenstufe von 850—1100 m ü. M. Wo das Pulmonario-Quercetum pyrenaicae an offene Landschaften angrenzt, bilden *Prunetalia*-Hecken den Kontakt (Tab. 79).

TABELLE 88

Pulmonaria longifolia-*Quercus pyrenaica*-Ass.

Nr. d. Aufnahme:	55	56	52	63	ALLORGE 1941, p. 337	
Autor:	OTx	Tx	O	Tx		
Meereshöhe (m):	880	1030	1000	1000		
Exposition:	W	N	E			
Neigung (°):	5	20	5			
Höhe d. Baumschicht (m):	10/14	8/10	15	10/12		
Kronenschluss d. Bäume (n/10):	0.4	0.8	0.8	0.6		
Veget.-Bedeckung d. Strauchschicht (0/0):	90	70	30			
Veget.-Bedeckung d. Krautschicht (0/0):	80	60	80			
Veget.-Bedeckung d. Mooschicht (0/0):		80				
Artenzahl:	44	48	28	26		
<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>						
Hs	<i>Pulmonaria longifolia</i> Bast.	2.1	1.1	1.2	+°	v
Hros	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	1.2	+	1.1	.	v
Chs	<i>Stellaria holostea</i> L.	1.1	.	2.3	+2°	v
Hc	<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>ascher-soniana</i> (Graebner) Thell.	+2	+2	(+)	.	.
Hs	<i>Geum urbanum</i> L.	+	.	.	.	.
<i>Ordnungscharakterarten:</i>						
Hs	<i>Sanicula europaea</i> L.	+	+2	.	.	v
Hc	<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	3.2	.	1.3	2.2	.
Gb	<i>Arum maculatum</i> L.	+	.	.	.	.
Hs	<i>Geum silvaticum</i> Pourr.	+2	.	.	.	.
Grh	<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	1.2	.	.	.
MP	<i>Fagus silvatica</i> L.	.	(+)	.	.	.
Hros	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rehb.	.	.	+2	.	.
Hs	<i>Galium rotundifolium</i> L.	.	.	1.2	.	.
<i>Klassencharakterarten:</i>						
NP	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	1.1	1.2	+	.
Hros	<i>Anemone hepatica</i> L. var. <i>hispanica</i> Wk.	1.2	2.1	(+)	.	.

Hc	Poa nemoralis L.	2.2	.	3.3	1.2	.
NP	Corylus avellana L.	.	+	.	.	v
Hs	Helleborus foetidus L.	1.2	.	.	.	.
Hros	Potentilla micrantha Ram.	+2	.	.	.	.
NP	Rosa L. spec.	+	.	.	.	.
NP	Rosa L. spec.	+	.	.	.	.
NP	Prunus spinosa L.	+	.	.	.	.
NP	Acer campestre L.	(+)	.	.	.	.
Hros	Viola hirta L.	3.3	.	.	.	.
NP	Ligustrum vulgare L.	+ ^o	.	.	.	.
Hs	Chrysanthemum corymbosum L.	+	.	.	.	.
NP	Sorbus aria (L.) Crantz	.	+2	.	.	.
NP	Rosa L. spec.	.	+	.	.	.
Hros	Primula veris L. em. Huds. ssp. columnae (Ten.) Lüdi	.	+	.	.	.
Hs	Origanum vulgare L.	.	.	+ ^o	.	.

Begleiter:

