

Zu abonnieren oder einzeln zu beziehen beim
VERLAG HANS HUBER BERN UND STUTTGART

Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

1. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch die Schweizer Alpen 1923.** Redigiert von Eduard Rübel. 1924. Fr. 12.50
2. **Vegetationsstudien im Limmattal.** Von Max Scherrer. 1925. Fr. 4.15
3. **Festschrift Carl Schröter**
Redigiert von Heinrich Brockmann-Jerosch. 1925. (vergr.)
4. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden und Norwegen 1925**
Redigiert von Eduard Rübel. 1927. Fr. 18.70
5. **Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre floren-
geschichtliche Deutung.** Von Paul Keller. 1928. Fr. 9.25
6. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch die
Tschechoslowakei und Polen 1928**
Redigiert von Eduard Rübel. 1930. Fr. 17.50
7. **Die Flora Graubündens**
Von Josias Braun-Blanquet und Eduard Rübel
Vier Lieferungen. Kompl. Fr. 93.60
8. **Die Buchenwälder Europas**
Redigiert von Eduard Rübel. 1932. Fr. 26.—
9. **Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien**
Von Paul Keller. 1931. Fr. 10.90
10. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch
Rumänien 1931.** Redigiert von Eduard Rübel. 1933. Fr. 9.35
11. **Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte
seiner Entstehung.** Von Werner Lüdi. 1935. Fr. 20.60
12. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch
Mittelitalien 1934.** Redigiert von Eduard Rübel. Fr. 10.40
13. **Anton Schneeberger (1530—1581), ein Schüler Konrad Gesners in Polen**
Von Boleslaw Hryniewiecki. 1938. Fr. 3.65
14. **Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch
Marokko und Westalgerien 1936**
Redigiert von Eduard Rübel und Werner Lüdi. 1939. Fr. 13.—
15. **Die Geschichte der Moore des Sihltales bei Einsiedeln**
Von Werner Lüdi. 1939. Fr. 7.80
16. **Zur Geschichte des Waldes im Oberhasli (Berner Oberland)**
Von Emil Hess. 1940. Fr. 8.30
17. **Strafigraphie und Waldgeschichte des Wauwilermooses**
Von H. Härrli. 1940. Fr. 7.80
18. **Die Klimaverhältnisse des Albisgebietes**
Von Werner Lüdi und Balthasar Stüssi. 1941. Fr. 4.35
19. **Die pollenanalytische Untersuchung der Gletscherbewegung**
Von Volkmars Vareschi. 1942. Fr. 9.35
20. **Die Ostgrenze Fennoskandiens in pflanzengeographischer Beziehung**
Von Dr. Aarno Kalela. 1943. Fr. 4.35
21. **Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen
aus dem Faulenseemoos bei Spliez.** Von Max Wellen. 1944. Fr. 13.—
22. **Les associations végétales de la vallée moyenne du Niger**
Par Guy Roberty. 1946. Fr. 12.50

R 140

Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

32. Heft

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

von

REINHOLD TÜXEN
unter Mitarbeit von
ERICH OBERDORFER



VERLAG HANS HUBER, BERN
1958

Dem Gedenken an
PIERRE ALLORGE
dem wegbereitenden Erforscher der atlantischen
Vegetation Europas

Este intento de definir la estructura del paisaje pampero tiene muchas probabilidades de ser erróneo. No es fácil que un extraño acierte con los secretos de un terruño. Estos secretos se absorben con las raíces, del ser y exigen, por tanto, radicación. Es ello tan evidente que sorprende un poco la frecuencia con que los indígenas se extrañan o se irritan cuando un viajero, al hablar de su tierra o de su alma, padece error. ¿No es esto lo más natural? Hay plena incongruencia en esperar de un extranjero la verdad sobre nosotros mismos. Lo más probable es que ésta brote en una mente autóctona, saturada por dentro y por fuera del hecho que se analiza. El acierto suele surgir de la saturación intuitiva.

Me atrevería a sostener que la manera de colaborar un extraño en el conocimiento de nuestro país es precisamente por medio de sus errores. No siendo probable que ponga la flecha en el blanco sino, en el mejor caso, que forme opiniones desdibujadas, sin perspectiva ni buen coyuntamiento, debemos aprovechar esta misma monstruosidad. Si se quiere una expresión paradójica hela aquí: la verdad del viajero es su error. ¿Por qué se ha producido en él este determinado error y no otro? ¿Por qué ha desdibujado la realidad en tal dirección y no en tal otra? A poco interesante que sea el alma del extraño por fuerza debe interesarnos la línea de su error. En su alma nuestra tierra y nuestro modo de ser étnico han producido un precipitado distinto del que otra tierra y otra raza engendraron. Inclinémonos con la lupa sobre ese polvillo mental, seguros de que en el error del viajero encontraremos siempre, más acusado que en nuestra propia experiencia, un pedazo de la auténtica verdad.

José Ortega y Gasset. - Obras Completas, tomo II, Intimidades,
apartado 3º, páginas 634 y 635.



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Pflanzengesellschaften	13
I. Klasse: Lemnetea	13
Ordnung: Lemnetalia	13
Verband: Lemnion minoris	13
II. Klasse: Zosteretea marinae	13
Ordnung: Zosteretalia	13
III. Klasse: Asplenietea rupestris	14
1. Ordnung: Potentilletalia caulescentis	15
1. Verband: Saxifragion mediae	15
2. Verband: Polypodium serrati	16
3. Verband: Potentillion caulescentis	18
2. Ordnung: Androsacetalia vandellii	18
IV. Klasse: Adiantetea	18
Ordnung: Adiantetalia	18
V. Klasse: Crithmo-Staticetea	19
Ordnung: Crithmo-Staticetalia	19
1. Verband: Crithmion maritimae	19
2. Verband: Crithmo-Staticion	19
VI. Klasse: Ammophiletea	20
Ordnung: Elymetalia arenariae	20
VII. Klasse: Corynephoretea canescentis	22
Ordnung: Corynephoretalia canescentis	22
Verband: Corynephorion canescentis	22
VIII. Klasse: Isoëto-Nanojuncetea	22
Ordnung: Isoëtetalia	23
1. Verband: Nanocyperion flavescens	23
2. Verband: Isoëtium	23
3. Verband: Preslion cervinae	24
IX. Klasse: Thero-Salicornietea strictae	24
Ordnung: Thero-Salicornietalia strictae	25
Verband: Thero-Salicornion strictae	25
Anhang:	
Klasse: Salicornietea fruticosae	26
Ordnung: Salicornietalia fruticosae	26
1. Verband: Salicornion fruticosae	26
2. Verband: Staticion gallo-provincialis	26
X. Klasse: Cakiletea maritimae	27
Ordnung: Euphorbietalia peplis	27
Verband: Euphorbion peplis	27
XI. Klasse: Bidentetea tripartitae	28
Ordnung: Bidentetalia tripartitae	28

Verband: Bidention tripartitae	28
XII. Klasse: Stellarietea mediae	31
1. Ordnung: Chenopodietalia albi	33
1. Verband: Sisymbrium officinalis	33
Anhang:	
Verband: Chenopodium murale	36
2. Verband: Eu-Polygono-Chenopodium	37
3. Verband: Panico-Setarion	47
Unterverband: Eragrostidion	47
Anhang:	
Verband: Diplotaxidion	48
2. Ordnung: Centauretalia cyani	49
1. Verband: Agrostidion spicae-venti	49
2. Verband: Caucalion lappulae eurosibiricum	56
Anhang:	
Verband: Secalinion mediterraneum	61
3. Verband: Lolio remoti-Linion	66
XIII. Klasse: Epilobietea angustifolii	66
Ordnung: Epilobietalia angustifolii	66
XIV. Klasse: Plantaginea maioris	66
1. Ordnung: Plantaginetalia maioris	66
1. Verband: Polygonion avicularis	67
2. Verband: Agropyro-Rumicion crispi	74
3. Verband: Trifolieto-Cynodontion	77
2. Ordnung: Paspalo-Heleochloetalia	78
Verband: Paspalo-Agrostidion	78
XV. Klasse: Artemisietea vulgaris	81
Ordnung: Onopordetalia acanthii	81
1. Verband: Onopordion acanthii	81
2. Verband: Eu-Arction	82
3. Verband: Poion variae (Chenopodium subalpinum, Rumicion alpini)	84
Anhang:	
Cynanchum acutum-Convolvulus sepium-Ass. (prov.)	84
XVI. Klasse: Potametea	86
Ordnung: Potametalia	86
1. Verband: Ruppion maritimae	86
2. Verband: Potamion eurosibiricum	86
XVII. Klasse: Litorelletea	87
Ordnung: Litorelletalia	87
1. Verband: Helodo-Sparganion	87
2. Verband: Litorellion	88
XVIII. Klasse: Montio-Cardaminetea	88
Ordnung: Montio-Cardaminetalia	88
Verband: Cardamineto-Montion	89
XIX. Klasse: Phragmitetea	91
Ordnung: Phragmitetalia eurosibirica	91

1. Verband: Phragmition eurosibiricum	91
2. Verband: Glycerieto-Sparganion	93
3. Verband: Magnocaricion elatae	94
XX. Klasse: Juncetea maritimi	98
Ordnung: Juncetalia maritimi	98
Verband: Armerion maritimae	99
XXI. Klasse: Molinio-Arrhenatheretea	101
1. Ordnung: Arrhenatheretalia	102
1. Verband: Cynosurion cristati	103
2. Verband: Arrhenatherion elatioris	114
2. Ordnung: Molinietalia coeruleae	127
1. Verband: Bromion racemosi	127
2. Verband: Molinion coeruleae	136
XXII. Klasse: Festuco-Brometea	140
1. Ordnung: Festuco-Sedetalia	140
1. Verband: Thero-Airion	142
2. Verband: Koelerion albescentis	149
3. Verband: Sedion pyrenaici	150
4. Verband: Sedo-Paronychion	157
2. Ordnung: Brometalia erecti	159
1. Verband: Xerobromion erecti	159
2. Verband: Mesobromion erecti	160
XXIII. Klasse: Elyno-Seslerietea	163
Ordnung: Seslerietalia	163
XXIV. Klasse: Scheuchzerio-Caricetea fuscae	164
1. Ordnung: Scheuchzerietalia palustris	165
Verband: Scheuchzerion palustris	165
2. Ordnung: Caricetalia fuscae	166
Verband: Caricion cainescenti-fuscae	166
3. Ordnung: Caricetalia davallianae	171
Verband: Caricion davallianae	171
XXV. Klasse: Oxycocco-Sphagnetea	176
Ordnung: Ericeto-Sphagnetalia (Sphagno-Ericetalia)	176
Verband: Ericion tetralicis	176
XXVI. Klasse: Nardo-Callunetea	178
1. Ordnung: Nardetalia	178
1. Verband: Nardo-Galion saxatilis	178
2. Verband: Nardo-Trifolion alpini	185
Anhang:	
Festuca eskia-Gesellschaft	192
Campanulo herminii-Nardetum guadarranum	192
Ordnung: Udo-Nadetalia	196
Verband: Plantaginion thalackeri	196
Ordnung: ?	
Jurineo-Festucetum indigestae	200
Ordnung: Erinacetalia	202
Verband: Xero-Acanthion	202
2. Ordnung: Calluno-Ulicetalia	204

1. Verband: <i>Ericion umbellatae</i>	206
2. Verband: <i>Ulicion nanae</i>	211
3. Verband: <i>Sarothamnion scopariae</i>	224
4. Verband: <i>Genistion purgantis</i>	228
XXVII. Klasse: <i>Alnetea glutinosae</i>	233
Ordnung: <i>Alnetalia glutinosae</i>	233
Verband: <i>Alnion glutinosae</i>	233
XXVIII. Klasse: <i>Vaccinio-Piceetea</i>	235
Ordnung: <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	235
Verband: <i>Rhodoreto-Vaccinion</i>	235
XXIX. Klasse: <i>Quercetea robori-petraeae</i>	238
Ordnung: <i>Quercetalia robori-petraeae</i>	238
1. Verband: <i>Quercion robori-petraeae</i>	238
Anhang:	
Verband: <i>Hymenophyllion tunbrigensis</i>	245
2. Verband: <i>Quercion roboris-broteroanae</i>	245
XXX. Klasse: <i>Querceto-Fagetea</i>	246
1. Ordnung: <i>Prunetalia spinosae</i>	246
1. Verband: <i>Pruno-Rubion ulmifolli</i>	247
2. Verband: <i>Berberidion vulgaris</i>	254
3. Verband: <i>Lonicero-Berberidion hispanicae</i>	263
Anhang:	
<i>Calycotomo-Myrtetum</i>	264
<i>Nerium oleander-Gebüsche</i>	265
2. Ordnung: <i>Fagetalia silvaticae</i>	265
1. Verband: <i>Luzulo-Fagion</i>	267
2. Verband: <i>Asperulo-Fagion</i>	271
1. Unterverband: <i>Eu-Fagion</i>	271
2. Unterverband: <i>Cephalanthero-Fagion</i>	272
3. Verband: <i>Fraxino-Carpinion</i>	277
3. Ordnung: <i>Quercetalia pubescentis</i>	300
Verband: <i>Quercion pubescenti-petraeae</i>	300
Klimax-Gebiete Nord- und Mittel-Spaniens	306
Literatur	318

Vorwort

Ein mittel- oder westeuropäischer Pflanzensoziologe, der auf der Iberischen Halbinsel nach vertrauten Vegetationsbildern Ausschau hält, wird solche in reicher Ausbildung vor allem im «feuchten» Spanien (vgl. LAUTENSACH, p. 451, RIVAS GODAY 1947, p. 503, ALBAREDA 1954, p. 549) finden, wo trotz der südlichen Lage atlantische Pflanzengesellschaften die Pflanzendecke zusammensetzen, die nicht so erheblich von den w-französischen oder irischen, ja in den Gebirgen nicht einmal von den weiter im Binnenlande W-Europas wachsenden abweichen, daß er sie nicht mühelos aufnehmen könnte, zumal wenn er das Glück hat, von erfahrenen Floristen des Landes unbekannte Arten erfragen zu können, wie es uns auf der Reise der 10. I. P. E. vergönnt war.

Sobald er aber die Grenzen zum «trockenen» Spanien überschreitet, versagt jeder w- oder mitteleuropäische Vergleich, es sei denn, er suche ihn in gewissen Gesellschaften der Flußtäler oder feuchten Lagen der höheren Gebirge, wo mancherlei Bekanntes, ja Vertrautes oft überraschend auftaucht.

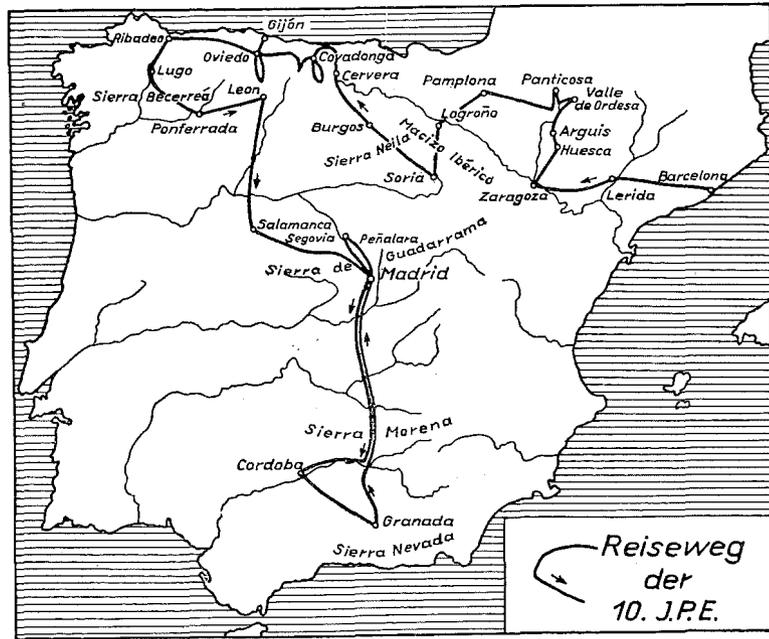
Wir haben uns bei unseren eigenen Arbeiten während der I. P. E. auf unsere Möglichkeiten beschränkt, dafür aber in den uns zugänglichen Gebieten getreu unserer alten Gepflogenheit auf solchen Reisen so viele pflanzensoziologische Aufnahmen wie möglich gesammelt, sie später zu Tabellen verarbeitet (wobei nicht ganz 2% der Aufnahmen als untypisch ausgeschieden wurden), und erlauben uns, diese mit ergänzenden Anmerkungen hier vorzulegen, wenn sie auch, durch mancherlei Zufälle der Reise und ihres Weges (Karte 1) zustande gekommen, nur ungleichwertige Bruchstücke zur Übersicht über die atlantischen Vegetationseinheiten W-Europas zu liefern vermögen.

Unsere Beobachtungen haben sich besonders auf den vasco-kantabrischen Subsektor des iberatlantischen Sektors in der atlantischen Domäne (BRAUN-BLANQUET 1951, p. 571, GUINEA 1954 a, b) konzentriert. Um Übergänge oder Kontraste und Grenzen zu zeigen, haben wir aber gelegentlich zum Vergleich mit den eurosibirischen Gesellschaften auch nahestehende aus dem alpinen und mediterranen Vegetationskreis Spaniens eingefügt.

So gut es die kurze Zeit von 3 Wochen erlaubte, waren wir bemüht, nicht nur zufällige Eindrücke zu geben, sondern vielmehr, überprüft durch sorgfältig ausgewählte und so oft wie möglich wiederholte soziologische Aufnahmen gleicher Gesellschaften, zu den Typen vorzudringen (TÜXEN 1955b). Wir haben sie, so sauber es uns nach der eigenen Anschauung und nach der Literatur möglich war, herauszukristallisieren versucht. Gerade für diese Bemühungen gibt die strenge Schulung der Pflanzensoziologie im Sinne BRAUN-BLANQUETS in der Analyse im Ge-

lände und in der Synthese mit Hilfe der Gesellschafts-Tabellen die besten Möglichkeiten.

Den einzelnen Arten haben wir in den Tabellen ihre Lebensformen vorangestellt, die in einigen Fällen der Nachprüfung bedürfen, weil wir die Pflanzen nicht im Winter gesehen haben. Die Auswertung der Lebensform-Spektren haben wir nur selten vornehmen können. Sie kann aber leicht nachgeholt werden.



Karte 1. Reiseweg der 10. I. P. E. durch Spanien

Ebenso mußten wir leider ganz auf die an sich ebenso wünschbare Darstellung von Arealtypen-Spektren verzichten, weil allgemein anerkannte und verwendete Einteilungs-Grundsätze der pflanzengeographischen Elemente oder der Arealtypen ebensowenig bestehen (vgl. z. B. WANGERIN 1932, 1935, BRAUN-BLANQUET 1937, ALLORGE 1941, MEUSEL 1943) wie die Möglichkeit, rasch und sicher alle Arten der Flora W-Europas einem dieser Elemente oder dieser Arealtypen verbindlich zuzuordnen zu können. Wer aber solche Spektren für die hier beschriebenen Gesellschaften herzustellen wünscht, kann sich leicht unserer Tabellen bedienen und sie mit Hilfe seiner eigenen pflanzengeographischen Einteilung der Arten errechnen.

Um beide Spektren endgültig zu gewinnen, wären die meisten unserer Tabellen allerdings kaum vollständig genug, weil sie noch zu wenig Aufnahmen enthalten.

Unsere Aufnahmen und ihre Verarbeitung zu Tabellen sowie deren Beschreibung und ergänzende Erläuterungen wollen in erster Linie der Systematik der Pflanzengesellschaften dienen. Ist doch die Kenntnis der Zusammensetzung und Struktur der Pflanzengesellschaften und ihrer systematischen Stellung nach ihrer Verwandtschaft auf Grund ihrer gesamten Artenverbindung die Voraussetzung für alle weiteren Untersuchungen, die sich mit der Vegetation beschäftigen. Das System der Pflanzengesellschaften ist «vorgeleistete Arbeit», die um so wertvoller wird, je klarer und vollständiger es ausgearbeitet worden ist. «Wie immer deutlicher wird, lassen sich physiologische und morphologisch-systematische Untersuchungen nicht völlig trennen ... Andererseits verlieren physiologische Untersuchungen, wenn sie an falsch oder unvollständig bestimmten Organismen angestellt worden sind, sehr an Wert.» Diese Sätze, die PRINGSHEIM (1954) über Algenkulturen zu schreiben für notwendig hielt, gelten sinngemäß abgewandelt genau für Pflanzengesellschaften und ihre syndynamische, synchorologische und synökologische Untersuchung!

Unsere Absicht ist nicht, eine Beschreibung der Vegetation der durchreisten Gebiete nach Landschaften oder Höhenstufen zu geben, sondern wir wollen die Elemente der Vegetation, d. h. die einzelnen Pflanzengesellschaften, darstellen. Deshalb wählen wir die systematische Reihenfolge ihrer Anordnung (vgl. BRAUN-BLANQUET und TX. 1952, p. 229), ähnlich wie man die Pflanzenarten eines Gebietes in einer Flora auch in systematischer Folge anordnet. Diese Ordnung hat zugleich den Vorteil, daß jede Gesellschaft sofort aufgefunden werden kann.

Der mehrfach gemachte Einwand, daß durch die Gruppierung der Assoziationen zu Verbänden, Ordnungen und Klassen räumlich benachbarte Einheiten auseinandergerissen würden, zeugt davon, daß die Kritiker gar nicht den Sinn der Gesellschafts-Typen und ihres Systems verstanden haben. Wer würde das Sippen-System ablehnen, weil die Arten einer Wiese oder eines Waldes, d. h. die Elemente ihrer Flora, an ganz verschiedenen Stellen im System untergebracht sind, und so ihr räumliches Beieinander ebenso zerrissen wird?

Es ist nun ja gewiß richtig, daß, wie C. TROLL (1950) sagte¹, «die Erfassung eines ozeanischen Hochmoores als ökologisch-geographische Einheit durch seine Aufgliederung in kleinste soziologische Einheiten von hohem Rang (z. B. Narthecion- und Sphagnion-Verbände) nicht unmöglich gemacht werden» dürfe. Aber diese in freier Anlehnung an MEUSEL 1939 nicht einmal zum ersten Male wiederholte Kritik fällt ausschließlich auf ihren Urheber zurück, denn das erst noch

¹ Proceedings Seventh Internat. Botan. Congress Stockholm 1950. Stockholm 1953, p. 658.

genauer zu beschreibende «Narthezion Troll 1950» besteht bisher wohl nur in der Phantasie des Kritikers und nicht, soweit wir sehen, in der von ihm beanstandeten soziologischen Literatur.

Es ist aber dennoch verdienstvoll, diesen Ausdruck in die Literatur eingeführt zu haben, zeigt er doch so zwingend wie kaum ein anderes Beispiel die Zweckmäßigkeit, ja die Notwendigkeit der Beifügung des Autor-Namens an solche Neuschöpfungen, um ein Werturteil über diese «kleinsten soziologischen Einheiten von hohem Rang» gewinnen zu können.

Offenbar meint TROLL mit dem vollständig unbrauchbaren Namen «Narthezion» im Gegensatz zum «Sphagnion», welcher Begriff wohl synonym mit dem *Ericion tetralicis* Schwickerath 1933 für die Bulten gebraucht wird, die Schlenkengesellschaften der ozeanischen Hochmoore. Auf den irischen Hochmooren aber, den am stärksten atlantisch geprägten Europas, «läßt sich kaum ein Quadratmeter Bulten-Oberfläche aufnehmen, in dem nicht das eu-atlantische *Narthezion ossifragum* zahlreich vertreten wäre» (BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952, p. 345). In den Rhynchosporion-Gesellschaften der Schlenken (TROLLS Narthezion?) tritt *Narthezion ossifragum* dagegen nur in den weniger nassen Phasen, also viel seltener auf.

Je schärfer aber die einzelnen Pflanzengesellschaften floristisch-soziologisch gefaßt und umrissen, je klarer sie damit in allen ihren Eigenschaften definiert sind (wozu kein Mittel besser geeignet ist als vollständige, gut geordnete Gesellschafts-Tabellen), desto eindeutiger und vollständiger gelingt auch ohne Schwierigkeit die gesuchte Erfassung eines aus diesen — selbst vom Volke als Bulten und Schlenken unterschiedenen Elementen — aufgebauten Gesellschafts-Komplexes, wie etwa eines atlantischen Hochmoores, als «ökologisch-geographische Einheit», wozu sich TROLLS «Narthezion»-Verband, wie sein Autor richtig erkannte, allerdings weder allein noch in Verbindung mit dem sogenannten «Sphagnion» eignen dürfte.

Die Gesellschafts-Klassen sind nach der soziologischen Progression geordnet (BRAUN-BLANQUET 1951, p. 578). Ihre Reihenfolge weicht durch die inzwischen erfolgte Bereinigung oder Neufassung verschiedener Klassen in einigen Punkten von der bisherigen ab, die aber auch noch nicht endgültig, sondern noch in der Entwicklung begriffen war.

Insbesondere zwingen erweiterte oder durch Zerlegung älterer neu bekannt gewordene Klassen zu gewissen Änderungen der Rangfolge im System, die aber in engen Grenzen bleiben.

Indem wir einige Klassen, die bisher über zwei Vegetationskreise hinwegreichten, reiner zu fassen und auf die einzelnen Kreise zurückzuführen versucht haben, ergeben sich zugleich neue Möglichkeiten zur schärferen Bestimmung ihrer Grenzen.

Jede Reise durch ein pflanzensoziologisch noch wenig bekanntes Land bringt mit dem Studium seiner Pflanzengesellschaften so viele neue Eindrücke und Erkenntnisse, daß die Überprüfung der bisherigen systematischen Ordnung immer wieder notwendig wird und zu Veränderungen, Ergänzungen oder Berichtigungen führen muß.

Gewiß wird sich nicht vermeiden lassen, daß die eine oder andere von uns neu benannte Gesellschaft oder Assoziation, wenn weitere Aufnahmen bekannt werden, sich nicht als diejenige erweist, für die wir sie gehalten haben. Der Umbau der Gesellschaften, die Weiterentwicklung des Systems wird die Folge sein. Je mehr Einzelheiten über den ersten

einfachen Entwurf hinaus nach und nach mitverarbeitet werden müssen, desto mehr Änderungen der ersten Anlage werden sich ganz von selbst ergeben. So ist unser pflanzensoziologisches System bisher ausgebaut und entwickelt worden und, wenn auch vielleicht für manchen mit zu stürmischer Kraft, doch in lebendiger Entwicklung zu geprägter Form gewachsen.

Die Verteilung der Arbeit und der Verantwortung unter den Verfassern erfolgte in der Weise, daß der eine (OBERDORFER) die Bestimmung und Nachprüfung der meisten gesammelten Pflanzen übernahm, während der andere (TÜXEN) die Tabellen zusammenstellte und den Text entwarf, den der erste durchsah.

Den Führern der 10. I. P. E., den Herren Professoren O. DE BOLÓS, P. FONT QUER, E. F. GALIANO, T. M. LOSA, A. MONASTERIO, J. M. MUÑOZ MEDINA, S. RIVAS GODAY und in der Sierra Nevada auch Professor E. HEIMANS (Amsterdam) sind wir für viele unermüdlich bereitwilligst erteilte Auskünfte zu herzlichem Dank verpflichtet. Einige Arten, die wir sammelten, wurden nachträglich bestimmt, wofür wir den Herren Prof. O. DE BOLÓS und Prof. FONT QUER, Barcelona, A. VON HÜBSCHMANN, Stolzenau (Moose), Dr. JALAS, Helsinki (*Thymus*), Dr. G. LANG, Karlsruhe, Studienrat i. R. E. SCHENK, Mannheim (*Rosa*), Prof. W. ROTHMALER, Greifswald (*Armeria*, *Anthyllis*, *Alchemilla*, *Euphrasia*), und Frau Dr. I. MARKGRAF-DANNENBERG, München (*Festuca*), herzlich zu danken haben. Herrn HENTSCHEL, Stolzenau, danken wir für verschiedene Übersetzungen, Herrn MEISSNER, Stolzenau, für die Hilfe bei der mühsamen Ordnung der Tabellen und bei der Korrektur.

Herr Dr. JOSÉ MARIA GASSET DE LAS MORENAS, Oviedo, vermittelte freundlichst den spanischen Original-Text des ORTEGA-Zitates, das wir unserer Arbeit vorausgestellt haben.

Herr Prof. O. DE BOLÓS unterzog sich der zeitraubenden Mühe, die Korrekturen zu lesen. Er revidierte zahlreiche Bestimmungen, berichtigte manche Irrtümer und gab uns, wie in althergebrachter Freundeshilfe auch Herr Dr. J. BRAUN-BLANQUET viele wertvolle Hinweise und Anregungen.

Herr Dr. LÜDI endlich setzte sich erfolgreich für den Druck unseres Manuskriptes ein.

Auch ihnen gilt unser herzlichster Dank!

Wir haben versucht, unsere eigenen Beobachtungen mit der iberischen Literatur zu verknüpfen, nicht zuletzt auch deswegen, weil sie in Mitteleuropa wenig bekannt und z. T. schwer zugänglich ist.

Von unschätzbarem Vorteil für den erstrebten, möglichst vollständigen und genauen Nachweis der Bibliographie war wieder die nach dem System der Pflanzengesellschaften geordnete Literatur-Kartei der Bundesanstalt für Vegetationskartierung, ohne welche die rasche Auffindung

und Auswertung der umfangreichen Literatur schlechterdings unmöglich gewesen wäre. Unseren spanischen, portugiesischen und französischen Freunden und Kollegen danken wir herzlich für die Überlassung ihrer Arbeiten.

Weil unser Manuskript schon im Februar 1955 druckfertig abgeliefert wurde, konnten die erst 1956 erschienenen Arbeiten des 1. Teiles der Ergebnisse der 10. I. P. E. leider nur ausnahmsweise noch berücksichtigt werden. Aus demselben Grunde haben wir auch das Jahr 1954 zur Datierung neuer Gesellschaften eingesetzt.

Man wolle unsere Äußerungen als Anregungen, die geprüft werden möchten, nicht aber als anmaßende Kritik werten. Sie sind von einem Blickpunkt aus weitem Abstand zustande gekommen und können daher oft keine Einzelheiten unterscheiden, aber vielleicht doch trotz mancher Irrtümer gewisse Zusammenhänge oder Gegensätze leichter erkennen lassen.

So dürfen wir hoffen, daß unsere Reisebeobachtungen und ihre Auswertung zu Vergleichen anregen und dadurch nicht wertlos sein werden für das weitere Studium der Vegetation Spaniens und seine Auswirkung zum Wohle dieses wunderbaren Landes und seiner gastfreien Bewohner, denen wir so viel Dank schuldig sind!

PFLANZENGESELLSCHAFTEN

I. Klasse: Lemnetea W. Koch et Tx. 1954

Ordnung: Lemnetalia W. Koch et Tx. 1954

Verband: Lemnion minoris W. Koch et Tx. 1954

Die Klasse der Lemnetea, welche die im Süßwasser frei schwimmenden Gesellschaften höherer Pflanzen (Phanerogamen, Wasserfarne und Lebermoose) umfaßt, muß aus der Klasse der Potametea, der wurzelnden Schwimmpflanzen-Gesellschaften, zu der sie bisher zählte, herausgelöst werden, weil sie floristisch, ökologisch und in ihren Wuchsformen ein durchaus selbständiges Dasein führt und nur gelegentlich mit Potametea-, wie übrigens auch mit Phragmition-Gesellschaften dank ihrer Pleuston-Natur vorübergehend oder längere Zeit vermischt sein kann.

Die flottierenden *Lemna*-Assoziationen gehören zu den niedrigst-organisierten Klassen von Phanerogamen-Gesellschaften und werden deshalb an den Anfang des Systems gestellt.

Sicherlich sind sie in Spanien ebenfalls, vielleicht wie in Oberitalien besonders reich in den Reisfeldern, entwickelt (vgl. W. KOCH 1954, p. 491), die wir leider nicht untersuchen konnten.

Inzwischen sind Klasse, Ordnung und Verband sowie eine Tabelle des Lemneto-Azolletum Br.-Bl. 1950 von BOLÓS Y MASCLANS (1955, p. 428) aus Katalonien erwähnt worden.

II. Klasse: Zosteretea marinae Pign. 1953

Ordnung: Zosteretalia Bég. 1941 em. Br.-Bl. et Tx. 1943

Die Unterwasser-Wiesen des Mittelmeeres aus dem Posidonion-Verband Br.-Bl. 1931 wurden von BRAUN-BLANQUET (1952) mit dem Ruppion-Verband Br.-Bl. 1931 der Ordnung Zosteretalia unterstellt. Diese Ordnung umfaßt im Eurosibirischen Vegetationskreis die Verbände Ruppion und Zosterion W. Christ. 1934. Mit den Gesellschaften der Potametalia W. Koch 1926 haben die Verbände Posidonion und Zosterion nicht eine Art von ihren 4 Blütenpflanzen gemeinsam. Sie können daher nicht mit den Potametalia zu einer Klasse vereinigt werden. Auch aus morphologischen und ökologischen Gründen scheint es natürlicher, die niedrig organisierten artenarmen Salzwasser-Gesellschaften des Posidonion und des Zosterion nicht mit den Brack- und Süßwasser-Gesellschaften der Potametalia, d. h. des Ruppion und des Potamion eurosibiricum W. Koch 1926, zu vereinigen.

Die Zosteretalia, welche nur die beiden vikariierenden Verbände Posidonion und Zosterion umfassen sollen, werden damit, wie JES TÜXEN (Mskr.) erkannte, zu einer selbständigen Klasse: Zosteretea marinae. Als ihre Kennarten können die beiden *Zostera*-Arten gelten. Nachträglich bemerken wir, daß PIGNATTI (1954) schon die Klasse der Zosteretea aufgestellt hat.

BELLOT (1951 a, p. 422) erwähnt aus dieser Klasse und aus ihrer einzigen Ordnung, den Zosteretalia, von der galicischen Westküste die «Assoc. de *Zostera marina*», die er allerdings nicht zum Zosterion, sondern zum Ruppion-Verband stellt.

Auch der Posidonion-Verband ist nach dem Florenverzeichnis von GUINEA (1949) außer im Mittelmeer ebenfalls hie und da an den spanischen Küsten des Atlantik zu erwarten.

Endlich kommt die Ordnung Zosteretalia nach DE BOLÓS (1950) auch an den katalonischen Küsten vor.

Wenn wir auch keine Gelegenheit hatten, Gesellschaften aus der Klasse der Zosteretea in Spanien zu untersuchen, so erlauben wir uns doch, auf unsere Auffassung über ihre systematische Stellung hinzuweisen.

III. Klasse: *Asplenietea rupestris* (H. Meier) Br.-Bl. 1934

Die Klasse der Felsspalten-Gesellschaften steigt nur mit schwachen Ausläufern aus der alpinen Region in niedrigere Lagen, ja bis in die Ebene herab. Einer ihrer Schwerpunkte liegt in der alpinen Region, wo Felsspalten ohne Bodenbedeckung und ohne Wald, also in vollem Licht, in unbegrenzter Zahl vorkommen. Hier entfaltet sich darum die ganze Fülle der höchst spezialisierten und an Relikten reichen, soziologisch aber niedrig organisierten Gesellschaften dieser Klasse. Aber auch die Felsen der niedrigen Gebirge S-Europas sind reich an Gesellschaften der *Asplenietea*.

In der Waldstufe der Eurosibirischen Region bedeckt fast überall Boden von wechselnder Tiefgründigkeit die Spalten des tiefer liegenden Gesteins, und wo nackte Felsen anstehen, sind sie oft vom Walde beschattet und seinem Lokalklima unterworfen, das den freiwachsenden lichtliebenden Spalten-Gesellschaften nicht zusagt und höchstens einige ihrer Arten duldet. Nur wo Felsen das Waldkleid überragen, konnten sich natürliche Gesellschaften der *Asplenietea rupestris* in ihren Spalten als Relikte aus waldfreien Zeitabschnitten halten. Von viel größerer Zahl sind aber ihre sekundären Bestände, die der Mensch durch den Bau von Mauern geschaffen hat, in deren Fugen sich neue Gesellschaften aus anpassungsfähigen Arten der *Asplenietea rupestris* und anderen Klassen zusammengefunden haben (vgl. BRAUN 1915, p. 62).

Daher behandeln wir die Gesellschaften dieser Klasse hier, ohne auf eine scharfe Trennung nach Höhenstufen Wert zu legen.

1. Ordnung: *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926

1. Verband: *Saxifragion mediae* Br.-Bl. 1934

Die an endemischen Tertiär-Relikten reichen Felsspalten-Gesellschaften des *Saxifragion mediae* sind in den Pyrenäen und den benachbarten iberischen Gebirgen recht gut bekannt (MEIER et BRAUN-BLANQUET 1934, BRAUN-BLANQUET 1948, RIOUX et QUÉZEL 1949, DE BOLÓS 1950, 1954, 1956, RIVAS GODAY 1954 b). Trotzdem sei es erlaubt, unsere wenigen Beobachtungen hier mitzuteilen.

1. *Antirrhinum sempervirens*-*Potentilla alchemilloides*-Ass. Rivas Goday 1954

Am S-Fuß der Pyrenäen bei Panticosa wächst in 1500 m Meereshöhe an senkrechten Felsen, die nach S gerichtet sind, mit geringer Vegetationsbedeckung die folgende Gesellschaft, von der wir nur eine Aufnahme in 1500 m Höhe an einer senkrechten S-Wand machen konnten (Tab. 1, Aufn. O 45).

TABELLE 1

Antirrhineto sempervirentis-Potentilletum alchemilloides

Charakterart:²

1.1 Chs *Antirrhinum sempervirens* Lapeyr.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

+2 Chv *Globularia nana* Lam.
 (+2) Hros *Ramonda myconi* (L.) F. Schultz
 1.2 Chp *Saxifraga aizoon* Jacq.

Klassencharakterarten:

+2 Hros *Asplenium trichomanes* L.
 1.2 Hs *Silene saxifraga* L.
 +2 Chsucc *Sedum dasyphyllum* L.

Begleiter:

(+) Chs *Iberis sempervirens* L.
 (+) Chsucc *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau
 + Hs *Hypericum nummularium* L.
 + Chs *Thymus vulgaris* L.
 + Hs *Hieracium* L. (*Tomentosum*-Gr.)

Soweit wir sehen, gehört dieser Bestand zu der von RIVAS GODAY (1954 b) aus demselben Gebiet durch eine schöne Tabelle beschriebenen

²Die Charakterarten aller hier beschriebenen Assoziationen sollen stets territorial, d. h. nur im Bereich ihrer Assoziation gelten.

Assoziation, die höher als 1600 m von einer *Primula hirsuta-Saxifraga moschata*-Gesellschaft abgelöst wird.

2. *Saxifraga longifolia*-*Ramonda myconi*-Ass.
Br.-Bl. 1934

(Syn. [?]: *Valeriana longiflora-Saxifraga longifolia*-Ass.
Rivas Goday 1953)

In tieferen Lagen unter 1300 m tritt an die Stelle der vorigen Gesellschaft die endemische *Saxifraga longifolia-Ramonda myconi*-Ass. (vgl. MAIER et BRAUN-BLANQUET 1934, p. 18, ALLORGE 1941 b, p. 307, RIOUX et QUÉZEL 1949, p. 12). Wir sahen diese schöne Gesellschaft auch in einer schattigen Schlucht bei Arguis (S-Pyrenäen) auf Kalk in etwa 1000 m Meereshöhe (vgl. a. LÜDI 1954, p. 12, PINTO DA SILVA 1954, p. 112).

Zwei vikariierende Assoziationen aus der Ordnung der *Potentilletalia caulescentis*, die wohl einem neuen Verbände angehören dürften, das *Erysimeto-Ramondetum nathaliae* und das *Cetereto-Ramondetum serbicae*, sind soeben von JOVANOVIĆ-DUNJIC (1953) aus Jugoslawien beschrieben worden.

2. Verband: *Polypodium serrati* Br.-Bl. 1947

Der Beschreibung der *Silene acutifolia-Holcus gayanus*-Ass. aus dem *Polypodium serrati*-Verbände durch BELLOT (1951 b) aus Galicien können wir nur einige unbedeutende Beobachtungen über sekundäre Mauer-Gesellschaften hinzufügen, die wir vorläufig hier anschließen.

In Mauer-Fugen in 1000–1200 m Höhe im Gebiet s von Oviedo wachsen die drei Farne *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes* und *Asplenium adiantum-nigrum* zusammen, denen sich seltener *Asplenium ruta-muraria* und *Linaria cymbalaria* zugesellen (Tab. 2, A). Wohl die gleiche Gesellschaft kommt nach GUINEA (1949, p. 375) auch in der Provinz Vizcaya vor, dort um *Polypodium serratum* bereichert. Nach BELLOT (1951 a, p. 29) wächst eine sehr ähnliche Gesellschaft in Galicien («as. de *Polypodium vulgare* y *Umbilicus*»). Auch JOVET (1941, p. 264) beschreibt eine nächstverwandte Mauer-Gesellschaft aus dem Pays basque (vgl. a. ALLORGE 1941 b, p. 311, P. et V. ALLORGE 1949, p. 65, 67!).

In den Fugen schattiger Kalkstein-Mauern in der Umgebung von Covadonga wächst in 200–700 m Meereshöhe eine moosreiche Spalten-Gesellschaft mit *Polypodium serratum*, der *Asplenium adiantum-nigrum* fehlt (Tab. 2, B). Auch diese Gesellschaft scheint in Vizcaya vorzukommen, wie eine Tabelle (ohne Moose) von GUINEA (1949, p. 376) zeigt.

Besonders die zweite Gesellschaft hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem *Polypodietum serrati* Br.-Bl. 1931 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, DE BOLÓS 1950, 1956, p. 77).

Diese sekundären Mauergesellschaften (vgl. a. ALLORGE 1941 b, p. 309, 311, P. et V. ALLORGE 1949, p. 77, und BRAUN 1915, p. 64), die weit in das Tiefland vorstoßen, wie die *Ceterach officinarum-Cotyledon umbilicus*-Ass. (Webb 1947) Br.-Bl. et Tx. 1952 aus Irland oder die noch ärmere *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Ass. Tx. 1937 NW-Deutschlands, enthalten nur noch einige Klassen- und Ordnungscharakterarten als letzte anpassungsfähigste Ausläufer heliophiler Relikt-Gesellschaften.

TABELLE 2

A = *Asplenium trichomanes-Asplenium adiantum-nigrum*-Gesellschaft
B = *Asplenium trichomanes-Encalypta contorta*-Gesellschaft

	A			B				
	Nr. d. Aufnahme	180	125	163	141	127	145	142
Autor	Tx	0	0		Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	1145	1070	200		250	670	300	190
Größe d. Probestfläche (m ²)	1	1	3		—	1	—	1
Exposition (°)	SW	SW	N		N	N	—	E
Veget.-Bedeckung (%)	20	40	40		40	40	—	—
Artenzahl	5	5	5		7	5	8	9
Ordnungscharakterart:								
Hros <i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	2.2	.	.		1.2	2.2	1.2	1.2
Klassencharakterarten:								
Hros <i>Asplenium trichomanes</i> L.	1.2	2.2	1.2		2.2	3.3	2.2	3.2
Hros <i>Ceterach officinarum</i> DC.	+2	1.2	+		.	+2	1.2	2.1
T <i>Linaria cymbalaria</i> (L.) Mill.	.	.	3.3		2.3	.	.	.
Differentialarten:								
Hros <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	+2	3.3	+2		.	.	.	.
Bch ³ <i>Encalypta contorta</i> (Wulfen)					.	.	.	.
Lindb.	.	.	.		2.3	2.2	.	3.3
Bch <i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	.	.	.		.	3.3	2.3	2.2
Ch <i>Polypodium vulgare</i> L. cf. ssp. <i>serratum</i> (Willd.) Christ	.	.	.		.	.	+2	+2

Begleiter:

in Aufn. 180: Musci 2.2; in Aufn. 125: Chsucc *Sedum album* L. +2; T *Valerianella dentata* (L.) Poll. +; in Aufn. 163: T *Arenaria serpyllifolia* L. +2; in Aufn. 141: Bch *Gymnostomum rupestre* Schleich. 1.2; Bch *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. 2.2; T *Geranium robertianum* L. +; in Aufn. 145: Hth *Peltigera* Willd. spec. +2; Bch *Tortella nitida* (Lindb.) Broth. 2.2; Bch *Bryum* L. spec. +2; in Aufn. 142: Bch *Weisia crispata* (Br. germ.) Jur. +2; Brr *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur. +2; Hs *Lychnis lagascae* Hook. +2.

Fundorte:

Tx 180: Pajares s Oviedo, Kalkstein-Mauer.
O 125: Pajares, Steinmauer.
O 163: Nava ö Oviedo, Mauerfugen.
Tx 141: Covadonga, Kalkstein-Mauer, schattig.
Tx 127: Oberhalb Covadonga, Kalkstein-Mauer.
Tx 145: Oberhalb Pombayón sw Covadonga, Kalkstein-Mauer.
Tx 142: Unterhalb Covadonga, Kalkstein-Mauer, schattig.

³ Die Lebensform der Polstermoose bezeichnen wir mit BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA, ROZEIRA et FONTES zum Unterschied von den polsterförmigen Phanerogamen (Chp) jetzt mit Bch (*Bryophyta chamaephytica*).

3. Verband: *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. 1926

Asplenietum marini Br.-Bl. et Tx. 1952

An der spanischen N-Küste (z. B. Llanes) wächst in Spalten der Küstenfelsen *Asplenium marinum* L. ALLORGE (1941 b, p. 304) fand es in Gemeinschaft mit *Asplenium lanceolatum* Huds. zwischen dem Cap du Figuier und Oria (Pays basque). Es bleibt zu prüfen, ob die baskische *Asplenium marinum*-Gesellschaft mit der irischen übereinstimmt, und ob die Zuordnung dieser Gesellschaften zum *Potentillion* aufrecht erhalten werden kann.

Anhang:

GUINEA (1949, p. 377 f., vgl. ALLORGE 1941 b, p. 305) hat aus dem Macizo del Gorbea aus 1200—1400 m Höhe das *Agrostidetum schleicheri* und das *Alchemilletum asterophyllae* beschrieben, die ebenfalls zur Ordnung der *Potentilletalia caulescentis* gerechnet werden.

BELLOT (1951 b) fand die verwandte *Arenaria grandiflora*-*Antirrhinum meonanthum*-Ass. in SE-Galicien.

Beide Gesellschaften enthalten die endemische *Noccaea (Hutchinsia) auerswaldii* Wk.

Ihre Stellung innerhalb der *Potentilletalia* ist noch nicht klar, weil Charakterarten der bisher beschriebenen Verbände in den mitgeteilten Tabellen fehlen.

2. Ordnung: *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. (1931) 1934

Die kalkfliehenden Gesellschaften dieser Ordnung verhalten sich in niedrigen Lagen ähnlich wie die kalkliebende Felsspalten-Vegetation der vorigen, wie das einsame Auftreten von *Asplenium septentrionale* in Spalten der Silikat-Felsen mitteleuropäischer Mittelgebirge zeigt. Aus N-Spanien hat ALLORGE (1941 b, p. 309) eine hierher zu stellende Mauer-gesellschaft mitgeteilt. Ihre Hauptentwicklung aber hat diese Ordnung wieder in den Pyrenäen (BRAUN-BLANQUET 1948) und anderen silikatischen Hochgebirgen Spaniens. Auch aus der Sierra de Guadarrama hat GONZÁLEZ-ALBO (1941) zwei eigene Verbände nachgewiesen.

IV. Klasse: *Adiantetea* Br.-Bl. 1947

Ordnung: *Adiantetalia* Br.-Bl. 1931

GUINEA (1949, p. 376) und BELLOT (1951, p. 408, 417) rechnen die *Adiantum capillus-veneris*-Bestände N-Spaniens zur Klasse der *Adiante-*

tea. Wir haben diesen Farn in Irland in einer verarmten *Potentilletalia*-Gesellschaft gesehen (BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952, p. 233). Es wäre wohl denkbar, daß die nw-spanischen *Adiantum capillus-veneris*-Bestände sich soziologisch ähnlich verhalten (vgl. jedoch auch O. DE BOLÓS 1956, p. 77).

V. Klasse: *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. 1947

Ordnung: *Crithmo-Staticetalia* Mol. 1934

1. Verband: *Crithmion maritimae* Pavillard 1928?

Nach ALLORGE (1941 b, p. 304) kommt die *Crithmum-Statice occidentalis*-Ass. Pavillard 1928, die zuerst von den Steilküsten bei Biarritz beschrieben wurde, an der ganzen baskischen Küste, in der Umgebung von Santander, in Asturien und in Galicien vor. GUINEA (1949, p. 357, 389) weist eine «*Crithmum maritimum-Plantago maritima*-Ass.» durch eine Tabelle von der Vizcaya-Küste nach und BELLOT (1951 a, p. 417) teilt eine fragmentarische Liste mit, die ebenfalls hierher gehören dürfte (vgl. a. BUCH 1951, p. 38). Soeben hat GUINEA (1953 a, p. 558, 1953 b, p. 248 ff., 1954 a, p. 152) weitere Tabellen und Listen derselben Gesellschaft von der N-Küste Spaniens angegeben, die in ihrer Zusammensetzung an entsprechende Bestände in der Bretagne erinnern.

Die auf den Küstenfelsen dieser Halbinsel wachsenden *Crithmum*-Bestände können aber nur zum *Armerion maritimae*-Verbande gestellt werden, wie sich inzwischen gezeigt hat (BERSET et Tx. mskr.). Die systematische Stellung der n-spanischen *Crithmum*-Gesellschaften und die Berechtigung des *Crithmion maritimae*-Verbandes müssen noch überprüft werden.

