Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 32 (1958)

Artikel: Die Pflanzenwelt Spaniens : Ergebnisse der 10. Internationalen

Pflanzengeographischen Exkursion (IPE) durch Spanien 1953. II. Teil, eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens mit Ausblicken

auf die Alpine- und die Mediterran-Region dieses Landes

Autor: Tüxen, Reinhold / Oberdorfer, Erich

Kapitel: Pflanzengesellschaften: XXX. Klasse: Querceto-Fagetea

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307995

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 15.12.2025

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

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-Gebüsche 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 Gebüsche, 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 Mengenwerten 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 Gebüsche und Hecken ihrer Gesellschaften oft nur fragmentarisch entwickelt und darum die an sich nur schwachen floristischen Unterschiede der Verbände in den Einzelbeständen der Grenzbereiche 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 0. de Bolós 1954

1. Rubeto-Coriarietum 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. thyrsoideus 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	Nr. d. Aufnahme: 143 146 149 169a 172 P Autor: Tx Tx Tx Tx Tx Tx Tx Tx Tx Meereshöhe (m): 300 290 75 330 260 Lage (T = Terrasse): T T T T T T T T T T T T T T T T T T T	NPsc Rubus L. spec. 4.3 1.2 2.2 5.5 2.2 c Hsc Tamus communis L. NPsc Smilax aspera L. NPsc Rubia peregrina L. NPsc Rubia peregrina L. Substitution of the following europaeus Europeaus L. Substitution of the following europaeus Europeaus E	Herentialarten der Subassoziationen: NP Prunus mahaleb L. NP Tilia platyphyllos Scop. NP Ulmus scabra Mill. Chr Lithospermum purpureo-coeruleum L. + 2 + + + + + + + + + + + + + + + + +	NPsc Lonicera periclymenum L. +.2 +.2	Urtica dioica L. Acer pseudoplatanus L. Convolvulus sepium L.
В	P 184 187 Tx Tx Tx 260 660 630 T T T 13 17 17	c 1.2 1.2 2.2 2.2	* * * *	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
-	Tx Tx Tx Tx 140 250 106 TT T T T T T T T T T T T T T T T T T	v v 2.3 v v 1.2 v v 2.5 v v 2.5		v v 1.2 1.2 v	* * *
	203 93a Tx Tx 600 940 T T 25 10	v · · ·		+ +	
C	135 169c 170 Tx Tx Tx 550 70 70 11 9 19	1.3 1.2 4.4 +.2 · 2.2 2.2 · . 2.2 · . 4.2 2.3 2.3 · .			+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
	184a Tx 5250 18	4.2 + 1.2 1.2			2.7

	 249	
+ & + + & + + +	<u></u>	
ଖ୍ଞା	. 🛈	$\frac{1}{2i}$ · · · + ·
5.4. ·5. ·5. · · · · · · · ·	සා	+ • • • •
හැගෑ +	(+)	
> · > > · · > · · · > ·		
3.4 (+) + .2; .2;	\cdot	2.2. + .
53.3		1.1
>>> >> > > > > > > > > > > > > > > > > >	>>	> .>
>>> ·> · · · · · · · · · · · · · · · ·		>
ମ୍ୟୁର୍ମ ଅପ୍ରାପ୍ତ	æ. e.j	5 + 5.
ଞ୍ <u>ଳ</u> ୍ପର୍ମ୍ ଅତ୍ତ୍ରତ୍ତ୍	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	<u></u>
٠٠٠	>	
$\cdot \overset{+}{4} \cdot \cdot \cdot \cdot \overset{+}{5} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	8; +	.1
\cdots		. + • • +
8. 4. 4. 8. 4. 4. 4. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8.		5; 6; .
2.62.62. +		11.1
1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3		
-i -i + 6i +	8.5.	. 1. 2
Prunus spinosa L. Cornus sanguinea L. Cornus sanguinea L. Rosa L. spec. Crataegus monogyna Jacq. Clematis vitalba L. Ligustrum vulgare L. Sambucus nigra L. Vitis vinifera L. var. silvestris (Gmel.) Beck Crataegus oxyacantha L. Berberis vulgaris L. Rhamnus catharticus L. Humulus lupulus L.	arakterarten: Corylus avellana L. Fraxinus excelsior L. Polystichum aculeatum (L.) Schott ssp. setiferum (Forskål) Hypericum montanum L. Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B. Stellaria holostea L. Helleborus viridis L. Viburnum lantana L. Helleborus foetidus L. Phyllitis scolopendrium Newm. Geum urbanum L. Prunus avium L. Viola silvestris Lam. em. Rchb. Origanum vulgare L.	Hedera helix L. Pteridium aquilinum (L.) Kuhn Phillyrea media L. Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Murb. Galium aparine L.
	NP Corylus avel NP Fraxinus exc HC Polystichum SSP. SE HS Hypericum r HC Brachypodiu P. B. Chr Stellaria hold HS Helleborus v NP Viburnum lar HS Helleborus f HC Phyllitis sco HC Geum urbann NP Prunus aviun Hros Viola silvest HC Origanum vu	Hedera helix L. Pteridium aquilli Phillyrea media Geranium robert purpureum Galium aparine
thungs NP NP NP NP NP NP NP NP NP NP NP	ussench NP NP HC HC Chr HS NP HC HC HC HC HC	yleiter: NPsc Grh NP T T

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.