MP	Quercus pyrenaica Willd.	B.	3.3	4.5	4.3	4.4	v
NP	Quercus pyrenaica Willd.	Str. u. Kr.	4.4	2.2	2.2	3.3	v
Hros	Fragaria vesca L.		+	1.2	+	+2	v
Hs	Teucrium scorodonia L.		1.2	1.2	+2	1.2	v
Hc	Luzula forsteri (Sm.) DC.		+	+	+	.	v
T	Melampyrum pratense L.		+	2.2	.	3.4	v
NPsc	Lonicera periclymenum L.		.	+2	1.2	1.2	v
NPsc	Rubus L. spec.		+	+	.	1.1	.
Hs	Galium verum L.		1.2	+	.	+2	.
Chr	Veronica chamaedrys L.		1.2	.	+2	.	v
Hc	Anthoxanthum odoratum L.		.	+2	+2	+2	.
NP	Erica arborea L.		.	3.2	+ ^o	3.3	.
Hc	Deschampsia flexuosa (L.) Trin.		.	+2	+	.	v
NP	Frangula alnus Mill.		.	+	+	.	v
Hs	Hypericum pulchrum L.		.	1.2	+	.	v
Chr	Veronica officinalis L.		.	1.1	+	.	v
Grh	Holcus mollis L.		.	.	(+)	1.2	v
Brr	Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur.		1.2	+2	.	.	.
Hc	Festuca rubra L.		+2 ^o	.	.	+	.
NPsc	Hedera helix L.		+	.	.	.	v
Hros	Leontodon cf. hispidus L.		.	+	+	.	.
Bch	Dicranum scoparium (L.) Hedw.		.	1.3	.	3.4	.
Brr	Hypnum cupressiforme L.		.	1.2	.	2.3	.
Brr	Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst.		.	2.3	.	2.3	.
Brr	Thuidium tamariscinum (Hedw.) Br. eur.		.	1.3	.	.	v
Brr	Pleurozium schreberi (Willd.) Mitten		.	2.3	.	.	v
MP	Quercus petraea (Matt.) Lieblein		.	(+)	.	.	v
Hs	Lathyrus montanus Bernh.		.	+	.	.	v
Chs	Vaccinium myrtillus L.		.	1.2	.	.	v
Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn		.	.	.	2.2	v

Außerdem kommen vor in Aufn. 55: Chl Cladonia cf. chlorophaea (Flk.) Zopf +2; Bch Fissidens taxifolius (L.) Hedw. +2; Bch Erythrophyllum rubellum (Hoffm.) Loeske +; Bt Hymenostomum microstomum (Hedw.) R. Br. 1.2; Bch Leptobryum piriforme (L.) Schimp. 1.2; Bch Mnium rostratum Schrad. 1.2; Hc Trisetum flavescens (L.) P. B. +; Grh Poa pratensis L. +2; Grh Poa angustifolia L. +2; NPsc Rubus ulmifolius Schott +; Hs Psoralea bituminosa L. +2^o; Hs Galium verum Scop. +^o; in Aufn. 56: Hth Peltigera aphthosa (L.) Willd. 2.2; Brr Scleropodium purum (L.) Limpr. 2.3; Brr Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur. 3.4; Hc Asplenium adiantum-nigrum L. +; Hc Brachypodium pinnatum (L.) P. B. 2.3; Chr Are-

naria montana L. +2; Hs Ranunculus cf. nemorosus DC. +°; Hros Viola cf. riviniana Rchb. +; Hs Seseli cantabricum Lge. +; Chs Calluna vulgaris (L.) Hull +.2°; Hs Galium pumilum Murr. +; Hs Hieracium murorum L. em. Huds. 2.1; in Aufn. 52: NPsc Rubus L. sect. Euglandulosi +.2; Hs Picris longifolia Boiss. +; Hs Hieracium lachenalii Gmel. 1.1; in Aufn. 63: Hs Silene nutans L. +; Hs Saponaria officinalis L. +; Hs Succisa pratensis Moench 1.1; Hs Lapsana communis L. 1 Ind.; Hs Hieracium sabaudum L. +; Hieracium L. spec. +.

Keine der bisher veröffentlichten Listen von spanischen Eichenwäldern zeigt dasselbe soziologische Gefüge wie die der Wälder des Macizo ibérico. Am nächsten stehen diese dem baskischen azidophilen Eichenwald, den ALLORGE (1941, p. 336) beschrieben hat. Aber dort herrschen *Quercus petraea* und *Quercus robur*, die beide im Macizo ibérico zurücktreten, und dort ist *Quercus pyrenaica* nur in geringerer Menge beteiligt. Auch die thermophilen und anspruchsvolleren Arten fehlen dem baskischen Eichenwald ganz, der viel stärker zum Quercion robori-petraeae neigt. Leider enthält die Liste von ALLORGE keine Stetigkeits- und Mengenangaben. Darum kann nicht sicher entschieden werden, ob diese Gesellschaft als Subassoziation zu unserem Pulmonario longifoliae-Quercetum pyrenaicae gestellt werden kann, die in erster Linie durch *Quercus petraea* und *Qu. robur* unterschieden wäre, oder ob sie eine eigene vikariierende Assoziation darstellt. Selbst die Zuordnung zum Fraxino-Carpinion- oder zum Quercion robori-petraeae-Verband, wie offenbar ALLORGE nach der Wahl der Charakterarten beabsichtigte, ist nach der Liste allein nicht mit voller Sicherheit zu beurteilen möglich.