2. Verband: *Crithmo-Staticion* Mol. 1934

Die Küstenfelsen der Mediterran-Küste werden von Assoziationen des *Crithmo-Staticion*-Verbandes besiedelt, der von DE BOLÓS (1950) aus Katalonien nachgewiesen, aber noch nicht näher untersucht worden ist.

W. ROTHMALER (1943, p. 54) hat aus SW-Portugal noch einen dritten Verband, das *Crithmo-Helichryson*, vorgeschlagen. Er hat aber so wenig gemeinsame Arten mit der Ordnung, daß er innerhalb derselben wohl kaum aufrecht erhalten werden kann (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 32).

VI. Klasse: Ammophiletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: Elymetalia arenariae Br.-Bl. et Tx. 1943

Küstendünen-Gesellschaften der Iberischen Halbinsel sind vielfach von der N-Küste (CHERMEZON 1919 b, GUINEA 1949, 1953 a, b, 1954 a, b), aus Galicien (BELLOT 1949, 1951 a, c, BUCH 1951), aus SW-Portugal (ROTHMALER 1943) und aus Katalonien (BRAUN-BLANQUET 1936, FONT QUER 1953, DE BOLÓS 1950) meist durch einzelne Aufnahmen, seltener durch Tabellen beschrieben worden. Dabei wurde besonders die Zonierung der verschieden alten Dünen-Gesellschaften, die ja zugleich eine unmittelbar der Beobachtung zugängliche Sukzession darstellt, von den *Agropyron*- über die *Ammophila*- bis zu den älteren Zwergstrauch-Dünen dargestellt. Weniger aber wurde die Abgrenzung der mediterranen Ammophiletalia (arundinaceae) gegen die atlantischen Elymetalia arenariae-Gesellschaften bisher studiert, die gerade im Hinblick auf die Grenzen der beiden Vegetationskreise und ihre Verschiebung an den meeresnahen Küstendünen sehr anziehend und aufschlußreich wäre.

Agropyron junceum (L.) P. B. ssp. *mediterraneum* Simonet besiedelt nur die Mittelmeerküste Spaniens, während die ssp. *boreo-atlanticum* Simonet et Guinochet an der Atlantikküste von N-Europa bis fast an die S-Spitze Portugals nachgewiesen ist (SIMONET et GUINOCHET 1938, vgl. auch PARDI 1937, MEUSEL 1943, K 56).

Die kantabrischen Weißdünen-Gesellschaften gehören, ebenso wie diejenigen von der SW-Küste Frankreichs (vgl. BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952, p. 249), zu der eurosibirischen Ordnung der Elymetalia arenariae, aus welcher das Euphorbio-Agropyretum juncei Tx. 1945, das Euphorbio-Ammophiletum Tx. 1945 durch CHERMEZON (1919 b, p. 163) und durch GUINEA (1949, 1953 a, b, 1954 a, b) belegt worden sind (vgl. a. ALLORGE 1941 b).

Möglicherweise wachsen an der W-Küste der Iberischen Halbinsel besondere noch unbekanntes *Agropyrum junceum*- und *Ammophila*-Gesellschaften (vgl. ROTHMALER 1943, BELLOT 1951 a, p. 406, 418, BUCH 1951).

Das mediterrane Euphorbion peplis aus der Klasse der Cakiletea maritima stößt übrigens an der n-spanischen bis an die sw-französische Atlantikküste vor (vgl. S. 27 und GUINEA 1953 b, p. 551 ff.).

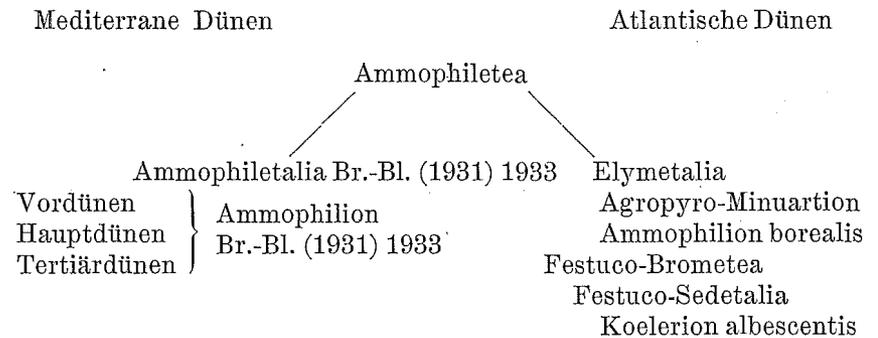
Die Grenze zwischen den mediterranen Ammophiletalia- und den atlantischen Elymetalia-Dünen dürfte an der W-Küste der Iberischen Halbinsel oder an ihrer NW-Spitze zu finden sein. In diesem Grenzbereich müssen auf den Vordünen das Agropyretum mediterraneum (Kuhn.) Br.-Bl. 1933 oder eine vikariierende Assoziation und das Euphorbio-Agropyretum juncei Tx. 1945 (vgl. jedoch GUINEA 1953 a, p. 351, 360) und

auf den Hauptdünen das Ammophiletum arundinaceae Br.-Bl. (1921) 1933 oder eine vikariierende Assoziation und das Euphorbio-Ammophiletum arenariae Tx. 1945 ineinander übergehen und einander ablösen; eine Erscheinung, die für das Studium der Grenzzone zweier vikariierender Pflanzengesellschaften deswegen so lehrreich sein dürfte (vgl. SIMONET et GUINOCHET 1938!), weil sich dieser Übergang linear, d. h. eindimensional, nicht flächenhaft vollzieht und dadurch besonders einfach ist. Zudem ist die Artenzahl in den beteiligten Gesellschaften gering und diese sind ganz natürlich!

Eine ähnliche Grenzzone liegt übrigens in SW-Holland, wo die euatlantischen in die n-atlantischen Dünengesellschaften umschlagen.

Die atlantischen Küstendünen-Gesellschaften gliedern wir (vgl. BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952) in die beiden Verbände Agropyro-Minuartion peploidis Tx. 1945 (Vordünen) und Ammophilion borealis Tx. 1945 (Hauptdünen). Die mediterranen Vor- und Hauptdünen-Gesellschaften werden bisher noch in einem Verband Ammophilion Br.-Bl. (1921) 1933 vereinigt. Das Studium der w- und nw-spanischen Dünen-Gesellschaften könnte auch für die systematische Gliederung der Ammophiletalia (arundinaceae) von Einfluß werden.

In W- und NW-Europa gehören die tertiären Dünen mit ihren Zwergstrauch- und Kleingras-Gesellschaften des Koelerion abescentis-Verbandes (S. 148) nicht mehr zur Ordnung der Elymetalia und damit nicht mehr zur Klasse der Ammophiletea (vgl. dazu auch die As. de Tortula ruralis var. arenicola GUINEA 1953 a, b). Die tertiären Mediterran-Dünen, die das Crucianelletum maritima Br.-Bl. (1921) 1933 und vikariierende Gesellschaften tragen, werden bisher noch zum Ammophilion-Verbande gerechnet, wie das folgende Schema zeigt:



Vielleicht wäre es lohnend, die soziologische Verwandtschaft der mediterranen Tertiärdünen-Gesellschaften mit denen der dortigen Weißdünen im Vergleich mit den atlantischen Dünen einer kritischen Be-

trachtung zu unterziehen. Die neuen Vorschläge von PIGNATTI 1954 (vgl. a. PIGNATTI e SACCHI 1953) zielen durchaus in diese Richtung, wenn auch die mediterranen und eurosibirischen Gesellschaften vereinigt wurden und die neuen Verbände der Chamaephyten- und Rasen-Gesellschaften auf den Tertiär-Dünen noch in der Ordnung der Ammophiletalia verblieben sind, mit denen sie aber nur Relikte aus den vorhergehenden Gesellschaften verbinden (vgl. p. 148).

VII. Klasse: *Corynephoretea canescentis* Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: *Corynephoretalia canescentis* Tx. 1933 em. 1954

Verband: *Corynephorion canescentis* Klika 1931 em. Tx. 1954

Zu den niedrig organisierten Gesellschaftsklassen extremer Standorte gehören die offenen und artenarmen Pioniergesellschaften auf humusarmen, entkalkten, bewegten Quarzsanden, die von *Corynephorus canescens* (L.) P. B., *Carex arenaria* L., *Spergula vernalis* Willd., *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br. und einigen anderen Arten gebildet werden. Sie wurden zunächst mit ihren Folgegesellschaften als *Corynephorion*-Verband Klika 1931 zusammengefaßt. In der spanischen Literatur wurde dieser Begriff bis jetzt noch im älteren zu weiten Umfange gebraucht (vgl. z. B. MUÑOZ-MEDINA y RIVAS GODAY 1950, p. 431). Nachdem wir aber die mehr geschlossenen Rasen-Gesellschaften (Thero-Airion Tx. 1951, Helichryson arenarii Tx. 1951 prov.) abgetrennt und in der Ordnung der Festuco-Sedetalia mit anderen verwandten Trockenrasen vereinigt haben, wollen wir unter *Corynephoretea*- (*Corynephoretalia*-, *Corynephorion*-) Gesellschaften nur noch die eigentlichen oben gekennzeichneten eurosibirischen *Corynephorus canescens*-Pionier-Gesellschaften verstehen. Die *Corynephorus*-Rasen des *Helianthemion guttati* gehören nicht hierher, auch nicht das *Corynephoretum* der Cevennen (BRAUN 1915, p. 73).

Vielleicht kommen echte *Corynephorion*-Gesellschaften in Spanien vor, wenn sie auch bisher in reiner Ausbildung noch nicht nachgewiesen sind. Sie dürften an das Gebiet der *Quercetalia robori-petraeae* gebunden sein. In den baskischen Provinzen fehlt jedoch nach ALLORGE (1941 b, p. 333) das *Corynephoretum*.

VIII. Klasse: *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Diese Klasse, die aus fast reinen ephemeren Therophyten-Gesellschaften besteht, muß nach ihrer Organisationshöhe hierher gestellt wer-

den, nachdem die früher dazugerechneten Hemikryptophyten-Gesellschaften mit *Juncus compressus*, *Juncus macer* usf. als nicht zu dieser Klasse, sondern zum *Agropyro-Rumicion*-Verbande in der Klasse *Plantaginetea maioris* gehörig erkannt worden sind (vgl. Tx. 1950, p. 150 f.).

Ordnung: *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1931

Von den Verbänden der *Isoëtetalia* sind das *Nanocyperion flavescens* und das *Isoëtium* im außeralpinen Spanien bekannt.

1. Verband: *Nanocyperion flavescens* W. Koch 1926

Im atlantischen Spanien ist dieser Verband offenbar nicht selten. BELLOT (1953, p. 5, vgl. a. 1951 a, p. 402) beschrieb die *Isolepis-Stellaria uliginosa*-Ass. (W. Koch) Moor 1936 aus Galicien und von Becerreá. Nach demselben Autor kommt in den Provinzen Lugo und La Coruña eine *Illecebrum verticillatum*-Gesellschaft vor, die man als *Junceto pygmaei-Illecebreum* (Bellot) bezeichnen könnte (vgl. RIVAS GODAY 1954 a, p. 451). Sie ist eine vikariierende Gesellschaft des n-atlantischen *Panico-Illecebreum* D. S. et W. 1940.

Das *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 ist ebenfalls aus Galicien durch ALLORGE (1927 a, p. 952) angegeben worden. In den baskischen Provinzen ist es dagegen sehr selten (ALLORGE 1941 b, p. 322).

Diese Gesellschaften des *Nanocyperion flavescens*-Verbandes wurden bisher nur in dem eurosibirischen Anteil Spaniens und nicht in der Mediterran-Region gefunden. Aber das *Nanocyperion* ist doch nicht streng an die Eurosibirische Region gebunden. Denn von Extremadura hat RIVAS GODAY (1954 a) eine weitere *Illecebrum verticillatum*-Assoziation dieses Verbandes, das *Periballieto-Illecebreum verticillati*, beschrieben, das hier im Klimaxgebiet des *Quercion ilicis* wächst. Dieses Vorkommen einer atlantischen Assoziation in einem fremden Klimaxgebiet erinnert an die verwandte Erscheinung der ebenfalls lokalklimatisch und edaphisch bedingten Exklaven von atlantischen *Nanocyperion*- oder *Litorelletalia*-Gesellschaften im kontinentalen ostdeutschen kiefernreichen Paraklimax-Gebiet (vgl. auch BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 81). Auch das *Cyperetum flavescens* erreicht nach unveröffentlichten Aufnahmen von Prof. O. DE BOLÓS (schriftl.) Katalonien.

2. Verband: *Isoëtium* Br.-Bl. 1931

Gesellschaften dieses Verbandes wurden von MOOR (1937, p. 20) und von DE BOLÓS (1947, p. 194, 1950, p. 82), BRAUN-BLANQUET et coll. (1952, p. 88/89) aus Katalonien beschrieben. Sie sind von westmediterranean

Verbreitung. Ob sie auch bis Galicien in das atlantische Spanien vordringen, von wo BELLOT (1951 a, p. 402) die «*Isoëtes hystrix-Cyperus flavescens-Rhynchospora alba-Ass.*» (n. n.) nennt, ist nach dieser kurzen Angabe nicht zu beurteilen.

3. Verband: *Preslion cervinae* Br.-Bl. 1936

Dieser ebenfalls mediterrane dritte Verband der *Isoëtetalia* ist in Spanien u. W. noch nicht gefunden worden (vgl. BELLOT y CASASECA 1956, p. 296).

IX. Klasse: *Thero-Salicornietea strictae* Tx. 1954

Hohe Salzkonzentrationen nasser alkalischer Böden an den Meeresküsten und im Binnenlande Spaniens bedingen eine so scharfe Auslese unter den Phanerogamen, die fast bis an ihre Lebensgrenze überhaupt führt, daß nur noch wenige Arten hier zu gedeihen vermögen, die bisher zu der Klasse der *Salicornietea* Br.-Bl. et Tx. 1952 zusammengefaßt wurden, zu der die eigentlichen Salzwiesen der *Juncetea maritimi* Br.-Bl. 1931 nicht mehr gehören (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 101, Anm., und BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 273, Anm., Tx. 1955 b).

Die nitrophilen Spülsaum-Gesellschaften aus Therophyten, die an die *Salicornia*-Bestände angrenzen und manchmal sich mit ihnen durchdringen (*Thero-Suaedion* Br.-Bl. 1931), müssen ebenso wie nach ihrer abweichenden Artenverbindung auch aus ökologischen Gründen aus der bisherigen Klasse der *Salicornietea* herausgelöst und wohl am besten der Klasse der *Cakiletea maritima* angeschlossen werden (vgl. Tx. 1950, p. 107, 1955 b, CHRISTIANSEN 1955). Die Listen des *Suaedetum maritima* von BELLOT (1951, p. 421 und besonders 1949, p. 108) sprechen durchaus für diese Auffassung.

Wenn aber diese Gesellschaften aus der Klasse der *Salicornietea* herausfallen, so bleiben, von kontaktbedingten Eindringlingen abgesehen, keine verbindenden Arten zwischen den *Salicornia herbacea*-Gesellschaften und den mediterranen Verbänden *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931 und *Stacion gallo-provincialis* Br.-Bl. 1931, die bisher vereinigt waren.

Hier muß also eine Trennung durchgeführt werden, die zugleich mit den außerordentlichen Unterschieden in der Artenverbindung die pflanzengeographischen, physiognomischen (Lebensformen) und ökologischen Unterschiede betont, statt sie zu verwischen. Wir betrachten daher die therophytischen reinen *Salicornia*-Gesellschaften der Meeresküsten (einschließlich der verwandten *Salicornia radicans*-, aber nicht der *Spartina*-Bestände), als eine eigene Klasse, die wir *Thero-Salicornietea strictae* nennen wollen.

Diese Klasse enthält vorläufig nur eine Ordnung:

Thero-Salicornietalia strictae Tx. 1954

Ihr Verhältnis zu der n-amerikanischen Ordnung der *Spartinetalia* Conard 1952 mit dem *Spartinion*-Verband Conard 1952, der auch das s-englische *Spartinetum townsendii* umfaßt (vgl. CONARD 1952, p. 155), muß noch geklärt werden.

Die *Salicornia*- und *Spartina*-Gesellschaften in den Watten der w-europäischen Meeresküsten und in ihren großen Estuarien gelten in Europa noch immer als so nahe miteinander verwandt, daß sie zu einem Verbands zusammengefaßt wurden (vgl. CORILLION 1953), was aber wohl kaum berechtigt ist.

Verband: *Thero-Salicornion strictae* (Br.-Bl. 1933) Tx. 1954

Zu diesem Verbands rechnen wir mit CORILLION (1953) die Pionier-Gesellschaften der therophytischen *Salicornien* der Sammelart *S. herbacea* L. mit Ausnahme von *S. patula* Duval-Jouve em. König. Wir stellen auch nicht die nitrophilen *Thero-Suaedion*-Assoziationen hierher, die sich zwar mit jenen durchdringen können, aber in der Regel, besonders in den großräumigen Watten der Meeresküsten, neben ihnen und von ihnen getrennt vorkommen (vgl. CHRISTIANSEN 1955).

Bisher wurden vielfach *Thero-Suaedion*- und *Thero-Salicornion*-Gesellschaften miteinander zu einem Verbands vermennt, der bald den einen, bald den anderen Namen trug. Auch PIGNATTI (1954) vereinigt unter dem Namen *Therosalicornion* (Br.-Bl. 1933) Pign. 1953 die nitrophilen *Suaeda maritima*-, *Suaeda splendens*-, *Kochia hirsuta*- und *Salsola soda*-Gesellschaften mit dem *Salicornietum herbaceae*, ohne dabei die Kleinarten von *Salicornia herbacea* zu beachten. Die scheinbare floristische Verwandtschaft dieser Gesellschaften würde bei schärferer Analyse der *Salicornia*-Formen und unter ausschließlicher Verwendung reiner Aufnahmen, die besonders in älteren Arbeiten nicht immer gegeben sind, gewiß hinfällig werden und die scharfe floristische Trennung der *Therosuaedion*- von den *Therosalicornion strictae*-Gesellschaften deutlich zeigen.

Die floristische Verwandtschaft der eigentlichen *Thero-Salicornion*-Gesellschaften mit den *Thero-Atriplicetalia* und gar mit den *Cakiletalia maritima* Pign. 1953 ist so gering, daß die aus diesen Einheiten zusammengefügte Klasse *Cakileto-Therosalicornietea* Pign. 1953 infolge ihrer Inhomogenität nicht aufrecht erhalten werden kann, wie eine aus den Listen von PIGNATTI (1954) hergestellte Sammeltabelle eindeutig erweist.

Man wird bei künftigen Untersuchungen dieser artenarmen Pionier-Gesellschaften prüfen müssen, ob sich ihre von CORILLION (1953) in der Bretagne durchgeführte Aufgliederung in verschiedene Assoziationen ganz oder z. T. auch an der spanischen N-Küste bewähren wird. Die Listen, die BELLOT (1949, p. 108, 1951 a, p. 402) für das *Salicornietum radicans* gibt, decken sich z. T. gut mit der Tabelle dieser Assoziation aus der Bretagne. GUINEA (1954 a, p. 150) erwähnt von den kantabischen Küsten nur das verarmte «*Salicornietum*» ohne nähere Angaben.

Das «*Salicornietum radicans*» der europäischen Ozeanküste ist übrigens nicht identisch mit der Assoziation gleichen Namens vom Mittelmeer (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 105), die *Salicornia fruticosa* L. enthält und dementsprechend in den *Salicornion fruticosae*-Verband gestellt wird. In der Nomenklatur sollten diese Unterschiede berücksichtigt werden.

Die «Thero-*Salicornion*»-Assoziationen von ROTHMALER (1943, p. 47) gehören nicht zu unserem Verbands.

A n h a n g :

Klasse: *Salicornietea fruticosae* (Br.-Bl.)

Die Abtrennung der Klasse der Thero-*Salicornietea strictae* hat zur notwendigen Folge, die hochwüchsigen ausdauernden *Salicornia*-Gesellschaften des Mittelmeergebietes ebenfalls als selbständige Klasse zu bewerten, die nach *Salicornia fruticosa* benannt werden kann. Sie enthält bisher die einzige

Ordnung: *Salicornietalia fruticosae* (Br.-Bl.)

In diese Ordnung gehören die strauchigen Halophyten-Gesellschaften der Mittelmeerküsten und der Salzstümpfe und Salzsteppen des spanischen Binnenlandes, wie sie z. B. von BRAUN-BLANQUET (1936), von DE BOLÓS (1950), von BRAUN-BLANQUET et coll. (1952), FONT QUER (1953, p. 218) u. a. beschrieben worden sind.

Sie gliedert sich in die Verbände

1. *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931

2. *Stacion gallo-provincialis* Br.-Bl. 1931

Diese Neufassung der Klassen, die nur die organische Weiterentwicklung eines schon länger begonnenen Prozesses ist, bedingt zwangsläufig gewisse Umstellungen in ihrer systematischen Folge. Die *Salicornietea fruticosae* sind höher organisiert als die Thero-*Salicornietea strictae*. Wir erwähnen sie an dieser Stelle nur, weil bisher beide Klassen vereinigt waren.

X. Klasse: *Cakiletea maritima* Tx. et Prsg. 1950

Ordnung: *Euphorbietalia peplis* Tx. 1950

Die Umbenennung dieser Ordnung durch PIGNATTI (1954, p. 78) mit einem Namen (*Cakiletea maritima*), der schon für eine andere vergeben ist, muß zu Verwechslungen führen. Wir ziehen daher die Beibehaltung unserer älteren Bezeichnung vor.

Die *Cakiletea maritima* Tx. können übrigens nicht, wie PIGNATTI vorschlägt, der Klasse der *Bidentetea* unterstellt werden, mit deren Gesellschaften die *Cakiletea* bei normaler Ausbildung nichts gemein haben. Nur an den Grenzen ihrer Standorte mischen sich beide.

Der Aufteilung der *Cakiletea maritima* können wir um so weniger zustimmen, als sich ihre Gesellschaften ohne Schwierigkeiten in ihre bisherigen Ordnungen einfügen. Allein die *Cakile maritima*-*Xanthium italicum*-Ass. (Bég. 1941), deren Umbenennung wir schon 1950 im gleichen Sinne wie PIGNATTI (1954) vorgeschlagen hatten, fällt aus dem Rahmen des *Euphorbion peplis*-Verbandes heraus. Sie kann aber nicht mit der *Euphorbia peplis*-*Minuartia peploides*-Ass. der Biskaya und mit dem *Honckenyetum peploidis squarrosae* der norwegischen Küste unter Ausschluß der an den dazwischen liegenden Küsten wachsenden Spülsaum-Gesellschaften zu einem neuen Verbands vereinigt werden, wie PIGNATTI (1945, p. 79) empfiehlt, ohne dabei natürliche Zusammenhänge zu übergehen.

Verband: *Euphorbion peplis* Tx. 1950

Wenn wir auch die Küste N-Spaniens nicht untersuchen konnten, so gehen wir wohl nicht fehl, wenn wir das Vorkommen des mediterranen *Euphorbion peplis*-Verbandes auf den Spülsaumen (Flutmarken) des Meeres an den n- und nw-spanischen Küsten für erwiesen halten. BUCH (1951, p. 39 f.) nennt die Verbands- (=Ordnungs-) Charakterarten *Euphorbia peplis* L. und *Polygonum maritimum* L. sowie die Verbands-Differentialart *Glaucium flavum* Crantz. Von den Klassencharakterarten führt er *Salsola kali* L. und *Cakile maritima* Scop. var. *edentula* Rouy et Fouc. an (vgl. auch CHERMEZON 1919 b, p. 162, und MAYER 1936).

Es scheint, daß die *Euphorbia peplis*-*Minuartia peploides*-Ass. (Durand et Charrier 1911) Tx. 1950 ebenso wie die französische Biskaya-Küste (vgl. ALLORGE 1941, p. 300, Tx. 1950, p. 101) auch die n- und nw-spanischen Küsten besiedelt, da auch *Minuartia* nach MERINO, BUCH und GUINEA hier nicht selten ist und die regionale, aus N-Amerika stammende Charakterart *Euphorbia polygonifolia* L. nach GUINEA (1949, p. 64 [Tafel] u. p. 358) an der n-spanischen Küste im Vordringen begriffen ist (vgl. auch GUINEA 1953 a, p. 551, 553, 1953 b, p. 256).

Bei der Aufnahme der Spülsaum-Gesellschaften ist ihr von Jahr zu Jahr wechselnder Wuchsort zu beachten, der häufig zu schwierig entwirrbaren Überlagerungen der nitrophilen mit der Dünen-Vegetation führen kann.

XI. Klasse: Bidentetea tripartitae Tx., Lohm., Prsg. 1950

Ordnung: Bidentetalia tripartitae Br.-Bl. et Tx. 1943

Verband: Bidention tripartitae Nordhagen 1940

1. Polygonum brittingeri-Gesellschaft

Auf den im Sommer trocken fallenden sandig-lehmigen Kiesufern des Rio Arlanzón wächst in der Stadt Burgos eine nitrophile Therophyten-Gesellschaft des Bidention-Verbandes, die mit den von LOHMEYER (1950) von der Weser, Elbe und anderen mitteleuropäischen Flüssen beschriebenen *Polygonum brittingeri*-Assoziationen (vgl. LOHMEYER et WALTHER apud Tx. 1950, p. 110, LOHMEYER 1950) große Ähnlichkeit hat (Tab. 3).

Immerhin prägt sich die südliche Lage unserer Gesellschaft im Vorkommen von *Rumex pulcher*, *Chenopodium opulifolium*, *Eruca vesicaria* u. a. Arten aus, so daß vielleicht eine eigene Assoziation aufzustellen wäre. Weitere Aufnahmen an ungestörteren Ufern des Arlanzón und anderer spanischer Flüsse müssen diese Frage klären.

Unsere beiden Aufnahmen, die dicht beieinander liegen, unterscheiden sich in ihrem Alter. Während die Fläche der ersten wohl erst einige Wochen trocken lag, so daß die Vegetation hier kaum ein Drittel des Bodens bedeckte, war der Bestand der zweiten viel älter und dichter, ja fast geschlossen. Hier wuchsen alle Pflanzen aufrecht bis zu einer Höhe von 30 cm; in der Initialphase der ersten Aufnahme waren dagegen nur prostrate Formen entwickelt. Auch die Artenzahl beider Aufnahmen unterscheidet sich im gleichen Sinne, was nicht nur auf die verschiedene Größe der Probestellen zurückgeführt werden darf.

Die weitere Sukzession verläuft am Arlanzón sehr ähnlich wie an den mitteleuropäischen Flüssen, an denen die *Rumex crispus*-*Alopecurus geniculatus*-Ass. Tx. (1937) 1950 auf die *Polygonum brittingeri*-Ass. folgt. Auch hier beobachteten wir eine kaum von jener abweichende Folge-Gesellschaft (vgl. Tab. 25, Aufn. 76).

Bemerkenswert ist der Reichtum unserer Aufnahmen an Arten der *Chenopodietalia albi* und der *Stellarietea mediae*, der weit größer ist als in unserer mitteleuropäischen flußbegleitenden Bidention-Gesellschaft, wenn diese Arten dort auch nicht fehlen (vgl. Tx. 1950, p. 109). Diese Erscheinung ist für die Beurteilung der Selbständigkeit der Bidentetea als eigene Klasse nicht ohne Bedeutung und muß weiter verfolgt werden. Unsere beiden Aufnahmen sind für die Klärung dieser Frage aber nicht geeignet, weil sie infolge ihrer Lage in der Stadt Burgos wahrscheinlich nicht ungestört und rein genug sind. Auch W. KOCH (1954, p. 492) führt den hohen Anteil von *Panicum*-*Setarion*-Arten in einem Bestand des

Polygoneto-Bidentetum setarietosum glaucae W. Koch 1954 auf einem Reisfeld der Po-Ebene ebenfalls auf menschliche Einflüsse zurück.

TABELLE 3

Polygonum brittingeri-Gesellschaft

	Nr. d. Aufnahme	66	67
	Autor	OTx	OTx
	Meereshöhe (m)	850	850
	Größe der Fläche (m ²)	6	100
	Veget.-Bedeckung(%)	30	90
	Artenzahl	12	26
Charakterart: ⁴			
T	<i>Polygonum brittingeri</i> Opiz	1.2	.
Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:			
T	<i>Polygonum persicaria</i> L.	3.2	5.5
T	<i>Polygonum nodosum</i> Pers.	1.2	1.2
T	<i>Bidens tripartita</i> L.	+2	2.2
T	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	.	+2
T	<i>Atriplex hastata</i> L.	.	2.2
Übergreifende Arten aus der Klasse			
<i>Stellarietea mediae:</i>			
T	<i>Senecio vulgaris</i> L.	+	+
T	<i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	+	+
T	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+	1.1
T	<i>Rumex pulcher</i> L.	.	1.1
T	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	.	+
T	<i>Chenopodium album</i> L.	.	+
T	<i>Papaver rhoeas</i> L.	.	+
T	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	.	+
T	<i>Eruca vesicaria</i> Cav.	.	+
T	<i>Sinapis arvensis</i> L.	.	+
T	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	+2
T	<i>Solanum nigrum</i> L.	.	+
T	<i>Matricaria inodora</i> L.	.	+2
T	<i>Lactuca serriola</i> L.	.	+
Begleiter:			
T	<i>Poa annua</i> L.	+2	+2
T	<i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	1.2	1.2
T	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	2.2	+2
T	<i>Plantago intermedia</i> Gilib.	+	1.1
T	<i>Coronopus procumbens</i> Gilib.	+2	.
T	<i>Medicago lupulina</i> L.	.	+
T	<i>Veronica anagalloides</i> Guss.	.	1.1
Hs	<i>Dipsacus silvester</i> Huds. Klg.	.	1 Ind

2. Vom Llobregat und Ebro-Delta haben DE BOLÓS y MASCLANS (1955, p. 429) das verwandte *Spergularieto-Ranunculetum scelerati* beschrieben.

⁴ Die Charakterarten der Assoziationen sollen stets nur territoriale Gültigkeit haben. Sie bedürfen außerdem der Nachprüfung durch Vergleich mit anderen Gesellschaften ihres Gebietes, sind also nur als provisorisch zu betrachten.

In den Tabellen sind in Übereinstimmung mit unseren früheren Arbeiten übergreifende Charakterarten jeweils der nächsthöheren systematischen Einheit unterstellt worden. Übergreifende Charakterarten einer Assoziation desselben Verbandes stehen also unter den Verbandscharakterarten, eine übergreifende Verbandscharakterart der gleichen Ordnung unter den Ordnungscharakterarten usw.

3. Xanthium-Bidens-Gesellschaft

Auf dem im Sommer trocken fallenden Schlick der Talsperre von Arguis beginnt die ephemere Erstbesiedlung mit einer dem Bidention nahestehenden nitrophilen Pionier-Gesellschaft, die ebenfalls reich an Stellarietea mediae-Arten ist. Wir fanden in der etwa 30% bedeckenden offenen Gesellschaft folgende Arten (Aufn. 13 Tx):

- 1.2 T Bidens tripartita L.
- + T Xanthium cf. spinosum L.
- + T Panicum crus-galli L.
- + T Setaria P. B. spec. Klg.
- 1.1 T Sonchus oleraceus L. em. Gouan
- +2 T Anthemis arvensis L.
- + T Polygonum aviculare L.
- + T Plantago intermedia Gilib.
- 1.1 (Hros) Plantago lanceolata L. Klg.

Bei längerer Entblößung des Bodens vom Wasser wandern die Hemikryptophyta reptantia des Agropyro-Rumicion-Verbandes, zuerst *Potentilla reptans*, ein, die überall dort, wo die Überflutung des flachen Ufers nicht zu lange dauert, einen geschlossenen Kriech-Rasen bilden (vgl. Tab. 25, Aufn. 13 a, b).

4. Catabrosa aquatica-Bestände

Von NORDHAGEN (1940) wird *Catabrosa aquatica* (L.) P. B. als Bidention-Art in einer nach ihr und *Stellaria crassifolia* benannten Assoziation bewertet (vgl. Tx. 1950, p. 111). Wir sahen dieses schöne Gras als Reinbestand ohne weitere Begleitarten in einem Tränketeich oberhalb Covadonga in etwa 550 m Meereshöhe.

BRAUN-BLANQUET (1949, p. 289) fand, ähnlich wie wir in der Bretagne (BERSSET et Tx., Mskr.), *Catabrosa* in den Alpen und in der subalpinen Stufe der Ost-Pyrenäen mit *Glyceria plicata*, *Nasturtium officinale*, *Veronica beccabunga*, *Epilobium parviflorum* u. a. Arten im Catabroseto-Glycerietum plicatae Br.-Bl. 1949, während nach RÜBEL (1912, p. 193) dieses Gras eher zum Cardaminetum amarae zu rechnen wäre. OBERDORFER (1954) zählt dagegen eine *Veronica-Catabrosa*-Gesellschaft aus Griechenland wiederum zum Bidention-Verband. In diesem Verbände wächst *Catabrosa* auch in NW-Deutschland, hier aber auch im Glycerieto-Sparganietum neglecti. Auf Island bildet *Catabrosa aquatica* eine Soziation mit *Hippuris tetraphylla* und *Eriophorum scheuchzeri* (STEINDÓRSON 1954, p. 207).

Die soziologische Stellung von *Catabrosa aquatica* ist also noch ungeklärt. Wahrscheinlich ist dieses Gras gesellschaftsvag.

XII. Klasse: Stellarietea mediae (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950

Die einjährigen Unkraut-Gesellschaften der landwirtschaftlichen Kulturen wurden in den letzten Jahren, ihrer flächenhaften Bedeutung entsprechend, in den meisten Ländern Europas untersucht, so daß viele Gesellschafts-Tabellen bekannt geworden sind, die zu verschiedenen zusammenfassenden Übersichten über die höheren Gesellschaftseinheiten (Ordnungen, Klassen) verlockten. Die dabei erzielten Ergebnisse weichen noch voneinander ab.

Soeben wirft ELLENBERG (1954, p. 142) allen Ernstes die nicht ganz neue Frage auf, «ob es nicht besser wäre . . ., die Unkrautbestände der Halm- und Hackfrüchte, die ja auf ein und demselben Acker miteinander abwechseln, nur als Aspekte einer einzigen Gesellschaft anzusehen», wie das seit fast 10 Jahren in zahlreichen Arbeiten, freilich ohne nennenswerte Zustimmung, schon R. u. G. KNAPP getan haben, was E. wohl entgangen sein muß.

Dagegen verteidigen erfahrene Soziologen vor allem im Mediterran-Gebiet die Trennung der Halm-(Winter-)frucht- und der Hack-(Sommer-)frucht-Unkrautgesellschaften in zwei verschiedene Klassen (BRAUN-BLANQUET, MOLINIER, OBERDORFER, PINTO DA SILVA, TELES, VOLK u. a.).

Die mitteleuropäischen Autoren arbeiten zwar nur mit einer Klasse für Winter- und Sommerfrucht-Unkrautgesellschaften, aber alle trennen diese beiden Gruppen als eigene Ordnungen; würde es doch auch niemandem einfallen, z. B. Wald- und zugehörige Schlag-Gesellschaft oder Lolieto-Cynosuretum und Arrhenatheretum zu einer Assoziation zu vereinigen, nur weil sie auf ein und derselben Parzelle durch die Einflüsse der menschlichen Bewirtschaftung im Laufe der Zeit miteinander abwechseln. Auch SISSINGH (1950, p. 16), der vorübergehend, wie wir selbst und manche andere mitteleuropäische Autoren, mit einer Ordnung auszukommen glaubte, nahm diese ausdrücklich zurück und teilte Halm- und Hackfrucht-Unkrautgesellschaften zwei Ordnungen zu.

Die Beurteilung der Frage nach einer oder zwei Klassen für die Winter- und Sommerfrucht-Unkrautgesellschaften, die allein noch zu klären bleibt, wird durch die gemeinsame Behandlung der Mediterran- und der Eurosibirischen Region erschwert, obwohl nicht von vornherein erwiesen ist, daß in beiden Gebieten gleiche Beziehungen zwischen Halm- und Hackfrucht-Unkrautgesellschaften bestehen. Verschleiern wirkt auch die systematische Vereinigung von Therophyten- und mehrjährigen Hemikryptophyten-Gesellschaften aus der ehemaligen, seit einiger Zeit aufgespaltenen Klasse der Rudereto-Secalinetea, die auch in der neuen Klasse der Chenopodietea noch nicht aufgehoben worden ist. Die sehr sorgfältige Analyse der sich oft mosaikartig auf kleinstem Raum ver-

schachtelnden Bestände von Schutt-, Ruderal- und Tritt-Gesellschaften ist die wichtigste Voraussetzung für die Beurteilung der systematischen, d. h. vorwiegend durch ihre Artenverbindung statistisch zu ermittelnden Verwandtschaft, die weder nach standörtlich noch durch die Sukzession bedingten Gemischen beurteilt werden kann.

Kürzlich wurden, auf möglichst scharf getrennten Gesellschaften aufbauend, die Unkrautbestände der Halm- und Hackfruchtäcker sowie die einjährigen Ruderal-Gesellschaften Mitteleuropas zu der Klasse Stellarietea mediae mit zwei Ordnungen Chenopodietalia albi (Sommerfrucht- und einjährige Schutt-Unkrautgesellschaften) und Centauretalia cyani (Winterfrucht-Unkrautgesellschaften) zusammengefaßt (Tx. 1950). Wie stießen dabei bisher weder auf Schwierigkeiten noch auf die Notwendigkeit einer Änderung unserer Auffassung.

Aus dem w. Mediterran-Gebiet sind erst verhältnismäßig wenig Aufnahmen und Tabellen von nitrophilen Therophyten-Unkrautgesellschaften bekannt geworden. Es war darum eines unserer Ziele, wenigstens einen Einblick in die soziologische Zusammensetzung dieser Gesellschaften in Spanien zu gewinnen, um dabei zugleich die Frage zu studieren, wie sich die eurosibirischen Gesellschaften zu den mediterranen verhalten, die ja viel reicher entwickelt sind als jene.

Die mediterranen Unkrautgesellschaften der Hackfrucht-Kulturen einschließlich der Ruderal-, Tritt-, Läger- und anderer nitrophiler Gesellschaften (mit Ausnahme der Schlag-Vegetation) sowie der Flut-Rasen in den Flußtäälern werden neuerdings in der Klasse der Chenopodietea Br.-Bl. 1952 und diejenigen der Halmfrucht-Kulturen in der Klasse der Secalinetea Br.-Bl. 1952 vereinigt.

Ebenso wie wir aus floristischen Gründen die Trennung der einjährigen von den mehrjährigen mediterranen Unkrautgesellschaften in zwei Klassen für erwägenswert halten möchten, scheint nach den bisher bekannten Tabellen auch die Trennung der Halm- und Hackfrucht-Gesellschaften in zwei Klassen im Mediterrangebiet durchführbar, weil in manchen Tabellen beide Gesellschaftsgruppen verbindende Arten tatsächlich fehlen, wie solche in fast allen entsprechenden eurosibirischen Gesellschaften vorkommen, wenn man von einigen extremen und artenarmen Einheiten junger Schuttplätze und ähnlicher Standorte absieht. Allerdings enthalten besonders im W der Iberischen Halbinsel (Portugal, Galicien) mehrere Halmfrucht-Unkrautgesellschaften eine größere Zahl von Arten, die mit gleicher Stetigkeit und Menge auch in den entsprechenden Hackfrucht-Gesellschaften vorkommen (vgl. z. B. ROTHMALER [1943, p. 33: *Anagallis arvensis*, *Anthemis cotula*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper* u. a.], MYRE [1945, p. 714 ff.] und besonders TELES [1953, div. Tab.]). Ja, BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA, ROZEIRA und FONTES (1952, p. 305) beschreiben dementsprechend das *Catapodium patentis*

als «une association ségétale de thérophytes plus ou moins nitrophiles appartenant aux classes des Chenopodietea et Secalinetea».

Auch die verwandte, aber eurosibirische *Chrysanthemum segetum-Raphanus microcarpus*-Ass. Bellot 1951 (vgl. p. 41) umfaßt einen beträchtlichen Anteil Klassencharakterarten unserer Stellarietea mediae, woraus sich die Schwierigkeiten in der systematischen Zuteilung der Assoziation erklären. Andererseits sind in E-Spanien und S-Frankreich beide Gesellschaftsgruppen, wie es scheint, schärfer getrennt, so daß hier wie auch in Griechenland (OBERDORFER 1954 b) die beiden Klassen möglich werden.

Ohne zu dieser Frage für das Mediterrangebiet jetzt weiter Stellung nehmen zu können, wollen wir hier für den Eurosibirischen Vegetationskreis die Klasse der Stellarietea mediae beibehalten, weil sonst zu viele diagnostisch aufschlußreiche Klassencharakterarten zu nichtssagenden Begleitern degradiert würden. Der eine von uns (OBERDORFER) neigt jedoch weiterhin zu der Arbeitshypothese dreier holarktischer Klassen (Chenopodietea, Secalinetea, Plantaginetea).

1. Ordnung: *Chenopodietalia albi* Tx. et Lohm. 1950

Zu dieser Ordnung rechnen wir die nitrophilen Unkrautgesellschaften der Sommerfrüchte (Hackfrüchte und — weniger rein entwickelt — der Sommergetreide) und einjährige Pionier-Gesellschaften nitratreicher Standorte im Bereich menschlicher Siedlungen der Eurosibirischen Region (Tx. 1950, p. 112, dort auch Liste der Ordnungscharakterarten).

1. Verband: *Sisymbrium officinalis* Tx., Lohm. et Prsg. 1950

Dieser eurosibirische Verband nimmt die in diese Region übergreifenden Arten der beiden mediterranen Verbände *Chenopodium murale* und *Hordeion leporini* in sich auf (vgl. Tx. 1950, p. 114), die sich hier nicht mehr scharf trennen.

Wir haben im atlantischen Spanien zwei Gesellschaften des *Sisymbrium*-Verbandes gesehen, deren Anwesenheit wir nur mit je einer Aufnahme belegen, ohne ihre vollständige Beschreibung geben zu können.

1. *Malva neglecta*-*Sisymbrium pyrenaicum*-Ass. Tx. prov.

Auf offenem Grus am Elektrizitätswerk in Panticosa wuchs mit 60% Vegetationsbedeckung in 1650 m ü. M. eine *Malva neglecta*-Gesellschaft (Tab. 4, Aufn. Tx 37), die sich im zweiten Jahr zu einer Arction-Gesellschaft entwickelt (vgl. Tab. 29).

TABELLE 4

Malva neglecta-Sisymbrium pyrenaicum-Ass

Mutmaßliche Charakterarten:

+2 T	<i>Sisymbrium pyrenaicum</i> Vill.
2.2 T	<i>Geranium pusillum</i> L.
3.3 T	<i>Malva neglecta</i> Wallr.

Differentialarten der Assoziation:

+2 Hs	<i>Barbarea verna</i> (Mill.) Aschers.
+2 T	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

+ T	<i>Chenopodium album</i> L.
2.2 T	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.

Begleiter:

+ Hc	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.
+2 Hc	<i>Poa trivialis</i> L.
+ T	<i>Poa annua</i> L.
+2 Hs	<i>Urtica dioica</i> L. Klg.
1.2 T	<i>Polygonum aviculare</i> L.
1.2 T	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.
1 Ind. Hs	<i>Potentilla argentea</i> L.
1.2 T	<i>Medicago lupulina</i> L.
+2 Hr	<i>Trifolium repens</i> L.
+ Hs	<i>Verbascum lychnitis</i> L.
1.2 Hs	<i>Verbascum cf. thapsiforme</i> Schrad.

Unsere Aufnahme stellt offenbar die Degenerationsphase der Gesellschaft dar. Es ist darum nicht sicher aus diesem einen Bestand zu entscheiden, ob eine eigene Artenverbindung vorliegt, welche die Aufstellung einer selbständigen Assoziation rechtfertigt. Als Differentialarten dieser Assoziation wären *Barbarea verna* und *Geranium pyrenaicum* anzusehen.

2. *Hordeum murinum-Bromus sterilis-Ass.* (Allorge 1922) Lohm. 1950

Während die vorige Gesellschaft an die Pyrenäen gebunden zu sein scheint, ist in den tieferen Lagen des nw Spaniens an Wegrändern und an Mauern, Häusern und ähnlichen Standorten die nitrophile *Hordeum murinum-Bromus sterilis-Ass.* verbreitet. Wir sahen sie z. B. auf Ruinen in Oviedo in großen Beständen. Dagegen ist sie an der N-Küste zwischen Llanes und Ribadesella sehr selten, wohl weil in diesem rein landwirtschaftlich genutzten Lande Bauschutt und ähnliche Substrate nahezu fehlen, die hier ebenso wie in Mitteleuropa der bevorzugte Standort der Gesellschaft sind.

In Pajares s Oviedo wuchsen auf einem Müllplatz *Hordeum murinum*, *Bromus sterilis*, *Sisymbrium officinale*, *Chenopodium album* u. a. Therophyten als Initial-Gesellschaft eines Arction-Bestandes (Tab. 28,

Aufn. 128). Unsere einzige vollständige Beleg-Aufnahme (Tab. 5, Aufn. Tx 167) stammt von einem Mauerfuß an einer Straße von Gijón, wenige Meter über dem Meer, wo im Kontakt mit der *Plantago maior-Lolium perenne-Ass.* (Tab. 22, Aufn. 168) ein wenig betretener schmaler Streifen geschlossen von *Hordeum murinum* und seinen Begleitpflanzen bedeckt war.

TABELLE 5

Hordeum murinum-Bromus sterilis-Ass.

Charakterart:

4.5 T	<i>Hordeum murinum</i> L.
-------	---------------------------

Differentialart der Ass.:

+2 T	<i>Bromus mollis</i> L.
------	-------------------------

Verbandscharakterarten:

2.1 T	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.
2.2 T	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

+ T	<i>Rumex pulcher</i> L.
+ T	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.
1.1 T	<i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan

Begleiter:

1.3 T	<i>Nardurus lachenalii</i> (Gmel.) Godr.
1.2 Hros	<i>Taraxacum officinale</i> Web.

Der Bestand aus Gijón steht dem *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 durch das Vorkommen von *Rumex pulcher* und *Torilis nodosa* nahe. Er dürfte aber noch zu der w- und mitteleuropäischen Assoziation gerechnet werden. Der Unterschied auch der s Ausbildung der *Hordeum murinum-Bromus sterilis-Ass.* von den rein mediterranen *Hordeion-Assoziationen* (*Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936, *Hordeum murinum-Asphodelus fistulosus-Ass.* A. et O. de Bolós 1950) zeigt sich aus den Tabellen aus Portugal, Katalonien und S-Frankreich sehr eindringlich (vgl. MYRE 1945, DE BOLÓS 1950, 1956, Br.-Bl. 1952 u. a.).

Einen Bestand des echten *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 konnten wir am Eingang der Kathedrale Sto. Domingo in Soria in 1000 m Meereshöhe neben einer Trittgemeinschaft (Tab. 23, Aufn. 66) untersuchen (66 a Tx, 2 m²), der ebenfalls von dieser scharf getrennt war.

Wir vermuten, daß noch weitere Assoziationen des *Sisymbrium-Verbandes* im atlantischen Spanien vorkommen.

Der Hinweis möge erlaubt sein, daß gerade bei den oft in schmalen Streifen entwickelten Wegrand-Gesellschaften, zu denen die *Hordeum murinum-Assoziationen* gehören, sehr große Sorgfalt auf die Wahl der Probeflächen verwendet werden muß, wenn man nicht Gemische etwa mit Tritt-Gesellschaften oder mit älteren Sukzessionsstadien erhalten will.

TABELLE 6,

Hordeetum leporini

Charakterarten:

- 4.4 T *Hordeum murinum* L. ssp. *leporinum* (Link) A. et G.
- +2 T *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.

Ordnungscharakterarten:

- + T *Chenopodium vulvaria* L.
- +2 Hs *Rumex pulcher* L.
- +2 T *Sisymbrium irio* L.
- + T *Xanthium spinosum* L.

Klassencharakterarten:

- + T *Capsella rubella* Reut.
- + T *Sonchus oleraceus* L. em. Gouan
- 2.2 T *Malva neglecta* Wallr.

Begleiter:

- + Hs *Podospermum laciniatum* DC.

Anhang:

Chenopodium muralis Br.-Bl. (1931) 1936

Xanthium spinosum-*Atriplex tatarica*-Gesellschaft

Im Zusammenhang mit der Besprechung ruderaler Therophyten-Gesellschaften NW-Spaniens sei ein flüchtiger Vergleich mit Ruderalgesellschaften ähnlicher Standorte im trockenen Zentralspanien gestattet, um zu zeigen, wie sich auch im Bild der Unkrautgesellschaften die pflanzengeographischen Kontraste widerspiegeln.

Bei Leon und Salamanca (Karte 2, 1) fanden wir in einem trockenen und verhältnismäßig warm-kontinentalen Klima an Wegrändern und auf Bauschutt eine *Xanthium spinosum*-*Atriplex tatarica*-Gesellschaft, die an ostmediterrane (und osteuropäische) Vegetationsbilder erinnert (Tab. 7).