Fundorte (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-Gebüschen der Rubus ulmifolius-Tamus communis-Ass. (Abb. 18), die zahlreiche Grasmücken (Sylvia curruca L.) bevölkern,

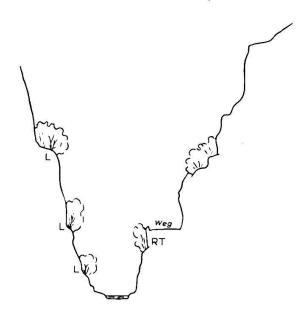


Abb. 18. Wuchsorte der Rubus-Tamus communis-Ass. (RT, Tab. 77, Aufn. 143) und natürlicher Laurus nobilis-Gebüsche (L) in einer Bachschlucht oberhalb Pombayón (Asturien).

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 Gebüsche 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.

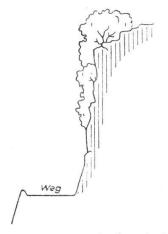


Abb. 19. Wuchsort der Rubus-Tamus communis-Ass. bei Ribadeo (Tab. 77, Aufn. 194).

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

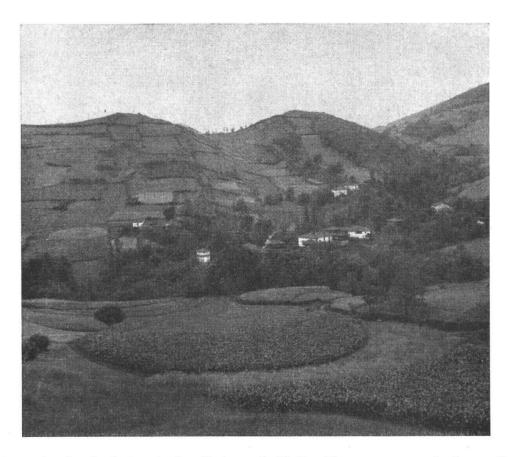
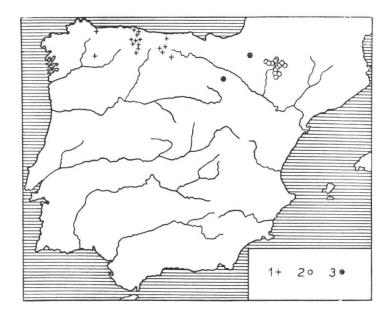


Bild 6. Heckenlandschaft mit der Rubus ulmifolius-Tamus communis-Ass. w Oviedo. Aufn. Tx.



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. dsgl., 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 sö 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-

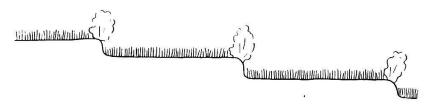


Abb. 20. Wuchsorte von Terrassen-Hecken der Rubus-Buxus sempervirens-Ass. bei Sabiñanigo, S-Pyrenäen (Tab. 78, Aufn. C).

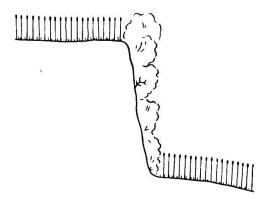


Abb. 21. Wuchsort der Rubus-Buxus sempervirens-Ass. (Tab. 78, Aufn. 12 a) zwischen Secalinion-Äckern bei Arguis.

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 semper virens-Ass.

	communis
tbass.	Tamus
S_l	non
Typische	Subass.
11	11
A	B

Nr. d. Aufnahme: Autor: Meereshöhe (m):
:ommunis:

²³ T = Terrasse, M = Waldmantel.

÷ 6	· ÷ + + 62 +		$\frac{1}{0}$ $\frac{1}{0}$ \cdots $\frac{1}{0}$ $\frac{1}{0}$ \cdots $\frac{1}{0}$ $+$ $\frac{1}{0}$	01 + + + 01 31 61 61
			다 + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+
>>···			• > > > • • • • • • • • • • • • • • • •	
> <u>\$</u> · · ·			.>	* * * *
2:3 (+) 1:1 1:2	5		& + 1 1 1 + 1 + 1 + 2 2 2 2 2 3 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	23.53
. >			> ·> · · · · · · · · · · · · · · · · · 	
• • • •			> ·> · · · · · · · · · · · · · · · · · 	* * * *
>>> · ·	E . F		> ·> · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
>>>			> .>> .>	> · · ·
>>> · ·			>> .>	
>> · · ·				
> · · · ·				
3.4			eg	
. 2			ಣ	
Prunus spinosa L. Cornus sanguinea L. Sambucus nigra L. Rubus L. spec. Rosa canina L. var. hirtella (Rip.) Chr. Rosa, olanca Vill of var. myrio-		Klassencharakterarten:	Buxus sempervirens L. Ulmus campestris L. em. Huds. Corylus avellana L. Acer campestre L. Fraxinus excelsior L. Prunus avium L. Poa nemoralis L. Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B. Lonicera xylosteum L. Hypericum montanum L. Lithospermum officinale L. Acer monspessulanum L. Melica uniflora Retz. Sorbus domestica L. Geum urbanum L.	c Bryonia dioica Jacq. Urtica dioica L. Genista scorpius (L.) DC. Carex muricata L. coll.
dan	Hsc NP NP NP	Klassen	NP NP NP NP NP HC HC HC NP HS	$\begin{array}{c} \mathrm{Hsc} \\ \mathrm{Hs} \\ \mathrm{NP} \\ \mathrm{Hc} \end{array}$

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. +.