Auch die *Quercus pyrenaica*-Wälder auf sauren Karbon-Schiefern am S-Hang der Picos de Europa enthalten nach einer Liste von LASCOMBES (1944, p. 8) sowohl Arten des Quercion robori-petraeae als auch der Querceto-Fagetea sowie viele waldfremde Pflanzen. Diese Liste ist aber nicht als soziologische Aufnahme zu werten und läßt darum über die systematische Zugehörigkeit der *Quercus pyrenaica*-Wälder dieses Gebietes ebensowenig wie die Angabe über die Verbreitung des «Quercetum pyrenaici» von GUINEA (1954 a, p. 150, 156; 1954 b, p. 516) sichere Schlüsse zu.

Am NW-Fuß der Sierra de Guadarrama, nicht weit von Segovia, notierten wir in 1250 m Meereshöhe (Tab. 89, Aufn. Tx 225) in einem *Quercus pyrenaica*-Gebüsch folgende Fraxino-Carpinion- und Fagetalia-Arten:

TABELLE 89

Quercus pyrenaica-Gebüsch bei Segovia

Potentilla cf. sterilis (L.) Garcke
Geum urbanum L.
Symphytum tuberosum L.
Myosotis silvatica (Ehrh.) Hoffm.

dazu die *Querceto-Fagetea* Arten:

Poa nemoralis L.
Prunus spinosa L.
Viola hirta L.
Ligustrum vulgare L.

und die *Begleiter*:

Brachypodium pinnatum (L.) P. B.
Carex muricata L. ssp. *macrocarpa* Neum.
Aristolochia longa L.
Geranium lucidum L.
Geranium cf. *pyrenaicum* Burm.
Veronica chamaedrys L.
Galium mollugo L. cf. *corrudaefolium* (Vill.) Briq.
Lonicera periclymenum L.
Lapsana communis L.

Dieser Wald scheint ebenfalls zum Fraxino-Carpinion zu neigen.

In Spanien schiebt sich also im Gegensatz zu Italien und der Balkan-Halbinsel zwischen die Areale des Quercion *pubescenti-petraeae* und des Fagion mit *Quercus pyrenaica*-Wäldern eine Zwischenzone ein, die zum Fraxino-Carpinion zu rechnen ist oder diesem Verband sehr nahesteht.

6. *Blechno-Quercetum pyrenaicae osmundosum*

Rivas Goday 1954

Eine dem Corylo-Fraxinetum cantabricum nahestehende subatlantische und schwach azidophile *Quercus pyrenaica*-Gesellschaft hat soeben RIVAS GODAY (1954, p. 407) aus der Sierra Madrona (Cordillera Mariana o Sierra Morena) im S der Provinz Ciudad Real durch eine Aufnahme belegt. Wenn dieser Wald auch einige Quercion *robori-petraeae*-Arten, wie *Blechnum spicant*, *Pteridium aquilinum*, *Lonicera periclymenum* und *Teucrium scorodonia*, enthält, so steht er doch dem Fraxino-Carpinion-Verband äußerst nahe oder gehört trotz seiner südlichen Lage (als Relikt?) wohl noch dazu, wie *Dryopteris paleacea*, *Scilla lilio-hyacinthus*, *Hypericum androsaemum*, *Geum urbanum* und die Fagetalia-Arten *Fraxinus oxycarpa*, *Moehringia trinervia*, *Sanicula europaea* und *Circaea lutetiana* anzeigen, neben denen die Quercion *pubescenti-petraea*-Arten *Sorbus torminalis*, *Chrysanthemum corymbosum* und allenfalls *Vincetoxicum officinale* keine entscheidende Bedeutung haben, wenn sie auch wie die Azidophilen als Klima-Indikatoren aufschlußreich sind.