Sie muß zum *Chenopodium muralis*-Verband gestellt werden und ist dem *Chenopodietum muralis* Br.-Bl. et Maire 1924 nächstverwandt. Während unsere *Atriplex tatarica*-Gesellschaft aber offene, voll der Sonne ausgesetzte Standorte besiedelt, zieht sich das eigentliche *Chenopodietum muralis* in den Schatten von Hauswänden oder Mauern zurück. Auf frischen Böden kann ebenso wie in der s Ukraine (LOHMAYER mdl.) eine *Conium maculatum*-Gesellschaft den Kontakt mit der *Xanthium-Atriplex tatarica*-Gesellschaft bilden. Die Sukzession führt vermutlich zu einer *Onopordetalia*-Gesellschaft.

TABELLE 7

Xanthium-Atriplex tatarica-Gesellschaft

	Nr. d. Aufnahme	147	149
	Autor	0	0
	Meereshöhe (m)	800	800
	Veget.-Bedeckung (%)	80	80
	Artenzahl	13	9
Charakterarten:			
T	<i>Atriplex tatarica</i> L.	+	4.3
T	<i>Xanthium spinosum</i> L.	3.4	2.3
Verbandscharakterarten:			
T	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	+2	(+)
T	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	1.2	1.2
T	<i>Chenopodium murale</i> L.	.	+
Ordnungs- und Klassencharakterarten:			
T	<i>Chenopodium album</i> L.	1.2	+
T	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+2	+
T	<i>Chenopodium botrys</i> L.	2.3	.
T	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	+	.
T	<i>Senecio vulgaris</i> L.	+	.
T	<i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	+	.
T	<i>Hordeum murinum</i> L. ssp. <i>leporinum</i> (Link) A. et G.	.	1.2°
Begleiter:			
Hc	<i>Lolium perenne</i> L.	+	.
T	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+	.
Hs	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	+	.
T	<i>Polygonum aviculare</i> L.	.	+2

2. Verband: *Eu-Polygono-Chenopodium* Koch 1926 em. Sissingh 1946

Auch die Unkraut-Gesellschaften der Hackfrucht-Kulturen NW-Spaniens zeigen die Wirkung der klimatischen Unterschiede vom atlantisch-feuchten Küstengebiet bis zu den kontinental-trocken-sommerwarmen Meseten oder dem mediterranen katalonischen Küstengebiet sehr deutlich.

Von den in NW- und Mitteleuropa verbreiteten Verbänden fehlt der eigentliche *Panico-Setarion*-Verband (s. p. 47) in unseren Aufnahmen ganz (vgl. jedoch GUINEA 1953 b, p. 162). Wir möchten bezweifeln, daß er, mit Ausnahme seines *Eragrostidion*-Unterverbandes, in Spanien überhaupt vorkommt. Dagegen ist der *Eu-Polygono-Chenopodium*-Verband im NW reich entwickelt und zeigt ebenso wie in Mitteleuropa mit zunehmender Sommerwärme deutliche thermophile Einstrahlungen aus dem *Eragrostidion*, das in der Reihe *Panico-Setarion* → *Diplo-taxidion* eine Mittelstellung einnimmt und in der Reihe *Eu-Polygono-Chenopodium* → *Diplo-taxidion* in diejenigen Gesellschaften des *Eu-Polygono-Chenopo-*

dion, die dem Diplotaxidion nahestehen, mit zahlreichen Differentialarten eindringt⁵.

In noch wärmeren Gebieten, so z. B. auf den frischen, für die Mittelmeerküste aber relativ kühlen Fluß-Auen des Llobregat, wächst das Eragrostidion in reiner Ausbildung (vgl. p. 47).

Die im Sommer trockenen und warmen Lagen im Mediterran-Klima beherbergen die verschiedenen Assoziationen des Diplotaxidion-Verbandes, der eindeutig zur Mediterran-Vegetation gehört, während alle anderen Gesellschaften und Verbände noch zur eurosibirischen zu rechnen sind.

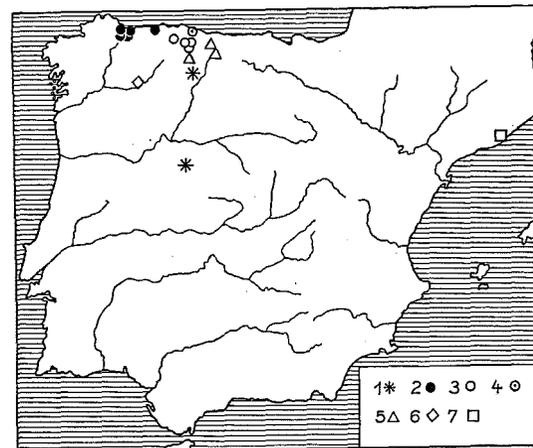
Wir wollen, um diese klimatisch bedingten Abstufungen möglichst deutlich werden zu lassen, die Hackfrucht-Unkrautgesellschaften, die wir gesehen haben, in dieser Reihenfolge kurz besprechen.

1. *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass.
Tx. et Oberd. 1954

Im W von Grado (Prov. Oviedo) beginnt auf sauren Gesteinen und Böden eine ausgedehnte Quercion robori-petraeae-Landschaft, die sich weit nach SW und W erstreckt. Hier beherrschen die großen gelben Blütenscheiben von *Chrysanthemum segetum* das Bild der Kartoffeläcker, die sich zwischen *Ulex*-Heiden und Kastanienwäldern ausdehnen. Eine *Chrysanthemum segetum*-Gesellschaft mit der violett blühenden *Oxalis violacea*, die wir nach diesen beiden auffällig blühenden Arten nennen wollen (Tab. 8), wächst um Ribadeo (Karte 2, 2) auf Lehm sowohl in Kartoffel- und Kohläckern als auch etwas abweichend in Weizenfeldern, die in feuchten Lagen auf hohen, durch steilwandige Gräben getrennten Beeten angelegt werden (vgl. LERESCHE et LEVIER 1880, p. 33).

Neben *Chrysanthemum segetum* scheint *Fumaria muralis* an diese Assoziation in ihrem Verbreitungsgebiet gebunden zu sein und mit hoher Stetigkeit darin vorzukommen, während die übrigen Charakterarten *Antirrhinum orontium* und *Stachys arvensis* viel seltener in unseren Aufnahmen auftreten. Unter den Verbands-Charakterarten fällt besonders *Oxalis violacea* auf, ein azidophiler N-Amerikaner, der ganze Äcker beherrschen kann.

⁵ Ich möchte diese Gelegenheit benutzen, einen Irrtum richtigzustellen, der mir bei der systematischen Bewertung der «*Panicum sanguinale*-*Mercurialis annua*-Ass. (Allorge 1922) Tx. 1950» (p. 120) leider unterlaufen ist. Diese thermophile schwedisch-französische Unkrautgesellschaft der Hackkulturen muß zum Eu-Polygono-Chenopodion-Verband gestellt werden, wie es M. v. Rochnow (1951, p. 16) schon richtig getan hat. Die Assoziation wird jetzt als *Amarantho-Fumarietum* (Allorge 1922) J. Tx. 1955 bezeichnet (vgl. J. TÜXEN 1955).
Tx.



Karte 2. Lage der Aufnahmen von *Chenopodietales* albi-Gesellschaften.
1. *Xanthium-Atriplex tatarica*-Ges. (Tab. 7); 2. *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. (Tab. 8); 3. *Convolvulus sepium*-*Oxalis violacea*-Gesellschaft (Tab. 9); 4. *Brassica nigra*-Gesellschaft (Tab. 10); 5. *Lamium dissectum*-*Panicum crus-galli*-Ass. (Tab. 11); 6. *Amaranthus hybridus*-*Chenopodium polyspermum*-Ass. (Tab. 12); 7. *Setaria glauca*-*Echinochloa colona*-Ass. (Tab. 13).

TABELLE 8

Chrysanthemum segetum-*Oxalis violacea*-Ass.

Nr. d. Aufnahme	189a	191a	190a	188	193a
Autor	Tx	Tx	Tx	O	Tx
Meereshöhe (m)	280	30	30	30	30
Fruchtart ⁶	K	W	K	K	Ko
Boden	L	L	L	L	L
Veget.-Bedeckung (%)	80	40	50/80	75	60
Artenzahl	11	21	24	26	28
<i>Charakterarten:</i>					
T <i>Fumaria muralis</i> Sond.	2.2	1.2	+	1.2	+
T <i>Chrysanthemum segetum</i> L.	+	1.2	1.2	+2	2.1
T <i>Antirrhinum orontium</i> L.	.	.	.	+	+
T <i>Stachys arvensis</i> L.	.	.	1.1	.	.
<i>Verbandscharakterarten:</i>					
T <i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	2.2	+	+	1.1	1.1
Gb <i>Oxalis violacea</i> L.	.	+2	2.3	3.4	2.1
T <i>Veronica persica</i> Poir.	2.2	.	.	.	+
T <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	.	.	.	+	+
<i>Ordnungscharakterarten:</i>					
T <i>Senecio vulgaris</i> L.	.	+	+	+	+
T <i>Chenopodium album</i> L.	2.1	.	+	.	+
T <i>Mercurialis annua</i> L.	.	.	2.1	2.3	1.1
T <i>Geranium molle</i> L.	1.2	.	.	.	1.1
T <i>Euphorbia peplus</i> L.	.	.	+	+	.
T <i>Calendula arvensis</i> L.	.	.	.	+2	+

⁶ K = Kartoffeln, Ko = Kohl, W = Weizen.

T	Amaranthus L. spec.	.	.	.	.
T	Panicum crus-galli L.	.	.	+	.
T	Rumex pulcher L.	.	.	.	.
T	Atriplex patula L.	.	.	.	2.1
T	Polycarpon tetraphyllum Nathorst	.	.	.	+2

Klassencharakterarten:

T	Polygonum convolvulus L.	1.1	1.2	+2	(+)	2.2
T	Anagallis arvensis L.	1.1	1.1	1.1	+	2.1
T	Stellaria media (L.) Vill.	.	.	2.2	1.2	1.2
T	Vicia tetrasperma (L.) Schreb.	.	+2	+2	.	.
T	Vicia sativa L. ssp. angustifolia (L.) Gaud.	.	.	.	+	+
T	Vicia L. spec.	.	+2	.	.	.
T	Myosotis arvensis (L.) Hill	.	.	+2	.	.
T	Veronica triphyllos L.	.	.	.	+	.

Begleiter:

T	Polygonum persicaria L.	1.1	+	1.1	.	+
T	Galium aparine L.	.	+2	1.2	+2	+2
T	Medicago hispida Gaertn.	.	2.2	+2	.	2.1
Hsc	Convolvulus arvensis L.	.	.	+	+2	2.2
T	Picris echioides L.	.	.	+	+2	+2
T	Briza minor L.	.	1.2	(+)	.	.
T	Polygonum aviculare L.	+	.	+	.	.
T	Poa annua L.	.	2.2	.	.	+2
Hs	Lapsana communis L.	.	.	+	+	.
T	Phalaris canariensis L.	.	.	.	+	+2
Hr	Agrostis stolonifera L.	.	.	.	+2	1.2

Außerdem kommen vor in Aufn. 191a: T Juncus bufonius L. +2; Hr Ranunculus repens L. 2.2; Hs Lotus corniculatus L. +; Hs Malva L. spec. +; T Lythrum hyssopifolia L. 2.2; Hs Campanula L. spec. 1.1; Hros Hypochaeris radicata L. +; in Aufn. 190a: T Cerastium glomeratum Thuill. +2; in Aufn. 193; T Silene gallica L. +; Hsc Convolvulus sepium L. +; Gr Cirsium arvense (L.) Scop. +; T Crepis capillaris (L.) Wallr. +; in Aufn. 193a: Hs Rumex acetosella L. +2; T Veronica arvensis L. +.

Fundorte:

Tx 189a: Canero bei El Pontigón (w Oviedo).
Tx 191a, Tx 190a, O 133, Tx 193a: um Ribadeo.

Die drei letzten Aufnahmen der Tabelle 8 unterscheiden sich nicht unerheblich von den beiden ersten durch das Vorkommen von *Mercurialis annua*, *Stellaria media*, *Convolvulus arvensis*, *Picris echioides*, *Euphorbia pepus*, *E. helioscopia*, *Calendula arvensis* u. a. Bei zukünftigen Aufnahmen wäre darauf zu achten, ob hier eine besondere, anspruchsvollere Subassoziation oder Gartenform vorliegt.

Die Böden der Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. sind lehmig und enthalten keinen freien kohlensauren Kalk. Sie neigen daher zur Verdichtung und zum Wasserstau, was sich im gelegentlichen Auftreten von *Agrostis stolonifera* und auch von *Convolvulus sepium* ausprägen kann.

Die Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass., die eine Charakter-Gesellschaft des Quercion robori-petraeae-Gebietes in seiner reicheren Ausbildung zu sein scheint, ist um Ribadeo mit der *Tolpis barbata*-

Anthoxanthum aristatum-Ass. (Tab. 14) und mit der *Brachythecium*-Variante des *Lino-Cynosuretum* (Tab. 37) gekoppelt. Wir sahen eine sehr nahe verwandte Gesellschaft noch bei 425 m Meereshöhe bei Gomea (sö Lugo) neben einem Roggenfeld mit *Anthoxanthum aristatum* und *Ornithopus rosea* in einem Kartoffelacker mit

Chrysanthemum segetum L.	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.
Polygonum convolvulus L.	Echium plantagineum L.
Chenopodium album L.	Polygonum aviculare L. u. a.
Raphanus sativus L.	

Die Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. entspricht der n-atlantischen *Spergula arvensis*-Chrysanthemum segetum-Ass. (Br.-Bl. et de Leeuw 1936) Tx. 1937, von der sie sich durch das Fehlen von *Lycopsis arvensis*, *Spergula arvensis* u. a. und durch das Vorkommen der Thermophilen *Fumaria muralis*, *Oxalis violacea*, *Mercurialis annua*, *Medicago hispida*, *Picris echioides* u. a. unterscheidet.

Sie steht dieser nw-europäischen Assoziation wohl näher als der stärker mediterran beeinflussten, aber auffällig artenarmen, von BELOT (1951) aus Galicien beschriebenen Chrysanthemum segetum-Raphanus microcarpus-Ass., der viele Arten unserer Gesellschaft fehlen, dafür aber *Galactites tomentosa* Moench, *Lepidium graminifolium* L., *Oxalis cernua* Thunb. und die s-afrikanische *O. humilis* Thunb. u. a. eigen sind.

Die beiden Bestände mit *Chrysanthemum segetum*, die GUINEA (1953 b, p. 156) aus der Gegend um Castropol von Silikat-Böden mitteilt, weichen stark von unseren Aufnahmen ab, unterscheiden sich aber auch nicht unbedeutend voneinander. Dagegen dürfte unsere Gesellschaft in der recht komplexen Liste von CHERMEZON (1919 b, p. 201/02) enthalten sein.

Das *Catapodium patentis* Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952 aus der Serra da Estrela ersetzt offenbar die Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. in N-Portugal, unterscheidet sich aber zugleich erheblich von dieser und von der galicischen Assoziation.

Ob die Tabellé, die GUINEA (1949, p. 374) unter dem Namen Polygono-Chenopodium von Axpe (zwischen Bilbao und S. Sebastian) mitteilt, auf das Vorkommen unserer Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. in diesem Gebiet zu schließen erlaubt, läßt sich nicht gut beurteilen, weil die Ackerunkräuter darin im Verhältnis zu Wiesenpflanzen (wohl späterer Sukzessionsstadien) eine zu schwache Rolle spielen.

Auch die unvollständige Liste von JOVER (1941, p. 263) aus dem französischen Pays Basque reicht leider nicht aus, um Klarheit über die Unkrautgesellschaften der dortigen Äcker und Gärten zu gewinnen.

Oxalis violacea ist ein sehr lästiges Unkraut, das mit Hilfe seiner Brutknöllchen durch das Hacken eher vermehrt als geschädigt wird. Es kann aber nach GUINEA durch Kalken leicht verdrängt werden.

Dieses Unkraut ist vor allem in den zahlreichen Maispflanzungen, aber auch in den Kartoffel- und andern Hackfruchtbeständen z. B. im Sella-Tal bei Parras, ferner bei Villar, bei Piloña, bei Siero, bei Coloto und s und w von Oviedo (Lena, Grado) und bei Castropol sö von Ribadeo häufig, ohne aber als Verbandscharakterart des Eu-Polygono-Chenopodion-Verbandes an die Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. gebunden zu sein (vgl. Tab. 11).

2. Convolvulus sepium-Oxalis violacea-Gesellschaft

Die kalkfreien schweren Lehmböden s Oviedo (Karte 2, 3) beherbergen in Kartoffel- und Maisfeldern eine Unkrautgesellschaft des Eu-Polygono-Chenopodion-Verbandes, die keine eigenen Charakterarten, wohl aber verschiedene Differentialarten gegenüber den übrigen Gesellschaften dieses Verbandes besitzt (Tab. 9). Sie kommt in gleicher Zusammensetzung auch zwischen Grado und Salas in einem Seitental des Rio Narcea vor (Aufn. 187 a).

Wir können nach unseren wenigen Aufnahmen nicht entscheiden, ob sie einer eigenen Assoziation oder nur einem Sukzessions-Stadium angehören. Die Ähnlichkeit dieser Gesellschaft mit der Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. ist trotz starker Unterschiede nicht zu übersehen (vgl. z. B. Aufn. 133, Tab. 8). Die Aufnahmen beider Gesellschaften stammen nicht aus dem gleichen Gebiet. Die Gefahr der Bodenverdichtung und die hohe Staufeuchtigkeit werden durch die Differentialarten der Gesellschaft *Agrostis stolonifera*, *Convolvulus sepium*, *Equisetum arvense*, *Arrhenatherum bulbosum* u. a. angezeigt.

TABELLE 9

Convolvulus sepium-Oxalis violacea-Gesellschaft

Nr. d. Aufnahme	193	192	187a	190
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	280	280	190	285
Exposition	W	NW	—	—
Fruchtart ¹	K	K	M	M
Boden	tL	tL	—	tL
Veget.-Bedeckung (%)	25	70	80	20
Artenzahl	16	14	13	13

Differentialarten:

Hr <i>Agrostis stolonifera</i> L.	2.2	3.2	.	1.2
Hsc <i>Convolvulus sepium</i> L.	.	2.1	+2	2.2
Hc <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	.	2.2	2.2	.
ssp. <i>bulbosum</i> Koch	.	.	+2	+2
Grh <i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	+	.
Hs <i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.	.	.	.	.
Hr <i>Digitaria vaginata</i> Magn.	.	.	.	2.2

¹ K = Kartoffeln, M = Mais.

Verbandscharakterarten:

Gb <i>Oxalis violacea</i> L.	1.2	2.2	3.2	2.2
T <i>Veronica persica</i> Poir.	2.2	.	+2	1.2
T <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+	+2	.	.
T <i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	.	1.2	.	1.2
T <i>Fumaria micrantha</i> Leg.	.	+2	.	.
T <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	.	.	+	.

Ordnungscharakterarten:

T <i>Senecio vulgaris</i> L.	+2	1.2	+	.
T <i>Mercurialis annua</i> L.	+2	1.1	.	1.1
T <i>Euphorbia peplus</i> L.	+	2.1	.	+
T <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	+	+	.	.
T <i>Polygonum tetraphyllum</i> Nathorst	+	+	.	.
T <i>Amaranthus</i> L. spec.	+	.	+	.
T <i>Setaria glauca</i> (L.) P. B.	+	.	.	.
T <i>Atriplex patula</i> L.	1.1	.	.	.
T <i>Chenopodium album</i> L.	.	.	+	.
T <i>Fumaria capreolata</i> L.	.	.	+	.
T <i>Linaria elatine</i> (L.) Miller	.	.	.	+

Klassencharakterarten:

T <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1.2	.	.	.
T <i>Anagallis arvensis</i> L.	.	2.2	.	.

Begleiter:

T <i>Polygonum persicaria</i> L.	2.1	.	+	+
T <i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	+2	+	.	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 193: Hs *Lapsana communis* L. +; in Aufn. 187a: Hr *Potentilla reptans* L. 1 I; in Aufn. 190: Hsc *Convolvulus arvensis* L. +2; Gr *Cirsium arvense* (L.) Scop. +.

Fundorte:

- Tx 193: Kartoffelacker s Oviedo.
- Tx 192: Kartoffelacker s Oviedo, nahe vorigem.
- Tx 187a: Mais-Feld b. Cornellana in einem Seitental des Rio Narcea.
- Tx 190: Mais-Feld mit Bohnen s Oviedo.

3. Brassica nigra-Gesellschaft

Bei Gijón (Karte 2, 4) fanden wir unmittelbar an der Küste in 30 m ü. M. auf schwerem, kalkfreiem Lehm in einem stark (90%) verunkrauteten Kartoffelacker mit schwacher NE-Neigung auf 30 m² den folgenden Bestand (Tab. 10, Aufn. Tx 164), der ebenfalls zum Polygono-Chenopodion-Verband zu stellen ist. Es ist möglich, daß die Aufnahme nicht ganz vollständig ist.

TABELLE 10

Brassica nigra-Gesellschaft

Differentialarten:

1.1 T <i>Chenopodium murale</i> L.
2.2 T <i>Brassica nigra</i> (L.) Koch

Verbandscharakterarten:

- 1.2 Gb Oxalis violacea L.
- 1.1 T Euphorbia peplus L.
- 5.5 T Veronica persica Poir.
- + T Sonchus oleraceus L. em. Gouan

Ordnungscharakterart:

- + T Capsella bursa-pastoris (L.) Med.

Klassencharakterart:

- 2.2 T Stellaria media (L.) Vill.

Begleiter:

- +2 T Polygonum aviculare L. coll.
- + Hsc Convolvulus arvensis L.

Eigene Charakterarten lassen sich, wenn man nicht lokal *Brassica nigra* als solche bewerten wollte, in dieser Gesellschaft noch nicht erkennen. Sie unterscheidet sich durch diese Art und durch *Chenopodium murale* von den beiden vorigen Gesellschaften. Auch das Herrschen von *Veronica persica* verdient hervorgehoben zu werden. Weitere Aufnahmen müssen zeigen, ob hier eine eigene Artenverbindung vorliegt.

4. *Lamium dissectum*-*Panicum crus-galli*-Ass.

Tx. et Oberd. 1954

Im Gebiet von Cangas de Onís und Pombayón und unterhalb Pajares (Prov. Oviedo), in Landschaften der Hórreos, der Maisspeicher Asturiens, wo der Getreidebau und mit ihm die Centauretalia-Gesellschaften zurücktreten (Karte 2, 5), wächst in den Maisfeldern in niedrigen Lagen über dem Meeresspiegel eine *Panicum crus-galli*-Gesellschaft mit *Laminium dissectum*, die wir vorläufig nach diesen beiden Arten bezeichnen möchten (Tab. 11). Sie erinnert an das niederländisch-nw-deutsche Veroniceto-Lamietum hybridum Krusem. et Vlieger 1939.

Ihr fehlen aber die *Veronica*-Arten. Dafür treten hier, der größeren Sommerwärme des Siedlungsgebietes entsprechend, einige thermophile Eragrostidion-Arten in die Gesellschaft ein, die wir als Differentialarten gegen das Veroniceto-Lamietum in Tab. 11 zusammengefaßt haben. Mit zunehmender Entfernung vom Meer, d. h. mit abnehmender Ozeanität (vgl. RIVAS GODAY 1947, p. 503), scheinen diese Arten häufiger zu werden (Aufnahme 186).

Der Sommeraspekt auch dieser Gesellschaft wird wenigstens in niedrigeren Lagen durch *Oxalis violacea* bestimmt, gegen deren Farbenpracht alle anderen Arten zurücktreten.

Wir fanden die *Lamium dissectum*-*Panicum crus-galli*-Ass. auf entkalkten sandigen Lehmböden im Bereich der Fraxino-Carpinion-Landschaft außer in Mais- auch in Kartoffel-, Bohnen- und anderen Hackkulturen.

TABELLE 11

Lamium dissectum-*Panicum crus-galli*-Ass.

	Nr. d. Aufnahme	112	151	186
	Autor	O	Tx	Tx
	Meereshöhe (m)	200	215	640
	Exposition	—	S	—
	Nelgung	—	2	—
	Fruchtart ⁸	M	M	K
	Boden	sL	L	L
	Artenzahl	13	12	18
<i>Territoriale Charakterart:</i>				
T	<i>Lamium hybridum</i> Vill. em. Gams			
	ssp. <i>dissectum</i> (With.) Gams	+2	+	1.1
<i>Differentialarten der Ass.:</i>				
T	<i>Panicum crus-galli</i> L.	+	2.1	+
T	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. B.	+	+	.
T	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1.1	.	.
T	<i>Amaranthus viridis</i> L. var. <i>ascendens</i> (Lois.) Thell.	.	2.2	+
T	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	.	.	+
T	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	.	.	+
T	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	.	.	+
<i>Verbandscharakterarten:</i>				
T	<i>Veronica persica</i> Poir.	+2	1.2	+
Gb	<i>Oxalis violacea</i> L.	4.5	1.1	.
T	<i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	.	+	+
T	<i>Fumaria officinalis</i> L.	.	.	+2
<i>Ordnungscharakterarten:</i>				
T	<i>Senecio vulgaris</i> L.	1.1	1.1	+
T	<i>Chenopodium album</i> L.	1.1	1.1	.
T	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	.	+
T	<i>Solanum nigrum</i> L. em. Mill.	.	.	+
<i>Klassencharakterarten:</i>				
T	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+2	2.2	3.2
T	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	.	+	+
T	<i>Aethusa cynapium</i> L.	.	+	.
T	<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (L.) Gaud.	.	.	-
<i>Begleiter:</i>				
T	<i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	+	.	+
T	<i>Polygonum persicaria</i> L.	1.1	.	+
Grh	<i>Equisetum arvense</i> L.	+2	.	.
Hc	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	.	.	.
	ssp. <i>bulbosum</i> Koch	+	.	.
Hsc	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	1.2
<i>Fundorte:</i>				
	O 112: Mais-Acker in der Talaue oberhalb von Cangas de Onís (100 m ²).			
	Tx 151: Mais-Acker mit Bohnen bei Pombayon s Cangas de Onís. Frisch gehackt.			
	Tx 186: Kartoffel-Acker unterhalb Pajares (s Oviedo).			

⁸ M = Mais, K = Kartoffeln.

5. *Amaranthus hybridus*-*Chenopodium polyspermum*-
Ass. Oberd. et Tx. 1954

In einem bewässerten Garten in Ponferrada (Karte 2, 6) nahmen wir in 500 m ü. M. auf Lehmboden eine *Chenopodium polyspermum*-Assoziation auf (Tab. 12, Aufn. OTx 142), die sich von den beiden bisher aus W- und Mitteleuropa bekannten, zum Eu-Polygono-*Chenopodium*-Verband gehörigen *Chenopodium polyspermum*-Gesellschaften (vgl. Tx. 1950, p. 124/125) durch mehrere thermophile Differentialarten, vorwiegend aus dem Eragrostidion-Verbande, unterscheidet. Wenn auch die eine Aufnahme, über die wir nur verfügen, noch keine sichere Entscheidung über die systematische Stellung der Assoziation zuläßt, so wollen wir doch darauf hinweisen, daß der Vermehrung der thermophilen Eragrostidion-Arten eine starke Abnahme des Ozeanitätsgrades entspricht, der nach der Karte von RIVAS GODAY (1947, p. 503) in Ponferrada höchstens zwischen 50 und 60 liegen dürfte gegen 68 in Lugo, 76 in Oviedo und 90 in Gijón!

Eine ähnliche Gesellschaft erwähnt JOVET (1941, p. 263) aus Maisfeldern des französischen Baskenlandes mit *Amaranthus silvester* (Desf.) Vill. und *A. ascendens* Lois.

TABELLE 12

Amaranthus hybridus-*Chenopodium polyspermum*-Ass.

Charakterart:	Ordnungscharakterarten:
+2 T <i>Chenopodium polyspermum</i> L.	1.1 T <i>Chenopodium album</i> L.
Differentialarten der Assoziation:	+ T <i>Solanum nigrum</i> L.
3.3 T <i>Panicum crus-galli</i> L.	+2 T <i>Linaria elatine</i> (L.) Mill.
2.1 T <i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	+2 T <i>Senecio vulgaris</i> L.
2.2 T <i>Amaranthus hybridus</i> L.	Klassencharakterart:
+ T <i>Portulaca oleracea</i> L.	1.2 T <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Verbandscharakterart:	Begleiter:
+ T <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	1.2 T <i>Poa annua</i> L.
	+2 T <i>Briza minor</i> L.
	1.1 T <i>Polygonum persicaria</i> L.
	r T <i>Trifolium dubium</i> Sibth.

Gewiß kommen in NW-Spanien noch weitere Polygono-*Chenopodium*-Gesellschaften vor, wie aus den Tabellen von GUINEA 1953 b, p. 160 und 164 ff., geschlossen werden kann, worauf wir hier nur verweisen können.

Die Reihe Oxaletto-*Chenopodium polyspermi subatlanticum* (Sissingh 1942) Tx. 1950 → Oxaletto-*Chenopodium polyspermi medioeuropaeum* Tx. 1950 → *Amaranthus hybridus*-*Chenopodium polyspermum*-Ass. zeigt besonders klar die Bedeutung der zunehmenden Wärme für diese Hackfrucht-Gesellschaften, die schließlich zum Umschlagen des Eu-Polygono-*Chenopodium* in das Eragrostidion auf Standorten gleicher Feuchtigkeit führen kann.

3. Verband: *Panico-Setarion* Sissingh 1946

Unterverband: Eragrostidion Tx. 1944

Setaria glauca-*Echinochloa colona*-Ass.
A. et O. de Bolós 1950

Noch reiner ist das Eragrostidion im Delta des Llobregat bei Prat nahe Barcelona (Karte 2, 7) ausgeprägt. Wir vereinigen eine Aufnahme aus einem künstlich bewässerten Bohnenfeld (*Phaseolus*) auf frischem, kalkreichem Lehm, die der eine von uns unter der Führung von Herrn Prof. O. DE BOLÓS machen konnte, mit zwei weiteren aus derselben Gegend (DE BOLÓS 1950, p. 78) zu Tab. 13, um eine Vorstellung von der *Setaria glauca*-*Echinochloa colona*-Ass. und unserer Auffassung ihrer systematischen Stellung zu geben.

TABELLE 13

Setaria glauca-*Echinochloa colona*-Ass.

	Nr. d. Aufnahme Autor Artenzahl	A BTx 21	1 de Bolós 19	2 1950 14
Charakter- und Verbandscharakterarten:				
T	<i>Echinochloa colona</i> Link	+	3.3	2.2
T	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B.	+2	2.2	4.5
T	<i>Portulaca oleracea</i> L.	1.1	+	+
T	<i>Panicum crus-galli</i> L.	2.3	2.2	.
Grh	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1.2	.	1.2
T	<i>Amaranthus hybridus</i> L. ssp. <i>hypochondriacus</i> (L.) Thell. var. <i>chlorostachys</i> (Willd.) Thell.	+	.	+
T	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	1.2	.	.
T	<i>Amaranthus angustifolius</i> Lam. var. <i>silvester</i> (Vill.) Thell.	2.2	.	.
T	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	.	.
Ordnungscharakterarten:				
T	<i>Panicum sanguinale</i> L.	1.2	2.2	2.2
T	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+	+	+
T	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. B.	+	+	.
T	<i>Amaranthus lividus</i> L. var. <i>ascendens</i> (Lois.) Thell.	+	+	.
T	<i>Chenopodium album</i> L.	+	.	+
T	<i>Veronica persica</i> Poir.	+	.	+
T	<i>Amaranthus albus</i> L.	+	.	.
Klassencharakterart:				
T	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	+	.	.
Begleiter:				
T	<i>Oxalis corniculata</i> L.	.	+	+
T	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	.	+	2.1
T	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	.	+	1.1
Hs	<i>Beta maritima</i> L.	1 Ind.	.	.
T	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	1 Ind.	.	.
T	<i>Capsella rubella</i> Reut.	+	.	.
T	<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.	1.1	.	.

?Hr	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	.	1.1	.
?Hr	<i>Paspalum distichum</i> L.	.	+	.
T	<i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	.	+	.
Hs	<i>Medicago sativa</i> L.	.	+	.
Hs	<i>Apium graveolens</i> L.	.	+	.
Hsc	<i>Convolvulus sepium</i> L.	.	+	.
Hros	<i>Plantago major</i> L.	.	1.1	.
Hs	<i>Pieris echiooides</i> L.	.	+	.
T	<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	.	.	+
Gr	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	.	+

Obwohl die Assoziation aus dem mediterranen Quercion ilicis-Gebiet stammt, mutet ihre Artenverbindung noch ganz eurosibirisch an. Sie steht, im Gegensatz etwa zu der *Diplotaxis erucoides*-*Amaranthus delilei*-Ass. der Weinberge (DE BOLÓS 1950, p. 77), offenbar dem Eragrostidion-Unterverband näher als dem mediterranen *Diplotaxidion*. Auf diesen Unterschied weist schon DE BOLÓS (p. 78) hin, wenn er seine *Setaria glauca*-*Echinochloa colona*-Ass. auch noch zu diesem Verband stellt. Aber im Mittelmeergebiet haben die Ersatzgesellschaften des noch zum Eurosibirischen Vegetationskreis zählenden *Populetum albae* und verwandter Auenwälder — und um eine solche handelt es sich wohl hier — auf den frischen kühlen Auenböden wohl auch noch eurosibirischen Charakter oder sind zumindest eurosibirischen Gesellschaften stark angenähert (vgl. jedoch O. DE BOLÓS 1956, p. 77).

Eine andere Eragrostidion-Gesellschaft hat JOYET (1941, p. 257) adventiv am Bahnhof von St. Jean-de-Luz in SW-Frankreich beobachtet (l. s. n.).

Anhang:

Diplotaxidion Br.-Bl. 1931 em. 1936

Vergleicht man mit den bisher beschriebenen Gesellschaften die Assoziationen des *Diplotaxidion* (z. B. MOLINIER 1942, DE BOLÓS 1950, MOLINIER et TALLON 1950, BRAUN-BLANQUET 1952) mit den Verbandscharakterarten *Solanum alatum* Moench, *Amaranthus albus* L., *Heliotropium europaeum* L. und den Charakterarten seiner Assoziationen, wie *Diplotaxis erucoides* DC., *Aristolochia clematitis* L., *Sorghum halepense* Pers., *Eragrostis barrelieri* Daveau, *Xanthium orientale* L., *Chenopodium botrys* L. u. a., so wird der große floristische Unterschied dieses rein mediterranen Verbandes gegen die im Norden anschließenden eurosibirischen deutlich. Gewiß greifen manche Arten aus dem *Diplotaxidion* in den *Panico-Setarion*-Verband, insbesondere in den Eragrostidion-Unterverband über, wie auch einige *Polygono-Chenopodium*- und *Panico-Setarion*-Arten im *Diplotaxidion* wiedergefunden werden. Aber die schärfste Zäsur innerhalb der therophytischen Hackfrucht-Unkrautgesellschaften liegt unverkennbar auf der Grenze zwischen *Polygono-Chenopodium* und *Panico-Seta-*

rion einschließlich Eragrostidion auf der einen und *Diplotaxidion* auf der anderen Seite.

Beide Gesellschaftsgruppen können darum bei klarer Fassung wertvolle Dienste zur Begrenzung des Eurosibirischen gegen den mediterranen Vegetationskreis leisten.

2. Ordnung: Centauretalia cyani (Tx. 1937) Tx., Lohm. et Prsg. 1950

Die Unkrautgesellschaften der Halmfrüchte, insbesondere der Wintergetreide, zeigen eine ganz ähnliche natürliche Gruppierung wie die der Hackfrüchte. Auch hier stehen die rein eurosibirischen, meist azidophilen Gesellschaften den mediterranen gegenüber, und zwischen beiden vermitteln diejenigen der neutralen und basischen Böden, die weit nach Mitteleuropa vorstoßen und hier um so kalksteter werden, je weiter sie sich in kühleres Klima begeben. Wir wollen versuchen, auch bei diesen Gesellschaften die Grenze zwischen eurosibirischen und mediterranen zu finden.

**1. Verband: Agrostidion (=Aperion) spicae venti (Krusem. et Vlieger 1939)
Tx. apud Oberd. 1949**

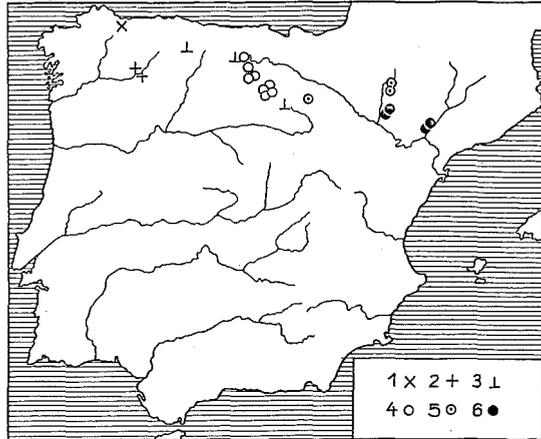
(Syn. *Scleranthion annui* Krusem. et Vlieger 1939)

Auf den sauren Böden NW-Spaniens waren im Getreide Agrostidion *spicae-venti*-(*Scleranthion*-)Gesellschaften zu erwarten, die mit der *Aira multiculmis*-*Arnososeris minima*-Ass. (Allorge 1922) Tx. 1950 (*Arnosoretum minimae atlanticum*) große Ähnlichkeit haben, worauf schon ALLORGE et GAUME (1931, p. 48) hinwiesen. Wir fanden zwei verschiedene Gesellschaften, die sich beide von dem französischen *Arnosoretum* so stark unterscheiden, daß wir ihnen den Rang eigener Assoziationen zuerkennen müssen.

**1. *Tolpis barbata*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass.
Oberd. et Tx. 1954**

In den beetartig aufgewölbten Weizenfeldern bei Ribadeo (Karte 3, 1) wächst in geringer Höhe über dem Meeresspiegel auf Lehm eine azidophile *Anthoxanthum aristatum*-Gesellschaft, die sich von dem französischen *Airo-Arnoseretum* durch das massenhafte Vorkommen der mediterranen *Tolpis barbata* und verschiedener *Ornithopus*-Arten unterscheidet. Auch *Oxalis violacea*, die in Frankreich fehlt, gedeiht in dieser Gesellschaft (Tab. 14). ALLORGE et GAUME geben in ihrer Sammelliste aus

2 Aufnahmen zahlreiche bezeichnende Arten an, die in unserer Aufnahme enthalten sind. Es ist daher wahrscheinlich, daß die *Tolpis barbata*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass., wie wir diese Gesellschaft vorläufig bezeichnen wollen, auch in Galicien vorkommt, von wo die eine Aufnahme der französischen Autoren stammt.



Karte 3. Lage der Aufnahmen von Halmfrucht-Unkrautgesellschaften.

Centaurealia cyani:

1. *Tolpis barbata*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. (Tab. 14); 2. *Linaria delphinoides*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. (Tab. 15); 3. *Lathyrus aphaca*-*Scleranthus annuus*-Ges. (Tab. 17); 4. *Caucalis lappula*-*Neslia apiculata*-Ass. (Tab. 18).

Secalinion mediterraneum:

5. *Caucalis lappula*-*Alyssum campestre*-Gesellschaft (Tab. 20 a); 6. *Hypocum grandiflorum*-Gesellschaft (Tab. 20 b).

TABELLE 14

Tolpis barbata-*Anthoxanthum aristatum*-Ass.

	Nr. d. Aufnahme	184	Allorge
	Autor	0	et
	Veget.-Bedeckung der Unkräuter (%)	100	Gaume
	Artenzahl	23	1931
<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>			
T	<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	+2	v
T	<i>Alchemilla microcarpa</i> Boiss. et Reuter	+2	.
T	<i>Scleranthus annuus</i> L.	.	v
T	<i>Anthemis mixta</i> L.	.	v
T	<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigg. et Koerte	.	v
<i>Differentialarten der Ass.:</i>			
T	<i>Briza minor</i> L.	1.1	v
T	<i>Ornithopus roseus</i> Dufour	2.2	v
T	<i>Tolpis barbata</i> Gaertn.	4.5	v
Gb	<i>Oxalis violacea</i> L.	1.2	.

Ordnungscharakterarten:

T	<i>Avena strigosa</i> Schreb. ssp. <i>brevis</i> (Roth)	1.1	.
T	<i>Avena barbata</i> Brot.	+	.
T	<i>Lolium temulentum</i> L.	+	.
T	<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (L.) Gaud.	+	.

Klassencharakterarten:

T	<i>Anthemis arvensis</i> L.	+	v
T	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	+2	v
T	<i>Fumaria officinalis</i> L.	+	.
T	<i>Anagallis arvensis</i> L.	+2	.
Hs	<i>Echium plantagineum</i> L.	+	.
T	<i>Spergula arvensis</i> L.	.	v

Begleiter:

T	<i>Silene gallica</i> L.	+	v
T	<i>Trifolium arvense</i> L.	+2	v
T	<i>Ornithopus ebracteatus</i> Brot.	+	v
T	<i>Filago gallica</i> L.	+	v
H	<i>Agrostis alba</i> L.	+2	.
T	<i>Juncus bufonius</i> L.	+2	.
T	<i>Medicago lupulina</i> L.	(+)	.
T	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	+	.
T	<i>Spergularia rubra</i> Pers.	.	v
T	<i>Corrigiola litoralis</i> L.	.	v
T	<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	.	v
T	<i>Ornithopus compressus</i> L.	.	v

Bei Ribadeo wächst unsere Assoziation im Kontakt und wohl auch in einem durch den Fruchtwechsel bedingten Zyklus mit der *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. (Tab. 8), was gewisse Gemeinsamkeiten beider Gesellschaften erklärt. In den Gräben zwischen den hohen Beeten der Weizenfelder bei Ribadeo findet *Juncus bufonius* genügend Feuchtigkeit.

Die *Tolpis*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. ist hier übrigens im Verhältnis zur *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis*-Ass. recht selten, weil der Maisanbau die Ackerflächen beherrscht und Wintergetreidefelder nur spärlich vorkommen. Immerhin konnten wir sie von Ribadeo aus mehrere Kilometer talaufwärts verfolgen.

Die natürliche Waldgesellschaft im Bereich der *Tolpis barbata*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. und der *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. dürfte eine *Quercion robori-petraeae*-Gesellschaft sein, die dem *Fraxino-Carpinion*-Verband nahesteht.

2. *Linaria delphinoides*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. Tx. et Oberd. 1954

In Höhenlagen von 1000—1100 m fanden wir am Collado de Manzanal w Leon in Roggenfeldern auf steinigen Karbon-Schiefern mit wenig Feinerde im Kontakt mit einer *Pterospartum-Erica cinerea*-Heide (Tab.

65) von gewaltiger Ausdehnung, in welche die *Sedum elegans-Agrostis castellana-Ass.* (Tab. 43, Aufn. 207) an offenen Stellen eingestreut ist, eine andere nahe verwandte *Anthoxanthum aristatum-Gesellschaft* mit der endemischen *Linaria delphinoides* (Tab. 15; Karte 3, 2), die hier die vorige Assoziation der niederen Lagen ersetzt. Auch diese *Linaria delphinoides-Anthoxanthum aristatum-Gesellschaft* dürfte ALLORGE gesehen haben, finden sich doch in seiner Liste fast alle Charakterarten sowie *Linaria delphinoides*, *Scleranthus annuus* und *Corrigiola litoralis*.

TABELLE 15

Linaria delphinoides-Anthoxanthum aristatum-Ass.

	Nr. d. Aufnahme	206	209	
	Autor	OTx	Tx	
	Meereshöhe (m)	1090	1070	
	Exposition	S	—	
	Neigung (°)	2	—	
	Getreide (R=Roggen)	R	R	
	Veget.-Bedeckung der Unkräuter (%)	5	10	
	Artenzahl	15	18	Allorge et Gaume 1931, p. 48
Charakter- und Verbandscharakterarten:				
T	<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	1.2	2.2	v
T	<i>Scleranthus annuus</i> L.	1.2	1.1	v
T	<i>Arnosaris minima</i> (L.) Schweigg. et Koerte	+2	2.1	v
T	<i>Alchemilla microcarpa</i> Boiss. et Reuter	1.2	.	.
T	<i>Anthemis mixta</i> L.	.	.	v
Differentialart der Ass.:				
T	<i>Linaria delphinoides</i> Gay	.	+	v
Ordnungscharakterart:				
T	<i>Centaurea cyanus</i> L.	.	1.2	.
Klassencharakterarten:				
T	<i>Chenopodium album</i> L.	.	+	.
T	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	+	.
T	<i>Anthemis arvensis</i> L.	.	1.2	.
Begleiter:				
T	<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.	1.2	2.2	.
Grh	<i>Holcus mollis</i> L.	+2	+2	.
T	<i>Nardurus unilateralis</i> Boiss.	+	+2	.
Hs	<i>Rumex acetosella</i> L.	1.2	1.2	.
T	<i>Corrigiola litoralis</i> L.	.	2.1	v
T	<i>Vulpia ciliata</i> (Danthoine) Link	+	.	.
T	<i>Moenchia erecta</i> (L.) G., M. et Sch.	+	.	.
T	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	+	.	.
T	<i>Ornithopus sativus</i> Brot.	1.2	.	.
Hs	<i>Conopodium denudatum</i> (DC.) Koch	+	.	.
T	<i>Galium divaricatum</i> Lam.	+	.	.
T	<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	+	.	.
T	<i>Agrostis truncatula</i> Parl.	.	.	.
	var. <i>duriaei</i> (Boiss. et Reut.) Nym.	.	+	.
T	<i>Polygonum persicaria</i> L.	.	1 Ind.	.
T	<i>Spergula pentandra</i> L.	.	+	.
Hs	<i>Astrocarypus sesamoides</i> (L.) Duby	.	+	.
T	<i>Kentranthus calcitrapa</i> DC.	.	+	.

Auch die *Linaria delphinoides-Anthoxanthum aristatum-Ass.* scheint an das Quercion *robori-petraeae*-Gebiet gebunden zu sein. Darauf deutet außer den Kontakt-Gesellschaften das Vorkommen von *Holcus mollis* in unserer Assoziation, der als Relikt des natürlichen Waldes, wie in NW- und Mitteleuropa, durch die Ackerwirtschaft begünstigt wird.

Allerdings kann dieses Gras in Äckern auch außerhalb des Quercion *robori-petraeae*-Gebietes als Unkraut auftreten, so z. B. im Schwarzwald bis 1300 m Höhe, d. h. oberhalb der Eichen-Stufe!

3. Ein kürzlich kultiviertes, 20° nach S geneigtes Weizenfeld nō Lugo in 420 m Meereshöhe enthielt folgende Unkräuter (Tab. 16, Aufn. Tx. 199):

TABELLE 16

Unkraut-Gesellschaft eines Weizen-Feldes sō Lugo

Charakter- und Verbandscharakterarten:

- 1.1 T *Anthoxanthum aristatum* Boiss.
- 1.2 T *Alchemilla microcarpa* Boiss. et Reut.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

- 2.2 T *Alchemilla arvensis* (L.) Scop.
- 1.2 T *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaud.
- 2.2 T *Anagallis arvensis* L. ssp. *phoenicea* (Gouan) Vollm.
- + T *Anthemis arvensis* L.

Begleiter:

- +2 T *Briza minor* L.
- 1.1 T *Aira caryophylla* L.
- 1.2 Grh *Holcus mollis* L.
- 2.2 Hs *Rumex acetosella* L.
- 1.2 T *Ornithopus ebracteatus* Brot.
- + T *Vicia benghalensis* L.
- 1.2 T *Radiola linoides* Roth
- + T *Hypericum humifusum* L.
- 1.2 T *Helianthemum guttatum* (L.) Mill.
- 1.2 T *Campanula loeflingii* Brot.
- + T *Filago gallica* L. var. *longibracteata* Wk.
- 1.2 T *Andryala integrifolia* L.

Die *Agrostidion-Gesellschaft* ist hier nicht rein entwickelt, vielleicht weil der flachgründige Schieferboden noch verschiedene Reste einer Brachen-Gesellschaft (*Thero-Airion*, vgl. p. 142) beherbergt. Die eigentliche Unkraut-Gesellschaft dürfte, abgesehen von dieser Beimischung, der vorigen nächst verwandt sein. Auch diese Aufnahme stammt aus dem Quercion *robori-petraeae*-Gebiet neben einem Bestand des *Blechno-Quercetum roboris* (Tab. 76, Aufn. 136). In der Nähe werden gewaltige Heiden streifenweise durch Mahd genutzt (vgl. LÜDI 1954, p. 22).

4. Hier sei auf eine Liste von Unkräutern hingewiesen, die P. et V. ALLORGE (1949, p. 77) aus Roggenfeldern auf Silikatböden in der Serra de Nogueira im nō Portugal mitgeteilt haben. Dort kehren *Arnosaris mi-*

nima, *Scleranthus annuus*, *Agrostemma githago* L., *Vicia sativa* L. var. *segetalis* (Thuill.) Burnat u. a. Arten des Agrostidion spicae-venti-Verbandes und der Centauretalia cyani sowie *Rumex acetosella*, *Trifolium arvense*, *Filago gallica* u. a. azidophile Begleiter wieder. In diesem Gebiet dürfte noch eine weitere Assoziation des Agrostidion-Verbandes zu erwarten sein.