Fundorte (vgl. Karte 12):

- Tx 16: Natürliches Gebüsch an senkrechtem Bach-Steilufer bei Arguis (S-Pvrenäen).
- 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).

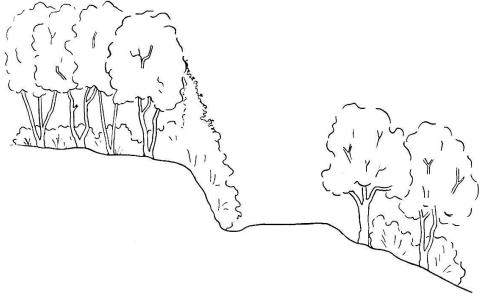


Abb. 22. Wuchsort der Rubus-Buxus sempervirens-Ass. (Tab. 78, Aufn. 53) als Waldmantel eines Quercus ilex-reichen Buxeto-Quercetum (Tab. 91) am N-Hang des Macizo ibérico.

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 Übergangsgebietes 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: Meereshöhe (m):	. 800	M 880	N 1100
Verbands- und Ordnungscharakterarten:	14		
NPsc Rubus L. spec.	\mathbf{v}	\mathbf{v}	\mathbf{v}
NP Rosa L. spec.	v	\mathbf{v}	\mathbf{v}
NPsc Clematis vitalba L.	V	dom	\mathbf{v}
NP Sambucus nigra L.	\mathbf{v}	V	. V
NP Ligustrum vulgare L.	\mathbf{v}	v	
NP Crataegus monogyna Jacq.	\mathbf{v}		\mathbf{v}
NP Prunus spinosa L.	•	v	\mathbf{v}
Klassencharakterarten:			
NP Acer campestre L.	V	\mathbf{v}	•
NP Quercus pubescens Willd.	V		3 9 3
NP Quercus pyrenaica 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 Gebüsche 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 Autor: Meereshöhe (m): Grösse d. Probef	O 910	49 Tx 910 50	50 Tx 910 50
	Artenzahl:	14	9	18
Charakter	arten:			
NP	Berberis vulgaris L.	3.4	3.3	3.3
NP	Hippophaë rhamnoides L. ssp. fluviat	ilis v. Soest 3.3	1.2	3.3
Differenti	alarten der Assoziation:			
\mathbf{Hc}	Melica ciliata L. (coll.)	+.2	+.2	1.2
NP	Genista scorpius (L.) DC.	1.2	+.2	+
\mathbf{Hsc}	Galium mollugo L. ssp. corrudaefolium	(Vill.) Briq. 1.2	+	+.2
Verbandse	charakterarten:			
NPsc	Lonicera etrusca Santi (?)	+	+	1.2
NP	Amelanchier ovalis Med.	+		•
NP	Ligustrum vulgare L.	<u>*</u>	<u> </u>	+.2
Ordnungs	charakterarten:			
NPsc	Clematis vitalba L.	+.2	+	2.2
NP	Rosa L. spec.		+.2	+
	Rubus ulmifolius Schott		•	2.3
NP	Rosa glauca Vill. ssp. subcanina Hay.			9.9
	var. veridica Schwrts.	•		2.2
	arakterarten:			
NP	Buxus sempervirens L. 24	2.2	4.3	2.2
Hs	Arabis turrita L.	+	**	+
NP	Ulmus campestris L. em. Huds.	•	*	+
$_{ m Hs}$	Helleborus foetidus L.	8●3	(•0)	+

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 Albarracín 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
Ordnungsch	harakterarten:				
NPsc	Rubus L. spec.	\mathbf{v}	v	v	\mathbf{v}
NP	Rosa L. spec.	\mathbf{V}	\mathbf{v}	\mathbf{v}	\mathbf{v}
NP	Prunus spinosa L.	V	\mathbf{v}	\mathbf{v}	\mathbf{v}
NP	Sambucus nigra L.	\mathbf{V}	900	\mathbf{v}	\mathbf{V}
NP	Crataegus L. spec.		\mathbf{V}	\mathbf{v}	v
\mathbf{NPsc}	Lonicera L. spec.			\mathbf{V}	•
Begleiter:					
Hsc	Bryonia dioica Jacq.	•	\mathbf{v}	\mathbf{v}	
NP	Castanea sativa Mill.	V	•	•	
NP	Quercus pyrenaica Willd.	V		3●0	
\mathbf{Chs}	Thymelaea tinctoria Endl.	V	•	•	•
NP	Daphne gnidium L.	V		1.0	
NP	Sarothamnus scoparius (L.) Koch	% e *	\mathbf{v}	1.0	·
Tsc	Galium aparine L.	•	•	\mathbf{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:

\mathbf{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	Paeonia broteri B. R.	1.2	NP	Pistacia terebinthus L.
+.2	NP	Ruscus aculeatus L.	1.2	NP	Acer monspessulanum L.
1.2	NP		+.2	NP	Rhamnus alaternus L.
3.4	NPsc	Rubus L. spec.	1.2	NPsc	Vitis vinifera L.
		Rosa L. spec.			und als Abbauer
2.2	NP	Prunus spinosa L.	+.2	MP	Quercus lusitanica Lam.

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 0. 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.

Anhang:

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 Pistacia lentiscus L.
- 1.2 NP Daphne gnidium L.
- 2.2 NP Myrtus communis L.
- 2.2 NP Phillyrea angustifolia L.