Weitere Aufnahmen dieser bemerkenswerten Gesellschaft wären sehr erwünscht!

Ob der Quercion *pyrenaicae*- (*Quercion robori-pyrenaicae*-) Verband, dessen Aufstellung RIVAS GODAY (1954, p. 408) provisorisch erwogen hat, sich halten lassen wird, ist bei der soziologisch sehr weiten Amplitude von *Quercus pyrenaica* (vgl. p. 303) und dem Fehlen eigentlicher Verbandscharakterarten wohl zweifelhaft.

3. Ordnung; *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931 n. n.) 1932

Verband: *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931

Im Grenzgebiet der Eurosibirischen gegen die Mediterran-Region liegt der Wuchsraum der *Quercetalia pubescentis*-Wälder, die als Gürtel wechselnder Breite den Übergang zwischen den eurosibirischen *Fagetalia*- und den mediterranen *Quercetalia ilicis*-Wäldern vermitteln und nach beiden Seiten in ihre Nachbar-Gesellschaften mit weicheren oder schrofferen Übergängen ausklingen.

In SW-Europa ist die Ordnung der *Quercetalia pubescentis* durch den *Quercion pubescenti-petraeae*-Verband vertreten, der in mehreren Assoziationen auch in Spanien große Flächen besiedelt hat (Bild 10,



Bild 10. Rote Konglomerat-Felsen in *Quercion pubescenti-petraeae*-Landschaft bei Navarete am Rio Iregua. Aufn. Tx.

BELLOT 1951 d, A. et O. DE BOLÓS 1950, p. 145, O. DE BOLÓS 1948, p. 158, BRAUN-BLANQUET et coll. 1936, p. 23, BRAUN-BLANQUET et DE BOLÓS 1950, p. 337, FONT QUER 1953, MUÑOZ MEDINA 1951, p. 345, PINTO DA SILVA 1954, p. 117, RIKLI 1943, p. 360, RIVAS GODAY 1953, ROTHMALER

1943, p. 28, u. a.). RIVAS GODAY (1954 b, p. 473) hat allerdings kürzlich innerhalb der *Quercetalia pubescentis* einen *Quercion lusitanicae*-Verband vorgeschlagen, der jedoch noch näherer Kennzeichnung und schärferer Abgrenzung bedarf, zumal *Quercus lusitanica*, wie Tab. 90 zeigt, weit in den *Quercion pubescenti-petraeae*-Verband hineingeht. Freilich sind von den ursprünglichen Wäldern dieses Verbandes wegen ihrer für den Acker-, Wein- und Obstbau geeigneten Böden in vielen Gegenden nur noch geringe Reste enthalten. Dies mag auch eine der Ursachen sein, warum wir nur sehr spärliche Beobachtungen über diese Gesellschaften machen konnten.

1. *Quercus valentina*-*Viola willkommii*-Ass.
Br.-Bl. et de Bolós 1950

Im Kontakt mit einer *Hypocoum*-Gesellschaft (Tab. 20) sahen wir unter der Führung von Prof. O. DE BOLÓS in etwa 600—700 m Höhe das Violeto-*Quercetum valentinae* s. von Cervera zwischen Barcelona und Lerida (vgl. O. DE BOLÓS 1954 c, 1956), das hier dem gegenüber der benachbarten tieferen *Quercion ilicis*-Landschaft weniger warmen Klima sein Dasein verdankt (vgl. p. 65). Unter ähnlichen klimatischen Umständen kommt diese Assoziation nach BRAUN-BLANQUET et O. DE BOLÓS (1950) auch in den tarragonischen Gebirgen vor (vgl. auch FONT QUER 1953, p. 160). In der Regel beherrscht die namengebende *Quercus lusitanica* Lam. ssp. *valentina* (Cav.) Schwz. diese Wälder, die leider oft sehr stark degradiert sind und ihren Ersatzgesellschaften (*Buxus*-Gebüsch, *Aphyllanthion* u. a.) weichen mußten.