5. Lathyrus aphaca-Scleranthus annuus-Gesellschaften

Auf den rotbraunen sandigen und reinen Lehmäckern zwischen Soria und den Gebirgen s von Oviedo, die oberflächlich meistens entkalkt sind, aber auch noch schwach kalkhaltig sein können, wachsen bis etwa 950 m ü. M. im Weizen *Lathyrus aphaca*-Bestände (Tab. 17; Karte 3, 3), die an die *Lathyrus aphaca*-*Agrostis spica*-venti-Ass. Tx. et v. Rochow 1950 aus dem Oberrheingebiet erinnern. Mit einer solchen Aufnahme (183), die aus dem Gebiet s Oviedo stammt, haben 2 Listen von SUSPLUGAS (1935, p. 48) aus dem Haut-Vallespir in den E-Pyrenäen — trotz ihrer Verschiedenheit unter sich — große Ähnlichkeit. Wir haben die mit unseren Aufnahmen gemeinsamen Arten dieser Liste in Tab. 17 eingefügt. Einige weitere Arten fallen unter die Ordnungs- und Klassencharakterarten, während viele Begleiter wohl nur als zufällig zu betrachten sind, weil sie in reinen Getreide-Unkrautgesellschaften in der Regel nicht gefunden werden; sie sind nicht in Tab. 17 enthalten.

TABELLE 17

Lathyrus aphaca-*Scleranthus annuus*-Gesellschaften

Nr. d. Aufnahme	183	Susplugas	71	93
Autor	Tx	1935, p. 48	Tx	Tx
Frucht (W = Weizen, R = Roggen)	W	R R	W	W
Meereshöhe (m)	670	1150 1150	950	940
Exposition	W	S S	—	E
Neigung (°)	8	20 20	—	3
Boden	L	Ca Si	sL	L
Veget.-Bedeckung d. Unkräuter (%)			25	35
Artenzahl	14		22	22

Charakter- und Verbandscharakterarten:

T <i>Lathyrus aphaca</i> L.	2.2	v ⁹	v	2.2	+
T <i>Scleranthus annuus</i> L.	.	.	v	+	2.1
T <i>Alchemilla arvensis</i> (L.) Scop.	.	.	.	2.2	+2
T <i>Matricaria chamomilla</i> L.	.	.	.	1.1	.
T <i>Veronica triphyllos</i> L.	.	.	.	.	1.2

Differentialarten:

T <i>Polygonum convolvulus</i> L.	+2	v	v	.	.
T <i>Vicia sativa</i> L.	1.1	v	v	.	.
T <i>Galeopsis tetrahit</i> L. var. <i>arvensis</i> Schlechtend.	+2	v	v	.	.

⁹ v = vorhanden.

T <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1.2	v	.	.	.
T <i>Galium aparine</i> L.	1.1	v	.	.	.
T <i>Lolium temulentum</i> L.	.	.	.	1.2	+ ²
T <i>Scandix pecten-veneris</i> L.	.	.	.	1.1	+
T <i>Galium tricornis</i> Stokes	.	.	.	+	+

Ordnungscharakterarten:

T <i>Papaver rhoeas</i> L.	4.5	v	.	1.1	+
T <i>Centaurea cyanus</i> L.	.	v	v	+	+
T <i>Agrostemma githago</i> L.	.	v	.	+	.
T <i>Ranunculus arvensis</i> L.	.	.	.	1.1	.
T <i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	.	.	.	+	.
T <i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (L.) Gaud.	.	.	.	2.1	.
T <i>Lathyrus hirsutus</i> L.	.	.	.	+	.
T <i>Delphinium consolida</i> L.	.	.	.	.	+
T <i>Vicia pannonica</i> Crantz	.	.	.	.	1.2

Klassencharakterarten:

T <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	v	v	.	+
T <i>Viola tricolor</i> L. ssp. <i>arvensis</i> (Murr.) Gaud.	.	.	v	.	+
T <i>Anthemis arvensis</i> L.	.	.	v	.	2.2
T <i>Atriplex patula</i> L.	+	.	.	.	.
T <i>Sonchus oleraceus</i> L. em. Gouan	+	.	.	.	.
T <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	.	.	.	+	.
T <i>Thlaspi arvense</i> L.	.	.	.	+	.
T <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	.	.	.	.	+
T <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. ssp. <i>apetala</i> (Ucria) Gaud.	.	.	.	.	+

Begleiter:

Hsc <i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	.	v	1.2	.
T <i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	1.2	v	.	.	1.1
Hs <i>Silene cucubalus</i> Wibel	.	v	v	.	+2
T <i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	+2	.	.	+	.
Gr <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	v	.	+	.
T <i>Medicago lupulina</i> L.	1.2	.	.	.	1.1

Außerdem kommen vor in Aufn. 183: Hs *Lapsana communis* L. 1.2; in Aufn. 71: T *Lolium multiflorum* Lam. +; T *Lepidium heterophyllum* (DC.) Benth. +; Hs *Galium pumilum* Murr. +; in Aufn. 93: Hc *Poa compressa* L. 1.2; T *Erophila verna* (L.) Chevall. +; T *Filago* L. spec. +.

Fundorte:

Tx 183:	Bei Pajares s Oviedo.
Susplugas (1935):	Haut-Vallespir (O-Pyrenäen).
Tx 71:	n La Gallega nw Soria.
Tx 93:	Bei Cervera de Pisuerga.

Die wenigen Aufnahmen der Tab. 17 gliedern sich klar in 2 Gesellschaften. Aufn. 183 dürfte im Gebiet eines Mischwaldes aus dem Fraxino-Carpinion-Verbande liegen. Die Listen von SUSPLUGAS entstammen der Fagion-Stufe, eine von Kalk-, die andere von Silikatgestein. Neben Aufn. 71 wuchs dagegen ein *Cistus laurifolius*-Gebüsch in der Nachbarschaft von *Quercus pyrenaica*, während Aufn. 93 neben einer Hecke (Tab. 77, Aufn. 93 a) der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. gemacht wurde (Karte 3, 3).

Während die *Lathyrus aphaca*-Gesellschaft aus dem Bereich der Fagitalia-Wälder (Fraxino-Carpinion und Fagion) eindeutig dem Agrostidion spicae-venti angehört, stehen die *Lathyrus aphaca*-Äcker in der Quercion pubescentis-Landschaft (Aufn. 71, 93) dem Caucalion-Verband näher. Sie dürften vielleicht noch der Alchemilla arvensis-Matricaria chamomilla-Ass. Tx. 1937 zuzurechnen sein.

Diese Auffassung wird durch mehrere Listen von GUINEA (1953 b, p. 236) aus der Provinz Santander bestärkt. Weitere Aufnahmen müssen diese beiden *Lathyrus aphaca*-Assoziationen endgültig umreißen.

2. Verband: Caucalion lappulae eurosibiricum Tx. 1950

1. Caucalis lappula-Neslia apiculata-Ass. Tx. et Oberd. 1954

Zwischen Burgos und Aguilar de Campoo (Karte 3, 4) kommt in Meereshöhen zwischen 800 und 1000 m eine Caucalion lappulae-Unkrautgesellschaft in den Getreidefeldern vor, die wenigstens in einer Variante der s-deutschen Caucalis latifolia-Adonis flammea-Ass. (Zeiske 1898) Tx. 1950 nahesteht. Sie unterscheidet sich jedoch durch *Coronilla scorpioides*, *Neslia apiculata* und *Vaccaria pyramidata*, die aus der nahen Mediterran-Region hierher übertreten, deutlich genug von jener. Außerdem weichen ihre Untereinheiten erheblich von denen der mitteleuropäischen Gesellschaft ab, so daß hier um so eher eine eigene neue Assoziation aufgestellt werden muß, als sie auch deutlich von dem mediterranen Bunio-Galietum tricornis Br.-Bl. 1931 getrennt ist.

Die Caucalis lappula-Neslia apiculata-Ass. (Tab. 18) wächst vorwiegend in Winterweizen (*Triticum*) und in Wintergerste (*Hordeum*), fehlt aber auch nicht im Sommergetreide.

Meist ist der Deckungsgrad der Unkräuter nicht höher als 10–30% bei wechselnder Dichte des Getreides; wir sahen aber auch Bestände mit 60% Unkraut-Bedeckung.

Zur Aufnahme der vollständigen Gesellschaft genügen in der Regel 20–30 m², wenn sorgfältig gesucht wird.

Der Sommeraspekt der Assoziation wird kurz vor der Mahd des Getreides durch das Blau der *Centaurea cyanus* bestimmt, zu dem sich das leuchtende Rot von *Papaver rhoeas* gesellt. Fast alle anderen Arten treten dagegen zurück oder verschwinden unter dem braunen Goldgelb der begrannnten oder kahlen Weizenähren (*Triticum durum*, *T. vulgare*). Für den NW-Europäer ist der Reichtum dieser Biozönose an unablässig rufenden Wachteln (*Coturnix coturnix* L.) auffallend.

Die schweren gelben bis rötlichen Lehm Böden der Caucalis lappula-Neslia apiculata-Ass. sind im Sommer stellenweise von Trockenrissen durchzogen und stets kalkreich, grobschollig und humusarm.

Nach dem Tongehalt und damit der Durchlässigkeit und der wasserhaltenden Kraft der Böden lassen sich mehrere Untereinheiten unterscheiden, denen wir vorläufig den Rang von Subassoziationen (Tab. 18, A–D) zuerkennen möchten. Sie dürften als Zeiger für den Wasserhaushalt und damit für den Ertrag der Äcker und seine Sicherheit von praktischer Bedeutung sein.

A. Subass. von Alopecurus myosuroides

Sowohl bei Herrera als auch auf der Niederterrasse bei Aguilar de Campoo fanden wir auf offenbar sehr schwer durchlässigen Lehm Böden in gut wachsender Sommer- und Wintergerste (*Hordeum*) diese Subassoziation, ohne Näheres über ihre Wuchsbedingungen angeben zu können.

B. Subass. von Fumaria parviflora

Diese Subassoziation wächst in der Umgebung von Burgos sowohl in der Talau des Rio Arlanzón bei dem Kloster Las Huelgas als auch auf der Niederterrasse auf lehmigem Ton bis tonigem Lehm in ebener Lage. Hier stand das Getreide (80–90% deckend) stets sehr dicht und erreichte stattliche Längen (120–130 cm). Die Wasserversorgung dieser Gesellschaft dürfte auch im Sommer gesichert sein.

C. Typische Subass.

Die Typische Subass. wächst ebenfalls um Burgos und bei Herrera, aber auf etwas trockeneren Böden als die vorige. Stellenweise sind sie oberflächlich abgeschwemmt und sehr steinreich (Terrassen). Das Getreide stand hier sehr licht (30–50% deckend) und blieb in der Länge gegenüber dem in der vorigen Subassoziation zurück.

D. Subass. von Viola arvensis

In der Umgebung von Cervera de Pisuerga wächst auf kiesigem Lehm diese Subassoziation im Kontakt mit der Lolium perenne-Plantago maior-Ass. (Tab. 22, Aufn. Tx 94). Ihre Böden sind wohl kalkärmer als die der übrigen Untergesellschaften und vielleicht auch trockener, wie das Vorkommen von *Trifolium arvense* und anderer Arten zeigen dürfte. Die Erträge des Getreides in dieser Subassoziation sind darum wahrscheinlich die geringsten und in Trockenjahren nicht sehr sicher.

Die Caucalis lappula-Neslia apiculata-Ass. gehört zum Gesellschafts-Komplex der Quercion pubescentis-Landschaft (vgl. Karte 3, 4 und Karte 15). Auch die Verbreitung der Gesellschaft entspricht also ihrer submediterranen Natur. Sie wächst an der Grenze der Eurosibirischen gegen die Mediterran-Region. Nur wenige ihrer Arten von geringer Steitigkeit fehlen dem Caucalion-Verbande in Mitteleuropa.

	A		B				C				D	
Nr. d. Aufnahme	89	92	70	71	72	80	82	83	81	88	77	95
Autor	Tx	OTx	O	O	O	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	O	Tx
Feldfrucht ¹⁰	G	G	HG	W	W	W	W	H	W	W	W	W
Meereshöhe (m)	920	350	800	810	820	800	825	810	815	900	920	950
Exposition	SW						N		N	E		
Neigung (°)	3						5		3	2		
Boden ¹¹	L	stL	IT	lL(k)	tLk	L	stL	stL	L	stL	ktL	
Veget.-Bedeckung der Unkräuter (%)	10	30	30	25	10	60	30	60	20	30	20	20
Artenzahl	21	22	19	22	24	19	18	18	21	22	18	19

Charakter- und Verbandscharakterarten:

T Scandix pecten-venensis L.	.	+	+	2.2	1.2	.	+	(+2)	+	+	+	1.1
T Galium tricornis Stokes	.	1.1	1.1	1.2	+2	+2	+2	+	+	1.1	.	1.1
T Neslia apiculata (F. M. et Avé Lall.) Vierh.	+	.	+	1.1	+	.	+	+	+	.	+	+
T Caulocalis lappula (Weber) Grande	.	1.1	.	+2	+2	3.3	+	1.1	2.2	3.2	.	+
T Anagallis arvensis L. ssp. coerulea (Gouan) Hartman	1.1	.	.	+	2.2	1.1	2.1	(+)	1.1	2.1	.	.
T Coronilla scorpioides (L.) Koch	.	.	+	1.1	+2	+	2.2	+	.	+2	.	.
T Ranunculus arvensis L.	+	+	.	+2	.	1.1	.	.	+	1.1	.	.
T Asperula arvensis L.	.	+	.	.	+	+	+2	.	+	+	.	.
T Vaccaria pyramidata Med.	2.1	+2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
T Vicia pannonica Crantz var. striata (M. B.)	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
T Caulocalis latifolia L.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	+	.	.
T Euphorbia exigua L.	.	.	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	.
T Anchusa italica Retz.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	.
T Legousia hybrida (L.) Delarbre	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
T Nigella gallica Jord.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
T Adonis flammea Jacq.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
T Bifora testiculata (L.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Bunium bulbocastanum L.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.

Differentialarten:

T Lithospermum arvense L.	+	1.1	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Alopecurus myosuroides Huds.	(+2)	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Bupleurum rotundifolium L.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Fumaria parviflora Lam.	.	.	+2	+	+2	+	.	.	.	.	.	.
T Androsace maxima L.	.	.	.	2.2	(+)	+	.	.	.	.	.	.
T Anthemis arvensis L.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1
T Chenopodium album L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+
T Trifolium arvense L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+
T Viola tricolor L. ssp. arvensis (Murr.) Gaud.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+
T Anagallis arvensis L. ssp. phoenicea (Gouan) Vollm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

Ordnungscharakterarten:

T Papaver rhoeas L.	+	+	+2	1.1	1.1	2.1	+	2.2	+	+	1.1	1.1
T Centaurea cyanus L.	2.1	(+2)	1.2	1.2	.	3.2	1.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
T Vicia sativa L. ssp. angustifolia (L.) Gaud.	1.1	1.1	1.2	1.2	.	2.1	.	+	+	2.1	1.1	.
T Agrostemma githago L.	.	.	+	+2	+	.	.	.	.	+	+	.
T Lolium temulentum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
T Avena fatua L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
T Vicia sativa L. ssp. obovata (Ser.) Gaud.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
T Vicia sativa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Klassencharakterarten:

T Sinapis arvensis L.	1.1	.	1.1	1.1	1.2	+	1.1	3.3	+	+	1.2	+
T Polygonum convolvulus L.	1.1	.	2.2	+	+	+	1.1	+	+	.	1.2	.
T Sonchus oleraceus L. em. Gouan	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
T Medicago hispida Gaertn.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Lamium amplexicaule L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
T Fumaria officinalis L.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
T Sonchus asper (L.) Hill	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Chenopodium opulifolium Schrad.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
T Atriplex patula L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Hs Lactuca serriola L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Begleiter:

Gr Cirsium arvense (L.) Scop.	+	2.1	2.3	1.1	1.1	+2	.	+2	+2	.	.	+
Hsc Convolvulus arvensis L.	+2	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.	+2	+2	+2	.	.
T Polygonum aviculare L. coll.	.	.	+2	1.2	.	2.1	1.1	.	1.1	+2	.	2.1
Hs Melilotus officinalis (L.) Lam.	+	1.2	.	+2	.	.	.	1.2	1.1	+	.	.
T Medicago lupulina L.	.	.	1.1	+2	1.1	+	.	.	.	.	+2	1.1
Hs Silene cucubalus Wibel	.	.	+2	.	+2	+2	+2	+2	+2	.	.	.
Hs Ononis spinosa L.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hc Lolium perenne L.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
T Euphrasia odontites L. s. str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 89: T Chenopodium L. spec. +; T Silene conoidea L. +; in Aufn. 92: Grh Equisetum arvense L. +; T Trigonella foenum-graecum L. ssp. culta (Alefeld) Gams +2; T Cuscuta cf. europaea L. +2; in Aufn. 72: H Poa compressa L. +; Hs Medicago sativa L. +2; Hs Centaurea scabiosa L. +; in Aufn. 80: T Xanthium spinosum L. 1 Ind.; in Aufn. 77: T Silene conica L. +; T Trifolium procumbens L. +.

Fundorte:

Tx 89: 10 km n Herrera de Pisuerga nahe Tx 88.	Tx 82: Flacher Hang bei Las Huelgas bei Burgos, schwach erodiert.
OTx 92: Niederterrasse bei Aguilar de Campoo.	Tx 83: Terrasse bei Las Huelgas.
O 70: Talaue bei Burgos.	Tx 81: Flacher Hang bei Las Huelgas bei Burgos, nicht erodiert.
O 71: Schotterterrasse bei Burgos.	Tx 88: 10 km n Herrera de Pisuerga.
O 72: Terrasse bei Burgos.	O 77: Cervera de Pisuerga.
Tx 80: Terrasse bei Burgos.	Tx 95: Cervera de Pisuerga.

¹⁰ G = Gerste, H = Hafer, W = Weizen. ¹¹ t = tonig, T = Ton, st = steinig, k = kiesig, l = lehmig, L = Lehm.

2. *Centaurea cyanus*-Gesellschaft in Alt-Kastilien

Gelegentlich kommt auch in den Getreidefeldern Mittelspaniens *Centaurea cyanus* vor, wie z. B. in der folgenden Aufnahme aus einem Weizenfeld auf der lehmigen Aue ö Peñaranda (zwischen Salamanca und Avila) in 900 m Meereshöhe, die der eine von uns mit der freundlichen Hilfe der Herren RIVAS GODAY und PINTO DA SILVA machen konnte. Von Unkraut waren 20% der Fläche eingenommen. Das Getreide wird auf erhöhten schmalen Beeten angebaut.

Der Bestand (Tab. 19, Aufn. 210 Tx) gehört wohl zu einer eigenen, noch unbekanntem Assoziation.

TABELLE 19

Unkraut-Gesellschaft eines Weizen-Feldes ö Peñaranda

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

T	+	Papaver rhoeas L.
T	+	Neslia paniculata (L.) Desv.
T	+	Vicia lutea L.
T	+	Caucalis lappula (Weber) Grande
T	+	Linaria spartea (L.) Hoffmgg. et Lk.
T	+	Valerianella coronata (L.) DC.
T	+	Anthemis mixta L.
T	1.2	Centaurea cyanus L.

Klassencharakterarten:

T	+2	Lolium rigidum Gaud.
T	1.2	Polygonum aviculare L. coll.
T	+	Chenopodium vulvaria L.
T	+	Chenopodium album L.

Begleiter:

Chr	1.2	Cynodon dactylon (L.) Pers.	T	+	Senecio gallicus Chaix
Hs	+2	Rumex intermedius DC.	Gr	1.2	Cirsium arvense (L.) Scop.
T	+	Spergularia rubra (L.) J. et C.	Hs	+	Centaurea paniculata L. em. Lam.
Hsc	2.2	Convolvulus arvensis L.	Hs	+	Scolymus hispanicus L.
T	+	Pulicaria sicula Moris	Hs	+	Chondrilla juncea L.

Im Kontakt mit dem untersuchten Bestand wachsen Pappeln am Bach. Auch auf der niedrigen Terrasse sahen wir im Weizen *Centaurea cyanus* mit *Linaria spartea*, nicht mehr aber auf den trockeneren und höheren Hügeln. Wir vermuten daher, zumal die Verbandscharakterarten des Secalinion mediterraneum (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952) alle fehlen, daß diese Gesellschaft der Flußauen noch zum Caucalion und zur Ordnung der Centauretalia zu stellen sei, in die hier allerdings mediterrane Arten übergreifen. Dieses Beispiel erinnert an die *Setaria glauca*-*Echinochloa colona*-Ass. aus der Aue des Llobregat bei Barcelona (vgl. p. 47).

Übrigens ist das Vorkommen von *Centaurea cyanus* in den Getreidefeldern Spaniens der Beachtung wert. Die Kornblume scheint in den rein mediterranen Gesellschaften (*Secalinion mediterraneum*) und damit im Quercion ilicis-Bereich stark zurückzutreten oder ganz zu fehlen (vgl. A. DE BOLÓS [1950, p. 534]: «principalmente a altitudes superiores a 300–400m»). Sie wäre, wenn unsere Beobachtung richtig ist, ein weiteres leicht zugängliches Hilfsmittel zur Abgrenzung der beiden Vegetationsregionen.

Auch in den Secalinion-Gesellschaften von S-Frankreich (BRAUN-BLANQUET et coll. 1952) wird *Centaurea cyanus* nur in einer Assoziation, im *Androsaceto-Iberidetum pinnatae* Br.-Bl. (1915) 1936, mit mittlerer Steigung angegeben. Aber diese Assoziation steht nach ihrer Artenverbindung und Verbreitung der eurosibirischen Ordnung der Centauretalia cyani sehr nahe (vgl. Tx. 1950, p. 135). Das *Scleranthetum annui* Br.-Bl. 1915 zählen wir als *Scleranthion*- (= *Agrostidion spicae-venti*-) Assoziation ohnehin zu den Centauretalia cyani (vgl. Tx. 1950, p. 129).

Anhang:

Secalinion mediterraneum (Br.-Bl.) Tx. 1937

Verschiedene submediterrane Centauretalia-Gesellschaften neigen stark zum mediterranen Secalinion-Verbande hin. Aber stets sind dort die eumediterranen Arten in der Minderzahl gegenüber den submediterranen oder eurosibirischen, die den Caucalion lappulae-Verband in Mitteleuropa kennzeichnen.

Je mehr man sich aber dem Mediterran-Gebiet nähert, desto zahlreicher werden auch in den Getreide-Unkrautgesellschaften die mediterranen Arten, bis sie schließlich im Secalinion mediterraneum-Verband das Schwergewicht der ganzen Artenverbindung bilden.

Bei der leider noch geringen Zahl uns bekannter Aufnahmen und Tabellen dieser Gesellschaften und ihrer angrenzenden submediterranen Vikarianten ist es sehr schwer, sich ein klares Bild von der Grenze zwischen den beiden benachbarten Verbänden, dem Caucalion lappulae und dem Secalinion mediterraneum, zu machen. Ihre Kenntnis wäre aber besonders wichtig für die Abgrenzung des Mediterrangebietes gegen die Eurosibirische Region. Die Auffindung dieser Grenze dürfte erleichtert werden, indem man außer der Artenverbindung der untersuchten Unkrautbestände die Kontakt- und Ausgangsgesellschaften für ihre Zuordnung zu einem der beiden Vegetationskreise hinzunimmt. Der Secalinion mediterraneum-Verband gehört ursprünglich zum Komplex der Quercetalia ilicis, während die Caucalion lappulae-Gesellschaften für das Quercion pubescentis-(oder doch Querceto-Fagetea-) Gebiet kennzeichnend sind. Diese beiden Vegetations-Landschaften sind aber an vielen

Merkmale (vgl. Tab. 92) leichter zu erkennen als die noch ungenügend untersuchten Getreide-Unkrautgesellschaften.

Nun muß allerdings damit gerechnet werden, daß an der Grenze des Quercion ilicis-Gebietes durch die Entwaldung und den nachfolgenden Ackerbau eine Verschiebung des Lokalklimas in Richtung auf mediterrane Eigenschaften erfolgen kann, indem mehr Licht und Wärme auf den entblößten Boden gelangen, so daß echte mediterrane Ersatz-Gesellschaften in das submediterrane Grenzgebiet durch den Einfluß der Ackerwirtschaft (wie auch der Beweidung) vordringen und auf diese Weise mit submediterranen Ausgangsgesellschaften in unmittelbarem Kontakt kommen können (vgl. p. 65, 258).

Ebenso wie z. B. Wasser und hohe Bodenfeuchtigkeit eurosibirische Gesellschaften weit ins Mediterrangebiet vordringen lassen oder doch dort erhalten, würde der Ackerbau mediterrane Unkrautgesellschaften in die angrenzenden eurosibirischen Gebiete vortreiben.

Aber immerhin dürfte zu erwarten sein, daß diese Vorposten, die in breiter Front auftreten können, den echten mediterranen Unkrautgesellschaften in ihrer heimischen Umgebung der Quercetalia ilicis-Landschaft doch nicht völlig gleichen.

Unter diesen Gesichtspunkten haben wir Tab. 20 zusammengestellt, um damit den Gegensatz mediterraner Ackerunkraut-Gesellschaften zum eurosibirischen Caucalion lappulae zu zeigen.

Am reinsten prägt sich der mediterrane Charakter im rechten Teil der Tab. 20 aus, in einer *Hypecoum*-Gesellschaft, die PINTO DA SILVA (1954, p. 99) aus dem gleichen Gebiet unserer Aufnahmen (w Katalonien) erwähnt (Karte 3, 6).

TABELLE 20

Secalinion mediterraneum-Gesellschaften

	A			B			
	12	17	52	4	4	2	6
Nr. d. Aufnahme	Tx	Tx	Tx	Tx	0	Tx	OTx
Meereshöhe (m)	1080	1050	600		620	600	
Exposition	N				W		W
Neigung (°)	2				5		2
Boden ¹²	T	T	T	tL	stL	stL	stL
Frucht (W = Weizen, G = Gerste)	W	W	W	W/G	W	G	G
Veget.-Bedeckung d. Unkräuter (%)	75	50		25	30	25	25
Artenzahl	27	32	18	25	19	33	39

Charakter- und Verbandscharakterarten:

T	Coronilla scorpioides (L.) Koch	+	+	1.1	+2	.	+	+
T	Vaccaria pyramidata Med.	.	+	.	+2	.	.	+2
T	Scandix pecten-veneris L.	.	.	.	.	1.2	+	.
T	Ranunculus falcatus L.	.	.	.	.	+2	.	.
T	Valerianella Mill. spec.	.	.	.	.	1.1	.	.
T	Adonis L. spec.	.	.	.	.	.	+	.
T	Euphorbia falcata L.	.	.	.	.	.	+	.
T	Linaria hirta (L.) Mneh.	.	.	.	.	.	.	2.1

¹² T = Ton, t = tonig, L = Lehm, st = steinig.

Differentialarten

T	Erucastrum nasturtiifolium (Poir.) O. E. Schulz	.	.	.	+	+	1.1	2.1
T	Hypecoum grandiflorum Benth	.	.	.	.	+	2.2	+
T	Lathyrus cicera L.	.	.	.	.	+	+	+
T	Avena barbata L.	.	.	.	.	+	.	+
T	Biscutella auriculata L. (?)	.	.	.	.	.	.	+

Weitere mediterrane Arten:

T	Alyssum campestre L.	(+)	+	+	+	+	1.2	1.1	+
T	Reseda phyteuma L.	.	+	.	.	+	+	.	.
T	Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.	.	.	.	.	.	.	+	+
T	Nigella gallica Jord.	.	.	.	.	.	1.1	.	+
T	Torilis arvensis (Huds.) Lk.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	Valerianella microcarpa Lois.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	Lathyrus sphaericus Retz.	.	.	.	.	+	2	.	.
T	Centaurea melitensis L.	.	.	.	.	+	.	.	.
T	Neslia apiculata (F.M. et Avé Lal.) Vierh.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	Echium L. spec.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	Linaria parviflora (Jacq.) Hal.	.	.	.	.	.	+2	.	.
T	Avena sterilis L. ssp.	.	.	.	.	.	.	+	.
T	Vicia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	+	.
T	Aegilops ovata L.	.	.	.	.	.	.	.	+2
T	Polygonum bellardi All.	.	.	.	.	.	.	.	+
T	Glaucium corniculatum (L.) Curt.	.	.	.	.	.	.	.	+

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

T	Papaver rhoeas L.	.	2.1	3.2	+2	2.2	2.2	1.1
T	Agrostemma githago L.	(+)	+	1.1	.	1.1	+	.
T	Vicia sativa L. ssp. angustifolia (L.) Gaud.	1.1	.	2.2	+	+	.	1.1
T	Lithospermum arvense L.	+	+	.	.	1.1	+	.
T	Caucalis lappula (Weber) Grande	2.2	.	1.1	1.1	1.1	.	.
T	Ranunculus arvensis L.	+	+	.	.	.	.	.
T	Galium tricornne Stokes	+	.	.	+	.	.	.
T	Anagallis arvensis L. ssp. coerulea (Gouan) Hartman	.	+	.	.	2.1	.	.
T	Delphinium pubescens DC. (?)	.	1.1	.	.	.	.	1.1
T	Papaver dubium L.	.	.	1.2	.	.	+	.
T	Centaurea cyanus L.	.	.	1 Ind.	.	.	+	.
T	Papaver hybridum L.	(+)	.	.	.	.	.	.
T	Lolium temulentum L.	.	+	.	.	.	.	.
T	Silene dichotoma Ehrh.	.	+	.	.	.	.	.
T	Polycnemum arvense L.	.	.	.	.	+	.	.
T	Papaver rhoeas L.	.	.	.	.	.	.	+
T	Rapistrum rugosum (L.) All.	.	.	.	.	.	.	+

Chenopodieta:

T	Chenopodium album L.	.	.	.	.	1.1	+	.	+
T	Chenopodium vulvaria L.	.	.	.	.	+2	.	+	+
T	Atriplex patula L.	.	.	.	.	.	+	+	+
T	Fumaria parviflora Lam.	(+)	.	.	.	.	.	.	+
T	Geranium columbinum L.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
T	Erysimum diffusum Ehrh. ssp. australe (Gay) Hayek	.	.	.	.	.	+	.	.

T	Fumaria officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.
T	Lactuca serriola L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
T	Chenopodium opulifolium Schrad.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter:										
Hsc	Convolvulus arvensis L.	(+)	1.1	1.1	1.1	+2	2.2	2.2	.	.
T	Polygonum aviculare L. coll.	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.
Gr	Cirsium arvense (L.) Scop.	.	+2	+	+	.	2.1	.	.	(+)
Hs (?)	Euphorbia serrata L.	.	.	+	+2	+	+	+	.	.
T	Filago spathulata Presl	+2	.	+	.	.	.	+	.	+
ns	Chondrilla juncea L.	.	1.1	1.1	+	.	.	.	.	1.2
Hs	Centaurea scabiosa L.	.	+	.	.	.	.	+	.	+
Hc	Poa compressa L.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Hs	Silene cucubalus Wibel	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.
T	Euphrasia odontites L. s. str.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
T	Medicago L. spec.	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.
T	Herniaria hirsuta L.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.
Chr	Cynodon dactylon (L.) Pers.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	+2
T	Thlaspi perfoliatum L.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
T	Avena sativa L.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
T	Erodium L'Hérit. spec.	.	.	.	.	.	.	+	.	+

Außerdem kommen vor in Aufn. 12: T *Vulpia myurus* (L.) Gmel. 1.2; T *Polygonum convolvulus* L. 1.1; *Lepidium campestre* (L.) R. Br. 2.1; T *Hornungia petraea* (L.) Rehb. +2; Chs *Sideritis incana* L. +; T *Galeopsis ladanum* L. 2.1; T *Anthemis arvensis* L. 1.2; Hs *Carduus nutans* L. 1 Ind.; in Aufn. 17: Gb *Muscari racemosum* (L.) Mill. em. DC. +; T *Cerastium semidecandrum* L. +; T *Arenaria serpyllifolia* L. +; T *Erophila verna* (L.) Chevall. 1.2; NPsc *Rubus caesius* L. +; T *Medicago lupulina* L. 1.1; Hr *Trifolium repens* L. +; T *Viola tricolor* L. ssp. *arvensis* (Murr.) Gaud. 2.1; Hs *Campanula rapunculoides* L. +; in Aufn. 52: T *Anthemis cotula* L. 1.1; in Aufn. 2: T *Lactuca* L. spec. +; T *Crepis* L. spec. +; in Aufn. 6: Hs *Medicago sativa* L. +; T *Medicago* L. spec. +; Hs *Melilotus* Mill. spec. +; Hs *Eryngium campestre* L. +2; Hs *Carlina* L. spec. +; Hs *Cichorium intybus* L. +.

Fundorte:

- Tx 12: Arguis (S-Pyrenäen).
- Tx 17: nahe der vorigen.
- Tx 52: Navarrete am Rio Iregua.
- Tx 4: 5 km s Huesca (Aragonien).
- O 4: ö Cervera bei La Panadella (Katalonien).
- Tx 2: nahe der vorigen.
- OTx 6: s Zuera (sw Huesca-Aragonien).

Sowohl in der Artenverbindung als auch im Aspekt unterscheidet sich diese mediterrane Getreide-Unkrautgesellschaft grundlegend von den eurosibirischen der *Centauretalia cyanii*-Ordnung. Das Getreide selbst bleibt im allgemeinen viel niedriger (50–60 cm) und lichter (50–60%), so daß der gelbgraue kalk-skelettreiche Boden überall durchschimmert. Während rote Mohnblüten wie bei uns diese Felder beleben, fehlt aber die blaue Kornblume (*Centaurea cyanus*) fast ganz. Um so auffälliger und für den Mitteleuropäer fremdartiger aber ist das reichliche Vorkommen der gelbblühenden Papaveraceae *Hypercoum grandiflorum*, deren 20–30 cm hohe Gruppen aus dem niedrigen Getreide hervorleuchten.

Da diese und ähnliche *Hypercoum*-Gesellschaften aus Mittelspanien demnächst eingehender beschrieben werden dürften, brauchen wir hier

nicht auf sie einzugehen. Nur der Hinweis sei erlaubt, daß unsere Aufnahmen stark von der *Hypercoum procumbens-Ridolfia segetum*-Ass. (Buller) Br.-Bl. 1936 prov. (vgl. auch MYRE 1945, p. 713 ff., und SISSINGH 1950, p. 59 f.), aber auch vom Roemerieto-*Hypercoum* Br.-Bl. et de Bolós 1954 abweichen. Nur Aufn. 6 scheint zu dieser Assoziation zu gehören.

Die beiden ersten Bestände der *Hypercoum grandiflorum*-Gesellschaft (Aufn. O 4 und Tx 2, gemeinsam mit Prof. O. DE BOLÓS) wuchsen in Höhen von 600–620 m auf kalkreichem tonigem Lehm mit viel Steinen in Weizen und in Wintergerste in einem Gebiet, in dem Reben nur noch an S-Hängen angebaut werden. Wir gewannen den Eindruck, daß die natürliche Vegetation hier (sö Cervera) dem Quercion *pubescentis* nahesteht oder dazugehört (*Violeto-Quercetum valentinae* Br.-Bl. et de Bolós 1950, vgl. auch FONT QUER 1953, p. 199). Nach Herrn Prof. DE BOLÓS sind die Meereshöhe und die kühlen Nächte die Ursache dieser Erscheinung.

Aufnahme 6, die an mediterranen Arten viel reicher ist, wurde in unmittelbarer Nachbarschaft einer *Rosmarinetalia*-Gesellschaft gemacht.

Das Vorkommen einer *Hypercoum*-Gesellschaft beweist allein ebenso wie ihr Kontakt mit *Rosmarinetalia*-Gesellschaften noch nicht, daß ihr Wuchsort zum Quercion *ilicis*-Gebiet gehört. Denn BRAUN-BLANQUET und DE BOLÓS (1950, p. 314) beobachteten das Eindringen der *Rosmarinetalia* in Lichtungen des zum Quercion *pubescenti-petraeae* gehörigen *Violeto-Quercetum valentinae* (vgl. p. 301).

Aufn. Tx 4 grenzte dagegen an einen *Brachypodium phoenicoides*-Bestand und lag ganz nahe bei einem *Quercus ilex rotundifolia*-Wald.

Gegen die Pyrenäen hin wird der *Secalinion mediterraneum*-Verband deutlich ärmer. Wir fanden im Gebiet von Huesca und Arguis und bei Navarrete auf einer Terrasse des Rio Iregua (Karte 3, 5) in den Wintergersten- und Weizenfeldern auf steiniger, tonig-lehmiger, aber auch auf sandig-steiniger, kalkreicher Roterde (Aufn. 52) Unkrautbestände, die wir in der linken Hälfte der Tab. 20 vereinigt haben.

In dem ziemlich hohen und dichten Getreide, das bei Arguis im Gegensatz zu dem fast reifen der Aufnahmen aus den tiefen Lagen noch voll grün war, kann der Unkrautwuchs zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{4}$ der Fläche einnehmen. Außer *Papaver rhoeas* und auch *Agrostemma githago* bleiben die meisten Arten im Getreide verborgen. *Centaurea cyanus* fehlt fast immer.

Die Kontakt-Gesellschaften sind bei Aufn. 12 und 17 Hecken der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78). Auch hier dringt also der mediterrane *Secalinion*-Verband, wenn auch verarmend, weit in das Quercion *pubescenti-petraeae*-Gebiet vor.

Die Böden aller Aufnahmen der Tab. 20 sind kalkreich.

Der mannigfache und oft schroffe Wechsel der Grundgesteine und die starke Abstufung der Hauptklima-Eigenschaften, Niederschläge (Feuch-

te) und Temperatur (vgl. RIVAS 1947, p. 503/04), machen das Vorkommen so verschiedener Unkrautgesellschaften auch auf verhältnismäßig kleinem Raum verständlich. Die Bindung der einzelnen Gesellschaften an natürliche Waldgebiete bestärkt uns in unserer Auffassung von ihrer Selbständigkeit.

3. Verband: *Lolio remoti*-Linion Tx. 1950

Leinfelder haben wir leider nicht untersuchen können, so daß die Frage offen bleiben muß, ob der portugiesische Spergulo-Linion-Verband (ROTHMALER 1944, MYRE 1945, p. 701, MYRE et PINTO DA SILVA 1949, p. 185, Tx. 1950, p. 139) auch in Spanien vorkommt, oder ob er etwa in N-Spanien schon durch den *Lolio remoti*-Linion-Verband Tx. 1950 ersetzt wird.

XIII. Klasse: *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. 1950

Ordnung: *Epilobietalia angustifolii* (Vlieger 1937) Tx. 1950

Eigentliche Schlag-Gesellschaften von Wäldern haben wir nicht gesehen. Im Mediterrangebiet fehlen die Gesellschaften unserer eurosibirischen Klasse wahrscheinlich ganz, und in seinen Rand-Landschaften kommen sie nicht oder nur selten zur Ausbildung, weil die allgegenwärtige Beweidung dies nicht zuläßt. Wir sahen in NW-Spanien in der Gegend nördlich von Lugo viel *Digitalis purpurea*, die dort ohne bestimmten Gesellschaftsanschluß wächst.

In der Fagion-Stufe der Pyrenäen und der Cantabrischen Gebirge dürften jedoch echte Schlag-Gesellschaften aus der Klasse der *Epilobietea angustifolii* zu erwarten sein, zumal SUSPLUGAS (1935, p. 61) aus den NE-Pyrenäen eine solche Gesellschaft in Form einer fragmentarischen Liste erwähnt.

Es wird wohl besser sein, die beiden Verbände *Lonicero-Rubion silvatici* Tx. et Neumann 1950 und *Sambuco-Salicion capreae* Tx. et Neumann 1950 (vgl. Tx. 1950) aus der Ordnung der *Epilobietalia angustifolii* herauszunehmen und diese auf die Verbände *Epilobion angustifolii* und *Fragarion vescae* zu beschränken (Tx.).

XIV. Klasse: *Plantaginetea maioris* Tx. et Prsg. 1950

1. Ordnung: *Plantaginetalia maioris* Tx. (1947) 1950

Nitrophile Trittpflanzen-Gesellschaften und Flut-Rasen sind in Spanien in reicher Mannigfaltigkeit entwickelt.

1. Verband: *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931

Wir glauben diesen Verband aufrechterhalten zu müssen und ihn auch nicht im Mediterrangebiet dem *Hordeion* (Br.-Bl. 1931) 1947 unterordnen zu dürfen, denn die genaue Analyse der verschiedenen Tritt-Gesellschaften und der *Hordeum murinum*-Rasen, die zwar oftmals in engstem Kontakt miteinander vorkommen, zeigt in jeder der beiden Zonen eigene Artenverbindungen, die nur mit wenigen Arten ineinander übergreifen. Wenn man Stetigkeit und Menge berücksichtigt, ergeben sich auch zwischen dem *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 und dem *Sclerochloetum durae* Br.-Bl. 1931 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952) kaum verbindende Arten, welche die Vereinigung dieser Gesellschaften zu einem Verband rechtfertigen würden. Vor allem fehlen die Verbands- und Ordnungscharakterarten des *Hordeion* und der *Chenopodietalia* dem *Sclerochloetum durae* so gut wie ganz. Dagegen sind in dieser Assoziation die *Polygonion avicularis*- und die *Plantaginetalia*-Charakterarten (*Lolium perenne*, *Poa annua*, *Coronopus procumbens* und *Polygonum aviculare*) reichlich vertreten, die dem *Hordeetum leporini* fehlen oder nur ganz spärlich darin vorkommen.

Der *Polygonion avicularis*-Verband greift also, wie die ganze Ordnung der *Plantaginetalia maioris*, von der Eurosibirischen weit in die Mediterran-Region über. Er ähnelt darin z. B. den Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften, die durch ihr Dasein im Wasser aber viel ausgeprägter als diese durch Trittwirkung und Luftarmut des Bodens unter äußerst einseitigen ökologischen Bedingungen lebenden Gesellschaften gegen klimatische und edaphische Einflüsse unempfindlich sind. Immerhin bedingen die Einflüsse des Klimas doch innerhalb des *Polygonion*-Verbandes recht verschiedene Arten-Verbindungen und ihnen entsprechend sich wandelnde pflanzengeographische und Lebensform-Spektren (vgl. p. 74).

1. *Saginetum-Bryetum argentei* D., S. et W. 1940 em. Tx. 1947

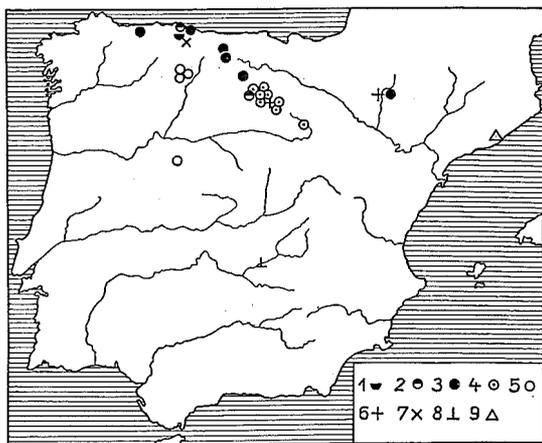
Im Kopfstein-Pflaster des Marktplatzes von Gijón (Karte 4, 1) wächst, die sandige Feinerde der Fugen zu 80% bedeckend, das *Saginetum-Bryetum* in folgender Zusammensetzung (Aufn. 169 Tx, 1 m²):

1.2 Beh	<i>Bryum argenteum</i> L.	3.3	T	<i>Sagina apetala</i> Ard.
2.2 T	<i>Poa annua</i> L.	1	Ind.	Hs <i>Plantago maior</i> L.

Die Gesellschaft gleicht der nw-europäischen physiognomisch ganz. *Sagina procumbens* L. wird jedoch in unserer Aufnahme durch *S. apetala* ersetzt. Weitere Aufnahmen müssen zeigen, ob hier eine vikariierende Assoziation vorliegt.

2. *Plantago coronopus*-*Trifolium fragiferum*-Ass.
Tx. 1954 prov.

Die stark betretenen, nur von wenig Feinerde bedeckten Felsen am Hafen von Gijón (Karte 4, 2), auf denen die Fischer ihre Netze zum Trocknen ausbreiten, überzieht ein dicht verfilzter Rasen, dessen Zusammensetzung aus Tab. 21 A hervorgeht. *Cynodon dactylon* beherrscht diesen Teppich-Rasen, in den *Plantago coronopus* und *Trifolium fragiferum* regelmäßig eingestreut sind.



Karte 4. Lage der Aufnahmen der Plantaginetalia maioris-Gesellschaften.
Polygonion avicularis:

1. Sagineto-Bryetum argentei; 2. *Plantago coronopus*-*Trifolium fragiferum*-Ass. (Tab. 21); 3. *Lolium perenne*-*Plantago maior*-Ass. (Tab. 22); 4. *Malva parviflora*-*Coronopus procumbens*-Ass. (Tab. 23); 5. *Spergula rubra*-*Amaranthus deflexus*-Ass. (Tab. 24).

Agropyro-Rumicion crispi:

6. *Juncus inflexus*-*Mentha longifolia*-Ass. (Tab. 25 A); 7. *Potentillo*-*Menthetum rotundifoliae* (Tab. 25 B).

Trifolieto-Cynodontion:

8. *Sonchus hieracioides*-*Teucrium scordioides*-Ass. (Tab. 25 C).

Paspalo-Heleochloetalia:

9. *Paspalo*-*Agrostidetum* (Tab. 26).

Eine ähnliche Artenverbindung mit *Plantago coronopus* und *Trifolium fragiferum* fanden wir im Klosterhof von Las Huelgas bei Burgos (ca. 820 m ü. M.) in einem schwach betretenen dichten, grünen Kurzrasen von mehreren 100 m² Größe (Tab. 21 B). Hier fehlt *Cynodon dactylon* und wird durch *Lolium perenne* ersetzt.

TABELLE 21

Plantago coronopus-*Trifolium fragiferum*-Ass.

	A		B	
Nr. d. Aufnahme	165	160	87	86
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx
Größe der Probestfläche (m ²)	1	1	1	1
Veget.-Bedeckung (%)	100	100	80	100
Artenzahl	4	7	7	8
Charakterarten:				
Hros <i>Plantago coronopus</i> L.	3.2	1.1	1.1	(+)
Hr <i>Trifolium fragiferum</i> L.	+2	+2		3.3
Differentialarten:				
(Chr) <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	4.3	5.5		
Hc <i>Lolium perenne</i> L.	.	.	4.5	4.5
Hs <i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	+2	+
Hros <i>Taraxacum officinale</i> Web.	.	.	1.1	1.1
Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:				
T <i>Poa annua</i> L.	+2	+2	+2	.
T <i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	.	+2	2.2	.
Hros <i>Plantago maior</i> L.	.	2.1	.	.

Außerdem kommen als Begleiter vor in Aufn. 160: *Anagallis arvensis* L. ssp. *phoenicea* (Gouan) Vollm. 1.2; in Aufn. 87: T *Malva* L. spec. +2; in Aufn. 86: Grh *Poa pratensis* L. +2; Hsc *Convolvulus arvensis* L. +2; Hros *Plantago lanceolata* L. +.

Vorläufig möchten wir die beiden Gesellschaften als Subassoziationen der *Plantago coronopus*-*Trifolium fragiferum*-Ass. zusammenfassen. Beide namengebenden Arten wurden in keiner anderen Trittgemeinschaft beobachtet.

Das Verhältnis unserer *Cynodon dactylon*-Subass. zu der *Cynodon dactylon*-*Plantago coronopus*-Ass. (Horvatić 1934) Tx. 1950 (p. 144) muß noch geklärt werden. Beide Gesellschaften sind auch ökologisch nahe verwandt. Auch das *Junceto-Trifolietum* Br.-Bl. 1931 ist unserer Gesellschaft ähnlich, jedoch viel artenreicher (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 137, Tx. 1950, p. 145). Endlich wäre noch auf die nahestehende *Coronopus procumbens*-*Plantago coronopus*-Ass. Kühnholtz-Lordat 1928 (vgl. Tx. 1950, p. 145) zu verweisen, um alle bisher bekannten schwach halophilen Trittrasen-Gesellschaften der s- und w-europäischen Küsten aufzuzählen.

Die Beziehungen der *Cynodon*-Subassoziation zu mediterranen *Trifolieto-Cynodontion*-Verbände bleiben noch zu klären.

3. *Lolium perenne*-*Plantago maior*-Ass. (Linkola 1921)
Beger 1930

Im atlantischen Spanien ist die w- und mitteleuropäische Trittpflanzen-Gesellschaft von *Lolium perenne* und *Plantago maior* ebenso häufig

wie in NW- oder Mitteleuropa (Tab. 22, Karte 4, 3). Ein geringer Unterschied liegt allein im Zurücktreten von *Matricaria matricarioides* in unseren Aufnahmen aus N-Spanien.

In 660 m Höhe oberhalb Covadonga sahen wir an einem mäßig betretenen Straßenrand, der von darüberfließendem Wasser etwas feucht gehalten wurde, einen Bestand des Lolio-Plantaginetum (Aufn. 128), der als besondere Variante (von *Veronica serpyllifolia*) gewertet werden kann.

TABELLE 22

Lolium perenne-Plantago maior-Ass.