Ordnungscharakterarten der Quercetalia ilicis:

- 3.3 NPsc Smilax aspera L.
- +.2 NPsc Asparagus albus L.

Begleiter:

- +.2 NP Cistus albidus L.
- (+.3) NPsc Rubus L. spec.
- +.2 NP Lycium 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 Gebüsche, ähnlich wie innerhalb der Querceto-Fagetea die Ordnung der Prunetalia, abzutrennen sein.

Nerium oleander-Gebüsche

Wohin die rein mediterranen Nerium oleander-Auen-Gebüsche 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.)

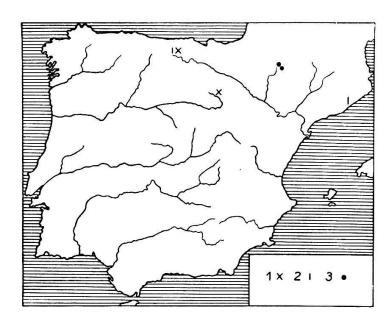
2. Ordnung; Fagetalia Pawlowski 1928

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 Gaussen 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

 $A = Blechno ext{-}Fagetum ibericum (Luzulo ext{-}Fagion) \ B = Eu ext{-}Fagion \ C = Cephalanthero ext{-}Fagion$

			A		В		\mathbf{C}	
Nr. d.	Aufnahme:	83	64	84	38	18	19	I
Autor		0	OTx	0	Tx	0	$\mathbf{T}\mathbf{x}$	0
	shöhe (m):	1250 N	1450	1250	1000	1400	1350	500
	Exposition : Neigung (o) : Kronenschluss d. Baumschicht :		WSW 3	NE 5/10		SW 3	SW 10	N 25
			1.0	0.9		0.9	0.2	0.9
Höhe der Bäume (m): VegetBedeckung d. Strauchschicht (%):		0.8 15	15/18	15		25	0.2	22
		50	10	10		50	60	60
	-Bedeckung d. Krautschicht (%):	75	10	80			5	25
Arten	zahl:	16	29	28	30	1	29	20
Differentialarten der Unterverbände:								
Hc	Deschampsia flexuosa (L.)							
	Trin.	+	2.2	•	•			•
\mathbf{Chs}	Vaccinium myrtillus L.	4.3	+0			•	•	•
Hros	Blechnum spicant (L.) Roth	+				100		
Grh	Polygonatum verticillatum							
	(L.) All.	+.2		D e i			•	
Hs	Euphorbia hiberna L.	2.2		•	•	•		
Bch	Polytrichum attenuatum Menz.		+.2		1.01		9	•

	NP	Buxus sempervirens L.				2	3.2	4.3	4.3
	Gb	Cephalanthera rubra (L.) Rich.	100	•			•	+	
	Hs	Aquilegia vulgaris L.	•				•	+	•
	NP	Coronilla emerus L.	3. * 6	•			•	+.2	•
	NP	Acer opalus Mill.	•	•		ě	•	+	•
	MP	Tilia platyphyllos Scop.	•	•	•		•	•	+
-									
Diff	erentie	alarten der Abies-Fagus-Wälder							
	MP	Abies alba Mill. B.	•	•			4.5	+	3.3
	Chs	Abies alba Mill. Klg.			•		1.2	+	+
	Hs	Prenanthes purpurea L.	•	•			(+)	(+)	(+)
0 1		25 155 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1					. ,	. ,	. ,
Ord	30.00	charakterarten:							
	MP	Fagus silvatica L. B.	5.5	5.5	5.5	\mathbf{V}	1.2	4.4	3.3
	NP	Fagus silvatica L. Str. u. Kr.	3.4	2.2	1.2				1.00
		Viola silvestris L. em. Rchb.	•	1.1	+	•	1.1	+	+
	NP	Daphne laureola L. incl. ssp.							
		philippi (G. G.) *			+*	V	1.2*	+.2*	+.2
	\mathbf{Chs}	Stellaria holostea L.	+.2	+.2	+0	\mathbf{V}	•		•
	Hs	Ranunculus nemorosus							
		DC. ssp.	+	+	1.2	V	1000		•
	Hs	Helleborus viridis L. ssp.							
	(2000)	occidentalis Reut.	+	+	+.2	•	•	+.2	(*
	Gb	Neottia nidus-avis (L.) Rich.		•	(+)		+.2	(+)	+
	Hc	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	+		+	\mathbf{V}			
	Grh	Anemone nemorosa L.	+	3 €0	2.3	\mathbf{V}	*	•	•
	Chs	Euphorbia amygdaloides L.			+.2	\mathbf{V}		•	+
	Grh	Melica uniflora Retz.		2.2	1.0	\mathbf{v}		•	•
	Hc	Polystichum lobatum (Huds.)							
	~ •	Chevall.			+	•		36 0	+
	Grh	Asperula odorata L.	•	*	2.3	•	•	•	+.3
	Chs	Acer pseudoplatanus L. Kr.	•			•	+	+	2.00
	Chs	Fraxinus excelsior L. Kr.	•	•	•	•	+.2	+	•
	$_{\rm Hs}$	Cicerbita muralis (L.) Wallr.				::●	+	+	196
	He	Dactylis glomerata L. ssp. asche							
		soniana (Graebner) Thell.	+.20			0.00		•	1.01
	He	Milium effusum L.	٠	•	1.2		•	•	•
	Gb	Scilla lilio-hyacinthus L.		•	3.4	•	•	•	•
	Grh	Polygonatum multiflorum							
	TT	(L.) All.			+	•			•
	$_{\mathrm{Hs}}$	Euphorbia dulcis L.			1.2	•	•		•
	Hros	Primula elatior (L.) Grufb.		•	+.2	•	*		•
	Hs	Scrophularia scopolii Hoppe		•	+	:•	•	•	•
	Hs	Crepis lampsanoides (Gouan)							
	Hc	Froel. Carex silvatica Huds.		•	+.2	•	*	•	•
	Hs		•	•	•	V	•	•	1.00
	$\mathbf{n}\mathbf{s}$	Moehringia trinervia (L.) Clairv.				**			
	NP	Daphne mezereum L.	•	•		V	•		•
	Hs	Myosotis silvatica (Ehrh.)		Ä	•	V	8		•
	115	Hoffm.				37			
	Hs	Sanicula europaea L.		•		v	÷.2		100
	Hc	Brachypodium silvaticum	•	•	•	1.00	1.4	*	•
	110	(Huds.) P. B.				1004		2.1	190
	Gb	Epipactis latifolia (Huds.) All.	•	•		•	*	+	
	Brr	Eurhynchium striatum	•	•		1.0	•		
	1711	(Schreb.) Schimp.				.2		2	3.3
	Gb	Arum maculatum L.	•	•		100			+
	Grh	Dentaria pinnata Lam.		a B	-		- -		+
	C 111	Printer raum			1852	1150	*	ā	57