Aus der Beschreibung der *Quercus valentina*-*Viola willkommii*-Assoziation durch ihre Autoren wollen wir nur hervorheben, daß sich diesen Wäldern im Grenzgebiet gegen das *Quercus ilex*-Gebiet die Steineiche selbst nicht nur einzeln beimischen, sondern sie sogar beherrschen kann. BRAUN-BLANQUET et O. DE BOLÓS (1950, p. 338) geben eine Aufnahme von einer solchen weitverbreiteten Durchdringung mit dominierender *Quercus ilex* und vielen ihrer engeren Begleiter (Verbandscharakterarten des *Quercion ilicis*) mit dem Artengefüge der *Quercus valentina*-Gesellschaft wieder, in welcher die *Quercion pubescenti-petraeae*-Arten aber trotz der Vorherrschaft von *Quercus ilex* bei weitem an Zahl überwiegen. Könnte man hier nicht von einer Subass. des Violeto-*Quercetum valentinae* von *Quercus ilex* sprechen?

2. Eine nahe verwandte *Quercus lusitanica*-Gesellschaft fanden wir in der Nähe von Burgos. An einem schwach nach N geneigten Hang war der Wald infolge seiner Verwüstung durch Schlag und Beweidung in kleine Gruppen aufgelöst, deren am besten erhaltene Stämme noch 2–5 m Höhe erreichten. Hierin wachsen folgende Arten (Tab. 90, Aufn. O 74):

TABELLE 90

Quercus lusitanica-Gesellschaft

Strauchschicht:

V	4.5	NP	<i>Quercus lusitanica</i> Lam.
	1.2	NP	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.
	+	NP	<i>Quercus ilex</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i> (Lam.) Schwz.
K	+	NP	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
	1.2	NPsc	<i>Lonicera periclymenum</i> L.
	+	NPsc	<i>Lonicera etrusca</i> Santi (?)

Krautschicht:

	1.1	Hc	<i>Carex halleriana</i> Asso
	1.2	Grh	<i>Carex flacca</i> Schreb.
V	2.2	Hs	<i>Geum silvaticum</i> Pourr.
	+	Hs	<i>Vicia</i> cf. <i>cracca</i> L.
	1.2	Hros	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.
	+ ^o	Chs	<i>Erica vagans</i> L.
V	2.2	Hros	<i>Primula veris</i> L. em. Huds. ssp. <i>columnae</i> (Ten.) Lüdi
	2.2	Hs	<i>Galium vernum</i> Scop.
	1.2	Chsc	<i>Rubia peregrina</i> L.
V	+2	Hs	<i>Campanula persicifolia</i> L.

Diese Gesellschaft gehört ebenfalls zum Quercion pubescenti-petraeae-Verband, wie die mit V bezeichneten Verbandscharakterarten und die Klassencharakterarten (K) der Querceto-Fagetea beweisen. Auch hier ist ein schwacher Einschlag des Quercion ilicis an *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* und *Rubia peregrina* nicht zu verkennen.

Im Kontakt mit diesen Gebüschern wächst die Typische Subass. der *Caucalis lappula*-*Neslia apiculata*-Ass. (Tab. 18 c, Aufn. 88).

3. *Quercus pyrenaica*-Wälder des Quercion pubescenti-petraeae-Verbandes

BRAUN-BLANQUET (1936, p. 23) hat aus der Serra de Prades nw Tarragona einen *Quercus pyrenaica*-Wald beschrieben, der auch zum Quercion pubescenti-petraeae-Verbande gehört, aber darin eine eigene, noch nicht benannte Assoziation darstellt (vgl. auch FONT QUER 1953, p. 160).

Vom Moncayo haben RIVAS GODAY y MADUEÑO (1946) einige Aufnahmen von offenbar sehr stark degradierten *Quercus pyrenaica*-Wäldern mitgeteilt, die sich zwischen die *Quercus ilex*-Wälder der Tieflagen und die Buchenwälder der höheren Stufe einschieben. Trotz der großen Zahl waldfremder Arten bleibt der Quercion pubescenti-petraeae-Charakter eines Teiles dieser Wälder unverkennbar (vgl. auch FONT QUER 1953, p. 162).