Nr. d. Aufnahme		94	119	154	168	5a	128
Autor		Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)		920	1050	10	20	1050	660
Größe d. Probestfläche (m ²)		1	2	1			1
Veget.-Bedeckung (%)		75	50	70	80	80	80
Artenzahl		8	7	6	5	7	9
Charakterarten:							
Hc	<i>Lolium perenne</i> L.	3.3	1.2	+2	+2	+2	1.2
Hros	<i>Plantago maior</i> L.	3.4	3.2	3.2	2.2	1.1	2.1
T	<i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Porter	2.2	.	.	.	.	.
T	<i>Coronopus procumbens</i> Gilib.	.	.	1.2	.	.	.
T	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	.	.	.	2.3	.	.
Differentialarten:							
Hs	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	.	.	.	.	.	1.2
T	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	.	.	.	.	.	1.2
Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:							
T	<i>Poa annua</i> L.	2.2	2.3	3.3	3.3	+2	2.2
T	<i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	3.3	.	2.2	2.3	3.3	.
Hs	<i>Rumex crispus</i> L.	.	.	.	.	1 Ind.	.
Hs	<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	.	+	.
Begleiter:							
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.	+2	.	.	.	.	+
Hros	<i>Bellis perennis</i> L.	.	+2	.	.	.	+2
T	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	.	1 Ind.	.	.	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 94: Grh *Poa pratensis* L. +2; Hros *Plantago lanceolata* L. +; in Aufn. 119: Hc *Agrostis tenuis* Sibth. +2; Hc *Dactylis glomerata* L. +2; Hros *Taraxacum officinale* Web. +; in Aufn. 5a: T *Arenaria serpyllifolia* L. 1.2; in Aufn. 128: Hs *Verbenia officinalis* L. 2.2; T *Anagallis arvensis* L. ssp. *phoenicea* (Gouan) Vollm. +.

Fundorte:

- Tx 94: Stark betretene Straße mit kalkfreiem Grus an einem Bahnübergang bei Cervera de Pisuerga.
- Tx 119: Steiniger Weg mit wenig Feinerde s Covadonga, betreten (auch von Vieh).
- Tx 154: Stark betretener Weg bei Navia.
- Tx 168: Betretener Straßenrand in Gijón, daneben durch vegetationslosen Steig getrennt *Hordeum murinum*-*Bromus sterilis*-Ass.

Tx 5a: Stark betretener steiniger Weg am Parador de Arguis (S-Pyrenäen).
Tx 128: Mäßig betretener Straßenrand, von abfließendem Wasser befeuchtet, s Covadonga.

4. *Malva parviflora*-*Coronopus procumbens*-Ass.
Tx. et Oberd. 1954 prov.

Im wärmeren und trockeneren Klima zwischen Soria und Burgos (Karte 4, 4) wird die *Lolium perenne-Plantago maior*-Ass. durch einen fast rein therophytischen *Polygonum aviculare*-Trittrasen (Tab. 23) ersetzt, der in seiner Arten-Verbindung zwischen dem Lolieto-Plantaginetum und dem *Sclerochloetum durae* Br.-Bl. 1931 steht. Unsere Gesellschaft unterscheidet sich von dieser mediterranen Assoziation durch die stete *Malva parviflora* (?) und einige unbedeutende Begleiter, während ihr *Plantago coronopus*, *Trifolium repens* und vor allem *Sclerochloa dura* fehlen. Es wäre zwar nicht ganz ausgeschlossen, daß dieses Gras zur Zeit unserer Aufnahmen (3.-13. Juli) schon so verbrannt gewesen sein könnte, daß wir es nicht mehr auffinden konnten. Aber nach WILLKOMM et LANGE ist es in Spanien selten, so daß es in unseren Aufnahmen tatsächlich fehlen dürfte.

Zur Unterscheidung von verwandten Trittgesellschaften des Mittelmeergebietes und seiner Nachbarräume (vgl. auch JOVET 1941, p. 260) wollen wir diese Gesellschaft nach *Malva parviflora* und *Coronopus procumbens* benennen. (Die Bestimmung der *Malva* ist allerdings leider nicht ganz sicher, da Belegstücke nicht gesammelt wurden.)

Eine entsprechende o-mediterrane Gesellschaft könnte als *Coronopus-Malva pusilla*-Ass. bezeichnet werden (OBERDORFER 1954 b).

Die weitere Untersuchung unserer Gesellschaft könnte es vielleicht ratsamer erscheinen lassen, sie als Subassoziation der *Lolium perenne-Plantago maior*-Ass. (Tab. 22) unterzuordnen mit den Differentialarten *Malva parviflora* und *Hordeum murinum*, von denen die zweite den Namen der Subass. bestimmen würde. In diesem Falle würden die einjährigen Differentialarten, die im feuchteren Klima mit den ausdauernden Hemikryptophyten nicht konkurrieren können, den Übergangscharakter der Gesellschaft betonen.

Alle unsere Aufnahmen der Tab. 23 liegen im Quercion pubescentis-Gebiet (Karte 15). Wir möchten darum, und vor allem weil eigentliche mediterrane Arten der *Malva parviflora*-*Coronopus procumbens*-Ass. fehlen, diese noch nicht zum mediterranen Vegetationskreis zählen. Sie steht jedoch hart an seiner Grenze und gleicht darin gewissen Caucalion- und *Eragrostidion*-Gesellschaften. In Soria wächst im Kontakt mit unserer Assoziation in 1000 m Meereshöhe das mediterrane *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 (vgl. p. 35 f.).

TABELLE 23

Malva parviflora-Coronopus procumbens-Ass.

Nr. d. Aufnahme	66	72	72a	77	69	73	78	79
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx	OTx	O	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	1000	910	910	850	850	820	820	820
Größe d. Probestfläche (m ²)	1/2	2	1	1	2	2	4	4
Veget.-Bedeckung (%)		70	60	40	90	75	80	90
Artenzahl	7	6	8	4	8	6	6	6

Charakterarten:

T	Malva parviflora L. (?)	.	1.2	+2	+2	+	+2	1.2	1.2
T	Coronopus procumbens Gilib.	3.3	.	.	.	2.2	3.2	2.2	2.2
Hc	Lolium perenne L.	+2	.	.	.	+2	.	+2	2.2
Hros	Plantago maior L.	.	+	+	.	.	.	.	.

Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:

T	Poa annua L.	1.2	+2	2.2	1.2	1.2	+2	1.2	1.2
T	Polygonum aviculare L. coll.	3.3	4.4	4.4	3.4	4.4	4.3	4.4	4.5
Chr	Cynodon dactylon (L.) Pers.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.
Ch	Sagina procumbens L.	(+2)	.	.	.	.	.	.	.
T	Lepidium ruderales L.	.	.	+2	.	.	.	.	.

Begleiter:

T	Hordeum murinum L.	+	+2	+2	(+)	1.2	+2	+	.
T	Capsella bursa-pastoris (L.) Med.	.	.	+	.	1.1	+	.	.
Hros	Taraxacum officinale Web.	.	.	+	.	+	.	.	+

Fundorte:

- Tx 66: Stark betretenes Kopfstein-Pflaster am Eingang der Kirche Sto. Domingo in Soria; Kontakt Hordeetum leporini.
- Tx 72: Stark betretener Schlackenweg in Salas de los Infantes. Kontakt Hordeum murinum-Gesellschaft mit *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.
- Tx 72a: Starkbetretener Brunnenplatz in Salas de los Infantes.
- Tx 77: Stark begangener Kopfpflaster-Weg in Burgos.
- OTx 69: Mäßig betretene Verkehrsinsel bei Burgos an der Straße nach Las Huelgas. Sandiger Lehm.
- O 73: Stark betretener Weg am Kloster Las Huelgas bei Burgos. Sandiger Lehm.
- Tx 78: Betretener Wegrand am Kloster Las Huelgas. Frischer sandiger Lehm. Hundekot.
- Tx 79: Betretener Platz in Las Huelgas bei Burgos (Bestand 300 m²). Rinderkot.

5. *Spergularia rubra-Amaranthus deflexus-Ass.*

Tx. et Oberd. 1954

In den engen Fugen des Pflasters vor den Kathedralen und Kirchen in Leon, Salamanca (Karte 4, 5) und anderen Orten Alt-Kastiliens wächst mit geringer Vegetationsbedeckung an nicht zu stark betretenen Stellen eine kurzlebige Therophyten-Gesellschaft des Polygonion-Verbandes, die wir nach *Spergularia rubra* und *Amaranthus deflexus* benennen. Die Artenzahl bleibt an diesen lebensfeindlichen Wuchsorten niedrig (4–6) und die Höhe der Pflanzen, die neben der Trittwirkung vor allem Wassermangel zu überstehen haben, gering.

TABELLE 24

Spergularia rubra-Amaranthus deflexus-Ass.

Nr. d. Aufnahme	c	d	145	e
Autor	Tx	Tx	O	Tx
Artenzahl	4	5	6	6

Charakterart:

T	<i>Spergularia rubra</i> (L.) Presl	1.2	1.2	+	(+)
---	-------------------------------------	-----	-----	---	-----

Differentialart der Assoziation:

T	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	1.1	+	+	.
---	-------------------------------	-----	---	---	---

Verbandscharakterarten:

T	<i>Polygonum aviculare</i> L. coll.	2.2	2.3	1.2	2.2
T	<i>Poa annua</i> L.	.	+2	+2	2.3
T	<i>Sagina apetala</i> L.	.	.	2.2	2.2

Begleiter:

T	<i>Malva parviflora</i> L. (?)	.	+	.	+
---	--------------------------------	---	---	---	---

Außerdem kommen vor in Aufn. c: Hros *Taraxacum officinale* Web. +; in Aufn. 145: T *Sonchus oleraceus* L. +; in Aufn. e: T *Sisymbrium irio* L. +.

Fundorte:

- Tx c: Pflasterfugen vor der Kirche San Isidoro in Leon.
- Tx d: dsgl. vor der Kathedrale in Leon.
- O 145: dsgl. in einem Nachbarort von Leon.
- Tx e: dsgl. vor der Kathedrale in Salamanca.

Die Verbreitung dieser wenig scharf gekennzeichneten Gesellschaft ist noch nicht bekannt.

Es ist auffällig, daß *Cynodon dactylon* in diesem Rasen fehlt. Wir fanden dieses Gras dagegen wieder bei La Guardia (s Aranjuez) mit *Trifolium terrestris* L. zusammen in einem *Polygonum aviculare*-Trittrasen (vgl. dazu DE BOLÓS 1953, p. 371/72).

Noch deutlicher als die Artenverbindungen zeigen die Lebensformen unserer Trittgemeinschaften den Einfluß des Klimas, dem jede von ihnen neben dem Tritt ausgesetzt ist (Abb. 1). Die küstennahe *Plantago coronopus-Trifolium fragiferum-Ass.* besteht fast nur aus Hemikryptophyten, zwischen denen nur wenige Therophyten Platz finden. Die *Lolium perenne-Plantago maior-Ass.* enthält in den von uns untersuchten Gebieten N-Spaniens nur noch zur guten Hälfte Hemikryptophyten. Die Therophyten haben bereits über 40% erreicht. Die *Malva-Coronopus procumbens-Ass.*, die noch weiter gegen das trockene Spanien vorkommt, setzt sich fast ausschließlich aus Therophyten zusammen und enthält neben wenigen Prozenten Hemikryptophyten und Geophyten Spuren von Chamaephyten. Die *Spergularia rubra-Amaranthus deflexus-Ass.*, welche am weitesten in das Trockenklima eindringt, besteht ausschließlich aus Therophyten. Wahrscheinlich kann man diese Gesellschaften bei engerer Abstufung der Gebiete und weiterer Unterteilung der Lebensformen mit

Hilfe dieser Methode noch feiner als Klima-Indikatoren eichen. Auf einem Schnitt von W- über Mittel- nach SE-Europa erhält man ganz ähnliche Spektren (LOHMEYER mdl.).

Im Mediterranklima treten die nitrophilen Hemikryptophyten-Gesellschaften zugunsten der Therophyten-Gesellschaften zurück, weil sie die Trockenheit nicht aushalten. Im Norden bilden umgekehrt die Therophyten Initial-Gesellschaften, die schnell von Hemikryptophyten überwachsen werden.

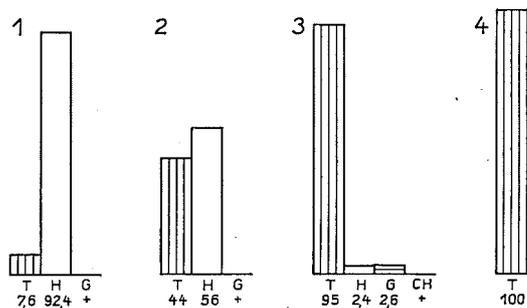


Abb. 1. Lebensform-Spektren (nach Tx. u. Ellenberg 1937) von 4 Tritt-Gesellschaften.

1. *Plantago coronopus*-*Trifolium fragiferum*-Ass. (Tab. 21); 2. *Lolium perenne*-*Plantago maior*-Ass. (Tab. 22); 3. *Malva coronopus procumbens*-Ass. (Tab. 23); 4. *Spergularia rubra*-*Amaranthus deflexus*-Ass. (Tab. 24).

2. Verband: *Agropyro-Rumicion crisp* Nordhagen 1940

An gleichen Stellen wie im Binnenlande NW- und Mitteleuropas wachsen auch im atlantischen Spanien nitrophile Flut-Rasen des *Agropyro-Rumicion*-Verbandes (Tab. 25), von dem wir mehrere Assoziationen unterscheiden können.

1. *Juncus inflexus*-*Mentha longifolia*-Ass. Lohm. 1953

LOHMEYER (1953, p. 73) beschrieb kürzlich aus dem oberen Wesertal «vom Rande der Bachläufe auf periodisch überfluteten nährstoff- und stickstoffreichen schweren Böden ... eine hygrophile Unkraut-Gesellschaft», auf die in NW-Deutschland *Juncus inflexus* und *Mentha longifolia* beschränkt sind, «deren Hauptverbreitung aber weiter südlich liegen dürfte».

Diese Assoziation wächst unter denselben ökologischen Bedingungen auch in N-Spanien (Karte 4, 6). Wir haben in unserer Tabelle 25 zwei

Beispiele der initialphase (Aufn. 13 a, 13 b) mit verschiedenen Fazies der Optimalphase (Aufn. 15, 84, 76) vereinigt.

Wie in Mitteleuropa kann auch in Spanien die *Juncus inflexus*-*Mentha longifolia*-Ass. auf Bidention-Gesellschaften folgen, die sie bei genügend lange tiefstehendem Wasser rasch mit ihren äußerst ausbreitungsfähigen Hemikryptophyta reptantia (*Potentilla reptans*, *P. anserina*, *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*) erobern kann, während sich die Horst- und Schaftpflanzen erst später einzustellen beginnen. Da die Assoziation besonders während der Vegetationszeit nicht zu lange Überflutungen erträgt, wird ihr Vordringen gegen das Wasser von Flüssen oder Talsperren durch den mittleren sommerlichen Hochwasserstand begrenzt.

Der wirtschaftliche Wert dieser Gesellschaft als äußerst zäher Teppich ist für den Uferschutz nicht zu gering zu veranschlagen. Nur gegen den Tritt von Weidevieh ist sie empfindlich und wird nach Beweidung leicht durch reißendes Hochwasser zerstört.

SLAVNIC (1939, p. 107) teilte eine Aufnahme einer verwandten Assoziation aus dem Tal von Skoplje in Jugoslawien mit, auf die hier kurz verwiesen sei.

TABELLE 25

Agropyro-Rumicion crisp

- A = *Juncus inflexus*-*Mentha longifolia*-Ass.
B = *Potentillo-Menthetum rotundifoliae*

Trifolieto-Cynodontion

- C = *Sonchus hieracioides*-*Teucrium scordioides*-Ass.

	A					B	C
Nr. d. Aufnahme	13a	13b	15	84	76	146	281
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx	OTx	0	Tx
Meereshöhe (m)	1090	1050	1050	820	800		
Größe d. Probefläche (m ²)		1	2	2	20	5	4
Veget.-Bedeckung (%)	70	90	100	100			
Artenzahl	6	9	15	8	25	13	7

Charakterarten:

Hc	<i>Juncus inflexus</i> L.	.	.	2.3	4.5	.	.
Hs	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	.	.	2.3	.	2.2	.
T	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	.	.	.	.	2.2	.
Hs	<i>Barbarea</i> R. Br. spec.	.	.	.	.	+	.
Hr	<i>Potentilla anserina</i> L. fo. <i>sericea</i> Hayne	.	.	.	.	2.3	.
Hs	<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.	.	.	.	.	+	4.3
Chr	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. ¹³	.	.	.	.	.	4.5
Hr	<i>Trifolium fragiferum</i> L. ¹³	.	.	.	.	.	2.2
Hs	<i>Samolus valerandi</i> L.	.	.	.	.	.	1.2
Hs	<i>Teucrium scordioides</i> Schreb.	.	.	.	.	.	1.1
Hs(?G)	<i>Sonchus hieracioides</i> Wk.	.	.	.	.	.	1.1

¹³ Verbandscharakterarten des *Trifolieto-Cynodontion*.

Verbandscharakterarten:

Grh	Carex hirta L.	2.2	.	.	.	+2	.	.
Grh	Agropyron repens (L.) P. B.	.	.	.	2.3	+2	.	.
Hs	Rumex crispus L.	.	.	.	1.1	3.3	.	.
Hros	Leontodon autumnalis L.	.	.	+	.	.	.	.

Differentialart des Verbandes:

Hr	Ranunculus repens L.	.	.	+2	2.3	1.2	2.3	.
----	----------------------	---	---	----	-----	-----	-----	---

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

Hr	Potentilla reptans L.	4.3	5.5	4.4	2.3	1.3	+2	.
Hr	Agrostis stolonifera L.	.	2.2	3.4	.	2.3	3.3	2.2
Hros	Plantago maior L.	+	.	+	.	.	.	.
T	Polygonum aviculare L. coll.	.	(+)	.	.	2.2	.	.
Hc	Lolium perenne L.	.	.	.	+2	.	+2	.
T	Poa annua L.	.	.	.	.	1.2	1.2	.
Hs	Althaea officinalis L.	.	.	.	.	+2	.	2.2

Begleiter:

Hros	Plantago intermedia Gilib.	+	2.1	.	+	.	.	.
Hs	Verbena officinalis L.	.	.	+2	.	+2	+	.
Grh	Equisetum arvense L.	.	.	+	.	+	.	.
Hc	Juncus articulatus L.	.	.	1.2	.	1.2	.	.
Hs	Prunella vulgaris L.	.	.	+2	.	.	+2	.
Hr	Trifolium repens L.	.	.	.	.	+2	+2	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 13a: Hs Sanguisorba minor Scop. +; Hros Plantago lanceolata L. 1.1; in Aufn. 13b: T Setaria P. B. spec. 1.2 K; T Medicago lupulina L. 1.1; Hsc Convolvulus arvensis L. 1.1; T Bidens tripartita L. +K; Hros Leontodon nudicaulis (L.) Banks 1 Ind.; in Aufn. 15: Grh Holoschoenus romanus (L.) Fritsch +3; NP Salix purpurea L. +; Hs Trifolium pratense L. +; Hs Lotus corniculatus L. +2; Poa trivialis L. 2.2; in Aufn. 84: Hc Carex otrubae Podp. +2; in Aufn. 76: Hc Glyceria fluitans R. Br. 3.4; NP Populus nigra L. 1.1; Hs Melilotus altissimus Thuill. 2.2; Hs Cirsium vulgare (Savi) Ten. 1 Ind.; Hros Taraxacum officinale Web. +; T Crepis capillaris (L.) Wallr. +; in Aufn. 146: Hs Urtica dioica L. +2; Hs Rumex obtusifolius L. 1.1; HH Oenanthe crocata L. +; Chs Veronica chamaedrys L. +2.

Fundorte:

- Tx 13a, 13b: Schlickufer der Talsperre b. Arguis (S-Pyrenäen). a: Initialphase, b: mehrere 100 m² großer älterer Bestand.
- Tx 15: Selten überflutete Regen-Rinne mit frischem verdichtetem Tonboden bei Arguis.
- Tx 84: Feuchter Grabenrand beim Kloster Las Huelgas b. Burgos neben Carex otrubae-Gesellschaft (Tab. 33, Aufn. 85).
- OTx 76: Flut-Rasen am Rio Arlanzón in Burgos, auf Polygonum brittineri-Gesellschaft (Tab. 3) folgend.
- O 146: Bachsaum bei Nava, Prov. Oviedo, neben einer Tritt-Gesellschaft mit Verbena officinalis.
- Tx 281: Beweideter, sumpfiger Tümpelrand am Rio Guadiana b. Villarta de S. Juan, Prov. Ciudad Real, neben Scirpeto-Phragmitetum (Tab. 32).

2. Potentillo-Menthetum rotundifoliae Oberd. 1952

Etwas weniger feucht als die vorige Assoziation tritt eine nahe verwandte Gesellschaft an sehr ähnlichen Standorten auf (Karte 4, 7), in der statt *Mentha longifolia* *M. rotundifolia* kennzeichnend ist (Tab. 25,

Aufn. 146). Diese Assoziation, die, etwas komplex gefaßt, soeben von GUINEA (1953 b, p. 163, vgl. auch p. 166) aus der Provinz Santander nachgewiesen worden ist, ähnelt sehr einer auf der Balkan-Halbinsel und in W-Frankreich beobachteten Gesellschaft, die Potentillo-Menthetum rotundifoliae benannt wurde (OBERDORFER 1954 b).

Die gleiche oder eine doch sehr ähnliche Gesellschaft greift offenbar auch in ein *Nerium oleander*-Auengebüsch von Sidi-Djellil (Marokko) über, dessen Liste von BRAUN-BLANQUET et MAIRE (1924, p. 43) mitgeteilt wurde.

Beide *Mentha*-Assoziationen scheinen in Spanien im Gebiet der Querceto-Fagetee verbreitet zu sein. In der Quercion robori-petraeae-Landschaft dürften sie fehlen. Auch im Quercetalia ilicis-Gebiet haben wir sie nicht beobachtet.

3. Verband: Trifolieto-Cynodontion Br.-Bl. et O. de Bolós 1954

Im Klimax-Gebiet des Quercion ilicis scheint der eurosibirische Verband des Agropyro-Rumicion durch einen sehr nahe verwandten Verband, das Trifolieto-Cynodontion, ersetzt zu werden, der soeben von O. DE BOLÓS aus Katalonien mitgeteilt worden ist. Wir können eine weitere Assoziation dem bisher aus diesem Verbands einziger bekannten Cichorio-Sporobolium poiretii hinzufügen. Die floristische und geographische Abgrenzung der beiden Verbände bleibt noch zu klären.

Sonchus hieracioides-*Teucrium scordioides*-Ass.

Tx. 1954 prov.

Um einen wohl schwach salzigen Tümpel im Gebiet des Rio Guadiana, Prov. Ciudad Real (Karte 4, 8) breitet sich im Anschluß an brackisches Röhricht (Tab. 32) auf luftarmem, feuchtem Tonboden eine von Rindern betretene, gedüngte und beweidete Rasengesellschaft aus, die möglicherweise im Winter auch überschwemmt wird. Sie wird durch den endemischen (?) *Sonchus hieracioides* und das mediterrane *Teucrium scordioides* gekennzeichnet, von denen das letztere in der Bretagne in einer verwandten Gesellschaft des Agropyro-Rumicion crispi wiederkehrt, und ist zugleich durch das dominierende *Cynodon dactylon* und *Trifolium fragiferum* von den Agropyro-Rumicion-Gesellschaften, die wir sahen, unterschieden. Auch *Samolus valerandi* und *Althaea officinalis* geben dieser bemerkenswerten Gesellschaft eine bezeichnende Note (Tab. 25, Aufn. 281). Sie verdient weitere Beachtung.

Wir möchten nicht unerwähnt lassen, daß eine ganze Reihe von Agropyro-Rumicion-, Trifolieto-Cynodontion- und Plantaginetalia-Arten, wie *Potentilla reptans* L., *Plantago maior* L. (var.), *Trifolium fragiferum*

L., *Althaea officinalis* L., *Samolus valerandi* L., *Ranunculus repens* L., *Lolium perenne* L., *Juncus compressus* Jacq., *Poa annua* L. und *Juncus inflexus* L. ssp. *longicornis* (Bast.), besonders in zwei Assoziationen der Holoschoenetalia Br.-Bl. (1931 p. p.) 1947, im Junceto-Galietum Br.-Bl. 1952 und im Junceto-Trifolietum Br.-Bl. 1931 (vgl. auch p. 75) eine sehr erhebliche Rolle spielen. *Potentilla reptans* gilt sogar als Charakterart dieser Ordnung. Vielleicht könnte ein kritischer Vergleich dieser Gesellschaften mit dem Agropyro-Rumicium und dem Trifolieto-Cynodontion, die beide zur Ordnung der Plantaginetalia maioris gehören, die systematische Stellung gewisser Holoschoenetalia-Assoziationen in neuem Lichte erscheinen lassen.

2. Ordnung: Paspalo-Heleochloetalia Br.-Bl. 1952

Verband: Paspalo-Agrostidion Br.-Bl. 1952

Paspaleto-Agrostidetum Br.-Bl. 1936

DE BOLÓS (1950) beschreibt aus der Gegend von Barcelona einen nitrophilen mediterranen Flut-Rasen mit *Paspalum*-Arten (vgl. auch BRAUN-BLANQUET et coll. 1952). Wir verdanken Herrn Prof. O. DE BOLÓS die Gelegenheit, im Delta des Llobregat diese Gesellschaft mit ihm studieren zu können (Tab. 26, Karte 4, 9).

Es war im höchsten Maße überraschend, die physiognomische und standörtliche Ähnlichkeit der *Paspalum-Agrostis verticillata*-Ass. mit den Flut-Rasen an mittel- und westeuropäischen Flüssen zu sehen. Während hier *Agrostis stolonifera* L. und *Alopecurus geniculatus* L. dichte Kriechrasen in den Hochwasserbetten bilden, erzeugen im Ebro-Delta und auch in anderen spanischen Flüssen, wie z. B. am Ebro bei Zaragoza und am Tormes bei Salamanca, das nordamerikanische *Paspalum distichum* (vgl. GUINEA 1949, p. 391) im Verein mit *Cynodon dactylon* das gleiche Bild, in welchem die mit *Agrostis stolonifera* nächstverwandte *Agrostis verticillata* oft ganz verschwindet.

Um so bemerkenswerter ist aber das Vorkommen nicht weniger Verbandscharakterarten des Agropyro-Rumicium und der Ordnungs- und Klassencharakterart *Plantago maior* in diesem Rasen. Auch die Aufnahmen von DE BOLÓS enthalten eine Reihe dieser Agropyro-Rumicium- (bzw. Trifolieto-Cynodontion-) und Plantaginetea-Arten, die ebenfalls in den Tabellen von BRAUN-BLANQUET (1952) aus S-Frankreich und N-Italien keineswegs fehlen, wie *Cynodon dactylon*, *Poa annua*, *Juncus compressus*, *Polygonum aviculare*, *Ranunculus sardous*, *Potentilla reptans*, *Trifolium fragiferum*, *Samolus valerandi*, *Mentha rotundifolia* und *Plantago maior*.

Sowohl in diesen Tabellen wie in den Aufnahmen von DE BOLÓS kommt aber eine große Zahl von Therophyten der Bidentetalia und Chenopodietalia albi vor, die wir nur an offenen Stellen gesehen haben, wo der Paspalum-Rasen noch nicht geschlossen war. (Darum ist die *Paspalum*-Gesellschaft wohl zunächst dem Bidention-Verbande unterstellt worden.)

Dieselbe Erscheinung ist uns aus W- und Mitteleuropa geläufig, wo Bidention-Gesellschaften als Erstbesiedler von Agropyro-Rumicium-Kriechrasen verdrängt werden.

Reine Aufnahmen beider Gesellschaften erhält man an offenen Stellen mit Therophyten und in möglichst geschlossenen Rasen der Kriechgräser (Hemikryptophyta reptantia), in denen Therophyten fehlen oder nur noch als spärliche Relikte vorkommen. Wir glauben, daß unsere Aufnahmen, die wir gemeinsam mit Herrn Prof. O. DE BOLÓS gemacht haben, Anspruch auf Reinheit machen können. (Vgl. a. DE BOLÓS y MASCLANS 1955, p. 432, Tab., DE BOLÓS 1956, p. 79.)

Die *Paspalum-Agrostis verticillata*-Ass. wird jetzt von BRAUN-BLANQUET (1952) einem eigenen Verbande, dem Paspalo-Agrostidion, zugeordnet, der mit dem Heleochloion-Verbande zu der Ordnung Paspalo-Heleochloetalia vereinigt wird. Dieser Verband enthält alle oben genannten Arten aus der Klasse der Plantaginetea maioris.

Wir möchten darum vorziehen, die *Paspalum distichum-Agrostis verticillata*-Ass. sowie den Paspalo-Agrostidion-Verband und die Ordnung Paspalo-Heleochloetalia (wenn diese Einheiten bestehen bleiben müssen) als mediterranen Flügel der Klasse Plantaginetea maioris zu unterstellen, was bei der die klimatischen Unterschiede ausgleichenden Wirkung des Wassers wohl verständlich wird. (Die Abgrenzung des Paspalo-Agrostidion gegen das Trifolieto-Cynodontion bleibt jedoch noch vorzunehmen.)

Unsere Tabelle 26 zeigt zwei Subassoziationen, auf die schon DE BOLÓS (1950) hinweist. Sie dürften sich ökologisch durch verschiedene Feuchtigkeit und Durchlüftung des Bodens unterscheiden (Abb. 2) (Vgl. a. DE BOLÓS y MASCLANS 1955, p. 432).

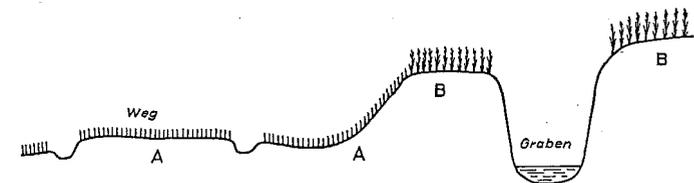


Abb. 2. Wuchsorte der beiden Subassoziationen des Paspalo-Agrostidetum verticillati (Tab. 26).

A. Subass. von *Paspalum distichum*; B. Subass. von *Paspalum dilatatum*.

TABELLE 26

Paspalum distichum-Agrostis verticillata-Ass.

A = Subass. von *Paspalum distichum* de Bolós 1950
 B = Subass. von *Paspalum dilatatum* de Bolós 1950

	Nr. d. Aufnahme Autor Größe d. Probeh. (m ²) Artenzahl	A				B	
		I BTx	III BTx	1 B	2 B	3 B	II BTx ¹⁴
Charakterarten:							
Hr	<i>Agrostis verticillata</i> Vill.	1.2	1.2	3.4	1.2	+	+2
T-NP	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	2.1	1.1	.	.	+	.
Differenzialarten:							
Chr	<i>Paspalum distichum</i> L.	5.5	2.2	2.2	4.4	.	.
Hc	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	.	.	.	.	3.3	5.5
Hsc	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	.	1.2	+
Hc	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) R. et Sch.	.	.	.	.	.	1.3
Ordnungs- und Klassencharakterarten:							
Chr	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1.2	4.4	.	.	.	2.3
¹⁵ v Hs	<i>Rumex crispus</i> L.	.	+	.	.	+	+
v Hc	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	(+2)	+2	.	.	.	.
v Hs	<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds.	.	.	.	+	1.2	.
v Hr	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	(+3)	.	.	.	.	.
v Hr	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	1.2	.	.	.	.	.
Hros	<i>Plantago maior</i> L.	.	2.1	.	.	.	.
v Hr	<i>Rorippa silvestris</i> (L.) Bess.	.	.	.	(+)	.	.
v Hs	<i>Samolus valerandi</i> L.	.	.	.	.	+	.
v Hr	<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	.	.	2.3
Begleiter:							
T	<i>Panicum crus-galli</i> L.	.	.	1.2	+	.	.
T	<i>Polygonum persicaria</i> L.	.	.	+	+	.	.
T	<i>Picris echioides</i> L.	.	.	+	.	+	.

Außerdem kommen vor in Aufn. I: T *Xanthium* L. spec. +; in Aufn. III: Gr *Beta maritima* L. +; in Aufn. 1: Hs *Rumex pulcher* L. +; T *Chenopodium album* L. +; T *Atriplex patula* L. +; T *Atriplex hastata* L. +; T *Amaranthus angustifolius* Lam. +; T *Portulaca oleracea* L. 1.2; in Aufn. 2: Gb. *Cyperus badius* Desf. +; Hy *Chara* Vaill. spec. +; Hs *Helosciadium nodiflorum* Koch +; Hs *Mentha aquatica* L. +; HH *Veronica anagallis-aquatica* L. +; in Aufn. 3: Hc *Holcus lanatus* L. +; Hs *Parietaria officinalis* L. ssp. *judaica* (L.) Beguinot +; Hs *Trifolium pratense* L. +; T *Oenothera rosea* Sol. in Ait. +; T *Torilis arvensis* (Huds.) Link 2.3; Hsc *Convolvulus sepium* L. 2.2; Hs *Cirsium monspessulanum* Ait. +; in Aufn. II: T *Anagallis arvensis* L. ssp. *phoenicea* (Gouan) 1 Ind.; Hros *Taraxacum officinale* Web. +.

Fundorte:

- BTx I: Flut-Rasen am Ufer des Llobregat bei Prat (Barcelona).
- BTx III: Wenig befahrener frischer Weg im Llobregat-Delta bei Prat.
- BTx II: Graben-Wall neben III, trockener als vorige.
- B 1—3: Umgebung von Barcelona aus de Bolós 1950, p. 80.

¹⁴ B = de Bolós 1950, p. 80.
 BTx = de Bolós et Tx. orig.

¹⁵ v = übergreifende Verbandscharakterarten des *Agropyro-Rumicion crispi*.

Nahe verwandte Gesellschaften, deren Einordnungen in die Klasse der Plantaginetea maioris keine Schwierigkeit macht, kommen noch in Marokko vor, wie aus verschiedenen Listen von BRAUN-BLANQUET et MAIRE (1924, p. 29, 30, 43, 126/27) geschlossen werden kann. Von Marakech werden z. B. von einem Tümpelrand mit *Helosciadium nodiflorum* (L.) Koch folgende Arten unserer Klasse angegeben: *Agrostis verticillata*, *Poa annua*, *Rumex crispus*, *Coronopus procumbens*, zu denen an Bewässerungskanälen noch *Potentilla reptans* und *Plantago maior* und viele andere eurosibirische Arten kommen: «L'action égalisatrice de l'eau permet, même à Marakech, l'établissement d'un groupement hémikryptophyte comprenant de nombreux représentants de la flore médio-européenne.»

Auch eine Liste von Wiesen-Pflanzen im Hohen Atlas von RAUH (1952, p. 65) läßt darauf schließen, daß auch hier noch ähnliche Gesellschaften zu finden sein dürften.

Eine verwandte adventive Gesellschaft erwähnt JOVET (1941) vom Bahnhofsgelände Saint-Jean-de-Luz (SW-Frankreich).

Über die Einwanderungsgeschichte von *Paspalum distichum* in Frankreich hat ebenfalls JOVET (1941, p. 267) die hauptsächlichsten Daten mitgeteilt. Über Begleitpflanzen von *Paspalum distichum* in Nordamerika (Oklahoma-Seen) macht PENFOUND (1953, p. 573) kurze Angaben.

XV. Klasse: Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. 1950

Ordnung: Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 1943

1. Verband: Onopordion acanthii Br.-Bl. 1926

Onopordon acaule-Cirsium eriophorum-Gesellschaft

Beim Parador de Arguis wächst in etwa 1050 m Höhe an offenen Stellen in einem kurzen therophytenreichen Rasen mit *Trifolium repens* die folgende u. W. bisher nicht beschriebene Gesellschaft (Tab. 27), die von Compositen beherrscht wird (Aufn. 5 OTx):

TABELLE 27

Onopordon acaule-Cirsium eriophorum-Gesellschaft

Verbands- und Ordnungscharakterarten:		Begleiter:		
Hs	<i>Carduus nutans</i> L.	+	Chr <i>Sideritis incana</i> L.	1.2
Hs	<i>Cirsium eriophorum</i> Scop.	.	Hs <i>Salvia verbenaca</i> L.	1.2
	ssp. <i>vulgare</i> Petrak	2.1	Gr <i>Cirsium arvense</i> (L.)	
Hros	<i>Onopordon acaule</i>	.	Scop.	1.2
	Willd.	+		
Hs	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	2.2		

Sie entspricht den in verschiedenen geographischen Ausbildungen in den süd-mitteuropäischen Kalkgebirgen weitverbreiteten (und in Süd-deutschland bis in die submontane Stufe herabsteigenden) Gesellschaften mit *Cirsium eriophorum* ssp. *vulgare*, die nach unveröffentlichten Aufnahmen des einen von uns (O) den Charakter selbständiger Onopordion-Gesellschaften tragen.

In der Umgebung von Burgos sahen wir im Quercion pubescentis-Gebiet auch mehrfach eine *Onopordon acanthium*-Gesellschaft, ohne sie jedoch genauer untersuchen zu können.

2. Verband: Eu-Arction Tx. 1937 em. Sissingh 1946

Auch die nw- und n-mitteuropäischen nitrophilen Stauden-Gesellschaften des Arction-Verbandes fehlen im atlantischen Spanien nicht.

1. Malva mauritanica-Rumex obtusifolius-Ass. Oberd. et Tx. 1954

In etwa 950–960 m Meereshöhe nahmen wir am unteren Dorfausgang von Pajares s Oviedo auf Schuttplätzen zwei geschlossene meterhohe *Arctium-Rumex obtusifolius*-Bestände (Tab. 28) auf, die durch die Anwesenheit von *Marrubium vulgare*, einer *Verbascum*-Art und des mediterranen *Silybum marianum* ihre nahe Verwandtschaft mit dem thermophileren Onopordion-Verbande verraten, aber noch zum Arction gestellt werden müssen.

Diese Gesellschaft, die ganz und gar mitteleuropäisch anmutet – ihre Initial-Gesellschaft ist die *Hordeum murinum-Bromus sterilis*-Ass. (Tab. 5), mit der sie im Kontakt steht – gehört in den Gesellschaftskomplex der Fagetalia und wächst neben Arrhenatherion-Wiesen (Tab. 38).

TABELLE 28

Malva mauritanica-Rumex obtusifolius-Ass.

	Nr. d. Aufnahme	181	128
Autor	Tx		O
Meereshöhe (m)	950	960	
Veget.-Bedeckung (%)	100	100	
Artenzahl	11	14	

Charakter- und Verbandscharakterarten:

Hs Rumex obtusifolius L.	2.2	1.1
Hs Conium maculatum L.	+2	2.2
Hs Echium vulgare L.	.	+
Hs Chenopodium bonus-henricus L.	.	+
Hs Ballota nigra L.	.	+

Differentialart der Ass.:

Hs Malva silvestris L. ssp. mauritanica (L.) Thell.	1.2	2.3
---	-----	-----

Ordnungscharakterarten:

Hs Arctium minus (Hill) Bernh.	2.2?	3.4
Hs Marrubium vulgare L.	2.2	.
Hs Verbascum L. spec.	1.2	.
Hs Dipsacus silvester Huds.	2.1	.
Hs Cirsium vulgare (Savi) Petrak	.	+

Klassencharakterarten:

Hs Urtica dioica L.	3.4	1.2
Hs Artemisia vulgaris L.	2.2	+2

Begleiter:

T Galium aparine L.	+	1.2
T Silybum marianum (L.) Gaertn.	1.1	.
Hc Poa trivialis L.	.	+2
Hc Lolium perenne L.	.	+
Hs Lamium maculatum L.	.	+

2. Chenopodium bonus-henricus-Sisymbrium pyrenaicum-Gesellschaft

Eine viel weniger wärmebedürftige Ruderal-Gesellschaft fanden wir in Panticosa in einem 40–60 cm hohen Bestände auf einer frischen Ruderalstelle in 1650 m Meereshöhe, von der wir zwei Fazies, die nicht weit voneinander wuchsen, in Tab. 29 vereinigen.

TABELLE 29

Chenopodium bonus-henricus-Sisymbrium pyrenaicum-Gesellschaft

	Nr. d. Aufnahme	36	35
Autor	Tx		O
Meereshöhe (m)	1650	1650	
Veget.-Bedeckung (%)	100	100	
Artenzahl	15	14	

Charakterart:

Hs Chenopodium bonus-henricus L.	3.3	4.5
----------------------------------	-----	-----

Differentialarten der Ass. (innerhalb des Verbandes):

T Sisymbrium pyrenaicum Vill.	2.2	2.3
Hs Barbarea verna (Mill.) Asch.	+	+

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

T Geranium pyrenaicum Burm.	2.3	2.2
Hs Rumex obtusifolius L.	4.4	+
Hs Arctium minus (Hill) Bernh.	.	(+)

Klassencharakterart:

Hs Urtica dioica L.	2.2	+
---------------------	-----	---

Begleiter:

Hc Dactylis glomerata L.	2.2	2.2
Grh Poa pratensis L.	1.2	+2
Hros Taraxacum officinale Web.	1.1	+

Außerdem kommen vor in Aufn. 36: Hc Poa trivialis L. +2; Hs Ranunculus acer L. +2; Hs Trifolium pratense L. +2; Hs Epilobium montanum L. +2; Hs

Carum carvi L. +; Hr Veronica serpyllifolia L. +2; in Aufn. 35: Hc Festuca rubra L. +; Hs Eryngium bourgati Gouan +; Hros Plantago lanceolata L. +; Hros Taraxacum Zinn spec. +.

Diese Gesellschaft, die der *Ballota nigra-Chenopodium bonus-henricus*-Gesellschaft W- und Mitteleuropas nahesteht, infolge ihrer Höhenlage aber verarmt ist, entwickelt sich aus der *Malva neglecta-Sisymbrium pyrenaicum*-Ass. (Tab. 4) und nimmt mit zunehmendem Alter und besonders bei Mahd mehr und mehr Wiesenpflanzen (Arrhenatheretalia-Arten) auf, die in unserem Bestand schon in erheblicher Menge eingedrungen sind. Auch in NW-Europa können sich solche Ruderal-Gesellschaften allein durch Mahd rasch in *Dactylis glomerata*-reiche Arrhenathereten umwandeln.

In Mitteleuropa entwickelt sich die *Ballota nigra-Chenopodium bonus-henricus*-Ass. aus der *Urtica urens-Malva neglecta*-Ass., die hier die *Malva neglecta-Sisymbrium pyrenaicum*-Ass. vertritt (LOHMEYER).

3. Verband: Poion variae Tx. 1950

(*Chenopodium subalpinum* Br.-Bl. 1947, *Rumicion alpini* [Rübel 1933] Klika 1944)

Rumex alpinus-Gesellschaft

BELLOT (1951 a, p. 400, 418) erwähnt aus höheren Lagen in Galicien eine Gesellschaft von *Chenopodium bonus-henricus* L. mit *Veronica serpyllifolia* L., die auch *Rumex alpinus* L., *Cirsium eriophorum* (L.) Scop. u. a. nitrophile Arten enthält, die er zum *Chenopodium subalpinum* stellt. Die mitgeteilte Liste reicht nicht aus, um die Gesellschaft vollständig zu erkennen. Es scheint aber, daß sie besonders mit dem *Chenopodieto-Taraxacetum pyrenaici* Br.-Bl. 1948 und auch mit dem *Rumicetum alpini* (Br.-Bl.) Beger 1922 nahe verwandt ist und vielleicht eine vikariierende Assoziation derselben darstellt. (Über die systematische Stellung dieser Gesellschaften vgl. Tx. 1950, p. 161.)

Anhang:

Cynanchum acutum-Convulvulus sepium-Ass. (prov.)

Am Ufer des Llobregat, aber auch an Steilufern seines Hochwasserbettes wächst nahe Prat bei Barcelona eine «Schleier-Gesellschaft» (Tx. 1950) auf *Arundo donax* oder anderem lebendem oder totem Substrat, die physiognomisch und standörtlich unseren mitteleuropäischen fließbegleitenden *Senecion fluviatilis*-Gesellschaften (Tx. 1950, p. 162) entspricht (Abb. 3). Die meisten unserer mitteleuropäischen Arten dieses

Verbandes werden jedoch hier vergeblich gesucht (*Cuscuta* div. spec., *Artemisia vulgaris* L., *Arctium*-, *Solidago*-, *Aster*-Arten). Nur *Rubus caesius* fehlt nicht. Dagegen sind manchmal viele Therophyten mosaikartig in kleinen Lücken vorhanden. Sie dringen aus den benachbarten *Bidentetalia*- und *Chenopodietalia*-Gesellschaften ein und gehören nicht in die Schling-Gesellschaft!

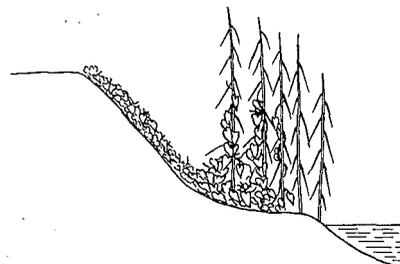


Abb. 3. Wuchsort der *Cynanchum acutum-Convulvulus sepium*-Ass. am Ufer des Llobregat bei Barcelona (Tab. 30).

Wir halten diese Gesellschaft für eine eigene Assoziation; möglicherweise wird sie in anderen Teilen des Mittelmeergebietes durch verwandte Arten-Verbindungen ersetzt, die zu einem Verbande zu vereinigen wären, der als *Cynanchion acuti* bezeichnet werden könnte.

Die folgende Aufnahme (Tab. 30) konnte der eine von uns unter der freundlichen Führung von Herrn Prof. O. DE BOLÓS am Llobregat-Ufer bei Prat machen (Deckungsgrad 100%).

TABELLE 30

Cynanchum acutum-Convulvulus sepium-Ass.

Charakterarten:	Artenzahl	13
Hsc <i>Cynanchum acutum</i> L.		4.5
Hsc <i>Convulvulus sepium</i> L.		2.3
<i>Begleiter:</i>		
Grh <i>Arundo donax</i> L.		2.3
Chs <i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Aschers. et Schweinf.		+2
Hs <i>Parietaria officinalis</i> L. ssp. <i>judaica</i> (L.) Béguinot		+2
Hsc <i>Rubus caesius</i> L. coll.		1.2
Hs <i>Foeniculum piperitum</i> Sweet		+2
Hs <i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.		1.1
<i>Therophyten-Gesellschaft in Lücken:</i>		
T <i>Chenopodium album</i> L.		+
T <i>Atriplex hastata</i> L.		+2
T <i>Mercurialis annua</i> L.		+2
T <i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link		+2
T <i>Sonchus tenerrimus</i> L.		1.2

XVI. Klasse: Potametea Tx. et Prsg. 1942

Ordnung: Potametalia W. Koch 1926

1. Verband: Ruppion maritimae Br.-Bl. 1931

Im Gegensatz zu den meerbewohnenden Verbänden des Zosterion und des Posidonion aus der Ordnung der Zosteretalia (p. 13) hat der Brackwasser-Verband des Ruppion maritimae verschiedene Arten mit dem Süßwasser-Verband des Potamion eurosibiricum gemeinsam. Er bleibt darum mit diesem in der Ordnung der Potametalia.

Nach den Angaben der spanischen Floren ist mit Sicherheit das Vorkommen von Ruppion-Gesellschaften in Spanien zu erwarten, wenn auch bisher noch keine beschrieben worden sind.

2. Verband: Potamion eurosibiricum W. Koch 1926

Über die Wasserpflanzen-Gesellschaften dieser Ordnung liegen etwas mehr Angaben vor, ohne daß sich allerdings schon ein vollständiges Bild gewinnen ließe. Die systematische Ordnung der Wasserpflanzen-Gesellschaften aus dem Potamion-Verbande wird durch das Vorkommen vieler nicht leicht zu analysierender Fragmente und Durchdringungen ungemün erschwert.

Aus den Listen und Tabellen von ALLORGE (1941), BELLOT (1949, 1951 a, b), DE BOLÓS (1950) und unseren eigenen spärlichen Beobachtungen beginnen folgende Arten-Verbindungen sich abzuzeichnen:

1. *Nymphaea alba* L., *Nuphar luteum* (L.) Sm., *Potamogeton natans* L., *P. lucens* L., *Utricularia neglecta* Lehm. (nach ALLORGE u. BELLOT). In stehenden eutrophen Gewässern.

2. *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton crispus* L., *Nymphoides orbiculata* Gilib., *Polygonum amphibium* L. var. *aquaticum* Leyss., *Potamogeton perfoliatus* L., *P. trichoides* Cham. et Schlecht. (von BELLOT in zwei Assoziationen getrennt: «As. de Potamogeton perfoliatus y P. crispus» und «As. de Limnanthemum nymphoides y Potamogeton polygouifolius»). In Flüssen und Altwässern Galiciens.

3. *Ranunculus fluitans* Lam., *Potamogeton fluitans* Roth, *P. densus* L., *P. pusillus* L. var. *tenuissimus* Mert. et Koch, *Callitriche palustris* L. coll. (nach DE BOLÓS, BELLOT, CASASECA, GUINEA; Tx. bei Cervera).

4. *Stratiotes aloides* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L. In schlammigen Teichen.

In einem Becken des Rio Guadiana bei Puerto Lapiche in La Mancha wächst *Stratiotes aloides*, das schon WILLKOMM et LANGE (1890) von dort angeben. Es wäre sehr lehrreich, eine soziologische Aufnahme von

dort mit dem nw-europäischen Hydrochareto-Stratiotetum (v. Langendonck 1935) Kr. et Vl. 1937 zu vergleichen. Nach WILLKOMM et LANGE kommt in stehenden Gewässern im Gebiet von La Mancha nämlich ebenfalls *Hydrocharis morsus-ranae* vor!

Die aus S-Frankreich von BRAUN-BLANQUET (1952) beschriebenen Assoziationen der Potametalia sind in Spanien bisher noch nicht nachgewiesen.

Im Vordringen des Potamion eurosibiricum-Verbandes bis tief in die Mediterran-Region zeigt sich am deutlichsten die ausgleichende Wirkung des Wassers auf die Ausbildung der Pflanzengesellschaften (vgl. jedoch O. DE BOLÓS 1956, p. 89).