	Grh MP	Mercurialis perennis L. Acer platanoides L.	•	•	ě			•	1.2
Klassencharakterarten:									
	Hros	Hepatica triloba (L.) Chaix							
		div. var.	•	+.2	•	\mathbf{v}	2.1	1.2	+.2
	Hc	Carex digitata L.				\mathbf{v}	+.2	+	
	${ m Hs}$	Geranium robertianum L.	•	+	•	V	•	•	•
	Hc	Poa nemoralis L. ssp.	198		+.2	\mathbf{v}			
	NP	Corylus avellana L.	•	•	•	100	**	+	
Begleiter:									
	MP	Ilex aquifolium L.		+	(+)	V	+	+	
	MP	Sorbus aucuparia L.	+	+	950 SSS			+	
	Hs	Hieracium murorum L. em. Huds.		+	+	•	•	1.1	
	Grh	Oxalis acetosella L.	1946		1.2	\mathbf{v}	1.2		
	Hc	Dryopteris austriaca (Jacq.)							
		Woynar	+		1.1				•
	Hs	Doronicum austriacum Jacq.	+		+	•			
	Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	+	2	•	\mathbf{v}		•	
	Hs	Teucrium scorodonia L.	•	+0	•	\mathbf{v}			•
	Chr	Veronica officinalis L.	•	+.2	•	\mathbf{v}		•	•
	Hs	Galium rotundifolium L.	•	+.2		X.	:•:	+.2	•
		Rubus L. spec.	•	+	•	•	•	•	+
	$\mathbf{H}\mathbf{s}$	Vicia sepium L.		•	•	\mathbf{v}	•	+.2	•
	NPsc	Hedera helix L.			101	\mathbf{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. +°; MP Quercus petraea (Matt.) Lieblein (+); Chs Quercus petraea (Matt.) Lieblein Kr. 1.2; NP Rubus idaeus L. +.2; NP Erica arborea L. +°; 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 Rchb. 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. +°.

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 84B enthalten zahlreiche anspruchsvolle Ordnungscharakterarten, darunter Scilla liliohyacinthus und Crepis lampsanoides (vgl. a. Losa y Montserrat 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 lampsanoides, 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 Namen 25 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 submediterranem 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. Mo-LINIER 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 ackerund 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).

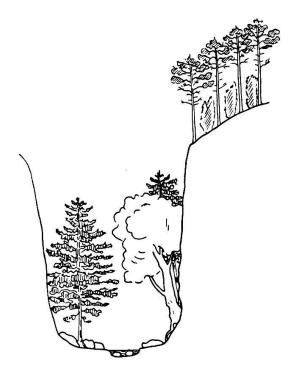


Abb. 23. Stufen-Umkehr der Fagus-Abies- und Pinus-Stufe mit Buxus im Valle de Broto bei etwa 1200 m ü. M.

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

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.

Leucodon sciuroides (L.) Schwaegr. 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:

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

und die Begleiter:

- NPPinus 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 Musci

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 He 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 Alliario-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 Auwälder, 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 Carex remota L.

+.2 Hc Carex strigosa Huds.

Verbandscharakterarten:

- 1.3 Bch 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 Hc 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 Hc 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. × 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. Rchb.

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 «Mantelge-sellschaft» (vgl. Tx. 1952), die den Hochwald gegen das Wasser abschließt (Abb. 24, Bild 8).

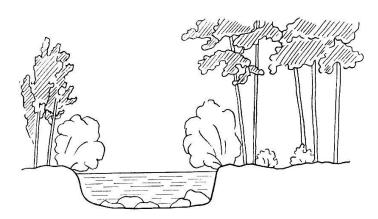


Abb. 24. Lage des Salicetum salviaefoliae (Tab. 86) als Mantel-Gesellschaft zwischen Fluß und Auwald im Macizo ibérico.