FONT QUER (1953, p. 163) gibt eine Sammelliste von 12 Aufnahmen von *Quercus pyrenaica*-Wäldern bei Orihuela und Bronchaes (ö der Sierra de Albarracín in der sw Provinz Teruel) wieder, die ebenfalls

einen so starken Quercion pubescenti-petraeae-Einschlag haben, daß sie trotz ihrer starken Degradation wohl zu diesem Verband gestellt werden müssen.

Ferner sei noch auf einen *Quercus pyrenaica*-Wald verwiesen, den P. et V. ALLORGE (1949, p. 71) aus der Umgebung von Bragança (N-Portugal) beschrieben haben. Auch diese Gesellschaft gehört in den Quercion pubescenti-petraeae-Verband, enthält aber, entsprechend ihrer atlantischen Lage, eine Reihe von azidophilen Eindringlingen aus dem Quercion robori-petraeae, wie *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Teucrium scorodonia* L. und *Lonicera periclymenum* L. Hier dürfte eine eigene, noch nicht näher bekannte Assoziation vorliegen.

Wahrscheinlich werden sich noch weitere Waldgesellschaften herauskristallisieren bei der weiten horizontalen und vertikalen Verbreitung von *Quercus pyrenaica* auf der Iberischen Halbinsel (Karte bei FONT QUER 1953, p. 159), welche von dieser Holzart beherrscht werden.

BRAUN-BLANQUET wies schon 1936 darauf hin, daß die *Quercus pyrenaica*-Wälder der atlantischen Küste zum azidophilen Quercion robori-petraeae-Verband zu rechnen seien, was inzwischen von BELLOT (1951 a, p. 412) wenigstens durch eine fragmentarische Liste einer offensichtlich stark degradierten Gesellschaft («Quercetum pyrenaicae») bestätigt wurde (vgl. auch CUATRECASAS 1932, p. 457 u. ALLORGE 1941 b, p. 337).

Unsere Aufnahmen der Pulmonaria longifolia-*Quercus pyrenaica*-Ass. aus dem Macizo ibérico stehen gewissermaßen in der Mitte zwischen den Extremen des Quercion robori-petraeae und des Quercion pubescenti-petraeae. Hierin zeigt sich deutlich die große soziologisch-ökologische Anpassungsfähigkeit von *Quercus pyrenaica*, die sie mit anderen laubwerfenden und immergrünen Eichen teilt.

Trotz bemerkenswerter Fortschritte der soziologischen Untersuchung spanischer *Quercus pyrenaica*-Wälder bleibt noch viel zu tun übrig, und noch immer gilt der Satz von ALLORGE (1941, p. 338) «le problème de l'association du Tauzin reste à élucider» zu einem guten Teil.

4. Querceto-Buxetum Br.-Bl. (1931) 1932, Subass.

Im Macizo ibérico konnten wir etwa 1 km n Panzares zwischen Logroño und Soria in 610 m Meereshöhe auf einem schwach nach SE geneigten Hang einen etwa 20jährigen *Quercus ilex*-Stockausschlagwald von 6—7 m Höhe und einem Kronenschluß von 0.6 untersuchen (300 m²), der auf grobem, feinerdearmem Schotter wächst und folgende Zusammensetzung hat (Tab. 91, Aufn. Tx 54):

TABELLE 91

Querceto-Buxetum, Subass.

Charakterarten des Quercion pubescenti-petraeae und der Quercetalia pubescentis:

- + MP Quercus pubescens Willd.
- +2 MP Quercus lusitanica Lam.
- + Hs Geranium sanguineum L.
- 4.3 NP Buxus sempervirens L.
- + Hs Hypericum montanum L.
- + Hros Viola hirta L.
- + Hros Primula veris L. em. Huds. ssp. columnae (Ten.) Lüdi
- + NP Viburnum lantana L.