XVII. Klasse: Litorelletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: Litorelletalia W. Koch 1926

Litorelletalia-Gesellschaften sind in der Eurosibirischen und der Alpinen Region bekannt und auch in Spanien für beide nachgewiesen. In der Mediterran-Region fehlt die Ordnung dagegen ganz.

1. Verband: Helodo-Sparganion Br.-Bl. et Tx. 1943

Potamogeton oblongus-Hypericum helodes-Ass.
(Allorge 1926) Br.-Bl. et Tx. 1950

Je eine Liste von P. ALLORGE (1927 b, p. 223), von V. et P. ALLORGE (1941 b, p. 239) und von BELLOT (1949, p. 109) belegen das Vorkommen der euatlantischen Potamogeton oblongus-Hypericum helodes-Ass. in Galicien (vgl. auch ALLORGE 1927 a, p. 249 f.). Sie werden zwar von den Autoren mit verschiedenen Namen bezeichnet, gehören aber doch wohl zu der gleichen Assoziation. Außer den namengebenden Charakterarten und *Juncus heterophyllus* Dufour werden die Verbandscharakterarten *Scirpus fluitans* L. und *Ranunculus lenormandi* F. Schultz (vgl. BR.-BL. u. Tx. 1952, p. 258) und *Ranunculus hololeucos* Lloyd und die Charakterarten der Ordnung, *Juncus bulbosus* L., *Echinodorus ranunculoides* (L.) Engelm. und *Eleocharis multicaulis* Sm., genannt (vgl. auch die sehr komplexen Listen von GUINEA 1949, p. 354/55).

Bei der Aufnahme dieser und nahe verwandter Gesellschaften muß sehr sorgfältig auf die Abgrenzung gegen die Kontaktgesellschaften, vor allem des Potamion eurosibiricum, geachtet werden, mit dessen ärmsten Ausbildungen Durchdringungen vorkommen, zumal die pH-Werte der Potamogeton-Hypericum-Ass. nur wenig unter 7 liegen (BELLOT, V. et P.

ALLORGE). *Potamogeton oblongus* Viv. (= *P. polygonifolius* Rehb.) ist eine gute Charakterart des Helodo-Sparganion, die nicht dem Potamion zugerechnet werden darf. RIVAS GODAY (1954, p. 409, 411) fand dieselbe Gesellschaft, die er als Subassoziation mit *Juncus heterophyllus* abtrennt, neuerdings auch im Tal der Viuda im Zentrum der Provinz Ciudad Real, wo eine Insel atlantischer Pflanzengesellschaften im Meditterangebiet liegt.

2. Verband: Litorellion W. Koch 1926

Auch dieser Verband ist wahrscheinlich in NW-Spanien ausgebildet, wenn auch von dort bisher keine reinen und vollständigen soziologischen Aufnahmen davon bekannt geworden sind. Die als *Eleocharietum multicaulis* bezeichneten Listen werden besser zu der vorigen Assoziation gestellt. ALLORGE (1927 a, p. 948) weist auf das Vorkommen einer *Pilularia globulifera*-Gesellschaft in der Provinz Lugo hin.

Dagegen ist aus den Pyrenäen sehr eingehend das Isoëteto-Sparganietum borderei beschrieben worden (BRAUN-BLANQUET 1948, vgl. auch FONT QUER 1953, p. 238), von dessen Arten *Sparganium borderei* auch in den kantabrischen und anderen iberischen Hochgebirgen noch vorkommt (vgl. V. et P. ALLORGE 1941 b, p. 241).

Einen sehr fragmentarischen Bestand einer *Eleocharis acicularis*-Gesellschaft mit *Juncus bulbosus* sahen wir oberhalb Panticosa in den S-Pyrenäen in etwa 1700 m Meereshöhe an einer Quelle, an der ebenfalls *Montia verna* Neck., *Hypericum humifusum* L. und *Veronica serpyllifolia* L. wuchsen.

XVIII. Klasse: Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: Montio-Cardaminetalia Pawlowski 1928

Die Quellflur-Gesellschaften verdanken ihr Dasein dem durch alle Jahreszeiten gleichmäßig fließenden Wasser von ausgeglichener niedriger Temperatur. Wenn auch das Schwergewicht dieser Gesellschaften, wie der Quellen selbst, im Gebirge liegt, fehlen sie doch im Flachlande nicht ganz. Der Kalkgehalt des Quellwassers trennt die Gesellschaften der Montio-Cardaminetalia in zwei Verbände, von denen der eine, das Cardamineto-Montion, azidophil und besonders in Mittel- und W-Europa verbreitet, während der andere, das Cratoneurion commutatae W. Koch 1928, basiphil ist und auf die Kalkgebirge beschränkt bleibt (vgl. BRAUN-BLANQUET 1948). Wir konnten nur Gesellschaften des ersten Verbandes studieren.

Verband: Cardamineto-Montion Br.-Bl. 1925

1. Bryetum schleicheri Br.-Bl. 1925

Bei Panticosa am S-Rande der Pyrenäen ist auf Granit in 1700–1950 m Höhe die Quell-Moosgesellschaft von *Bryum schleicheri* (Tab. 31, Aufn. 26) sehr häufig. Das Quellwasser fließt langsam zwischen den ganz durchtränkten Polstern der Vegetation hindurch und über sie hinweg (Abb. 4, A und B). Im Kontakt mit dem Bryetum schleicheri wächst ein feuchter *Nardus*-Rasen (Tab. 59 B, Aufn. 25/27).

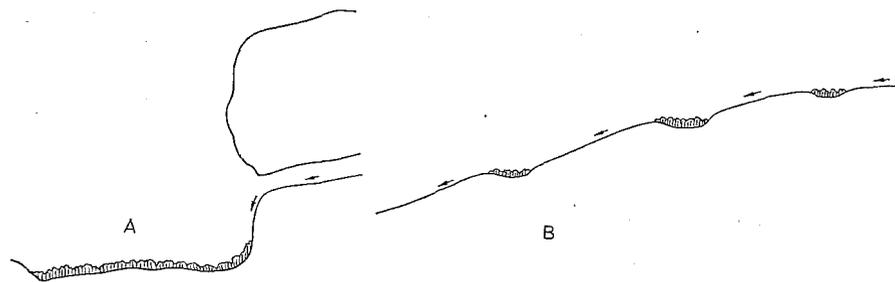


Abb. 4. Wuchsorte des Cardamineto-Montion an Quellen und in überrieselten Fels-Dellen:
A oberhalb von Panticosa; B in der Sierra de Guadarrama.

TABELLE 31

A = *Bryetum schleicheri*, B, C = *Philonotis fontana*-*Montia rivularis*-Ass.

	A	B	C
Nr. d. Aufnahme	26	219	36
Autor	OTx	Tx	
Meereshöhe (m)	1710	1920	
Veget.-Bedeckung Phanerogamen (%)	65	90	} 90
Veget.-Bedeckung Moose (%)	50	10	
Größe der Probefläche (m²)	1	0.5	2
Artenzahl	15	10	11
Charakterarten:			
Hs	Epilobium nutans F. W. Schmidt	+2	.
Bch	Bryum schleicheri Schwaegr.	1.2	.
Hros (?)	Saxifraga stellaris L.	3.4	.
HH	Montia rivularis Gmel.	.	4.4 5.4
Verbands- und Ordnungscharakterarten:			
Bch	Philonotis fontana (L.) Brid.	4.4	1.3 +
Hs	Alchemilla coriacea Buser	2.2	.
Hs	Alchemilla demissa Buser	+	.
Chs (?)	Veronica ponae Gouan	(+)	.
T	Stellaria alsine Grimm	.	1.2 1.1
Hs	Cardamine amara L. ssp. olotensis O. de Bolós	.	. 2.2
Begleiter:			
Hc	Juncus articulatus L.	+2	1.2 .
Hc	Briza media L.	1.1	. .
Hc	Graminee ster.	2.1	. .

Hc	Carex davalliana Sm.	+	.	.
Hs	Parnassia palustris L.	1.1	.	.
Hros	Primula farinosa L.	+	.	.
Hros	Pinguicula grandiflora Lam.	+	.	.
Hros	Plantago media L.	+	.	.
Brr	Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb.	.	1.2	.
Brr	Drepanocladus aduncus (Hedw.) Moenkem.	.	2.2	.
Hc	Agrostis stolonifera L.	.	+2	1.2
Grh	Carex fusca All.	.	+	.
Hs	Epilobium L. spec.	.	+	.
Hs	Myosotis sicula Guss.	.	1.2	.
				6 Bgl.

Fundorte:

- OTx 26: Quell-Polster in langsam fließendem Wasser oberhalb Panticosa, S-Pyrenäen. Saxifraga-Alchemilla-Aspekt.
 Tx 219: Schwach überrieselte Quell-Flur auf der Peñalara, Sierra de Guadarrama.
 Br.-Bl. et Tx 36: Santa Fé auf dem Mont Seny. Granit. Quelle. 1934.

Unsere Aufnahme, die leider nicht sehr typisch zu sein scheint, unterscheidet sich von den zahlreichen Beständen aus den E-Pyrenäen, die BRAUN-BLANQUET (1948) beschrieben hat, sowie von denen, die QUÉZEL (1953) aus der Sierra Nevada mitteilt, durch das Fehlen von *Philonotis seriata* (Mitten) Lindb., die bei uns durch *Ph. fontana* (L.) Brid. ersetzt wird (det. KOPPE). Die Gesellschaft der Sierra Nevada weicht übrigens ein wenig von derjenigen der E-Pyrenäen ab, so daß vielleicht zwei Subassoziationen vorliegen. Unsere eigene Aufnahme gehört wohl zu keiner derselben, sondern unterscheidet sich nicht unerheblich von beiden.

2. *Philonotis fontana*-*Montia rivularis*-Ass.
 (Braun 1915) Bükér et Tx. 1941

In 1920 m Höhe sahen wir in der Sierra de Guadarrama eine ähnliche Quellflur-Gesellschaft mit *Philonotis fontana* und dominierender *Montia rivularis*, der aber alle alpinen Arten fehlen. Sie ist mit der von BÜKER 1941 beschriebenen Assoziation identisch. Ihre Kontaktgesellschaft ist die *Carex echinata*-*Sphagnum inundatum*-Ass. (Tab. 52, Aufn. 220), in welche die Quell-Gesellschaft eingebettet ist. Die *Philonotis*-*Montia*-Ass. wächst auch bei Santa Fé auf dem Mont Seny (Aufn. C, Tab. 31), von wo sie auch O. DE BOLÓS (1952, p. 192) angibt.

3. In der Serra da Estrela (Portugal) wächst nach BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA, ROZEIRA und FONTES (1952, p. 306) im *Myosotetum stoloniferae*, einer eu-atlantischen vikariierenden Quell-Gesellschaft desselben Verbandes, ebenfalls *Philonotis fontana*.

4. BELLOT (1951 a) machte auf eine andere atlantische Quellflur-Gesellschaft aus Galicien aufmerksam, die *Scutellaria minor* Huds. und die

portugiesische *Montia lusitanica* Sampaio enthält. P. et V. ALLORGE (1949, p. 83) nennen aus NE-Portugal zahlreiche Moose einer verwandten Gesellschaft und ALLORGE (1941 b, p. 313) gab eine Liste eines Montietum mit *Ranunculus hederaceus* und *Ludwigia palustris* aus dem Pays basque.

Die «*Caltha palustris*-*Ranunculus flammula*-Ass.» (GUINEA 1949, p. 384) dürfte nicht mehr zur Klasse der Montio-Cardaminetea zu stellen sein, weil deren Arten der Tabelle vollständig fehlen, vielmehr durch Wiesenpflanzen ersetzt werden.

Das «*Caricetum remotae*» und der «*Caricion remotae*-Verband» KÄSTNERS, die SCHWICKERATH (1944, p. 217) den Montio-Cardaminetalia unterordnet, lassen sich weder dieser Ordnung unterstellen, noch als selbständige Gesellschaften aufrecht erhalten, sondern sind nur Fragmente von Waldgesellschaften, deren Arten darin durchaus vorherrschen.

XIX. Klasse: Phragmitetea Tx. et Prsg. 1942

Ordnung: Phragmitetalia eurosibirica (W. Koch 1926) Tx. et Prsg. 1942

1. Verband: Phragmition eurosibiricum (W. Koch 1926) Tx. et Prsg. 1942

1. *Scirpetum maritimi eurosibiricum* (W. Christiansen 1934)
 Tx. (1937) 1954

S Ribadeo an der N-Küste Spaniens wachsen an den Ufern des tief ins Festland eindringenden Meeresarmes große Bestände des Brack-Röhrichts in unmittelbarer Nachbarschaft von *Juncus maritimus*-Wiesen (Tab. 35). Wir notierten hier in flachem Wasser hinter den eigentlichen Salzwiesen (Aufn. Tx 196/1):

1.2 HH *Scirpus maritimus* L. 4.5 HH *Scirpus tabernaemontani* Gmel.

Die Gesellschaft, die als die Typische Subass. (J. Tx. Mskr.) des *Scirpetum maritimi eurosibiricum* aufgefaßt werden kann, hat also die gleiche verarmte Zusammensetzung wie fast überall an den Küsten der Nord- und Ostsee, wo nur im Brackwasserbereich der großen Flußmündungen, ähnlich wie z. B. in Holland, artenreichere Bestände der Subass. von *Scirpus triqueter* (J. Tx. Mskr.) mit *Scirpus triqueter* L. und *S. pungens* Vahl als Differentialarten wachsen, die aber kaum so reich werden wie die des s-französischen *Scirpetum maritimi mediterraneum* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1954 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 92), das wir als eigene Assoziation betrachten möchten.

An den Bewässerungsgräben der Reisfelder im Gebiet n von Zaragoza dürfte diese mediterrane Assoziation in der Subass. von *Scirpus*

pungens Tallon 1952 wachsen, wie sich vielleicht aus den von uns dort beobachteten Arten *Phragmites communis* und *Typha angustifolia* L. ssp. *australis* (Schum. et Thonn.) schließen läßt.

Es scheint, daß BELLOT (1951 a, p. 421) unter dem Namen «Scirpeto-Phragmitetum W. Koch, variante subhalófila» das Scirpetum maritimi eurosibiricum in unserem Sinne versteht. Denn auch *Phragmites communis* wächst oft darin. (Allerdings ist die Liste von BELLOT durch andere Arten komplex.) BUCH (1941, p. 37) gibt das Scirpetum maritimi eurosibiricum von der n W-Küste Spaniens von der Mündung des Lerez an.

2. Scirpeto-Phragmitetum W. Koch 1926

Im Gebiet des Quercion pubescenti-petraeae (vgl. Karte 15) haben wir mehrfach das eurosibirische Scirpeto-Phragmitetum mit *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L., *Phragmites communis* Trin., *Sparganium erectum* L. ssp. beobachten können (Gräben im Río Esla-Tal s Leon, Salas de los Infantes, Buniel nw Burgos). In stehenden Gewässern wächst das Scirpeto-Phragmitetum typhetosum angustifoliae Tx. et Prsg. 1942, während an Bächen eine Ausbildung mit *Sparganium* beobachtet wurde (vgl. auch BELLOT 1949, p. 114). Die Listen von BELLOT (1951 a, p. 420) scheinen soziologisch stark gemischt zu sein.

3. Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum (W. Koch 1926) Tx. et Prsg. 1942

An stagnierenden Altarmen und Erweiterungen des Río Guadiana (La Mancha) wächst ein Teich-Röhricht folgender Zusammensetzung (Tab. 32, Aufn. Tx 227, 100 m²):

TABELLE 32

Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum

Charakterarten:

- 2.3 HH *Typha angustifolia* L.
- 2.2 HH *Scirpus lacustris* L.

Differentialarten der Subassoziation:

- *4.4 HH *Phragmites communis* Trin. ssp. *isiacus* (?) (Coss. et Dur).
- * + HH *Scirpus maritimus* L.

Verbandscharakterart:

- *+2 HH *Scirpus tabernaemontani* Gmel.

das wohl der Subass. von *Phragmites isiacus* Br.-Bl. 1931 des mediterranen Scirpeto-Phragmitetum zuzurechnen ist, worauf deren Differentialart *Scirpus maritimus* deutet. Ob tatsächlich *Phragmites communis* in

der ssp. *isiacus* dort vorkommt, können wir leider nicht mit Sicherheit behaupten. Aber auch das allem Anschein nach schwach brackische Wasser des Teiches spricht für diese Subassoziation, in deren Kontakt im Wasser eine *Stratiotes aloides*- (p. 86) und nach dem festen Boden hin eine bemerkenswerte *Trifolieto-Cynodontion-Teppich-Gesellschaft* (Tab. 25, Aufn. 281) sich ausbreitet. Der sumpfige Tonboden roch zur Zeit unserer Aufnahme (14. Juli) stark nach Schwefelwasserstoff.

Die mit * bezeichneten Arten kommen auch in der einzigen bisher bekannten spanischen Aufnahme dieser Gesellschaft von DE BOLÓS (1950, p. 85) aus der Umgebung von Barcelona vor.

Das Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum ist eine Charakter-Gesellschaft des Quercetalia ilicis-Gebietes.

2. Verband: Glycerieto-Sparganion Br.-Bl. et Siss. 1942

Auf dem Paß beim Puerto de Pajares s Oviedo fanden wir in 1340 m Höhe in einem kleinen Bächlein an der Straße einen Bestand mit

- 3.4 HH *Veronica beccabunga* L.
- 1.2 HH *Glyceria plicata* Fries
- 2.2 HH *Nasturtium officinale* R. Br.

(Aufn. Tx 177), der wahrscheinlich als Fragment zu der *Helosciadium-Veronica beccabunga*- oder einer nächstverwandten) Gesellschaft zu stellen ist (vgl. BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 271).

Fast vollkommen gleiche Bestände hat der eine von uns auf der Balkan-Halbinsel aufgenommen und als «*Glycerietum plicatae* prov.» bezeichnet (OBERD. 1954 b).

Über die Beziehungen zu der «Assoc. de *Nasturtium officinale* cum *Callitriche stagnalis*» (BELLOT 1951 a, p. 420, 423) kann nichts gesagt werden, weil die Angaben darüber zu spärlich sind.

Das *Helosciadetum* Br.-Bl. 1931 wächst an Bächen bei Oviedo (OBERDORFER). Es wurde auch aus Katalonien von DE BOLÓS (1950, p. 85) beschrieben (vgl. a. DE BOLÓS 1956, p. 79).

Die *Oenanthe crocata*-Ass. Br.-Bl., Berset et Pinto 1950 (vgl. BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952) haben wir nicht näher zu Gesicht bekommen (vgl. p. 310).

3. Verband: Magnocaricion elatae W. Koch 1926

Häufiger als die Röhrichte des Phragmition scheinen in NW-Spanien Großseggen-Rieder des Magnocaricion-Verbandes zu sein, die zu ihrem Dasein nicht wie jene dauernd offenes Wasser brauchen, sondern an sumpfigen Stellen gedeihen können.

1. Cladietum marisci Zobrist 1935

In der Marsch s Ribadeo sahen wir in der nassen Randzone große Herden von *Cladium mariscus* (L.) Pohl (= *Mariscus serratus* Gilib.), die wahrscheinlich zu der nach dieser Art benannten Assoziation gehören dürften.

BELLOT (1952, p. 7) teilt eine Tabelle derselben Assoziation aus Galicien mit, die dort auf neutralem Boden (pH = 6.96) wächst.

Auf die Abgrenzung des Cladietum marisci gegen die Assoziationen des Phragmiton wird besonders zu achten sein, weil über diese Frage noch Zweifel zu bestehen scheinen (vgl. ALLORGE 1941 b, p. 311, BELLOT, l. c.).

2. Cypero-Caricetum otrubae Tx. 1954 (prov.)

In bemerkenswerter Ähnlichkeit mit dem Caricetum vulpinae (Nowinski 1927) Tx. 1950 unserer nw-deutschen Flußtäler, aber auch mit der irischen *Carex «vulpina»*-Gesellschaft (BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952, p. 269) wachsen in NW-Spanien in feuchten bis nassen Gräben und Senken *Carex otrubae*-Herden, die wir vorläufig zur Unterscheidung von den vikariierenden Ausbildungen in anderen Teilen W- und NW-Europas als Cypero-Caricetum otrubae bezeichnen wollen. Diese Assoziation tritt in zwei Ausbildungen auf, die den Rang von Subassoziationen haben dürften.

In einem feuchten Graben nahe Burgos wächst neben einer *Juncus inflexus*-Gesellschaft (Tab. 25, Aufn. 84) unsere *Carex otrubae*-Gesellschaft mit *Carex riparia*, *Alisma lanceolatum* und *Sparganium neglectum* (Tab. 33, Aufn. 85). Diese Subass. von *Carex riparia* scheint als die feuchtere Form der Assoziation stets einen Überschuß von Wasser zur Verfügung zu haben.

Nicht ganz so naß, aber immer noch ständig feucht ist der Boden unter der Subass. von *Holcus lanatus*, deren Bestände im flachwelligen Hügellande um Oviedo in kleineren oder größeren feuchten Mulden der Lino-Cynosuretum-Wiesen und -Weiden (Tab. 37) oder an Gräben mit stehendem bis schwach sickerndem Wasser als hochwüchsige *Cyperus*-Herden schon von weitem auffallen, und von denen wir in Tab. 33 drei Aufnahmen vereinigt haben. Der schlanke *Cyperus longus* kann hier anderthalb Meter Höhe erreichen. Das Ried bleibt niedriger, wo *Carex otrubae* den Vorrang hat. Schon auf 2 m² ist die ganze Arten-Verbindung der Gesellschaft entwickelt.

Neben einigen Agropyro-Rumicion-Arten, wie *Ranunculus repens*, *Rumex crispus*, *Carex hirta* u. a., wachsen in der Subass. von *Holcus*

* Wahrscheinlich handelt es sich auch in Irland um *Carex otrubae*.

lanatus mancherlei Wiesen-Pflanzen. Beide Arten-Gruppen zeigen, daß die Standorte nicht ständig naß sind, wohl aber längere Zeit hoch anstehendes Wasser haben. Der Boden besteht aus Ton, der bis zur Oberfläche Staugley-Flecken enthält.

TABELLE 93

Cypero-Caricetum otrubae

A Subass. von *Carex riparia*, B Subass. von *Holcus lanatus*

	A	B		
Nr. d. Aufnahme	85	160	161	188
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	800	230	230	270
Neigung (°)		3		
Exposition		S		
Größe d. Probefläche (m ²)	4	4	2	
Artenzahl	9	15	14	9
Charakterarten:				
Hc <i>Carex otrubae</i> Podp.	4.4	4.4	+2	+2
Grh <i>Cyperus longus</i> L.	.	+2	5.5	5.5
Differentialarten der Subass.:				
HH <i>Sparganium ramosum</i> Huds. ssp. <i>neglectum</i> (Beeby) Sch. et Thell.	2.2	.	.	.
HH <i>Alisma lanceolatum</i> With.	+2	.	.	.
HH <i>Carex riparia</i> Curt.	1.2	.	.	.
Hc <i>Holcus lanatus</i> L.	.	1.2	+	2.1
Hr <i>Ranunculus repens</i> L.	.	2.2	1.2	3.2
Verbandscharakterart:				
Hs <i>Galium palustre</i> L. ssp. <i>elongatum</i> (Presl) G. Beck	1.2	1.2	1.2	.
Ordnungscharakterart:				
HH <i>Glyceria plicata</i> Fries	.	.	.	(+2)
Begleiter:				
Hc <i>Juncus articulatus</i> L.	+2	2.3	2.2	.
Hs <i>Rumex crispus</i> L.	2.2	.	(+)	.
Hc <i>Festuca pratensis</i> Huds.	.	1.2	1.1	.
Hs <i>Trifolium pratense</i> L.	.	+	+2	.
Hs <i>Prunella vulgaris</i> L.	.	1.2	2.2	.
Hros <i>Plantago lanceolata</i> L.	.	1.1	.	+
Hc <i>Poa trivialis</i> L.	.	.	+	1.1

Außerdem kommen vor in Aufn. 85: Grh *Equisetum palustre* L. 1.1; Hr *Agrostis stolonifera* L. 1.2; in Aufn. 160: Grh *Carex hirta* L. +; Hr *Potentilla reptans* L. 1.1; Hs *Ajuga reptans* L. 1.2; Hs *Senecio aquaticus* Huds. 1.1; Grh *Equisetum arvense* L. +; in Aufn. 161: Hc *Lolium perenne* L. +; Hros *Taraxacum officinale* Web. +; HH *Glyceria fluitans* R. Br. +2; in Aufn. 188: Hs *Rumex conglomeratus* L. +; Hsc *Convolvulus sepium* L. +.

Fundorte:

- Tx 85: Feuchter Graben beim Kloster Las Huelgas bei Burgos.
- Tx 160: Graben mit stehendem bis schwach sickerndem Wasser s Oviedo. *Carex otrubae*-Fazies.
- Tx 161: neben voriger, *Cyperus*-Fazies.
- Tx 188: Graben s Oviedo.

Ähnliche aber wohl feuchtere *Cyperus longus*-Sümpfe, die nach dem flüchtigen Augenschein etwa an Standorten wachsen, auf denen in NW-Deutschland das *Caricetum gracilis* (Graebner et Hueck 1931) Tx. 1937 stehen würde, sahen wir w Oviedo, nw Piedrafita (sö Lugo) und nö Ponferrada. Sie sind nicht an ein einheitliches Klimax-Gebiet gebunden.

Übergänge der *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-
Ass. zum *Cypero-Caricetum otrubae*

Durchdringungen der *Cyperus longus*-*Carex otrubae*-Ass. mit der *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Wiese (Tab. 40 B) sind in der Umgebung von Oviedo in Vertiefungen der Lino-Cynosuretum-Weiden auf schwerem Ton nicht selten, wie die folgenden Beispiele zeigen (Tab. 34), Wahrscheinlich lassen sich durch sorgsamere Wahl der Probeflächen hier reinere Aufnahmen gewinnen, wodurch dann auch die systematische Stellung dieser Bestände klarer werden dürfte.

Wir haben in der Tabelle nur die drei bemerkenswertesten Artengruppen dieser Übergangs-Gesellschaft von den ubiquistischen Begleitern unterschieden, um mit ihrer Hilfe die sich überlagernden soziologischen Merkmale der Gesellschaft und zugleich ihre ökologische Zwischenstellung zu zeigen: Die *Magnocaricion*-Arten deuten auf dauernde Nässe des Bodens. Die Gruppe der *Agropyro-Rumicion*-Pflanzen zeigt längere oberflächliche Vernässung. Die Wiesen-Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* beweisen die Wirkung der Beweidung. Sie würden sich nach einer schwachen ober- und unterirdischen Entwässerung noch stärker durchsetzen. Aufnahme 186 leitet zum Lino-Cynosuretum *hordeotum secalini* über (Tab. 37).

Diese Beispiele zeigen, wie wenig die Dominanz einer Art über die soziologisch-ökologische Eigenart eines Bestandes auszusagen vermag.

TABELLE 34

Durchdringungen des *Cypero-Caricetum otrubae* mit *Agropyro-Rumicion*
und *Molinio-Arrhenatheretalia* bei Oviedo

	Nr. d. Aufnahme	189	186
	Autor	Tx	Tx
	Meereshöhe (m)	270	240
	Artenzahl	22	24
<i>Magnocaricion</i> -Arten:			
Hc	<i>Carex otrubae</i> Podp.	3.3	3.3
Grh	<i>Cyperus longus</i> L.	.	4.3
Hs	<i>Galium palustre</i> L. ssp. <i>elongatum</i> (Presl) G. Beck	.	1.2
<i>Agropyro-Rumicion</i> -Arten:			
Hc	<i>Lolium perenne</i> L.	1.2	2.2
Hr	<i>Ranunculus repens</i> L.	1.1	3.2
Hr	<i>Potentilla reptans</i> L.	1.1	1.1
Hr	<i>Paspalum distichum</i> L.	1.3	.
Hc	<i>Juncus inflexus</i> L.	1.2	.
Hs	<i>Rumex crispus</i> L.	.	+2

Molinio-Arrhenatheretea-Arten:

Hc	<i>Poa trivialis</i> L.	2.1	2.1
Hc	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	+2	+2
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.	+2	+
Hs	<i>Senecio aquaticus</i> Huds.	2.1	+2
Hros	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	+	+
Hc	<i>Holcus lanatus</i> L.	2.1	.
T	<i>Bromus racemosus</i> L.	1.1	.
Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.	1.2	.
Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	1.1	.
Hc	<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	+
Hc	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	.	1.3
Hc	<i>Hordeum nodosum</i> L.	.	2.3

Begleiter:

Hc	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	1.2	2.2
Hs	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+2	1.2
Hs	<i>Verbena officinalis</i> L.	+2	+2

Außerdem kommen vor in Aufn. 189: Hc *Carex divulsa* Stokes +2; Hs *Rumex conglomeratus* L. +; T *Medicago arabica* (L.) Huds. 1.1; T *Trifolium L. spec.* +; in Aufn. 186: Hc *Juncus articulatus* L. 2.3; Hs *Lotus corniculatus* L. +2; T *Geranium dissectum* L. +; Hs *Epilobium tetragonum* L. +2; Hsc *Convolvulus arvensis* L. +2; Hs *Galium verum* L. +2.

ALLORGE (1941 b, p. 314) teilte aus dem sw-französischen Nive-Tal eine Artenliste von einer «pâturage argileuse à *Juncus glaucus*» (= *inflexus*) mit, die ganz ähnlich zusammengesetzt ist.

In den spanischen Floren wird im Gegensatz zu den portugiesischen, wie es scheint, *Carex otrubae* Podp. (= *C. nemorosa* Rebert.) noch nicht unterschieden. Es dürfte sich aber empfehlen, zukünftig beide Arten, die sich geographisch, soziologisch und ökologisch verschieden verhalten, zu beachten (vgl. KERN en REICHGELT, DE LANGHE, PODPĚRA, PRUDHOMME, SENAY).

3. *Carex paniculata*-Gesellschaft

Aus Andeutungen in der Literatur muß geschlossen werden, daß in NW-Spanien noch andere *Magnocaricion*-Assoziationen vorkommen, die sich jedoch vorläufig noch nicht umreißen lassen. BELLOT (1951 a, p. 401, 419) erwähnt eine «As. de *Iris pseudacorus* y *Carex paniculata*» mit *Lythrum salicaria* von Ufern der Seen und Flüsse Galiciens. Auch die Bemerkung von ALLORGE (1941 b, p. 311) über das «*Cladiae* avec *Carex paniculata* L., *C. pseudo-Cyperus* L., *C. gracilis* Curt., *Typha latifolia* L. etc.» vom Ufer des Lac de la Négresse s Bayonne (SW-Frankreich) läßt es wahrscheinlich werden, daß ähnliche Großseggen-Gesellschaften auch in NW-Spanien wachsen. Auch hier wird nur sehr sorgfältige soziologische Analyse die klare Abgrenzung der Gesellschafts-Typen ermöglichen.

4. Caricetum laevigatae Bellot 1949

Nach BELLOT (1949, p. 114) wachsen *Carex laevigata* Sm., *C. durieui* Steud. und *Echinodorus alpestris* Mich. var. *grandiflorus* (Merino) als Folge-Gesellschaft nach dem Scirpeto-Phragmitetum in Galicien zusammen in einer anderswo noch nicht beobachteten Gesellschaft.

XX. Klasse: Juncetea maritimi Br.-Bl. 1931

Ordnung: Juncetalia maritimi Br.-Bl. 1939

Die Zonierung der Salzwiesen an den Meeresküsten Europas, die zugleich bis zu einem hohen Grade der progressiven Sukzession dieser Gesellschaften entspricht, führt vom Puccinellietum maritimae (Warming) Wi. Christiansen 1927, das auf das *Salicornia herbacea*-Watt als erste Wiesen-Gesellschaft folgt, zum Armerion maritimae-Verbande Br.-Bl. et De Leeuw 1936, dessen verschiedene Assoziationen sich gesetzmäßig im wesentlichen nach dem Salz- und Wassergehalt des Bodens und damit nach der Höhe seiner Oberfläche anordnen.

Die nw-spanischen Salzwiesen sind durch Tabellen von GUINEA (1949, p. 361 ff., 1953 b, 1954), welche die lokale Zonenfolge bei Axpe in der Marsch von La Arena, Pobeña, Heras usf. klar widerspiegeln, sowie durch eine wohl etwas komplexe Liste der «as. de Armeria maritima» von BELLOT (1951 a, p. 403) aus Galicien und endlich durch einige kurze Angaben von BUCH (1951, p. 37) aus SW-Galicien bekannt geworden.

Danach kommt (vgl. a. CHERMEZON 1919 b, p. 166, und ALLORGE 1941 b, p. 303) eine Puccinellia maritima-Ass. des Puccinellion maritimae (Wi. Christiansen 1927 p. p.) Tx. 1937 vor, auf die verschiedene noch genauer zu untersuchende Armerion maritimae-Gesellschaften folgen. Weil an der iberischen W-Küste ähnlich wie in den Dünen-Gesellschaften sich der Übergang von den atlantischen zu den mediterranen Salz-Wiesen vollziehen muß, wären weitere soziologische Tabellen dieser Gesellschaften von vielen Orten der Ozean-Küste sehr wünschenswert und aufschlußreich. Das wenige, was wir selbst beobachten konnten, erlauben wir uns hier mitzuteilen.

Auf die Ähnlichkeit der Dünen- und Salzvegetation N-Spaniens und W-Frankreichs wiesen übrigens schon LERESCHE et LEVIER (1880, p. 76) hin.

Verband: Armerion maritimae Br.-Bl. et De Leeuw 1936

Juncus maritimus-Oenanthe lachenalii-Ass. Tx. 1937

In der Meeresbucht s Ribadeo folgen in der schmalen Marsch am W-Ufer, das wir allein besucht haben, stellenweise landeinwärts unmittelbar hinter dem Scirpetum maritimi (p. 91) große Herden von *Juncus maritimus*, die aber soziologisch nicht einheitlich zusammengesetzt sind. Ihre Begleitpflanzen scheinen von dem Grad der Entsalzung durch Süßwasser und vom Gehalt des Bodens an organischen Stoffen abhängig zu sein. Zwei Aufnahmen (196, 2, 3) von der *Juncus maritimus*-*Oenanthe lachenalii*-Ass. und eine von der der anschließenden brackischen feuchten Randzone der Küstenmarsch vor dem Steilabfall des Hügellandes aus anstehendem Gestein (196, 4) geben wir in Tab. 35 und unten wieder, um die floristischen Unterschiede der verschiedenen Zonen zu zeigen. Nach freundlicher schriftlicher Mitteilung von Herrn Prof. RIVAS GODAY kommen dort noch andere Artenverbindungen mit herrschendem *Juncus maritimus* vor.

TABELLE 35

Juncus maritimus-Oenanthe lachenalii-Ass.

		Nr. d. Aufnahme	196/2	196/3
		Autor	Tx	Tx
		Artenzahl	5	12
<i>Charakterarten:</i>				
Hs	<i>Oenanthe lachenalii</i> Gmel.		1.1	1.1
Hs	<i>Apium graveolens</i> L.		2.1	.
<i>Verbandscharakterarten:</i>				
Grh	<i>Juncus maritimus</i> Lam.		4.5	5.5
T	<i>Pholurus incurvus</i> (L.) Schinz et Thell.		.	1.1
Hc	<i>Carex extensa</i> Good.		.	+
Grh	<i>Juncus gerardi</i> Lois.		.	(+2)
<i>Ordnungscharakterarten:</i>				
Hr	<i>Agrostis stolonifera</i> L. subvar. <i>salina</i> J. et W.		2.2	.
Hs	<i>Glaux maritima</i> L.		.	1.1
Hros	<i>Plantago maritima</i> L.		.	+1
<i>Begleiter:</i>				
Hs	<i>Senecio aquaticus</i> Huds.		2.2	.
Hc	<i>Agrostis gigantea</i> Roth		.	2.2
Hs	<i>Samolus valerandi</i> L.		.	2.2
T	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce		.	+1
T	<i>Cotula coronopifolia</i> L.		.	1.1
Hros	<i>Leontodon nudicaulis</i> (L.) Banks		.	1.1

Obwohl in allen unseren Beständen *Juncus maritimus* dominiert, haben sie nicht mehr als diese eine Art gemeinsam, unterscheiden sich aber durch bedeutende, jeweils auf einen Bestand beschränkte Zeiger-Arten ebenso wie durch ihre gesamte Artenzahl, die zwischen 5 und 17 wechselt.

Gerade diese floristisch-soziologische Inhomogenität spiegelt die ökologischen Abstufungen der verschiedenen Zonen (Abb. 5) erst klar wider. In Aufn. 196,3 war der Boden polygonartig von Trockenrissen durchzogen, während er unter dem ersten Bestand der Tab. 35 zur selben Zeit viel feuchter, ja naß war. Dieses Beispiel zeigt, was von der Dominanz einer Art für die Gesellschafts-Einteilung zu halten ist.

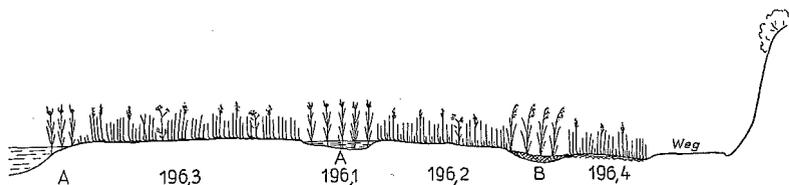


Abb. 5. Zonierung von Salzwiesen und Röhrichtern in der Marsch s Ribadeo. 196,3, 196,2 u. 196,4=Juncus maritimus-Bestände der Aufnahmen in Tab. 35 u. unten. A u. 196,1=Scirpetum maritimi (p. 91)
B=Cladietum marisci (p. 94)

Gegen das Steilufer hin folgt eine Zone, die ein schwer zu entwirrendes soziologisches Gemisch von Arten aus dem Armerion maritimae, aus Molinietalia-Wiesen, Caricetalia fuscae-Sümpfen und anderen Ordnungen enthält, das die räumlich und zeitlich äußerst wechselnden ökologischen Bedingungen dieser nassen, brackischen Anmoor-Zone getreu widerspiegelt, wie die folgende Aufnahme zeigt (Tx. 196,4):

5.5	HH	Juncus maritimus Lam.	2.2	Hr	Hydrocotyle vulgaris L.
+	Hc	Carex distans L.	4.5	Beh	Leptobryum piriforme (L.) Schimp.
1.1	Hros	Plantago coronopus L.	1.1	Hc	Eleocharis multicaulis Sm.
2.1	Hr	Agrostis stolonifera L.	+	HH	Hypericum elodes L.
+	Hros	Leontodon autumnalis L.	(+2)	T	Lythrum graefferi Ten.
+	Hs	Lotus uliginosus L. var. villosus Lamotte	2.2	Hr	Anagallis tenella (L.) Murr.
1.1	Hs	Lythrum salicaria L.	+	T	Cicendia filiformis (L.) Delarbre
1.1	Hs	Carum verticillatum (L.) Koch	+2	Hros	Lobelia urens L.
+	Hs	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.			

In diese Brack-Zone, die mit der Zeit z. T. von *Alnus glutinosa* Gaertn. erobert oder — wohl besser gesagt — zurückerobert wird, sind in Rinnen mit Brackwasser Bestände des Scirpetum maritimi (vgl. p. 91) und in solche mit süßem Wasser des Cladietum marisci (vgl. p. 94) eingesenkt.

In der Naturlandschaft (Tx. 1931, p. 85 f, 1956) würde diese Küstenmarsch von Salzwiesen verschiedener Gesellschaften, von Scirpetum maritimi- und Cladietum marisci-Rinnen und -Dellen und von *Alnus*

glutinosa-Wald bedeckt sein, der im Kampf mit dem Salz bald vordringen, bald zurückweichen und dabei verschiedenen progressiven und regressiven Sukzessions-Stadien und Ersatz-Gesellschaften Raum geben würde. An der s-schwedischen Ostsee-Küste kommen ähnliche Bilder vor (Tx. 1951, p. 169, Abb. 3, vgl. a. HEPBURN 1952, p. 80).

Die natürlichen Salzwiesen der Küstenmarsch können bei anders gestaltetem Relief des Bodens auch unmittelbar an das Quercion robri-petraeae-Gebiet anstoßen, wie wir das bei Navia beobachteten.

Die *Juncus maritimus*-*Oenanthe lachenalii*-Ass. sahen wir mit *Apium graveolens* auch bei Castropol. Ähnliche *Juncus maritimus*-Bestände wurden von GUINEA (1949, p. 363, Tab.) aus der Provinz Vizcaya bei Axpe beschrieben (vgl. aber auch GUINEA 1953 a, b, 1954 a, b). BUCH (1951, p. 37) berichtet über das Vorkommen einer *Juncus maritimus*-Gesellschaft von der Insel La Toja bei El Grove (W-Küste). BELLOT (1949, p. 112, Tafel) gibt das «Juncetum» (maritimi?) im Kontakt mit dem Ammophiletum aus der Provinz La Coruña an. Sein «Juncetum maritimi» dort und von der Küste bei Domiños (1951 a, p. 421) weicht in seiner soziologischen Zusammensetzung stark von unserer *Juncus maritimus*-*Oenanthe lachenalii*-Ass. ab.

Besondere Sorgfalt in der Wahl der Probestellen wird auch bei der Aufnahme der brackischen Zone zwischen dem Bereich der echten Salzwiesen (*Armerion maritimae*) und den angrenzenden *Schoenus nigricans*-Beständen aufzuwenden sein, wo das *Schoenetum nigricantis* halophytum Rivas Goday ausgeschieden wurde (vgl. BELLOT 1949, p. 108, 112/3, 1951 a, p. 403, 412). Ähnliche Zonierungen kehren übrigens auf den Friesischen Inseln in den Salzwiesen am Dünen-Fuß, wo kalkhaltiges Süßwasser austritt, regelmäßig wieder.

Auf den Vorschlag von CORILLION (1953), die höheren Einheiten der Salzwiesen systematisch neu zu gruppieren, hoffen wir später an anderer Stelle zurückkommen zu können.

Die innerspanischen Salz-Gesellschaften haben wir nicht untersucht. Die klare Abgrenzung dieser und der eu-mediterranen Küsten-Salzwiesen von den atlantischen Gesellschaften bleibt noch, ebenso wie ihre Grenze, zu erarbeiten.

XXI. Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

In NW- und Mitteleuropa haben wir mit der Vereinigung der Arrhenatheretalia und der Molinietalia zu der Klasse Molinio-Arrhenatheretea seit 1937 befriedigende Erfahrungen gemacht und alle gemeinsamen Merkmale beider Ordnungen ebensogut wie ihre Unterschiede gegenüber anderen Rasen-Gesellschaften zum Ausdruck bringen können. Vor

allem werden beide Ordnungen durch einen so starken Block von Wiesen-Pflanzen verbunden, die in anderen Ordnungen fehlen oder nur schwach auftreten, daß eine Spaltung beider in zwei selbständige Klassen nicht ratsam erscheint, wenn nicht alle diese Klassencharakterarten der Molinio-Arrhenatheretea zu Begleitern degradiert und die beiden Klassen lediglich durch ihre bisherigen Ordnungscharakterarten gekennzeichnet werden sollten. Denn die eigentlichen Klassencharakterarten der Molinio-Arrhenatheretea in unserem Sinne haben weder ihren Schwerpunkt in den Arrhenatheretalia- noch in den Molinietaalia-Gesellschaften, sondern sind beiden zugleich eigen.

Genau die gleichen Verhältnisse trafen wir, wie erwartet, in N-Spanien an, wie die folgenden Tabellen (36—42) erkennen lassen. Wir können daher die Wiesen-Gesellschaften dieses Gebietes nicht auf zwei Klassen (Arrhenatheretea Br.-Bl. 1947 und Molinio-Juncetea Br.-Bl. 1947) verteilen, wie das vielleicht auch BELLOT und GUINEA im Auge hatten, sondern fassen, wie in Irland (vgl. BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952, p. 284), die Ordnungen Arrhenatheretalia und Molinietaalia zu einer gemeinsamen Klasse zusammen. Für eine Vereinigung zu einer Ordnung (Molinio-Arrhenatheretalia Knapp 1948) wären die Unterschiede der Feucht- und Frisch-Wiesen allerdings zu groß.

1. Ordnung: Arrhenatheretalia Pawlowski 1928

Wie in Irland, in SW-England, in der Bretagne, in der Vendée und im französischen Baskenlande bestimmen auch am S-Hang der Pyrenäen und in den Gebirgen Kantabriens, in Asturien und Galicien Wiesen und Weiden aus der eurosibirischen Ordnung der Arrhenatheretalia das Bild der Landschaft. Von Hecken umgebene Mäh-Weiden, die von Ackerflächen, Siedlungen und Waldresten unterbrochen werden, bedecken den größten Teil der tieferen Lagen. Manche Talauen bergen auch hochwüchsige *Arrhenatherum*-Wiesen. In den Gebirgen aber dehnen sich in einer Höhe zwischen etwa 900—1300 m weite, wogende blumenreiche Wiesen aus, die durch keine gepflegten Kunst-Hecken, allenfalls nur durch spontane Gebüsche an Terrassenkanten, voneinander getrennt werden. In höheren Lagen liegen neben den Mähwiesen auch kurzgrasige Dauerweiden, die schließlich in noch größerer Höhe allein die Ordnung der Arrhenatheretalia vertreten, zu der alle diese Gesellschaften, die bisher soziologisch erst wenig untersucht worden sind, gehören.

Die Mahd hatte zur Zeit unserer Reise fast noch nirgends im n Spanien eingesetzt, so daß wir zahlreiche soziologische Aufnahmen von Wiesen und Mähweiden mit Leichtigkeit gewinnen konnten. Aber auch die Untersuchung der kurzrasigen reinen Weiden haben wir nicht vernachlässigt.

1. Verband: Cynosurion cristati Tx. 1947

Die offenen montanen Dauerweiden N-Spaniens ähneln denen der Schweiz und der s-deutschen Mittelgebirge physiognomisch sehr stark, während die tiefer gelegenen, von Wällen und Hecken umgebenen Ende Juni und Anfang Juli mehr den Eindruck von Mähwiesen machen, denen allerdings in auffälligem Gegensatz zu den echten Glatthafer-Wiesen die Obergräser ganz fehlen. Diese Flächen dürften als Mähweiden bewirtschaftet, d. h. gemäht (nach ALLORGE 1941 b jährlich zweimal) und dann beweidet werden. Aber auch reine Standweiden sind nicht selten in der collinen Stufe zu sehen.

Die Charakterarten des Cynosurion-Verbandes *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense* kommen mit Ausnahme des selteneren *Senecio jacobaea* mit größter Stetigkeit in fast allen Gesellschaften des Verbandes vor. Sie fehlen aber auch, wie in anderen Gebieten, wo Mähweide-Wirtschaft vorherrscht, in den Arrhenatherion-Wiesen kaum, weil diese wohl nach der Mahd längere Zeit hindurch beweidet werden (vgl. LAUTENSACH 1953, p. 43), so daß die weidefesten Cynosurion-Arten eindringen und sich ausbreiten können.

In der Oberrhein-Ebene kommen Cynosurion-Arten auch in Wiesen vor, die seit etwa 100 Jahren nicht beweidet worden sind. Die Unterscheidung beider Verbände macht aber trotzdem dort ebenso wie auch in Spanien keine Schwierigkeit, weil im Arrhenatherion stets die Charakterarten dieses Verbandes wachsen, die den Cynosurion-Gesellschaften um so vollkommener fehlen, je ausschließlicher sie beweidet werden. Nur einzelne Arrhenatherion-Arten können, wie z. B. in Irland oder in den niederländisch-deutschen Nordsee-Marschen, ganz ausnahmsweise einmal in geringer Menge auftreten.

Wir konnten innerhalb des Cynosurion-Verbandes mehrere Assoziationen unterscheiden.

1. Merendero-Cynosuretum Oberd. et Tx. 1954

Über kalkhaltigem Grundgestein wachsen sowohl in den s Pyrenäen wie in den kantabrischen Gebirgen in hochmontaner Lage Gebirgsweiden, die physiognomisch und floristisch große Ähnlichkeit mit dem mitteleuropäischen Festuco-Cynosuretum Tx. (apud BÜKER) 1942 haben.

Man könnte daran denken, sie unmittelbar damit zu vereinigen. Eine Reihe von Abweichungen in der gesamten Arten-Verbindung läßt es aber wohl doch geraten erscheinen (zumal die mitteleuropäische in selbständige geographisch zu trennende Assoziationen aufzuspalten ist), die iberischen Gesellschaften als eigene Assoziation der Gruppe *Festuca rubra*-reicher Gebirgsweiden zu fassen, für die der Name Merendero-Cynosuretum vorgeschlagen werden mag (Tab. 36).