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 salviafoliae 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 vitabla 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 (1941b) als Chênaie-Frênaie aus dem Pays basque in Form einer Sammelliste beschrieben hat (vgl. auch Jovet 1941a, 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 Namengebung herangezogen.

Wie das Querceto-Carpinetum, ist auch das Corylo-Fraxinetum, sowohl den klimatischen Zügen seines Areals und damit den mannigfachen florengeschichtlichen 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 florengeschichtlich 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 petrographische 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 1941a, p. 49!) Subassoziationen dagegen auf größerem Flächenanteil übrig geblieben sind. Von den durch Randwirkungen oder flächenhafte Degradationseinflüsse erzeugten Veränderungen, welche die Weide und die Waldwirtschaft 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).

LABELLE 87

Corylo-Fraxinetum cantabricum

	Ē	Corylo-Fi Irland (F TX.	raxinetum BRBL. u. 1952)		*>	>	> >	· >		•	>		٠	• •	Λ	•	(4)	•	•	
us	E	ALLO V. et P. 19	ORGE, 941 a, p. 97		П	Ħ	ΞE			٠	•	٠	•		Π	-	٠	•	•	•
radica vicum	D	ALLORGE	1941 a, p. 50		>	>	> >		•	•	٠	٠	141	• •	•	9 = 13	7 .	0€	•	(•)
Subass. von Quercus ilex Subass. von Woodwardia radicans Corylo-Fraxinetum hibernicum	C	107 0 240 N 15	25/28 20 30 30 26		2.2	• (1.2		•39	•	•	٠	×		•	•	•	က က -		+ 7.
ı Querc n Wooc rinetum		ALLORGE	C 1941, p. 334	E	۶	>	> :	> >	•	>	>	٠	•	٠,>	: ●21	**	•	•	•	•
Subass. von Subass. von Corylo-Fraxi		110 88 N 82 S	15/20 0.9 30 40 40 48		2.2	3.5	÷.:	+ •	•	+.2	1.2	1.2	1.2	• +	1.1	+	+.2		:•:	•
Subas Subas Coryl	В	138 Tx NW NW 20	4.08 % 4.09 %		1:1	5.5	+ 6.00	+ -	4 •	2.2		2.1		, i	+	1.2	+.2	•	(•)	•
D = F		140 17x 10x 10x 10x 10x 10x 10x 10x 10x 10x 10	0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8		6	•		+	•	5	1.2	3.2		1.2	•	٠	•	٠.	4	•
		106 310 NE 25	20/25 0.8 20 80 53 60 53		60 60	+.2	> °	+	•	00 00	1.2	5.5	. '	: +	•	•	2.€2	•	•	•
ris	A	139 425 N 25	24/26 0.6 9.0 9.0 14 9.0 9.0 14		7.	2.1	•	•	•		• •	. 3	•		•	.•.:	•	•	•	*
yllos mpest		158 7x 240 NE 20/5	8.00 8.10 8.10 8.10 8.10 8.10 8.10 8.10	}	2.2	¦ +	2.5	e•• I	:● ()			٠	11-1		•	(•)	٠	٠	٠	•
A = Typische Subassoziation B = Subass. von Tilia platyphyllos C = Subass. (?) von Ulmus campestris		Nr. d. Aufnahme: Autor: Meeresböhe (m): Exposition: Neigung (0):	Höber d. Baumschicht (m): Kronenschluss: VegetBedeckung d. Strauchschicht (%): VegetBedeckung d. Krautschicht (%): VegetBedeckung d. Moosschicht (%):	arakterarten:	He Polystichum aculeatum (L.) Schott + ssp. setiferum*	(FOISK.) He Drvonteris paleacea (Sw.) HM.	He Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.		MP Ulmus scabra Mill.	iti	Grn Mercurians perennis L. ND Boss surronsis Huds		Tilia platyphyllos Scop.	Hs Sanicula europaea L.	8		70	MP Ulmus campestris L. B.		Hc Carex divulsa Stokes

	>> .>> .>	> · > > > ·
		HH H
>>>>>	>> · · · > · · · · ·	> · · · > ·
	5	8. + 1.1. + 9. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4.
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	> > > · > > > · · > · ·	v v dom.
	; ; ; · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2.2 + . + . +
	$^{+}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$ ${2}$	1.1. + + 1.1.
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	<u>: 01 + </u>	2. + .1. + .2.
	। । । । । ।	3.2 (+)
*****	+ 2.1.2	3.3 1.1 1.1 2.2 2.2
*	8. · · 8. · · · · · · · · · · · · · · ·	+ 1.1 1.1 + 2.2 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1
NPsc Smilax aspera L. MP Quercus ilex L. NP Laurus nobilis L. NP Rhamnus alaternus L. NP Phillyrea media L. NP Viburnum tinus L. Hc Oryopteris oreopteris (Ehrh.) Maxon Hc Gymnogramme totta (Willd.) Schlecht. Hc Woodwardia radicans (L.) Sw. Grh Equisetum maximum Lam. NP Salix atrocinerea Brot. MP Alnus glutinosa (L.) Gaertn. Hs Eupatorium cannabinum L.	Verbandscharakterarten: Hros Primula vulgaris Huds. Brr Eurhynchium striatum (Schreb.) Schimp. Hs Pulmonaria longifolia Bast. Hc Geum urbanum L. Hc Festuca gigantea (L.) Vill. MP Prunus avium L. Hc Carex pendula Huds. Hc Carex remota L. Bch Atrichum undulatum (L.) P. B. MP Tilia cordata Mill. Hs Rumex sanguineus L. Chr Lysimachia nemorum L.	Ordnungscharakterarten: He Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B. Hs Helleborus viridis L. var. occidentalis (Reut.) Gremli MP Fraxinus excelsior L. B. NP Fraxinus excelsior L. Str. u. Kr. Grh Circaea lutetiana L. Hros Viola silvestris Lam. em. Rchb.
ZZZZZ HHHHÖZZH		HENNE HG