Charakterarten der Querceto-Fagetea:

- + Grh Melica uniflora Retz.
- +2 Hc Poa nemoralis L.
- +2 Hc Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.
- + Gb Cephalanthera rubra (L.) Rich.
- 1.1 Hsc Tamus communis L.
- 2.1° NP Crataegus monogyna Jacq.
- + NP Amelanchier ovalis Med.
- +° NP Rosa L. spec.
- +2 NP Acer campestre L.
- +° NP Cornus sanguinea L.
- +2 NP Ligustrum vulgare L.
- + Hs Origanum vulgare L.
- +2 NPsc Lonicera caprifolium L.
- 1.1 NP Lonicera xylosteum L.

Charakterarten der Quercetalia ilicis:

- 1.2 Hc Asplenium adiantum-nigrum L.
- D 1.2 NP Ruscus aculeatus L.
- D 4.5 MP Quercus ilex L.
- D 1.2 Chs Euphorbia characias L.
- +2 NPsc Rubia peregrina L.

Begleiter:

- 2.3 Brr Thuidium tamariscinum (Hedw.) Br. eur.
- 3.4 Brr Scleropodium purum (L.) Limpr.
- 2.3 Brr Hypnum cupressiforme L.
- 1.2 Hc Asplenium trichomanes L.
- + Grh Polypodium vulgare L.
- +2 Hc Brachypodium pinnatum (L.) P. B.
- v NPsc Rubus cf. ulmifolius Schott
- 1.1 Hros Fragaria vesca L.
- +2 Hs Psoralea bituminosa L.
- + Hs Geranium lucidum L.
- +° NP Cistus albidus L.
- 1.2 NPsc Hedera helix L.
- +2 Hs Teucrium scorodonia L.
- + Hs Stachys recta L.
- +2 Chr Veronica officinalis L.

D = Vorläufige Differentialarten der Subass.

Dieser Wald hat auf den ersten Blick eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Quercetum mediterraneo-montanum Br.-Bl. 1936, er weicht aber in bemerkenswerten Zügen von dieser Assoziation ab. Zwar dominiert

Quercus ilex unbestritten. Aber die Arten aus der Klasse der Quercetea ilicis sind bei weitem an Zahl denjenigen aus der Klasse der Querceto-Fagetea (einschließlich der Ordnung Quercetalia pubescentis) unterlegen, so daß man, besonders wenn man in Anbetracht der Niederwaldwirtschaft die Herrschaft der stockausschlagfähigen *Quercus ilex* nicht zu hoch bewertet, die Gesellschaft zum Quercion pubescenti-petraeae stellen muß. Diese Auffassung erscheint um so einleuchtender, als in nächster Nachbarschaft schon bei 880 m Meereshöhe der Fraxino-Carpinion-Verband mit der Pulmonaria longifolia-*Quercus pyrenaica*-Ass. (Tab. 88) angrenzt. Die Annahme eines unmittelbaren Kontaktes zwischen dem Quercion ilicis und dem Fraxino-Carpinion würde dagegen unter den gegebenen Klima-Eigenschaften ohne die Zwischenzone des Quercion pubescenti-petraeae-Verbandes als unnatürlicher Sprung empfunden werden. Darum wird der *Quercus ilex*-Niederwald (Tab. 91) am N-Abhang des Macizo ibérico wohl am besten als *Quercus ilex*-reiche Subassoziation des Querceto-Buxetum aufgefaßt.

Aus Katalonien beschreiben A. et O. DE BOLÓS (1950, p. 172 ff.) eine ähnliche Übergangsgesellschaft. Und auch das Querceto-Buxetum, das O. DE BOLÓS (1948, p. 151) von Sauva Negra mitgeteilt hat, steht dieser Subassoziation wohl recht nahe. Wir sahen die Assoziation am Montserrat (vgl. a. O. DE BOLÓS 1956).

Im Kontakt mit unserem Wald wächst übrigens als sein Waldmantel die Rubus-Buxus sempervirens-Ass. (Tab. 78, Aufn. 53), was ebenfalls für die Eingliederung des Waldes in den Quercion pubescenti-petraeae-Verband spricht, denn im Quercion ilicis-Gebiet fehlt diese Hecken-Gesellschaft.