TABELLE 36

Merendero-Cynosuretum (A) und verwandte Weide-Rasen (B)

	A				B		
Nr. d. Aufnahme	116	93	94	97	86	6	61
Autor	Tx	O	O	O	O	OTx	Tx
Meereshöhe (m)	1045	1040	1100	1000	1310	1050	1000
Exposition	NW						
Neigung (°)	3						
Größe d. Probefläche (m ²)	40	2	2	5	20	4	2
Artenzahl	24	31	28	32	22	32	27

Charakter- und Verbandscharakterarten:

Hr Trifolium repens L.	3.3	2.3	2.3	2.2	3.3	2.3	3.3
Hc Cynosurus cristatus L.	3.3	+2	1.2	+	3.3	.	1.2

Differentialarten der Ass.-Gruppe:

Hros Plantago media L.	+2	2.2	2.3	1.2	1.2	.	.
Grh Carex caryophylla Latour.	.	1.2	1.2	+1	+2	.	.
Hs Ranunculus bulbosus L.	.	+	+2	.	.	+2	1.2

Differentialarten der Ass.:

Hs Eryngium bourgati Gouan	+	+	1.1	(+)	.	.	.
Gb Merendera bulbocodium Ram.	.	(+)	1.1	+	+2	.	.
T Euphrasia hirtella Jord. ap. Reut.	.	+	.	+2	.	.	.
Hs Ranunculus breynianus Cr.	2.2	1.1	1.1	1.2	.	.	.
Hc Agrostis tenuis Sibth.	1.2	.	+	1.2	.	.	.
Hc Nardus stricta L.	.	3.2	2.2	2.2	+	.	.
Hros Hypochaeris radicata L.	.	+2	+2	+2	.	.	.

Differentialarten der Subass. von Succisa pratensis:

Hs Carum verticillatum (L.) Koch	.	.	.	+2	.	.	.
Hr Anagallis tenella (L.) Murr.	.	.	.	+	.	.	.
Hs Stachys officinalis (L.) Trev.	.	.	.	+2	.	.	.
Hs Succisa pratensis Moench var. hirsuta Rehb.	.	.	.	+2	.	.	.
Hs Senecio aquaticus Huds.	.	.	.	+2	.	.	.

Differentialarten der übrigen Weiderasen:

Hc Phleum pratense L. var. nodosum (L.) Richt.	.	.	.	.	+2	+2	1.2
Hc Lolium perenne L.	.	.	.	.	1.2	1.2	+2
Hs Galium verum L.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Hs Achillea millefolium L.	.	.	.	.	1.2	+	1.1

Ordnungscharakterarten:

Hros Bellis perennis L.	1.1	1.1	1.2	2.2	1.2	1.1	2.1
Hros Taraxacum officinale Web.	.	1.1	.	+2	+	.	.
T Bromus mollis L.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Hs Malva moschata L.	2.2	.	.	.	.	.	.
Chr Veronica chamaedrys L.	+	.	.	.	.	.	.
Hc Trisetum flavescens (L.) P. B.	.	.	.	.	r	.	.
T Trifolium dubium Sibth.	.	.	.	.	.	.	+

Klassencharakterarten:

Hc Festuca rubra L. ssp. eurubra Hack. var. genuina Hack.	1.2	2.3	2.2	3.4	3.4	2.2	1.2
Hs Trifolium pratense L.	.	+2	+2	+2	+2	2.2	2.3
Chr Cerastium caespitosum Gilib.	+2	+	.	+2	+	.	1.1
Hros Leontodon hispidus L.	.	+2	+	+	.	.	.
Grh Poa pratensis L.	.	.	.	.	.	1.2	+2
Hc Poa trivialis L.	+2	.	.	.	.	.	.
Hs Rumex acetosa L.	+	.	.	.	.	.	.

Begleiter:

Hs Prunella vulgaris L.	+2	1.2	1.1	1.2	+2	.	1.2
Hros Plantago lanceolata L. incl. var. sphaerostachya Wimm. et Grab. (Aufn. 6)	1.1	1.1	2.1	1.1	.	3.2	1.1
Hs Lotus corniculatus L.	.	1.1	1.2	2.2	+	2.3	+
Hros Hieracium pilosella L.	2.2	+	+2	.	.	2.1	.
Hs Sanguisorba minor Scop.	.	+2	+	.	.	+	1.1
Hc Poa alpina L.	.	.	+	+2	1.2	.	.
T Medicago lupulina L.	.	.	+2	.	1.2	3.3	.
Brr Brachythecium rutabulum (L.) Br. eur.	2.2	+	.	.	.	.	.
T Poa annua L.	+	.	.	.	.	.	+
Grh Carex panicea L.	.	+	+	.	.	.	.
Hs Potentilla erecta (L.) Raeuschel	.	+	+	.	.	.	.
Chr Thymus pulegioides L.	.	+2	+2	.	.	.	.
Hc Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	.	2.2	.	+2	.	.	.
Hc Carex pulicaris L.	.	+	.	+	.	.	.
Hs Galium pumilum Murr.	.	.	+2	.	+2	.	.
Hros Leontodon autumnalis L.	.	.	.	.	+2	.	+2
T Vulpia myurus (L.) Gmel.	.	.	.	.	.	+2	1.2

Außerdem kommen vor in Aufn. 116: Hc Luzula campestris (L.) DC. 1.1; T Sisymbrium pyrenaicum Vill. +2; T Cardamine hirsuta L. +2; T Veronica serpyllifolia L. +2; Hros Plantago maior L. 1 Ind.; Hros Taraxacum Zinn em. Web. spec. +; in Aufn. 93: Brr Thuidium delicatulum (L.) Mitten 1.2; Chr Sagina linnaei Presl +; Hs Polygala vulgaris L. +; in Aufn. 94: T Linum catharticum L. +; Hs Prunella hastifolia Brot. +; in Aufn. 97: Brr Hypnum Dill. spec. +2; Hc Anthoxanthum odoratum L. +2; Hc Carex flava L. ssp. lepidocarpa (Tausch) Lange +; Chr Sagina procumbens L. 1.2; in Aufn. 6: Tth Nostoc Vauch. spec. +; T Scleropoa rigida (L.) Griseb. +2; T Triticum ovatum (L.) Gr. et Godr. 1.1; Hs Ononis spinosa L. 1.2; T Medicago minima L. 2.2; T Erodium cicutarium (L.) L'Hérit. +; Hsc Convolvulus arvensis L. +; T Sherardia arvensis L. +; T Filago germanica L. +; T Anacyclus clavatus (Desf.) Pers. +; Hs Carduus nutans L. +; Hs Centaurea calcitrapa L. +; Hs Cichorium intybus L. +; Hs Carduncellus monspeliensium All. 1.3; Hros Leontodon nudicaulis (L.) Banks ssp. taraxacoides (Vill.) Sch. et Thell. +; in Aufn. 61: Hc Poa compressa L. +2; T Cynosurus echinatus L. +; Hc Agrostis gigantea Roth 2.2; Hs Potentilla argentea L. +; Hc Agrimonia eupatoria L. +; Hs Prunella laciniata L. 1.2.

Fundorte:

Tx 116: Peña Santa oberhalb Covadonga bei der Talsperre. Rinder- und Schaf-Weide.
 O 93: dsgl. auf lehmigem Ton über Kalk.
 O 94: dsgl. nahe der Kapelle.
 O 97: dsgl. nahe O 93. Auf humosem Ton über Kalk. Mulde.
 O 86: Schaf- u. Rinderweide auf dem Puerto de Piedras Luengas nw Burgos.
 OTx 6: Weiderasen am Parador de Arguis, S-Pyrenäen, darin an offener Stelle die Onopordon acaule-Cirsium eriophorum-Ges. p. 81.
 Tx 61: Beweideter Straßenrand, von Straßenwasser gelegentlich überrieselt, im Macizo ibérico n Soria.

Unsere Aufnahmen dieser Assoziation stammen alle von den tepichartig kurzen Almweiden der Peña Santa s Covadonga aus 1000 bis 1300 m Meereshöhe, auf denen Rinder, Schafe und Pferde weiden. Leider liegen sie sehr dicht beieinander, so daß wir über die Verbreitung dieser Gesellschaft, die durch *Merendera pyrenaica*, *Eryngium*

bourgati und *Euphrasia hirtella* eine besondere Note erhält, nichts aussagen können.

Bemerkenswert ist der hohe Anteil der Narbe an *Nardus stricta* und *Sieglingia decumbens*. *Nardus*-Rasen aus dem Nardo-Galion-Verbande (Tab. 57) wachsen denn auch in engem Kontakt mit unserer Cynosurion-Gesellschaft.

Nach der Bodenfeuchtigkeit können verschiedene Ausbildungen unterschieden werden. Aufn. 97 der Tab. 36 ist z. B. eine besonders feuchte Subassoziation, die zum Molinion überleitet.

Einige andere Aufnahmen ähnlicher Rasen, die wir an verschiedenen Orten gewinnen konnten (Aufn. 86, 6, 61) fügen wir der Tab. 36 bei, ohne damit über ihre systematische Stellung mehr sagen zu wollen, als daß sie ebenfalls in die Gruppe der *Festuca rubra*-Cynosureten gehören. Sie sind untereinander, trotz gemeinsamer Arten gegenüber dem Merendero-Cynosuretum, nicht sehr einheitlich, z. T. auch nicht gerade von besonders typischen Wuchsorten gewonnen worden.

2. *Tetragonolobus siliquosus*-*Festuca arundinacea*-Ass. Allorge et Jovet 1941

ALLORGE und JOVET (1941, p. 158) berichten aus der Umgebung von Saint-Jean-de-Luz (SW-Frankreich) über eine andere Cynosurion-Gesellschaft, die sie nach *Tetragonolobus siliquosus* und *Festuca arundinacea* var. *mediterranea* benannt haben und die auf Kalkmergel-Böden vorkommt. Auf diese Gesellschaft wäre auch in NW-Spanien zu achten, von wo sie bisher noch nicht nachgewiesen wurde (vgl. hierzu PIGNATTI 1954, p. 107!).

3. Kurzrasige Cynosurion-Weiden sahen wir ferner nw Aguilar del Campoo nw Burgos auf der S-Seite der kantabrischen Gebirge in der Nähe von *Arrhenatherum*-Wiesen in frischen Mulden in 900 m Meereshöhe, ohne sie freilich untersuchen zu können. Hier dürfte eine besondere Gesellschaft vorkommen.

4. Lino-Cynosuretum (Allorge 1941) Oberd. et Tx. 1954

In dem niedrigen Hügellande zwischen Cangas de Onís und Ribadeo an der N-Küste Spaniens (Asturien, Galicien) ist eine Mähweiden-Gesellschaft weit verbreitet, die sich von dem verwandten irischen Centaureo-Cynosuretum durch so zahlreiche wärmeliebende Arten mehr südlicher Verbreitung (wie *Gaudinia fragilis*, *Linum angustifolium*, *Trifolium patens*, *T. maritimum*, *Centaurea nigra* var. *radiata*) unterscheidet, daß die Aufstellung einer eigenen Assoziation notwendig wird.

ALLORGE (1941 b, p. 315) hat diese Wiesen-Gesellschaft schon aus dem ö angrenzenden Pays basque unter dem Namen «ass. à Anthoxan-

thum odoratum et Cynosurus cristatus» beschrieben. Diese beiden Arten sind auch in unseren 25 Aufnahmen (Tab. 37 im Anhang) konstant, aber sie sind so gemein in allen ärmeren Weiden W- und Mitteleuropas, daß sie gar nicht das Besondere der n-spanischen Assoziation zum Ausdruck bringen können. Daher kann der nach ihnen gebildete Namen nicht bestehen bleiben. Wir möchten die Bezeichnung *Linum angustifolium*-*Cynosurus cristatus*-Ass. (oder kurz Lino-Cynosuretum) vorziehen.

Von den 60 Arten, die ALLORGE für diese Assoziation angibt, darunter sicher auch viele sehr wenig stete, fehlen in unserer Tabelle nur etwa ein Dutzend, während umgekehrt nur etwa 8 wichtige Arten derselben von ALLORGE nicht genannt werden. Diese Übereinstimmung ist um so bemerkenswerter (vgl. Tab. 37, letzte Spalte), wenn man bedenkt, daß unsere Aufnahmen weiter im W liegen als die von ALLORGE, und wenn man auch berücksichtigt, daß wir gerade 4 Tage Zeit hatten, sie neben vielen anderen zu gewinnen.

Auch aus dem französischen Baskenlande ist eine komplexe Liste von JOVET (1941, p. 258) mitgeteilt worden, welche die *Linum angustifolium*-*Cynosurus cristatus*-Ass. enthält. Es scheint aber hier ein Gemisch mit der *Lolium perenne*-*Plantago maior*-Ass. (vgl. Tab. 22) vorzuliegen, soweit nicht noch Arten aus anderen angrenzenden Kontakt-Gesellschaften mit erfaßt sind.

In der Regel bestimmen die Gräser, seltener Klee-Arten, den Aspekt und den Ertrag der *Linum angustifolium*-*Cynosurus*-Ass. Zwar treten die Obergräser bis auf *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis* ganz zurück oder fehlen vollständig, dafür sind die Bestände aber an Untergräsern, wie *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis tenuis*, um so dichter, zu denen sich noch *Gaudinia fragilis*, *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra* var. *genuina*, *Briza media* und *Lolium perenne* gesellen, die meistens in geringerer Menge vorzukommen pflegen (Tab. 37). Neben dem hohen gelbblühenden *Trifolium patens*, das nur selten eindeutig vorherrscht, ist *Trifolium pratense* weit reichlicher; dagegen treten *Lotus corniculatus* und noch mehr *Trifolium repens* trotz höchster Stetigkeit oft etwas zurück, und *Medicago lupulina*, *Trifolium dubium*, *T. maritimum* und *Medicago arabica* sind lange nicht mehr in jedem Bestande und nur selten mit größerer Menge zu finden. *Lathyrus*- und *Vicia*-Arten fehlen jedoch so gut wie ganz. Das Lino-Cynosuretum ist also eine ausgesprochene Klee-Gras-Wiese. Denn auch die Kräuter, von denen viele regelmäßig auftreten, sind nur in mittlerer, meist geringer Menge an ihrer Zusammensetzung beteiligt, wenn auch die weißen Blütenstände von *Chrysanthemum leucanthemum*, von *Daucus carota*, die gelben von *Leontodon hispidus*, *Ranunculus acer*, *Rhinanthus glaber*, *Hypochoeris radicata*, *Crepis ca-*

pillaris und *Ranunculus bulbosus* und die violetten von *Centaurea nigra* var. *radiata* das zarte harmonische Farbenspiel der Gräser- und Klee-Matte mit zahllosen winzigen Farbsternen übersäen.

Fundorte:

- O 99: Üppige Fettwiese (80-100 cm hoch) oberhalb Covadonga (Peña Santa).
- Tx 129: In der Nähe der vorigen.
- O 102: In der Nähe von 99.
- O 103: Gut gedüngte 60-80 cm hohe Wiese oberhalb Covadonga.
- Tx 134: Gedüngte Gras-Wiese oberhalb Covadonga.
- Tx 137: 50 cm hohe *Daucus*-reiche Wiese oberhalb Covadonga.
- OTx 114: Wenig gedüngte 20 cm hohe Wiese zwischen Nava und Piloña.
- OTx 153: Wiese bei Nava ö Oviedo.
- O 116: 50-70 cm hohe Wiese bei Lieres de Siero ö Oviedo.
- Tx 191: Wiese s Oviedo auf frischem, schwerem Lehm.
- O 117: Frische, hochhalmige Wiese bei Oviedo.
- O 119: Wechselweide bei Oviedo.
- O 120: Trockene Lotus-Wiese ö Gijón.
- O 121: Lotus-Wiese bei Gijón.
- O 122: *Trifolium patens*-Wiese bei Gijón.
- Tx 185a: W Oviedo neben *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Hecke (Tab. 77, Aufn. 184a).
- O 130: Bei Gornellana am Rio Narcea w Oviedo.
- O 132: 40 cm hohe fette, homogene Wiese bei Ribadeo.
- Tx 192a: Frische Wiese neben *Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. (Tab. 8, Aufn. 191a) bei Ribadeo.
- Tx 195: Wiese bei Ribadeo.
- Tx 202: Wiese bei Gomeá ö Lugo auf Granit.
- O 118: Kurzrasige Weide bei Oviedo.
- Tx 162: Mähweide s Oviedo.
- Tx 163: Ortsnahe Weide s Oviedo.
- Tx 171: Kurzrasige Rinder-Weide auf Ton nahe Oviedo.

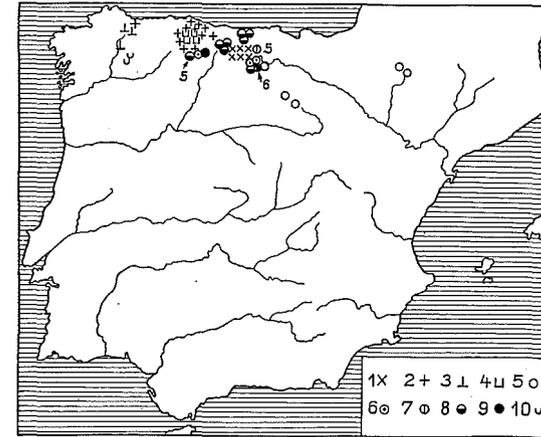
Eine doppelte Schichtung der Bestände ist in der Regel recht deutlich ausgeprägt, indem die meisten Klee-Arten und die regelmäßig vorhandenen niedrigen Schaft- und Rosetten-Hemikryptophyten, wie *Prunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *P. media* und manche andere im Verein mit den Blättern der Horstgräser einen dichten Unterwuchs bilden, in welchem Moose nur selten Platz finden.

Um die vollständige Arten-Verbindung der Gesellschaft mit einer mittleren Artenzahl von 33 zu gewinnen, genügen Aufnahmeflächen von 10 m² sicher; wahrscheinlich ist das Minimal-Areal aber noch wesentlich kleiner.

Unsere Tabelle 37 (S. 112) ist von bemerkenswerter Homogenität. Sie zeigt neben dem Typus der Assoziation zwei weitere Untergesellschaften, die durch einige Differentialarten deutlich geschieden sind, aber auch in anderen Eigenschaften voneinander abweichen.

Die Subass. von *Astrantia maior*, die s Covadonga in Höhen zwischen 400 und 700 m ü. M. in weiten einheitlichen Flächen die entwal-

deten, schwach geneigten S- und W-Hänge der aufsteigenden Kalk Berge ohne Unterbrechung bedeckt (Karte 5), erinnert in ihrer in gut gedüngten Beständen fast üppigen Wuchshöhe von 50—100 cm und ihrem Farbenspiel an unsere mitteleuropäischen Fettwiesen (Bild 1).



Karte 5. Lage der Aufnahmen der Arrhenatheretalia-Gesellschaften.
Lino-Cynosuretum (Tab. 37).

1. Subass. von *Astrantia maior*; 2. Typische Subass., Variante von *Trisetum flavescens*; 3. dsgl. Variante von *Brachytheicum rutabulum*; 4. Subass. von *Hordeum nodosum*.

Malvo-Arrhenatheretum (Tab. 38).

5. Typische Subass.; 6. Subass. von *Polygonum bistorta*; 7. Subass. von *Centaurea seusana*; 8. Subass. von *Anthyllis dillenii*; 9. Subass. von *Festuca sulcata*; 10. Wasserwiesen.

(Die in die Karte eingetragenen Zahlen geben die Anzahl der Aufnahmen an der betreffenden Stelle wieder.)

Hier ist der Cynosurion-Charakter am schwächsten entwickelt. Aber auch Arrhenatherion-Arten fehlen vollständig. Diese Subassoziations dürfte weiter ö im Basken-Lande nicht vorkommen. ALLORGE (1941 b) gibt jedenfalls ihre Differentialarten nicht an. Wie diese zeigen, muß die Subass. von *Astrantia maior* als eine montane Ausbildung des Lino-Cynosuretum betrachtet werden, die schon gegen das *Trisetum* s. l. hinneigt. Sie wächst zwar noch, wie die ganze Assoziation, worauf schon ALLORGE hinweist, in der Eichen-Stufe, ist aber besonders an einen *Corylus-Tilia platyphyllos*-Mischwald (Tab. 37) gebunden. Hier dürften die Niederschläge deutlich höher sein als in den niedrigeren Lagen.

Die Subass. von *Astrantia maior* kann aus dem oft noch angrenzenden *Centaureo-Molinietum* durch Drainage und Düngung leicht erzeugt werden (Aufn. 137 der Tab. 37 zeigt noch deutliche Anklänge an das *Molinietum*). Zuerst verschwinden die Orchideen, *Molinia coerulea* und

andere empfindliche Arten unter der Konkurrenz von *Gaudinia fragilis*, die Fazies bilden kann. Bei noch stärkerer Düngung werden *Dactylis glomerata* und *Holcus lanatus* und andere Gräser ebenfalls gefördert. Die Bestände verarmen floristisch zusehends, erzeugen aber mehr Masse, wie in 590 m Höhe oberhalb Covadonga gut zu beobachten war, wo in der Nähe eines Bauernhauses ein schlecht oder gar nicht gedüngter Bestand einer *Astrantia*-Kraut-Wiese gradlinig und scharf gegen eine offensichtlich gut gedüngte, viel höherwüchsige *Dactylis-Holcus*-Hochgraswiese angrenzte.



Bild 1. Lino-Cynosuretum-Wiesen oberhalb Covadonga. Aufn. Tx.

Die Typische Subass. beherrscht die weitere flachwellige Umgebung von Oviedo bis an die Küste bei Gijón (Karte 5) und ist hier die herrschende Wiese der Heckenlandschaft mit der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. (Tab. 77), in der sie mit Mais-, Kartoffel- und selteneren Getreide-Äckern und den in ihnen wachsenden Unkraut-Gesellschaften (*Lamium dissectum*-*Panicum crus-galli*-Ass., Tab. 11) in Höhenlagen bis zu 300 m abwechselt. Auch im Sella-Tal zwischen Parras und Nava scheint sie nach unseren Beobachtungen (vom Wagen aus) vorzukommen. *Agrostis tenuis* und *Holcus lanatus* sind hier die herrschenden Gräser, deren Höhe und Erträge mit der Pflege und Düngung stark wechseln können. Neben *Dactylis glomerata* kommt ziemlich regelmäßig als zweites Obergras *Festuca pratensis*, gelegentlich auch in größeren Mengen, vor. Mehrere Klee-Arten (*Trifolium patens*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*) können Fazies bilden und den

Aspekt einzelner Parzellen bestimmen. Auch *Trifolium maritimum* wächst hier am häufigsten. Man gewinnt den Eindruck, als ob ein gewisser Stickstoffmangel in der Düngung diesen Kleereichum verursachen könnte.

Eine floristisch stark verarmte Variante, in der viele Arten der Typischen Subass. fehlen, an deren Stelle *Brachythecium rutabulum* tritt (Tab. 37), wächst im Kontakt mit anspruchsloseren Acker-Unkraut-Gesellschaften (*Chrysanthemum segetum*-*Oxalis violacea*-Ass. [Tab. 8] und *Tolpis barbata*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. [Tab. 14]) um Ribadeo und sw davon im Gebiet von Lugo (Karte 5), wo sie stellenweise schon bewässert wird, so daß Feuchtigkeit liebende Arten eindringen können (Aufn. 202). Diese Variante, die ärmere Böden besiedelt, bedarf noch genauerer Untersuchung.

Die Typische Subass. steht dem Centaureo-Cynosuretum Irlands am nächsten, unterscheidet sich durch die Charakterarten der Assoziation aber deutlich von ihm.

Im Bereich intensiv genutzter Dauerweiden schwarzweißer Rinder in nächster Nähe von Oviedo entwickelt sich, wohl unter dem Einfluß von Stickstoff- und Kochsalz-Zufuhr durch die tierische Düngung (vgl. a. ZEIDLER 1954, p. 23), die Subass. von *Hordeum nodosum* (Tab. 37), die artenärmer als die übrigen Untergesellschaften ist. Die Böden dieser Subassoziation bestehen aus schwerem Ton. In nassen Vertiefungen wächst hier die *Cyperus longus*-*Carex otrubae*-Ass. (Tab. 34).

Die *Hordeum nodosum*-Subass. ist weniger farbig als die beiden anderen. Die Gräser beherrschen hier im Verein mit den Kleearten das Bild noch viel stärker. Reine Dauerweiden, die in dieser Subassoziation weit zahlreicher sind als in den anderen und die sofort an den Geilstellen zu erkennen sind, haben im Sommer überhaupt kaum besondere Aspekte, wenn man von der Blüte von *Trifolium repens* absehen will.

Die *Hordeum nodosum*-Subass. erinnert an das niederländisch-nw-deutsche Lolieto-Cynosuretum, in dem auch *Hordeum nodosum*, besonders in Küstennähe und im Weser- und Leine-Tal, auftreten kann. Von den steten Arten des Lolieto-Cynosuretum fehlen oder treten im Lino-Cynosuretum stark zurück *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale*, *Potentilla reptans*, *Poa annua*, *Leontodon autumnalis* u. a., die bezeichnerweise aber gerade in der intensiv beweideten *Hordeum*-Subass. (so weit sie überhaupt vorkommen) ihre größte Stetigkeit erreichen.

Das Lino-Cynosuretum ist wie alle Cynosurion-Gesellschaften sehr lichtliebend. Schon eine geringe Beschattung durch Apfelbäume, noch dazu an einem N-Hang (10° Neigung), genügt in dem nicht sehr sonnenarmen, aber dunstreichen asturischen Klima, dessen vollkommenste Schilderung wir ORTEGA Y GASSET verdanken, um die Gesellschaft degenerieren zu lassen. Dabei stellen sich außer mehreren Moosen, *Thuidium*

die Charakterarten des Lino-Cynosuretum dort deutlich zurücktreten (vgl. a. GUINEA 1954 a, p. 151, 1954 b, p. 517). Dasselben zeigen auch die älteren Listen von CHERMEZON (1919 b, p. 196/7, 200) von den asturischen Küstengebieten.

Infolge von Mahd und Beweidung ist das Lino-Cynosuretum eine Dauergesellschaft, die sich erst nach dem Aufhören dieser sie erhaltenden anthropo-zoogenen Einflüsse in die natürliche Waldgesellschaft zurückentwickeln kann, aus der sie hervorgegangen ist. Im Bereich der Trisetum-Variante der Typischen Subass. und der *Hordeum nodosum*-Subass. dürfte dies eine Fraxino-Carpinion-Gesellschaft sein. Auch die Subass. von *Astrantia maior* wächst ganz im Bereich des Vorkommens von *Prunus avium* und reicht bei etwa 700 m Meereshöhe oberhalb Covadonga nicht höher hinauf als dieser Baum und zugleich die obersten Häuser der Bauern. *Ruscus aculeatus* steigt ebenfalls hier bis zu dieser Höhe.

Trotz auffallender Unterschiede in der Arten-Verbindung, besonders in den Gräsern, besteht eine nahe Verwandtschaft zwischen dem Lino-Cynosuretum und der *Bromus racemosus*-Cynosurus cristatus-Ass., die HORVATIC (1950) aus Kroatien beschrieben hat.

Das Lino-Cynosuretum nimmt durch die hohe Stetigkeit und Menge von *Trifolium patens* innerhalb des Cynosurion zu dessen vikariierendem Verband *Alopecurion utriculati* Zeidler 1954 eine vermittelnde Stellung ein. Jedoch kann unsere Assoziation noch nicht zu diesem Verband gestellt werden, weil ihr seine Differentialarten vollständig fehlen. Der *Alopecurion utriculati*-Verband (vielleicht besser als Unterverband zu werten, weil er genau genommen nur durch Differentialarten vom Cynosurion abgetrennt ist) ähnelt nicht nur in seiner systematischen Stellung dem *Eragrostidion*-Unterverband des *Panico-Setarion* (vgl. p. 47), sondern zeigt auch ökologische und geographische Züge, die einen fruchtbaren Vergleich beider Unterverbände innerhalb ihrer jeweiligen Nachbareinheiten erlauben würden.

Es würde aufschlußreich sein, die soziologische Zusammensetzung der dem Lino-Cynosuretum entsprechenden Wiesen und Weiden weiter im Westen, d. h. im perhumiden Galicien, zu kennen. Daraus könnte die Wirkung des Klimas auf die Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* abgeschätzt werden, wenn Bestände auf vergleichbaren Böden untersucht werden. Aber auch der Gesteins-Einfluß würde beim Vergleich von Wiesen auf verschiedenen Grundgesteinen in nahezu gleichem Allgemein-Klima deutlich werden. Innerhalb des Lino-Cynosuretum ist z. B. die *Brachythecium*-Variante der Typischen Subass. offenbar durch quarzreiches, saures Grundgestein silurischer und kambrischer Schiefer bedingt, die in ihrem Wuchsgebiet (Karte 5) ans/ehen und hier

auch ihre anspruchslosen Kontakt-Gesellschaften (p. 41) und den natürlichen Quercion robori-petraeae-Wald erzeugen.

5. Careto verticillati-Cynosuretum (Bellot et Casaseca) Tx. 1956

Inzwischen ist eine umfangreiche Tabelle einer Cynosurion-Gesellschaft aus dem Sar-Tal (Galicien) aus der Umgebung von Santiago de Compostela von BELLOT y CASASECA (1956) erschienen.

Diese Gesellschaft, die von den Autoren als Subass. von *Lolium multiflorum* des Lolieto-Cynosuretum aufgefaßt wird, hat der hohen Feuchtigkeit und Milde des Klimas entsprechend so viel eigene atlantische Differentialarten, daß sie um so eher als selbständige Assoziation bewertet zu werden verdient, als ihr viele stete Arten des Lolieto-Cynosuretum ganz oder nahezu fehlen, wie *Lolium perenne*, *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Agropyron repens*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acer*, *Leontodon autumnalis*, *Cirsium arvense* u. a.

Wir möchten für diese Assoziation den Namen Careto verticillati-Cynosuretum vorschlagen, um mit der nahezu konstanten Differentialart *Carum verticillatum* die atlantische Natur der Gesellschaft zu betonen, die außerdem von *Lolium multiflorum*, *Rumex acetosa planellae*, *Stellaria alsine*, *Eleocharis multicaulis*, *Cyperus longus*, *Gaudinia fragilis* u. a. Differentialarten angezeigt wird (vgl. a. p. 113 u. CRESPI e IGLESIAS 1929).

Neben einer Typischen Subassoziation ohne eigene Differentialarten läßt sich eine noch mehr Feuchtigkeit liebende unterscheiden, die durch *Juncus acutiflorus*, *Oenanthe crocata*, *Caltha palustris*, *Orchis helodes*, *Cirsium palustre* und *Scirpus holoschoenus* von der typischen getrennt wird (Subass. v. *Juncus acutiflorus*, Aufn. 5, 7, 9, 11, 16, 21, 23 der Orig. Tab.).

2. Verband: Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

Im Gegensatz zu den Cynosurion-Wiesen sind die n-spanischen Arrhenathereten in der uns zugänglichen Literatur, wenn auch der Arrhenatherion-Verband hie und da erwähnt wird (so z. B. BELLOT 1951 a, BELLOT y CASASECA 1956, DE BOLÓS 1951, 1954 a—c, GUINEA 1953 a, b, FONT QUER 1953), soziologisch noch gar nicht untersucht worden, obwohl die Glatthafer-Wiesen pflanzensoziologisch, geographisch und wirtschaftlich von gleicher Bedeutung sind. Es war uns vergönnt, auf der Reise der IPE mehrere Gebiete mit reich entwickelten Arrhenathereten studieren zu können.

Die hochwüchsigen Glatthafer-Wiesen der montanen Stufe in den s Pyrenäen und den w anschließenden kantabrischen Gebirgen weichen

in ihrer Physiognomie und Arten-Verbindung nicht sehr von den mittel- und nw-europäischen ab. Für den nordischen Pflanzensoziologen ist eher die Höhenlage, in der die n-spanischen Arrhenathereten ihre Haupt-Verbreitung haben, überraschend: liegen doch die ausgedehntesten und am reichsten entwickelten *Arrhenatherum*-Wiesen, die wir untersuchten, in Höhen zwischen 900—1300 m ü. M. Hier zeigt sich besonders eindringlich der Anstieg der Höhengrenzen gegen Süden, wenn man z. B. in NW-Deutschland Arrhenathereten noch in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel zu sehen gewohnt ist. Allerdings fehlen Arrhenathereten auch in N-Spanien nicht ganz in tieferen Lagen; sie sind hier aber nicht mehr so reich entwickelt, sondern gehen vielmehr besonders im N gegen die Küste und nach W in Asturien in das Lino-Cynosuretum über, wofür wohl auch klimatische Gründe maßgebend sein dürften, die das Herabsteigen der montanen Arrhenatherion-Arten verhindern, soweit sie nicht in kühlen Tälern oder Schluchten günstiges Lokalklima finden.

Neben dem Boden dürfte das Klima auch die wirksamste Ursache für das Fehlen von Arrhenatherion-Wiesen in den zum «Granit-Spanien» (ALBAREDA 1954) gehörigen Gebirgen um Piedrafita (SE-Lugo) und sw davon in der Sierra de Queija (Prov. Orense) sein, wo von CRESPI e IGLESIAS (1929) nur Wiesen-Bestände beschrieben werden, die zum Cynosurion gehören, denen aber weder Arten des Arrhenatherion noch des Lino-Cynosuretum eigen sind. Die allerdings wohl kaum vollständigen Artenlisten sind überhaupt auffallend charakterlos, wenn man von den Verbandscharakterarten des Cynosurion absieht. In der Sierra de Queija enthalten sie mehrere atlantische Arten wie *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Lobelia urens* u. a. Wenn sich auch aus diesen Listen die in ihrem Herkunftsgebiet wachsenden Wiesen-Gesellschaften nicht vollständig erkennen lassen, zeigen sie doch die Grenze des Arrhenatherion-Verbandes gegen SW und gewinnen damit zugleich auch für die Erklärung dieser Grenze gegen das Lino-Cynosuretum durch Klima-Einflüsse eine gewisse Bedeutung.

Dieser Frage wird die angewandte Grünland-Soziologie in Spanien nachgehen müssen, wenn sie die klimatisch möglichen Verbesserungen der bestehenden Grünland-Gesellschaften durch Bewässerung, Düngung, Pflege, Weide-Technik usf. in NW-Spanien und die dahin führenden Wege studieren will.

Die Lage der von uns untersuchten Arrhenatherion-Wiesen ist in Karte 5 dargestellt. Wir sahen außerdem Wiesen mit *Arrhenatherum elatius*, ohne sie soziologisch aufnehmen zu können, an vielen Orten, von denen wir die wichtigsten mitteilen wollen:

In der Fagionstufe bei Ordesa (S-Pyrenäen) bis etwa 1200 m ü. M. sind *Arrhenatherum*-Wiesen ebenso häufig wie unterhalb Panticosa (bis

1300 m). Bei Ordesa wachsen in diesen Wiesen *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Carum carvi* (?), *Trifolium pratense*, *T. repens* und *Chrysanthemum leucanthemum*. Hier fehlt der Aspekt von *Rumex acetosa*, *Galium mollugo*, *Chrysanthemum leucanthemum* und vor allem der Umbelliferen (*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., *Pimpinella maior* (L.) Huds., *Pastinaca sativa* L. und *Heracleum sphondylium* L.), die in Mitteleuropa vor der zweiten Mahd so bezeichnend sind. Diese *Arrhenatherum*-Wiesen wirken noch farbloser als in NW-Deutschland, wo immerhin rötliche und weiße Blütenfarben die Glatthafer-Wiesen beleben.

Bei Biescas, am S-Fuß der Pyrenäen, reichen *Arrhenatherum*-Wiesen mit *Tragopogon pratensis* ssp. *orientalis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *T. repens* bei etwa 900 m bis in die Quercion pubescenti-petraeae-Landschaft herab. Oberhalb von Biescas sahen wir bei 1200 m *Trisetum*-Wiesen mit wenig *Arrhenatherum*, aber mit Umbelliferen.

Bei Linás de Broto (1200 m) unweit von Biescas wachsen *Salvia pratensis* L. (die wir sonst kaum gesehen haben), *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium pratense* und *Silene cucubalus* Wib. in den *Arrhenatherum*-Wiesen, die hier neben Kartoffel- und Weizen-Äckern wie bei Biescas zwischen Hecken der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78) liegen.

Die wärmeren Quercion pubescentis-Gebiete und noch strenger die Quercion ilicis-Landschaften werden (mit Ausnahme kühler und feuchter Fluß-Auen) von *Arrhenatherum*-Wiesen ganz gemieden.

Daher trafen wir erst wieder im Macizo ibérico bei etwa 1200 m Höhe auf *Arrhenatherum* neben *Trifolium repens*-Weiden des Cynosurion mit *Bellis perennis* inmitten einer engmaschigen Hecken-Landschaft in der Buchen-Stufe und unmittelbar unterhalb derselben.

Ob die Wiesen mit *Chrysanthemum leucanthemum* und *Trifolium pratense* sö der Sierra Neila in 1100—1200 m Höhe neben Feldern mit *Centaurea cyanus* und *Prunetalia*-Hecken zum *Arrhenatherum*-Verbande gehören, haben wir vom Wagen aus nicht feststellen können.

Wohl aber sahen wir in dem offenen Hügelland (Quercion pubescenti-petraeae) bei La Gallega nö der Sierra Neila (sö Burgos) neben kurzrasigen Cynosurion (?) Weiden in Bachtälern *Arrhenatherum*-Wiesen (Abb. 6). Nördlich davon wachsen bei Hacinas (920 m) *Alopecurus pratensis*-Wiesen, die sich in den feuchten Bachtälern im Kontakt mit *Populus* und *Salix* und *Agropyro-Rumicium*-Gesellschaften bis nw Salas de los Infantes hinziehen und wenigstens z. T. noch zum *Arrhenatherum*-Verbande gehören (vgl. Tab. 38, Aufn. 73 im Anhang).

Von hier bis Burgos und nw davon bis Herrera de Pisuerga gab es keine Wiesen, die in nennenswertem Umfang erst in den Tälern n dieser Stadt wieder auftreten.

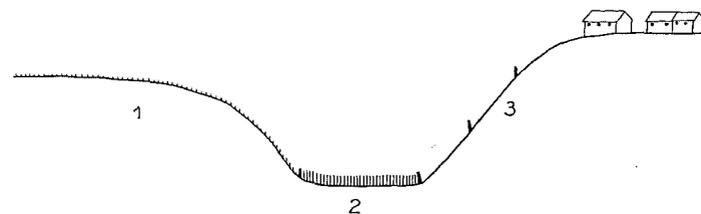


Abb. 6. Lage der *Arrhenatherum*-Wiesen nö der Sierra Neila.
1. Weiden; 2. *Arrhenatherum*-Wiese; 3. Äcker.

Zwischen Cenera de Zalima und Salinas de Pisuerga wachsen *Arrhenatherum*-Wiesen in Mulden bei 900 m ü. M. neben Cynosurion-Weiden und fragmentarischen *Prunetalia*-Terrassen-Gebüschchen in einer ganz mitteleuropäisch anmutenden Wirtschaftslandschaft.

Mit dem Anstieg gegen das Kantabrische Gebirge, das hier an den Vogelsberg in Hessen erinnert, nehmen die Wiesen und in ihnen *Arrhenatherum* zu, bis sie im Bereich der Fagetum-Stufe zu einem beherrschenden Landschaftselement werden. Neben *Arrhenatherum* wachsen dort in feuchten Vertiefungen *Polygonum bistorta*-*Senecio aquaticus* *Lychnis flos cuculi*-Wiesen.

Über das küstennahe Hügelland n der Hauptketten der Kantabrischen Gebirge breitet sich das Grasland des Lino-Cynosurion aus, das sich als *Trisetum*-(*Dactylis*-)Klee-Bestände, stellenweise auch mit *Alopecurus pratensis*, dem flüchtigen Blick darbietet. Hier fehlt *Arrhenatherum*, besonders an der Küste, fast ganz. Nur s Cangas de Onís bemerkten wir *Arrhenatherum*-Matten in engen Flußtälern (vgl. Tab. 38, Aufn. 108, 110), obwohl die ausgedehnten Wiesenhänge des Peña Santa-Massivs vom Lino-Cynosurion (Tab. 37) und nicht vom *Arrhenatherum* bedeckt sind. W von Cangas de Onís beginnt die Hecken-, Mais- und Wiesen-Landschaft des Hügellandes bis weit über Oviedo hinaus. Hier fehlt überall *Arrhenatherum* wenigstens in dichteren Beständen.

Erst s Oviedo fanden wir in dem Tal des Rio Nora bei Pola de Lena (300 m) den Glatthafer wieder in den Wiesen und sahen ihn mit dem Anstieg gegen den Puerto de Pajares ständig zunehmen. Bei 650 m gesellt sich auf den Hangwiesen *Heracleum (setosum?)* dazu (Abb. 7). Hier wächst auch *Astrantia maior* in den *Arrhenatherum*-Wiesen, die gut gepflegt und stellenweise durch Hanggräben bewässert werden. Pajares selbst ist zwischen 1000 und 1200 m von ausgedehnten *Arrhenatherum*-Matten mit spärlichem Glatthafer (Tab. 38, Aufn. 126—182) ganz um-

geben, die an der unteren Grenze der Buchen-Stufe liegen dürften. Hier wachsen heute bei 1150 m noch so viele Buchen, daß ihr Holz zu Weidepfählen verwendet wird. In den *Arrhenatherum*-Wiesen auf der Paßhöhe (1330 m) fehlen auch nicht *Anthriscus silvestris* und *Heracleum*.

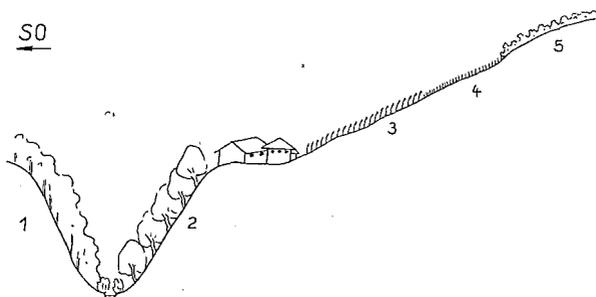


Abb. 7. Verteilung von Kastanien-Wald, Hafer-Feldern, Wiesen, Heide und Siedlungen am S-Hang zwischen Lena und Puerto de Pajares s Oviedo in der Quercion robori-petraeae-Landschaft bei 700—800 m.

1. Quercus-Wald; 2. Castanea sativa-Bestand; 3. Hafer-Felder; 4. Wiesen; 5. Heiden.

Aus der Literatur sind uns, wenn wir von einer wohl hierher zu stellenden Aufnahme aus den Wiesen von Reinosa (Prov. Santander) von GUINEA (1953 b, p. 230) absehen, außer den floristischen Angaben über die Verbreitung der einzelnen Arten keine Vorkommen von Arrhenatherion-Wiesen bekannt geworden. Selbst aus den Pyrenäen scheint nur eine einzige Aufnahme eines Arrhenatheretum von SUSPLUGAS (1935) veröffentlicht worden zu sein.

Nach RIKLI (II, p. 548) kommt *Arrhenatherum elatius* mit einigen Arten der Molinio-Arrhenatheretea noch in der Sierra Nevada vor. Die Ordnung oder gar der Verband dieser Wiesen können aber aus der fragmentarischen Liste nicht erkannt werden.

Alle von uns untersuchten *Arrhenatherum*-Wiesen gehören dem Arrhenatherion-Verbande an (Tab. 38).

Fundorte:

- O 46: Terrassen-Wiese unterhalb Panticosa.
- Tx 47: In der Nähe der vorigen (höchste Wiese in diesem Tal).
- Tx 70: Bachtal w Hontoria del Pinar sö Burgos, bewässerte Wiese (130 cm hoch).
- O 78: Bachtal bei Cervera de Pisuerga.
- Tx 73: Bachtal bei Salas de los Infantes nw Soria.
- Tx 174: Feuchte, gedüngte Wiese neben der Fabrik in Arbes am Puerto de Pajares.
- O 81: Puerto de Piedras Luengas. Mulde. *Allium carinatum* +.
- Tx 96: dsgl. Schwach gewölbter Rücken. Frisch.
- O 80: dsgl. Flacher Rücken.
- O 85: dsgl.
- Tx 97: dsgl. Trockener.
- Tx 99: dsgl. Grasarme Klee-Wiese auf tiefgründigem Lehm.

- Tx 101: dsgl. Arrhenatherum-Wiese auf flachem Hügel (—110 cm hoch).
- Tx 103: Kleewiese am Puerto de Piedras Luengas.
- O 126: Pajares s Oviedo.
- O 127: dsgl. Hochwüchsige Wiese (—70 cm hoch).
- Tx 179: dsgl. Krautreiche Wiese.
- O 129: dsgl. Kurzhalmige Trifolium dubium-Wiese.
- Tx 182: dsgl.
- O 110: Hochgrasige (50-60 cm) Fettwiese oberhalb Cangas de Onís.
- O 108: dsgl.
- Tx 150: Unterhalb Pombayón sw Covadonga. Hausnähe.
- Tx 144: Trockene Wiese oberhalb Pombayón.
- Tx 148: Schattige Wiese in Pombayón.
- O 109: Trockene Mähweide oberhalb Cangas de Onís.
- Tx 180a: Puerto de Pajares. In anschließender Mulde Arrhenatheretum mit viel Heracleum.
- Tx 106: Puerto de Piedras Luengas.
- Tx 108: dsgl. Frische Mulde.
- O 90: dsgl.
- O 87: dsgl. N-Seite des Passes.
- Tx 105: dsgl. Oberhalb der Gasthäuser. *Veronica acinifolia* L. +
- Tx 113: dsgl.

Anm.: In Tab. 38 sind Hs *Carum carvi* L. und Gr *Bunium bulbocastanum* L. durch Hs *Conopodium demidatum* (DC.) Koch (in Aufn. 47 u. 97 var. *daucifolium* Rouy et Camus) zu ersetzen. *Pimpinella siifolia* und *Centaurea nigra* var. *radiata* sind unter die Begleiter zu stellen.

Triseteten, die man nach mitteleuropäischen Erfahrungen in größeren Höhen erwarten dürfte, haben wir bis 1300 m Höhe nicht angetroffen. Und darüber sahen wir keine Fettwiesen des Arrhenatherion-Verbandes mehr.

Aus der subalpinen Stufe der E-Pyrenäen ist aber das Triseteto-Heracleetum pyrenaici Br.-Bl. angegeben worden (vgl. MARSCHALL 1951, p. 206, BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 124, und RIVAS GODAY 1949, p. 145, von Ordesa in den S-Pyrenäen, wo wir jedoch noch Arrhenatheretum bemerkt zu haben glauben).

Malvo moschatae-Arrhenatheretum Tx. et Oberd. 1954

Die spanischen *Arrhenatherum*-Wiesen, die wir vorderhand zu einer Assoziation vereinigt haben, zeigen trotz ihrer Ähnlichkeit mit den übrigen *Arrhenatherum*-Wiesen bei genauerer Prüfung ihrer Arten-Verbindung (Tab. 38, S. 122) bemerkenswerte eigene Züge, die wir durch ihren Namen zum Ausdruck bringen möchten.

Unter den nicht sehr zahlreichen Charakterarten der Assoziation nimmt *Malva moschata* (inkl. der ssp. *geraniifolia*) eine bedeutende Stelle ein, während einige andere weit seltener sind. *Arrhenatherum elatius* selbst und *Tragopogon pratensis* kennzeichnen, wie in Mitteleuropa, auch die spanische *Arrhenatherum*-Assoziation. *Heracleum sphondylium* wird durch *H. setosum* Lap. ersetzt. Dagegen fehlen die Umbelliferen *Anthriscus silvestris* (vgl. jedoch p. 118), *Pimpinella maior*, *Pastinaca sativa* und andere mitteleuropäische Charakterarten wie *Crepis biennis*,

Knautia arvensis und *Geranium pratense*, was sich auch im Aspekt der mähreife Wiesen sehr auffällig bemerkbar macht. Selten sind im iberischen Arrhenatheretum auch *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca* und *V. sepium*, *Cardamine pratensis*, *Luzula campestris*, *Taraxacum officinale*, die wir bei uns regelmäßig zu sehen gewohnt sind. Dafür zeigen sich in Spanien *Centaurea nigra* var. *radiata*, *Prunella hastifolia* und andere, die in unseren Fettwiesen fehlen.

Von der Cynosurion-Wiese des Lino-Cynosuretum ist das Malvo-Arrhenatheretum außer durch seine Charakterarten durch einen Block von 6 Differentialarten unterschieden, die wir in Tab. 38 vereinigt haben. Auch fehlen dem Malvo-Arrhenatheretum die Charakter- und Assoziations-Differentialarten des Lino-Cynosuretum ganz. Die beiden Assoziationen sind also sehr scharf getrennt.

Vom s-französischen Gaudinio-Arrhenatheretum Br.-Bl. 1931 (vgl. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952) unterscheidet sich das iberische durch *Malva moschata*, die endemische *Pimpinella siifolia* (vgl. V. et P. ALLORGE 1941, p. 247), *Armeria cantabrica*, *Heracleum setosum* und ferner durch *Rhinanthus glaber*, *Sanguisorba minor*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochoeris radicata*, *Centaurea nigra* var. *radiata*, *Briza media*, *Galium verum*, *Ranunculus bulbosus* usw., während jenes fast ebenso viele Arten besitzt, die hier fehlen oder selten sind wie *Gaudinia fragilis*, *Tragopogon orientalis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Galium mollugo* L. ssp. *erectum* Huds., *Crepis taraxacifolia* Thuill., *Bromus erectus* Huds. und manche andere.

Ebenso abweichend von den nw- und mitteleuropäischen (Tx. 1937, OBERDORFER 1952, SCHNEIDER 1954) und von den s-französischen Fettwiesen ist die bisher erkennbare Gliederung des spanischen Arrhenatheretum in Subassoziationen, von denen wir vorerst fünf unterscheiden können.

Alle diese Züge zwingen dazu, die spanischen *Arrhenatherum*-Wiesen als eine eigene Assoziation von den bisher bekannten abzutrennen.