>> .> .>	>> · · · >
HHHH · · · HH · · · · · · · · · · · · ·	目目 · ·□ ·□ · · · · · ·
. > > > > > >	>> ·> · ·> · ·> · ·
g	% · · + % + · · · · · · · · · · · · · ·
	dom.
+	$\overset{\circ_1}{\omega}\overset{+}{\circ_1}$ · · · + · $\overset{+}{\circ_1}$ + · · · ·
+ 0, 0,	4.6
$\cdot \frac{691.09}{62.01} \cdot \frac{100}{100} + \dots \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{100}{200}$	6. 4. 6
$\cdot \frac{1}{2i} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot + \frac{1}{2i} \cdot \cdot$	성 성성 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
÷ . 9.4.1. · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	4.6. '6
	4. + 4. +

Grh Polygonatum multiflorum (L.) All. He Milium effusum L. Klassencharakterarten:

Lilium martagon L. Cicerbita muralis (L.) Wallr.

Symphytum tuberosum L. Arum italicum Mill.

Anemone nemorosa L.

Grh

Arum maculatum L.

Allium ursinum L. Melica uniflora Retz.

Lamium galeobdolon (L.) Crantz Euphorbia dulcis L.

Carex silvatica Huds.

Fagus silvatica L. B. Fagus silvatica L. Str. Acer pseudoplatanus L.

HS WP NP NP Chs

Moehringia trinervia (L.) Clairv.

Scrophularia nodosa Ľ. Scilla lilio-hyacinthus L.

Hs Hs Hs Gb Gb Grh

Euphorbia amygdaloides L.

Aquilegia vulgaris L.

Acer pseudoplatanus L.

NP Corylus avellana L.
NPsc Tamus communis L. Str.
NPsc Tamus communis L. Kr.
NP Crataegus monogyna Jacq.
NP Cornus sanguinea L.
NP Euonymus europaeus L.
NPsc Clematis vitalba L.
Hc Poa nemoralis L.

HS Hypericum montanum L.

Acer campestre L.

Hypericum montanum L.

Se Humulus lupulus L.

HSC Humulus lupulus L.

NP Ligustrum vulgare L.

NP Prunus spinosa L.

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. +°; 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. +.

Fundorte (vgl. Karte 14):

Tx 158: Quell-Anriß bei Lieres de Sierro neben Cariceto remotae-Fraxinetum.

Tx 139: oberhalb Covadonga über Aufn. Tx 140.

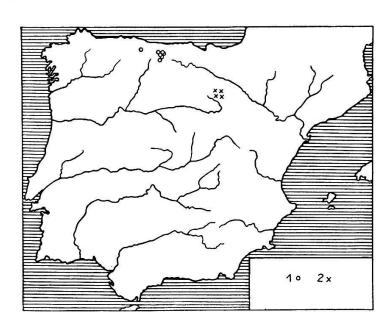
O 106: oberhalb Covadonga.

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 gegesamten 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 Lehmböden 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 unbekannte 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 lampsanoides, 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-Subassoziation vorkommt.

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

d) Subassoziation (?) 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 schättigen 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 tropischatlantisch-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.

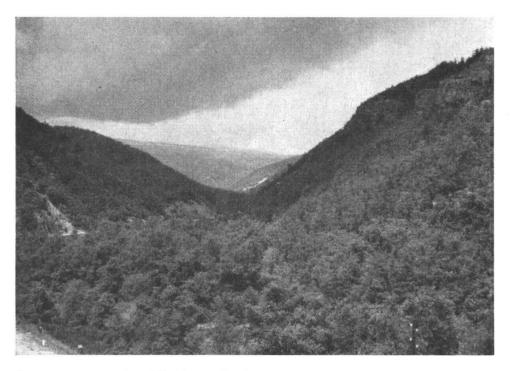


Bild 9. Quercus pyrenaica-Waldtal oberhalb Villanueva s Logroño. Aufn. Tx.

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 Verbande 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 Eund 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: Autor: Meereshöhe (m): Exposition: Neigung (%): Höhe d. Baumschicht (m): Kronenschluss d. Bäume (n/10): VegetBedeckung d. Strauchschicht (%): VegetBedeckung d. Krautschicht (%): VegetBedeckung d. Moosschicht (%): Artenzahl:	55 OTx 880 W 5 10/14 0.4 90 80	56 Tx 1030 N 20 8/10 0.8 70 60 80 48	52 O 1000 E 5 15 0.8 30 80	63 Tx 1000 10/12 0.6	ALLORGE 1941, p. 337
Charakter-	und Verbandscharakterarten:					
	Pulmonaria longifolia Bast. Potentilla sterilis (L.) Garcke Stellaria holostea L. Dactylis glomerata L. ssp. aschersoniana (Graebner) Thell. Geum urbanum L.	2.1 1.2 1.1 +.2 +	1.1 + · +.2 ·	1.2 1.1 2.3 (+)	+° +.2°	v v v
Ordnungs	charakterarten:					
Hs Hc Gb Hs Grh MP Hros Hs	Sanicula europaea L. Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B. Arum maculatum L. Geum silvaticum Pourr. Melica uniflora Retz. Fagus silvatica L. Viola silvestris Lam. em. Rchb. Galium rotundifolium L.	+ 3.2 + +.2 ·	+.2 · · 1.2 (+)	1.3 1.2	2.2	v
Klassench	arakterarten:					
NP Hros	Crataegus monogyna Jacq. Anemone hepatica L. var. hispanica Wk.	$\overset{+}{1.2}$	1.1 2.1	1.2 (+)	+	•