5. Auch *Quercus ilex* kann also in verschiedenen Verbänden reichlich und stet vorkommen. Die Subass. «cum Genista falcata Brot. et Anthyllis vulneraria var. flaviflora» des Quercetum ilicis montanum, von der BELLOT (1951 d) eine Tabelle aus 600—650 m Höhe aus der sö Provinz Lugo zwischen Becerreia und Nogales mitteilt, wird ebenfalls von *Quercus ilex* beherrscht. Aber die gesamte Artenverbindung verweist die Gesellschaft nach unserer Ansicht in den Quercion pubescenti-petraeae-Verband, dessen Arten im Verein mit denen der Querceto-Fagetea unbedingt das Übergewicht gegen die Quercetalia ilicis-Arten besitzen. Die Gesellschaft muß darum umbenannt werden. Sie könnte wohl am besten als eigene Quercion pubescentis-Assoziation bewertet werden, die vielleicht als Genista falcata-*Quercus ilex*-Ass. zu bezeichnen wäre. Die Abgrenzung des Quercion ilicis, insbesondere des Quercetum ilicis montanum, gegen das Quercion pubescenti-petraeae bedarf in Spanien wohl noch der Nachprüfung, um so mehr, als von der Grenzziehung zwischen beiden Verbänden die Begrenzung der Mediterran-Region stark beein-

flußt wird. Ähnliche Probleme erwachsen auch auf der Balkanhalbinsel im Grenzbereich des Orneto-Ostryon und Quercion ilicis (vgl. OBERDORFER 1948).

Aus der Provinz Vizcaya hat ALLORGE (1941 a, p. 54) eine Tabelle von *Erica vagans*-Heiden zusammengestellt, die durch Degradation von *Quercus ilex*-Beständen entstanden sein müssen und noch von diesem Baum beherrscht werden.

Auch BELLOT (1951 d) hat mehrere Aufnahmen von Ulicetalia-Heiden aus Galicien mitgeteilt, in denen neben einigen Relikten von Quercion robori-petraeae-Pflanzen *Quercus ilex* die lockere Baumschicht bildet.

Ferner sei daran erinnert, daß *Quercus ilex* auch in einer Subassoziation des Corylo-Fraxinetum, d. h. im Fraxino-Carpinion-Verband, reichlich vorkommen kann, wo das Klima warm und feucht genug ist (vgl. p. 293).

Auf den soziologischen Anschluß von *Quercus ilex* an der französischen Atlantik-Küste bei Les-Sables-d'Olonne hoffen wir an anderer Stelle zurückkommen zu können (vgl. auch DES ABBAYES 1954).

In den drei Eichenwald-Verbänden Fraxino-Carpinion, Quercion robori-petraeae und Quercion pubescenti-petraeae nehmen die Eichen in dieser Reihenfolge an Menge und Artenzahl zu. Von diesen sommergrünen Eichen-Wäldern ist in Spanien der Quercion pubescenti-petraeae-Verband nicht nur am weitesten verbreitet, sondern er enthält, diesem weiten Areal entsprechend, auch mindestens sechs, wahrscheinlich aber noch mehr *Quercus*-Arten. So wichtig die Kenntnis des Anteils dieser verschiedenen Eichen-Arten an den einzelnen Wald-Gesellschaften für den Forstmann ist, so wenig eignen sich aber die meisten von ihnen zur wissenschaftlich-systematischen Ordnung ihrer Wälder, weil sie zu wenig eng an bestimmte Artenkombinationen gebunden sind. Um die im pflanzensoziologischen System enthaltenen Erkenntnisse für den örtlich arbeitenden Forstmann praktisch nutzbar machen zu können, ist darum eine Verbindung der wissenschaftlichen mit einfachen und anschaulichen Namen der Landessprache nicht zu umgehen (wie z. B. Buchen-Traubeneichen-Wald des Querceto petraeae-Betuletum), womit wir bei unseren Karten für die deutsche Forstwirtschaft gute Erfahrungen gemacht haben.

Klimaxgebiete Nord- und Mittelspaniens

Zum Schluß wollen wir die wichtigsten der bisher systematisch geordneten Gesellschaften in ihren räumlichen Zusammenhängen darstellen und damit zugleich die großen natürlichen Vegetationsgebiete, die wir gesehen haben, in den Hauptzügen ihres äußeren Bildes und ihrer