NP NP NP NP Hros NP Hs NP	Poa nemoralis L. Corylus avellana L. Helleborus foetidus L. Potentilla micrantha Ram. Rosa L. spec. Rosa L. spec. Prunus spinosa L. Acer campestre L. Viola hirta L. Ligustrum vulgare L. Chrysanthemum corymbosum L. Sorbus aria (L.) Crantz Rosa L. spec. Primula veris L. em. Huds. ssp. columnae (Ten.) Lüdi Origanum vulgare L.	2.2 1.2 +.2 + + (+) 3.3 +° +	· + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3.3 	1.2	v
NPsc Hs Chr Hc NP Hc NP Hs Chr	Quercus pyrenaica Willd. B. Quercus pyrenaica Willd. Str. u. Kr. Fragaria vesca L. Teucrium scorodonia L. Luzula forsteri (Sm.) DC. Melampyrum pratense L. Lonicera periclymenum L. Rubus L. spec. Galium verum L. Veronica chamaedrys L. Anthoxanthum odoratum L. Erica arborea L. Deschampsia flexuosa (L.) Trin. Frangula alnus Mill. Hypericum pulchrum L. Veronica officinalis L. Holcus mollis L.	3.3 4.4 + 1.2 + + 1.2 1.2 1.2	4.5 2.2 1.2 1.2 + 2.2 +.2 + + +.2 3.2 +.2 + 1.2	4.3 2.2 + +.2 + 1.2 · +.2 +.2 +,2 +,+ + + + + +	4.4 3.3 +.2 1.2 3.4 1.2 1.1 +.2	v v v v v v v v v v v v v v v v v v v
Brr He NPsc Hros Bch Brr Brr Brr Hros Brr Brr	Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. Festuca rubra L. Hedera helix L. Leontodon cf. hispidus L. Dicranum scoparium (L.) Hedw. Hypnum cupressiforme L. Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst. Thuidium tamariscinum (Hedw.) Br. eur. Pleurozium schreberi (Willd.) Mitten Quercus petraea (Matt.) Lieblein Lathyrus montanus Bernh. Vaccinium myrtillus L. Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	1.2 +.2° +	+.2 · 1.3 1.2 2.3 1.3 2.3 (+) + 1.2		+ 3.4 2.3 2.3	

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°; Hs Galium vernum Scop. +°; 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 Marianica 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,

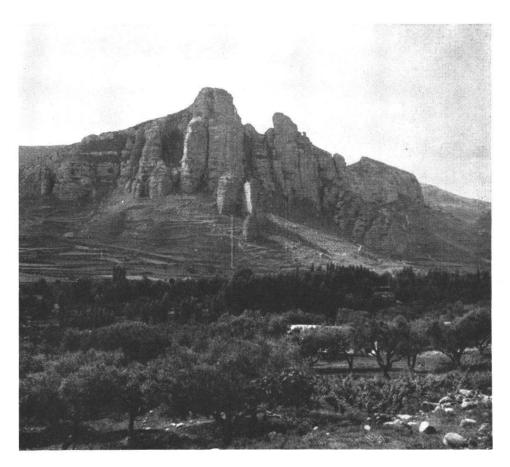


Bild 10. Rote Konglomerat-Felsen in Quercion pubescenti-petraeae-Landschaft bei Navarete am Rio Iregua.

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 Hypecoum-Gesellschaft (Tab. 20) sahen wir unter der Führung von Prof. O. de Bolós in etwa 600—700 m Höhe das Violeto-Quercetum valentinae sö 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-Gebüschen, 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 Quercus lusitanica Lam. 1.2 NP Quercus pyrenaica Willd.
 - + NP Quercus ilex L. ssp. rotundifolia (Lam.) Schwz.
- K + NP Crataegus monogyna Jacq. 1.2 NPsc Lonicera periclymenum L. + NPsc Lonicera etrusca Santi (?)

Krautschicht:

- 1.1 Hc Carex halleriana Asso
- 1.2 Grh Carex flacca Schreb.
- V 2.2 Hs Geum silvaticum Pourr.
 - + Hs Vicia cf. cracca L.
 - 1.2 Hros Viola silvestris Lam. em. Rchb.
 - +° Chs Erica vagans L.
- V 2.2 Hros Primula veris L. em. Huds. ssp. columnae (Ten.) Lüdi
 - 2.2 Hs Galium vernum Scop.
 - 1.2 Chsc Rubia peregrina L.
- V +.2 Hs Campanula persicifolia 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 Gebüschen wächst die Typische Subass. der Caucalis lappula-Neslia apiculata-Ass. (Tab. 18 c, Aufn. 88).

3. Quercus pyrenaica-Wälder des Quercion pubescentipetraeae-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 Bronchales (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 roboripetraeae-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 20 jährigen 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 Becerrea 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 beeinflußt 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