Das spanische Arrhenatheretum bietet sich wie das Lino-Cynosuretum als eine Klee-Gras-Wiese dar, in der die Obergräser *Arrhenatherum* und *Dactylis glomerata* häufig zurücktreten und den Untergräsern *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Bromus mollis*, *Anthoxanthum odoratum* u. a. neben den stets in einer dritten dichten Schicht herrschenden Leguminosen *Trifolium pratense*, *T. repens* und *Lotus corniculatus* und weniger häufig oder auf einzelne Subassoziationen beschränkt *Trifolium dubium*, *T. ochroleucum*, *T. procumbens*, *Anthyllis dillenii* und *Lathyrus pratensis* Platz lassen. Stellenweise können auch die Untergräser so spärlich werden, daß das Bild einer fast reinen Kleewiese entsteht, wie wir sie auf ausgedehnten etwas trockeneren (?) Flächen am Puerto

de Piedras Luengas bei Camasobres mit den dicken gelbweißen Köpfen von *Trifolium ochroleucum* und den übrigen Klee-Arten sahen (vgl. z. B. Tab. 38, Aufn. 99, 103). Neben dem schwachen Gelb sind Weiß und Rot die Hauptfarben, die das graugrüne Heer der Gräser vor dem ersten Schnitt der Wiesen beleben. Erwähnen wir endlich noch, daß Moose dem Malvo-Arrhenatheretum in normaler Ausbildung fehlen.

Vielleicht ist der Klee-Reichtum der iberischen *Arrhenatherum*-Wiesen ein Zeichen geringer Stickstoffversorgung der Böden, wie wir sie auch im Lino-Cynosuretum vermuteten (vgl. p. 111). Überhaupt macht das iberische Arrhenatheretum, verglichen mit dem s-französischen oder dem mitteleuropäischen, einen weit anspruchsloseren Eindruck, der sich besonders auch in den Differentialarten der Assoziation ausprägt. Sicherlich könnte eine ausreichende Düngung eine ganz erhebliche Ertrags-Steigerung bewirken.

Nur in den Pyrenäen bei Ordesa, Panticosa und Biescas herrschen die Gräser durchaus, und hier sahen wir *Arrhenatherum* Höhen von 130 cm erreichen, so daß die Heuerträge hier weit höher sein dürften als in den Kleewiesen, zumal auch die Schichten der Untergräser und der Kleedecke nicht fehlen.

Schon auf 4 m² kann sich die gesamte Arten-Verbindung des Malvo-Arrhenatheretum vereinigen. Sicher ist sein Minimal-Raum nicht viel größer. Die mittlere Artenzahl liegt bei 38, ist also wie in Mitteleuropa deutlich höher als die der entsprechenden Cynosurion-Gesellschaften (vgl. p. 108).

Obwohl die Zahl der steten Arten nicht gering ist, bleibt doch die Homogenität des Malvo-Arrhenatheretum schwächer als die des Lino-Cynosuretum; ebenso verhalten sich wiederum in Mitteleuropa Arrhenatheretum und Lolieto-Cynosuretum. Offensichtlich können sich kleine primäre Standortsunterschiede im Klima und vor allem im Boden und seinem Nährstoff- und Wassergehalt in der Mähwiese stärker ausprägen als in der von Verbiß, Tritt und frischer tierischer Düngung stärker beeinflussten Weide.

A. Typische Subassoziation

Die Arrhenatheretum-Bestände am S-Fuß der Pyrenäen bei Panticosa sowie in den Tal-Auen der Bäche und kleinen Flüsse bei Salas de los Infantes (nw Soria) und Cervera de Pisuerga (Karte 5) besitzen keine scharf auf sie beschränkten Differentialarten. Allenfalls könnten *Poa pratensis* und *Festuca pratensis* als solche gelten (Tab. 38 A). Wir wollen deshalb diese Untereinheit als die Typische Subass. des Malvo-Arrhenatheretum betrachten. Sie ist artenärmer (32 Arten) als die übrigen Subassoziationen und wird öfters von Gräsern, besonders von *Arrhenatherum* selbst, beherrscht, das hier seine größte Masse und

Wuchshöhe erreicht. Jedoch kann auch der Rotklee (*Trifolium pratense*) dominieren. Diese Tal-Wiesen zwischen 900—1300 m Meereshöhe, die aber auch recht hoch auf die terrassierten Hänge steigen, sind wie in Mitteleuropa die eigentlichen Glatthafer-Rotklee-Wiesen.

Sie sind besonders gut mit Nährstoffen und mit Wasser versorgt, das in den Tal-Auen durch Überflutungen der Bäche und Flüsse den Boden durchtränkt und zugleich düngt. In flachen Vertiefungen kann es hier sogar zu reichlich werden, so daß Übergänge zur *Polygonum bistorta*-Wiese (Tab. 40) den Wert der *Arrhenatherum*-Fettwiese herabmindern können (Tab. 38, Aufn. 73). Die Bestände auf den Hang-Terrassen werden wahrscheinlich reichlich gedüngt. Im Kontakt mit ihnen wächst als Terrassen-Gebüsch die *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (vgl. z. B. Tab. 78, Aufn. 48).

Die Typische Subass. enthält zwei Aufnahmen von Hang-Terrassen (Tab. 38 A, Aufn. 46, 47) aus den S-Pyrenäen und drei aus Fluß-tälern zwischen Soria und Cervera de Pisuerga (Aufn. 70, 78, 73). Beide Gruppen unterscheiden sich als Varianten durch mehrere Arten. Vielleicht ergeben sich bei mehr Aufnahmen noch weitere Unterschiede (vgl. Tab. 38 A).

Die Terrassen-Variante (von *Medicago sativa*) dürfte aus einer *Quercion pubescenti-petraeae*-Gesellschaft, die Auen-Variante (von *Plantago media*) aus Auwald-Gesellschaften im Bereich der *Quercion pubescenti-petraeae*-Landschaft hervorgegangen sein.

B. Subass. von *Polygonum bistorta*

In den kantabrischen Gebirgen (Karte 5) treten im Malvo-Arrhenatheretum in frischen bis feuchten Lagen, oft im Kontakt mit der *Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta*-Ass. (Tab. 40) als Differentialarten einer Feuchtigkeit ertragenden Subassoziaton *Alopecurus pratensis*, *Rumex crispus*, *Myosotis scorpioides* und in oft großer Menge *Polygonum bistorta* auf, nach welcher wir diese Untergesellschaft nennen wollen. Auch *Ranunculus acer* hat hier seinen Schwerpunkt innerhalb des Malvo-Arrhenatheretum. Diese Gesellschaft ist einfach das Binde- und Übergangs-Glied zum Bromion racemosi-Verband. Sie zeigt andererseits Anklänge an die subalpinen *Trisetum*-Wiesen. *Trisetum flavescens* kann dann auch in dieser Subassoziaton durchaus vorherrschen. Durch *Polygonum bistorta* wird sie zugleich mit der nächsten Subass. verbunden, mit der sie im Kontakt vorkommen kann.

C. Subass. von *Centaurea triumfetti-seusana*

Die montan-mediterran-atlantische *Centaurea triumfetti* var. *seusana* und die montane *Viola palentina* sowie *Campanula glomerata* und *Tragopogon orientalis* kennzeichnen die Subass. von *Centaurea seusana*

(Tab. 38 C), die in 1200—1300 m Meereshöhe am Puerto de Piedras Luegas bei Camasobres artenreiche, sehr ausgedehnte Klee-Wiesen bildet (Karte 5). *Chrysanthemum leucanthemum* fehlt dieser Subassoziaton ganz, *Hypochoeris radicata* und *Medicago lupulina* treten nur selten auf. Dafür sind hier *Lathyrus pratensis* und *Rhinanthus minor* besonders stet, die in anderen Subassoziatonen seltener wachsen. Alle diese Züge sprechen für gute Wasser-, aber geringe Stickstoffversorgung dieser Gesellschaft. Ihre Böden sind lehmig-tonig und aus Kalk hervorgegangen und stauen in Vertiefungen leicht das Wasser, so daß dort häufig Kontakte mit der *Polygonum bistorta*-Subass. und neben dieser mit der *Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta*-Ass. (Tab. 40) und noch nasserem Sumpf (Tab. 41) und Quell-Gesellschaften vorkommen.

Die Subass. von *Centaurea seusana* besiedelt wie die vorige die Buchenstufe (vgl. p. 267 und LÜDI 1954, p. 17). Auch sie steht darin den echten *Trisetum*-Wiesen nahe.

Als Reste und Ersatz des natürlichen Buchenwaldes sind an wenig gepflegten Stellen in diesen Wiesen noch kleine Gebüsch von *Corylus avellana* L. mit *Ilex aquifolium* L., *Rosa* L. spec., *Rubus idaeus* L., *Rubus* L. spec., *Melandrium diurnum* (Sibth.) Fries, *Stachys alpina* L., *Genista florida* L. (vgl. p. 124) u. a. erhalten.

Rund um die spärlichen kleinen Dörfer dieser Höhenstufe wird Ackerbau getrieben. Daran schließt sich der Gürtel der Wiesen, und erst in größerer Entfernung folgt die Zone der Weiden und schließlich der noch erhaltene Buchenwald, wie das geradezu in Form THÜNEN'scher Ringe um das Dorf Camasobres ausgezeichnet zu beobachten ist.

Die Subass. von *Centaurea seusana* hat so starke eigene Züge, daß die Frage berechtigt ist, ob sie als selbständige Assoziaton von beschränkter Verbreitung bewertet zu werden verdient. Unsere Anschauung reicht nicht aus, darüber eine endgültige Entscheidung zu fällen.

D. Subass. von *Anthyllis dillenii*

Am Puerto de Pajares zwischen 980 und 1100 m ü. M., aber auch in viel tieferen Lagen (200—300 m) bei Cangas de Onís in einem engen Seitental bei Pombayón (sw Covadonga), fanden wir eine Wärme und Trockenheit ertragende Subassoziaton des Arrhenatheretum (Karte 5), die mit ihren Differentialarten *Anthyllis dillenii* coll., *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium procumbens*, *Veronica chamaedrys*, *Linum angustifolium* und *Daucus carota* zugleich geringe Pflege verrät (Tab. 38 D). *Hypochoeris radicata*, *Prunella hastifolia* und *Veronica chamaedrys* erreichen hier ihre größte Stetigkeit im ganzen Arrhenatheretum. Die mittlere Artenzahl dieser Subass. von *Anthyllis dillenii* ist mit fast 40 am höchsten von allen Subassoziatonen. Zwei Höhen-Varianten unterscheiden sich durch mehrere Arten: *Tragopogon pratensis*, *Briza media*

und *Galium verum* sind in den höheren Lagen, *Gaudinia fragilis*, *Agrostis tenuis* und *Galium pumilum* dagegen in den tieferen häufiger, in denen das ganze Arrhenatheretum deutlich abgeschwächt erscheint.

In der Subass. von *Anthyllis dillenii*, besonders in tieferen Lagen, tritt *Arrhenatherum* selbst stark zurück, ohne daß andere Arten in ihrer Menge sich steigerten. Diese Subass. bringt denn auch die geringsten Erträge, weil ihre Böden schon fast zu trocken sind für die hohen Wasser-Ansprüche der mesophilen Arrhenatherum-Assoziation, was sich an mancherlei kleinen Zügen erkennen läßt. Immerhin ist das Bodenleben noch so aktiv, daß Maulwürfe (*Talpa europaea* L.) ebenso wie in den beiden vorigen Subassoziationen nicht selten sind, während wir ihre Spuren in der Subass. von *Avena sulcata* (s. u.) nicht mehr gesehen haben. Durch Bewässerung und Düngung würden sich die Erträge auch des *Anthyllis-Arrhenatheretum* wohl erheblich steigern lassen.

Die natürliche Wald-Gesellschaft im Bereich der Subass. von *Anthyllis dillenii* ist nicht leicht zu erkennen. Wir neigen zu der Ansicht, daß sie in den höheren Lagen zum Fagion, in den tieferen dagegen zum Fraxino-Carpinion gehören dürfte.

Die wichtigsten ökologischen Ursachen für das Zustandekommen der bisher betrachteten Subassoziationen sehen wir im Wasserhaushalt ihrer Böden, die alle lehmig, in der Subass. von *Centaurea seusana* sogar tonig und schwer durchlässig, in der Subass. von *Anthyllis* aber am wenigsten schwer sind.

Das Arrhenatheretum als Ganzes verdankt aber sein Dasein der regelmäßigen jährlich mehrmaligen Mahd und wohl auch der Düngung. Zur Steigerung seiner Erträge könnte diese gewiß noch wesentlich mehr beitragen, was für alle diejenigen Gebiete, in denen genügend Feuchtigkeit zur Verfügung steht, von Bedeutung wäre.

E. Subass. von *Avena sulcata*

Am Puerto de Piedras Luengas (Karte 5) wachsen neben der Subass. von *Centaurea seusana* in 1200—1300 m ü. M. kleinere, an Leguminosen arme Bestände von *Avena sulcata*, die sich durch ihr mageres Aussehen sehr auffällig von den saftigen Kleewiesen unterscheiden. Neben der hochwüchsigen, steifen *Avena sulcata* wurzeln viele andere Gramineen hier, während die Kräuter deutlich zurücktreten. Außerdem gewinnt man sofort den Eindruck, daß diese Flächen, die auf etwas flachgründigeren, vorwiegend nach S geneigten Hängen liegen, nicht gepflegt, ja vielleicht erst seit kürzerer Zeit entwaldet worden sind: vielleicht standen hier vor kurzem noch Gebüsche oder Waldreste (vgl. p. 123).

Nach ihrer ganzen Artenverbindung können diese Bestände trotz des wenig steten Auftretens der Charakterarten nur zum Malvo-Arrhena-

theretum gestellt werden, von dem sie eine eigene Subassoziation bilden, die wir nach *Avena sulcata* benennen wollen.

Wenn man ihren Differentialarten *Avena sulcata*, *Euphorbia hiberna* und *Holcus mollis* trauen darf, sind die Böden hier deutlich sauer, am stärksten in der Variante von *Teucrium scorodonia* mit vielen azidophilen Differentialarten (Tab. 38, Aufn. 105, 113), während die Typische Variante weniger saure, aber immer noch nährstoffarme Böden zu besiedeln scheint.

Die Subass. von *Avena sulcata* scheint eine Ersatz-Gesellschaft azidophiler Buchenwälder zu sein. Vielleicht kann sie auch durch Degeneration infolge schlechter Pflege und fehlender Düngung aus der Subass. von *Anthyllis dillenii* hervorgehen, wie die Aufnahme 180 a anzudeuten scheint, wenn dieser Bestand nicht nur einen flächenhaften Übergang beider Subassoziationen darstellt.

Wasserwiese mit *Agrostis gigantea* s. Lugo

Als Anhang soll noch eine Wiesengesellschaft aus der Sierra de Ancares bei Piedrafita s. Lugo (Karte 5) hier angeschlossen werden (Tab. 39), die zwar entsprechend ihrer Entfernung von der Küste nur noch wenige Charakterarten des Malvo-Arrhenatheretum und kein *Arrhenatherum* selbst mehr besitzt und von den Differentialarten der Assoziation auch nur *Rumex acetosa* enthält, die aber gleichzeitig eine Reihe von Differentialarten des Lino-Cynosuretum, aber nicht dessen Charakterarten einschließt. Die Artenverbindung steht also — wohl im Einklang mit dem Allgemein-Klima — fast genau in der Mitte zwischen Arrhenatherion- und Cynosurion-Verband. Vielleicht erlaubt das Vorkommen von *Ligusticum lucidum* in dieser Wiese später ihre bessere systematische Gruppierung.

Unsere beiden Beispiele sind Wasser-Wiesen, die durch einen Hanggraben mit Wasser überrieselt werden. Sie unterscheiden sich durch eine ganze Reihe von Feuchtigkeit liebenden Differentialarten, die alle ihr Dasein der starken Bewässerung verdanken, sowohl vom Malvo-Arrhenatheretum als auch vom Lino-Cynosuretum.

Trotz der Höhenlage in mehr als 1000 m ü. M. wachsen in dieser Wiese noch *Gaudinia fragilis* und *Prunella vulgaris*, die in allen unseren Aufnahmen vom Arrhenatheretum nur in der tiefliegenden Küsten-Variante der Subass. von *Anthyllis dillenii* gefunden wurden: vielleicht ebenfalls ein Zeichen für die ausgleichende Wirkung des Wassers! Es wäre lehrreich und wirtschaftlich wichtig zu wissen, ob man in diese Wiese zur Erhöhung des Ertrages *Arrhenatherum elatius* einbringen könnte.

Im Kontakt mit unseren Aufnahmen wachsen im Quercion *robori-petraeae*-Gebiet der endemische *Sarothamnus welwitschii* B. et R. und mit

ihm *Anthoxanthum amarum* Brot. Nur die künstliche Bewässerung hat also hier diese ganz «deplacierte» Wiesen-Gesellschaft erzeugen können.

Die von CRESPI e IGLESIAS beschriebene Wiese (A) bei Piedrafita aus ebenfalls 1000 m Höhe hat mit unseren Beständen wie auch mit denen der Nachbarberge große Ähnlichkeit. Bemerkenswert ist aber die Erklärung der geringen Leguminosen-Beteiligung durch den Mangel an Calcium und Phosphorsäure, der auch der Viehzucht nachteilig sei. Die Verfasser fordern weiter bodenständige Saatmischungen wertvoller Futtergräser anstelle der Heublumensaat und Einschränkung der Bewässerung an manchen Orten, um die Masse der minderwertigen Hygrophyten herabzusetzen, Vorschläge, die für unsere Wiese (Tab. 39) jedoch nicht angebracht wären.

TABELLE 39

Arrhenatheretalia-Wässerwiese sö Lugo

Nr. d. Aufnahme	141	205
Autor	0	Tx
Meereshöhe (m)	1020	1025
Exposition	SW	WSW
Neigung	15	15
Artenzahl	30	36

Arrhenatheretalia-Ordnungscharakterarten:

Hc	Trisetum flavescens (L.) P. B.	3.4	2.2
T	Gaudinia fragilis (L.) P. B.	1.2	1.2
Hc	Dactylis glomerata L.	2.2	+2
Hc	Cynosurus cristatus L.	2.3	2.2
T	Bromus mollis L.	+	+
Hr	Trifolium repens L.	+2	1.2
T	Trifolium dubium Sibth.	+	+
Hs	Malva moschata L.	+2	1.1
Hs	Galium mollugo L.	r	+
Hros	Bellis perennis L.	+2	+
T	Crepis capillaris (L.) Wallr.	2.2	2.1
Hs	Heracleum setosum Lap.	+	.
Hs	Daucus carota L.	+	.
Hs	Senecio jacobaea L.	+2	.
Hs	Malva moschata L. ssp. geraniifolia (Gay) Wk.	.	+
Hros	Taraxacum officinale Web.	.	+

Differentialarten:

Hc	Agrostis gigantea Roth	1.2	+2
Hr	Ranunculus repens L.	+2	2.2
Hs	Ligusticum lucidum Miller	r	+2
Hs	Mentha rotundifolia (L.) Huds.	+2	+
Hr	Ajuga reptans L.	.	+2

Klassencharakterarten:

Hc	Holcus lanatus L.	2.2	2.2
Hc	Poa trivialis L.	+2	1.2
Hs	Rumex acetosa L.	+2	+
Hs	Ranunculus acer L.	1.1	+
Hs	Trifolium pratense L.	3.2	3.2
Hros	Leontodon hispidus L.	1.2	.
Hc	Festuca rubra L. ssp. eurubra Hack. var. genuina Hack.	.	2.2
Hs	Lotus uliginosus Schkuhr	.	+
T	Rhinanthus minor L. s. str.	.	2.2

Begleiter:

Hc	Anthoxanthum odoratum L.	2.2	2.2
Hc	Lolium perenne L.	+2	2.2
Hs	Prunella vulgaris L.	1.1	2.2
Hros	Plantago lanceolata L. var. communis Schlecht.	2.2	2.2
Hs	Achillea millefolium L.	1.1	1.1
Hros	Hypochoeris radicata L.	1.2	+
Brr	Brachythecium rutabulum (L.) Br. eur.	.	1.2
Hc	Brachypodium pinnatum (L.) P. B.	.	+
Hs	Lotus corniculatus L.	.	+2
Hros	Leontodon nudicaulis (L.) Banks ssp. taraxacoides (Vill.) Sch. et Th.	.	2.1

2. Ordnung: Molinietalia coeruleae W. Koch 1926

1. Verband: Bromion racemosi Tx. 1937 em. 1950 apud Marshall

(Calthion palustris Tx. 1937 p. p.)

1. Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass.

Tx. (1937 p. p.) 1951

In vielen nassen oder feuchten Mulden, die in die weiten Wiesen-Hänge des Malvo-Arrhenatheretum in der Subass. von Centaurea seusana bei Camasobres am Puerto de Piedras Luengas zwischen 1200 und 1300 m Meereshöhe eingebettet sind, wächst eine Polygonum bistorta-Gesellschaft (Tab. 40 A), die unserer nw- und mitteleuropäischen Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass. sehr ähnelt. Auch am Puerto de Pajares wächst sie in der gleichen Höhe (Karte 6).

Cirsium oleraceum, das in unseren Aufnahmen nicht enthalten ist, fehlt nach WILLKOMM und LANGE in Spanien, wird aber neuerdings von GUINEA (1949, p. 318) aus der Provinz Vizcaya (bis 2000 m Höhe) angegeben. Von den Differentialarten der Assoziation treten wie in Mitteleuropa *Crepis paludosa*, *Orchis latifolia* sowie *Trollius europaeus* auf.

Auf der anderen Seite enthalten unsere Bestände nur wenige Arten, die im Norden der Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass. fehlen, wie *Narcissus pseudonarcissus* und *Centaurea nigra* var. *radiata*, die aber in unseren Aufnahmen nicht stet oder gar nur selten sind.

In der reinen eutrophen Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass. pflegt allerdings *Senecio aquaticus* als Charakterart der mesotrophen Senecio aquaticus-Bromus racemosus-Ass. (vgl. Tx. und PRSG. 1951, p. 19/20) zu fehlen. Durchdringungen beider Feuchtwiesen sind aber bei mittleren Boden- und Nährstoff-Eigenschaften auch in Mitteleuropa sehr häufig und können wohl durch Düngung künstlich erzielt werden. Darum ist die regelmäßige Anwesenheit von *Senecio aquaticus* in unseren Aufnahmen der Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta-Ass. nicht besonders auffällig.

Anfang Juli ist die *Polygonum bistorta*-Wiese, der Obergräser ganz fehlen, an den zahlreichen hellrosa-farbenen Blütensäulen von *Polygonum* leicht kenntlich, welche die rosafarbenen Sterne von *Lychnis flos-cuculi* und die auffallend großen gelben Blütenscheiben von *Senecio aquaticus* überragen. Von den Untergräsern kann sich *Holcus lanatus* reichlich bis zur Vorherrschaft entwickeln. Klee-Arten fehlen nicht und Moose können manchmal in größerer Menge eine lockere Bodenschicht bilden. Die Artenzahlen der Bestände wechseln zwischen 31 und 37.

Hand in Hand mit den Stufen der Boden-Feuchtigkeit können zwei Untergesellschaften ausgeschieden werden. Am nassesten ist die *Carex*-reiche Ausbildung mit *Calliergon cuspidatum*, die etwa unserer Subass. von *Carex fusca* Tx. 1951 entspricht, ohne ihr jedoch ganz gleich zu sein. Sie grenzt an *Glyceria fluitans*-Bestände oder *Carex fusca*-Gesellschaften an, die auf Flachmoor-Torf wachsen.

Die weniger nasse Ausbildung mit *Plantago media* und *Briza media* wird stellenweise an ganz flachen Hängen durch Bewässerungsgräben künstlich erzeugt (Aufn. 98), kann aber auch natürlich in seichten Mulden vorkommen. Sie grenzt ebenfalls noch an Kleinseggen-Bestände mit *Pedicularis verticillata* L., in denen *Carex fusca* oder *Juncus articulatus* herrschen (vgl. p. 174), und nach der trockenen Seite an die *Polygonum bistorta*-Subass. des Malvo-Arrhenatheretum. Sie kann auch im Kontakt mit bachbegleitenden *Prunus padus*-Gebüsch wachsen.

Unsere *Polygonum bistorta*-Gesellschaft gehört zum Assoziations-Komplex der Fagion-Stufe, ist allerdings, wie übrigens auch in Mitteleuropa, wohl nicht darauf beschränkt. Denn LOSA und MONTERRAT (1953, p. 413) teilen eine Liste einer nächst verwandten oder derselben Gesellschaft von humosen bis torfigen Wiesen aus dem Gebiet des Rio Esla (Provinz Leon) mit.

2. *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Ass.

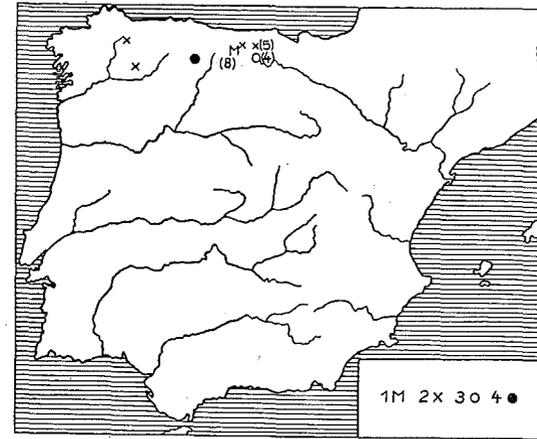
Tx. (1937 p. p.) 1950

Unterhalb Arbas am Puerto de Pajares wächst auf einer wasserzügen Wiese neben einem bachbegleitenden *Chaerophyllum hirsutum*-Bestand eine Feuchtwiese, die unserer nw-europäischen *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Wiese fast vollkommen gleicht. Die einzige im Norden fremde Art dieses Bestandes ist *Festuca arundinacea* Schreb. var. *subalpina* Hack., deren Vorkommen sich aber zwanglos aus der Meereshöhe von 1300 m erklärt (Tab. 40 B, Karte 6).

Es ist möglich, daß unsere Aufnahme noch zur *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. zu stellen wäre und daß *Polygonum bistorta* selbst aus einem nicht erkennbaren Grunde darin fehlt, zumal sie n des Dorfes Arbas (neben der Fabrik) in einer noch zum Malvo-Arrhenatheretum zu rechnenden Wiese (Tab. 38, Aufn. 174) dominiert. Denn *Senecio aquaticus*

wächst ja in den kantabrischen Gebirgen häufig in der *Cirsium*-*Polygonum bistorta*-Ass.

Wir müssen es zukünftigen Untersuchungen überlassen, die Frage zu entscheiden, ob beide *Bromion racemosi*-Assoziationen in NW-Spanien vorkommen, wie wir annehmen, oder ob nur eine vorhanden ist, möchten aber auf diese Frage ausdrücklich hinweisen.



Karte 6. Lage der Aufnahmen der Molinietales-Gesellschaften. 1. *Centaureo radiatae*-*Molinietum* (Tab. 42); 2. *Senecieto*-*Juncetum acutiflori* (Tab. 41); 3. *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass. (Tab. 40A); 4. *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Ass. (Tab. 40B). (Die in Klammern beigefügten Zahlen geben die Anzahl der dicht beieinander liegenden Aufnahmen der betreffenden Gesellschaft an.)

TABELLE 40

Bromion racemosi

A = *Cirsium oleraceum*-*Polygonum bistorta*-Ass.

B = *Senecio aquaticus*-*Bromus racemosus*-Ass. (?)

Nr. d. Aufnahme	A		B	
	102	82	98	100
Autor	Tx	O	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	1280	1220	1290	1280
Exposition			W	SW
Neigung (°)			3	3
Größe d. Probefläche (m ²)	20	20	20	4
Artenzahl	38	36	31	31

Charakter- und Differentialarten der Ass.:

Hs	<i>Polygonum bistorta</i> L.	2.2	1.2	3.3	2.3
Hs	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	1.2	+2	.	.
Hs	<i>Cirsium salisburgense</i> (Willd.) G. Don (= <i>C. rivulare</i> Link)	.	.	.	+2

Differentialarten der Subassoziationen:

Brr	<i>Acrocladium cuspidatum</i> (L.) Lindb.	3.2	.	.	.
HH	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. et Sch.	+2	.	.	.
HH	<i>Carex disticha</i> Huds.	1.2	.	.	.
Hc	<i>Carex echinata</i> Murr.	+2	.	.	.

Hc	Carex flava L. ssp. lepidocarpa (Tausch) Lange	+2	.	.	.	.
Hs	Ranunculus flammula L.	+	.	.	.	.
Hros	Plantago media L.	.	+	1.2	2.2	.
T	Trifolium dubium Sibth.	.	.	1.2	+2	+
Hc	Briza media L.	.	+2	.	+	.
Verbandscharakterarten:						
T	Bromus racemosus L.	+	1.2	2.1	1.1	2.2
Hs	Caltha palustris L.	2.3	3.4	(+2)	+2	4.3
Hs	Myosotis scorpioides L. em. Hill	1.2	+2	1.1	+2	1.1
Hs	Senecio aquaticus Huds.	2.3	2.2	(+)	1.2	2.2
Ordnungscharakterarten:						
Grh	Equisetum palustre L.	3.2	1.2	.	2.2	.
Gb	Orchis latifolia L.	+	.	1.1	2.1	.
Hs	Lychnis flos-cuculi L.	2.3	.	.	1.2	2.1
Hs	Lythrum salicaria L.	+	.	.	.	.
Hs	Trollius europaeus L.	.	2.2	.	.	.
Hs	Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	.	+2	.	.	.
Hs	Cirsium palustre (L.) Scop.	.	+	.	.	.
Hros	Taraxacum palustre (Lyons) Lam. et DC.	.	.	.	+	.
Klassencharakterarten:						
Hc	Poa trivialis L.	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2
Hc	Cynosurus cristatus L.	2.2	3.3	2.2	+2	2.3
Hs	Trifolium pratense L.	2.3	1.2	2.3	3.2	+2
Hr	Trifolium repens L.	1.2	1.2	3.3	+2	3.3
Hros	Bellis perennis L.	+	+2	1.1	2.1	+
Hc	Holcus lanatus L.	+2	3.4	1.2	2.2	.
Hs	Rumex acetosa L.	+	+	+	.	+
Hs	Ranunculus acer L. incl. ssp. steveni (Andrz.) Hartman	.	1.1	2.2	2.2	1.1
Hc	Festuca rubra L. var. rivularis Hack. subvar. eu-rivularis St.-Yves fo. hispido-rubra St.-Yves ¹	2.2	1.2	1.2	.	.
T	Rhinanthus minor L. s. str.	2.2	.	1.1	+	.
Chr	Cerastium caespitosum Gilib.	1.1	.	+	.	2.2
Gb	Colchicum autumnale L.	.	+	1.1	+	.
Hros	Plantago lanceolata L.	+	+2	.	.	.
Hs	Cardamine pratensis L.	2.2	.	+	.	.
Hc	Phleum pratense L.	.	.	+	+	.
Hs	Lathyrus pratensis L.	.	1.2	.	.	.
Hros	Leontodon hispidus L.	.	+	.	.	.
Hs	Centaurea nigra L. var. radiata Wk.	.	.	+2	.	.
Hros	Taraxacum officinale Web.	.	.	+	.	.
Hc	Festuca pratensis Huds.	.	.	.	.	+
T	Bromus mollis L.	.	.	.	.	+
T	Rhinanthus glaber Lam. s. str.	.	.	.	.	2.2
Begleiter:						
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	+2	1.1	+	1.2	+
Hr	Ranunculus repens L.	+2	+2	+2	2.2	2.2
Gb	Narcissus pseudonarcissus L.	.	+2	2.2	+	.
Hs	Juncus articulatus L.	2.2	+2	2.2	.	.
Hs	Prunella vulgaris L.	+2	1.2	.	1.2	.
Hs	Galium palustre L.	+2	+2	.	.	.
Grh	Carex panicea L.	.	+2	.	+2	.
Brr	Brachythecium rutabulum (L.) Br. eur.	.	.	.	2.2	2.2

Außerdem kommen vor in Aufn. 102: Bch Bryum ventricosum Dicks. 2.2; Bch Philonotis fontana (L.) Brid. +2; Bch Cratoneurum filicinum (L.) Roth +2; HH Veronica beccabunga L. +; T Euphrasia hirtella Jord. +2; in Aufn. 82: Hc Carex leporina L. +; Hc Luzula campestris (L.) DC. +2; Gb Allium carinatum L. +2; Hs Geum rivale L. +2; in Aufn. 98: Gb Liliacee +; Hs Lotus corniculatus L. +2; Hros Leontodon autumnalis L. +; in Aufn. 100: Grh Carex fusca All. 3.2; Hros Hypochaeris radicata L. +; in Aufn. 173: Hc Festuca arundinacea Schreb. var. subalpina Hack. +2; Hc Lolium perenne L. 1.2; Grh Carex hirta L. +2; Hs Rumex crispus L. 1.1; Hs Trifolium scabrum L. +; T Veronica arvensis L. +.

¹ vgl. Verbreitungskarte bei LITARDIÈRE 1950, p. 93; S. a. MARKGRAF-DANNENBERG 1956.

Fundorte:

- Tx 102: Nasse Quell-Fläche am Puerto de Piedras Luengas, Lychnis-Senecio-Aspekt.
 O 82: Nasse Mulde an einem Bachsaum auf humosem Ton am Puerto de Piedras Luengas.
 Tx 98: Polygonum bistorta-Wiese in Mulde mit Bewässerungsgräben neben der Kirche von Camasobres am Puerto de Piedras Luengas. Obergräser fehlen.
 Tx 100: Feuchte Mulde am Puerto de Piedras Luengas.
 Tx 173: Nasse Wiese unterhalb (s) von Arbas am Puerto de Pajares auf Lehm.

3. Senecieto-Juncetum acutiflori Br.-Bl. et Tx. 1952

Wie in Irland, wo die Feuchtwiesen in weiten Flächen von *Juncus acutiflorus* beherrscht werden, finden sich auch in NW-Spanien in sumpfigen oder anmoorigen, meist überrieselten, schwach geneigten Mulden oder flachen Senken solche *Juncus*-Wiesen, denen — im Gegensatz zu Irland — nie *Carum verticillatum* fehlt, das hier sogar mit seinen weißen Dolden die Bestände vollständig beherrschen kann. Auch *Senecio aquaticus* wird selten vermisst und andere Bromion racemosi- sowie eine Reihe von Molinietalia-Arten lassen über die Zugehörigkeit dieser Gesellschaft zum Bromion racemosi-Verband keine Zweifel, zumal zahlreiche Klassencharakterarten der Molinio-Arrhenatheretea ebenfalls vorhanden sind.

Neben den beiden anderen Bromion racemosi-Gesellschaften bleibt kaum die Möglichkeit, diese *Senecio aquaticus*-*Juncus acutiflorus*-Ass. (Tab. 41) einem besonderen Verbände (*Juncion acutiflori*) zu unterstellen, weil alle in ihr vorkommenden Arten entweder Charakterarten der Assoziation oder schon bestehender höherer Einheiten (Bromion racemosi, Molinietalia, Molinio-Arrhenatheretea) sind, soweit sie nicht als Begleiter gewertet werden müssen.

Wir glauben also, ohne den *Juncion acutiflori*-Verband allein mit der Assoziation *Senecieto-Juncetum acutiflori* und ihrer unmittelbaren Zuordnung zum Bromion racemosi-Verbande auskommen zu können, eine Auffassung, welcher die irischen *Senecio aquaticus*-*Juncus acutiflorus*-Wiesen nicht widersprechen brauchen, wie der eine von uns schon früher angedeutet hat (vgl. BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 293). Zudem würde der nur schwach gekennzeichnete *Juncion acutiflori*-Verband

die ohnehin schon geringe Selbständigkeit des Bromion racemosi noch mehr schwächen, so daß keiner der beiden Verbände floristisch eigentlich genügend scharf bestimmt sein würde.

TABELLE 41

Senecieto-Juncetum acutiflori

A = Subass. von *Carex echinata* C = Subass. von *Sieglingia decumbens*
 B = Typische Subass. D = Subass. von *Molinia coerulea*

	A		B		C				D
Nr. d. Aufnahme	107a	88	197	89	111	112	201	133	
Autor	Tx	O	Tx	O	Tx	Tx	Tx	Tx	
Meereshöhe (m)	1290	1300	420	310	1300	1300	425	555	
Exposition			N	W		SW		W	
Neigung (°)			10	2		3		3	
Vegetations-Bedeckung (%)	95	80					100	90	
Größe d. Probefläche (m ²)	4	20		50	4			20	
Artenzahl	26	18	25	24	21	20	26	28	

Charakter- und Differentialarten:

Grh <i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh.	1.2	3.4	1.2	3.4	3.5	3.4	2.2	3.2
Hs <i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch	3.3	4.4	2.1	3.3	2.2	2.1	1.1	+

Differentialarten der iberischen Rasse:

Hs <i>Centaurea nigra</i> L. var. <i>radiata</i> Willk.			2.2	+	+2°	1.1	1.2	+2
Hros <i>Arnica montana</i> L. ssp. <i>atlantica</i> de Bolós							1.1	

Differentialarten der Subassoziationen:

Hc <i>Juncus bulbosus</i> L.	3.4							
Hc <i>Carex echinata</i> Murr.	2.2							
Hs <i>Veronica scutellata</i> L. var. <i>pilosa</i> Vahl	+							
Hs <i>Pedicularis pyrenaica</i> J. Gay	+							
Hc <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.				+2	2.2	2.1	+2	
Hc <i>Festuca rubra</i> L. var. <i>rivularis</i> Hack. (?)				+2	+2	+2	1.2	
Gb <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.				1.2	1.2	1.2		
Hros <i>Plantago media</i> L.				+	2.2	1.2		
Hc <i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench								2.2
Hs <i>Lathyrus montanus</i> Bernh.								+
Hs <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.								+
Hs <i>Succisa pratensis</i> Moench								+

Verbandscharakterarten:

Hs <i>Senecio aquaticus</i> Huds.		1.1	+	2.2	+°		+	
Hs <i>Caltha palustris</i> L.	1.2	+2		+2				
Hs <i>Polygonum bistorta</i> L.	+2			+				
T <i>Bromus racemosus</i> L.			+					1.2
Hs <i>Myosotis scorpioides</i> (L.) Hill								+

Ordnungscharakterarten:

Hs <i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr var. <i>villosus</i> Lamotte	2.2	+	+2	+2			+	
Hros <i>Taraxacum palustre</i> (Lyons) Lam. et DC.	+				+2	+		

Hs <i>Lythrum salicaria</i> L.		+					+2°	
Hc <i>Juncus effusus</i> L.	+2							
Hc <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. B.							+2	

Klassencharakterarten:

Hs <i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	2.2	1.2	1.2°	+		+
Hc <i>Cynosurus cristatus</i> L.	+2		2.2		+2		1.2	+2
Hros <i>Plantago lanceolata</i> L.	1.1		2.1	+2	+2			1.1
Hc <i>Holcus lanatus</i> L.	+2		1.2	+2			3.3	+2
Hs <i>Ranunculus acer</i> L.			+2	+	1.1	+		+
Hr <i>Trifolium repens</i> L.	+	+		+2				
Hs <i>Cardamine pratensis</i> L.	1.2	+	+					
T <i>Trifolium dubium</i> Sibth.			+				+	
Hc <i>Poa trivialis</i> L.			+					+
T <i>Rhinanthus minor</i> L. s. str.	+2							
Hros <i>Bellis perennis</i> L.			+					
Hs <i>Centaurea jacea</i> L.				+				
T <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. B.								2.1
Hc <i>Dactylis glomerata</i> L.								+
T <i>Rhinanthus glaber</i> Lam. s. str.								+

Begleiter:

Grh <i>Carex panicea</i> L.	2.3	+2		2.3	2.3	4.4	1.1	2.1
Hs <i>Ranunculus flammula</i> L.	2.1	1.2		1.2	2.1		+	+2
Hc <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			2.2	+2	+2	+	2.2	+
Gb <i>Orchis maculata</i> L. coll.			+	+	(+)	2.1		1.1
Hc <i>Carex flava</i> L. ssp. <i>lepidocarpa</i> (Tausch) Lange	2.2				1.2	2.3		+
Hs <i>Prunella vulgaris</i> L.		+2		+			+2	+
Hc <i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej.	+		+				+	
Hc <i>Nardus stricta</i> L.	+2				1.2	+2		
Hc <i>Carex pallescens</i> L.	+2				+2			+2
Hc <i>Agrostis canina</i> L. var. <i>stolonifera</i> Blytt		+		+		+		
Hr <i>Ranunculus repens</i> L.		+2	1.1					
Hs <i>Lotus corniculatus</i> L.			+			+2		
Brr <i>Acrocladium cuspidatum</i> (L.) Lindb.			4.4				3.2	
Hs <i>Ranunculus bulbosus</i> L.			1.1				1.1	

Außerdem kommen vor in Aufn. 107a: Hros *Juncus squarrosus* L. +; Hros *Hypochoeris radicata* L. +; in Aufn. 88: Hc *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. +; Hc *Carex leporina* L. 1.1; in Aufn. 197: T *Aira caryophyllea* L. 2.1; T *Vulpia bromoides* (L.) S. F. Gray 2.1; Hc *Carex strigosa* Huds. +; in Aufn. 111: Hc *Carex cf. laevigata* Sm. +2; in Aufn. 112: Hc *Briza media* L. +; Hc *Carex caryophyllea* Latour. 2.2; Hs *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel 1.1; in Aufn. 201: Hc *Molinia coerulea* (L.) Moench cf. *f. villosa* J. et W. +2; Hc *Agrostis tenuis* Sibth. +2; Grh *Agrostis castellana* Boiss. et Reut. +; Grh *Cyperus* L. spec. +2; T *Silene laeta* A. Br. 1.1; T *Bartsia viscosa* L. +; Hs *Anthemis nobilis* L. 3.2; Hros *Leontodon nudicaulis* (L.) Banks ssp. *taraxacoides* (Vill.) Sch. et Thell +; in Aufn. 133: Hc *Agrostis gigantea* Roth +2; Hs *Ranunculus breyninus* Crantz 2.1; Hr *Ajuga reptans* L. 1.2.

Fundorte:

Tx107a: Überrieselte Quellmulde neben Montietum am Puerto de Piedras Luengas bei Camasobres.
 O 88: Flachmoor-Mulde mit etwas stehendem oder (z. Zt. der Aufnahme!) langsam sickerndem Wasser am Puerto de Piedras Luengas.
 Tx 197: Frische, überrieselte Wiese in der Sierra de Meira s Ribadeo.

- O 89: Quelliger, nasser Sumpfboden oberhalb 88 am Puerto de Piedras Luengas, 500 m² groß.
 Tx 111: Flache Ton-Mulde, überrieselt, am Puerto de Piedras Luengas bei Camasobres.
 Tx 112: Feuchter, flacher Hang (Ton) am Puerto de Piedras Luengas.
 Tx 201: Nasse Wasser-Wiese bei Gomea sö Lugo.
 Tx 133: Feuchte Rinne in einem Serapias-reichen *Centaureo radiatae-Molinietum* oberhalb Covadonga.

Innerhalb des nw-spanischen *Senecieto-Juncetum acutiflori*, das sich mit *Centaurea nigra* var. *radiata* und einigen anderen selteneren sw Arten gegenüber der irischen Ausbildung als besondere (iberische) Rasse der Assoziation erweist, zeigen sich mehrere Subassoziationen in Abhängigkeit von der Nässe und dem Nährstoffgehalt des Bodens (Karte 6).

Auf überrieselten Flächen am Puerto de Piedras Luengas wächst bei 1290 m im Kontakt mit der *Philonotis fontana-Montia rivularis*-Ass. die Subass. von *Carex echinata* in einer Fazies von *Juncus bulbosus* (Tab. 41 A).

Die Typische Subass. ohne eigene Differentialarten ist auch noch sehr feucht und wenigstens zeitweise schwach überrieselt. Unsere Beispiele (Tab. 41 B) stammen aus 1300 m Höhe vom Puerto de Piedras Luengas bei Camasobres aus einem 100 m² großen Bestand einer ebenen Flachmoor-Mulde und von einer überrieselten Hangwiese aus der Sierra de Meira s von Ribadeo aus nur 425 m Meereshöhe, aber in N-Exposition.

Dieser Bestand enthält, seiner Lage entsprechend, die südwestliche *Silene laeta*, die von ähnlichen Gesellschaften aus Portugal bekannt ist (BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 293). Hier wächst auch die schmalblättrige *Arnica atlantica*.

Die nicht mehr so feuchte Subass. von *Sieglingia decumbens* wurde in der Nachbarschaft der Typischen um 1300 m Höhe auf Ton gefunden. Ihre Differentialarten (Tab. 41 C) zeigen die etwas geringere Nässe an. Auch diese Subassoziation kommt noch in viel geringerer Höhe (um 425 m) z. B. bei Gomea sö Lugo vor (Aufn. 201).

Endlich hebt sich noch eine vierte Subassoziation als Übergangsglied zum *Centaureo radiatae-Molinietum* (Tab. 42) heraus, die durch *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis* und *Lathyrus montanus* gekennzeichnet wird (Tab. 41 D). Sie wächst im Kontakt mit dem *Centaureo-Molinietum* auf feuchteren Standorten als dieses.

Nach dem Kalk-Gehalt des Bodens lassen sich reichere Varianten in den Subassoziationen unterscheiden, die durch *Caltha palustris* und *Polygonum bistorta* von den normalen unterschieden werden.

Um diese feinen Unterschiede zu erkennen, dürfen die Aufnahme-Flächen nicht zu groß gewählt werden. Wenige m² genügen vollkommen, um die ganze Arten-Verbindung zu erfassen.

Beweidung ändert die Physiognomie der Bromion racemosi-Wiesen vollständig, indem kurzrasige Teppiche von 5—8 cm Höhe entstehen,

aus denen sich nur einzelne spannhohle Blütenschäfte oder -halme erheben. Die Arten-Verbindung verschiebt sich dagegen nicht so stark, wie die folgende Aufnahme (Tab. 41 a, OTx 117, 1 m²) einer solchen feuchten Rinder- und Schafweide in einer Bachaue oberhalb Covadonga in 1040 m Höhe zeigt, die als Weideform wohl des *Senecieto-Juncetum acutiflori* aufzufassen ist. *Juncus acutiflorus* fehlt zwar unserer Liste, könnte sich aber sehr wohl unter *Juncus articulatus* verbergen, der kurz geweidet von *J. acutiflorus* nur sehr schwer zu unterscheiden ist.

TABELLE 41a

Senecieto-Juncetum acutiflori-Weide in den Picos de Europa

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

+2 Hs	<i>Caltha palustris</i> L.
+2 Hs	<i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch
+ Hs	<i>Myosotis scorpioides</i> L. em. Hill
3.2 Hs	<i>Succisa pratensis</i> Moench
1.1 Hs	<i>Senecio aquaticus</i> Huds.

Klassencharakterarten:

2.3 Hc	<i>Festuca rubra</i> L. var.
+ Chs	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.
+ Hs	<i>Cardamine pratensis</i> L.
1.2 Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.
+ Hros	<i>Taraxacum officinale</i> Web.

Begleiter:

2.2 Brr	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Br. eur.
1.2 Brr	<i>Acrocladium cuspidatum</i> (L.) Lindb.
+2 Brr	<i>Scleropodium purum</i> (L.) Limpr.
+ Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
+ Hc	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.
+2 Hc	<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.
1.2 Hc	<i>Carex pulicaris</i> L.
+2 Hc	<i>Carex echinata</i> Murr.
1.2 Grh	<i>Carex panicea</i> L.
2.2 Hc	<i>Carex flava</i> L. ssp. <i>lepidocarpa</i> (Tausch) Lange
2.3 Hc	<i>Juncus bulbosus</i> L.
1.1 Hs	<i>Juncus articulatus</i> L.
+2 Hs	<i>Ranunculus flammula</i> L.
1.1 Hros	<i>Parnassia palustris</i> L.
1.2 Hs	<i>Anagallis tenella</i> (L.) Murr.
+2 Hs	<i>Prunella vulgaris</i> L.
+ Hros	<i>Plantago media</i> L.
1.1 Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>sphaerostachya</i> Wimm. et Grab.

Die in den gemähten Beständen scharf unterschiedenen Subassoziationen des *Senecieto-Juncetum acutiflori* lassen sich in diesem beweideten Bestand, der Differentialarten aus allen Subassoziationen auf engstem Raum vereinigt, nicht wieder erkennen. Hier treten dagegen neben einigen anderen Arten und der größeren Menge von *Succisa pratensis* besonders die Moose stärker hervor.

Wo der Boden noch feuchter wird, geht die Weide in eine *Caricetalia davallianae*-Gesellschaft über (vgl. Tab. 56).

Die *Senecio aquaticus*-*Juncus acutiflorus*-Ass. ist aus Spanien u. W. noch nicht nachgewiesen worden. Nur BELLOT (1951 a, p. 405, 419) teilt eine Liste (s. n.) von galicischen Feuchtwiesen mit, die bemerkenswerte Ähnlichkeit mit unserer Assoziation hat, wenn auch *Senecio aquaticus* und *Juncus acutiflorus* merkwürdigerweise darin nicht genannt werden.

Bei GUINEA (1953 b, p. 266—9) finden sich 5 Vegetationsaufnahmen von Feuchtwiesen aus der Provinz Santander, die neben *Senecio aquaticus* regelmäßig *Caltha palustris* enthalten, sonst aber untereinander nicht besonders übereinstimmen und wohl kaum zu unserer Gesellschaft zu rechnen sind. Eine ältere Liste von CHERMEZON (1919 b, p. 194) aus Asturien ist dagegen unserer Gesellschaft recht ähnlich.

In W-Europa scheint *Juncus acutiflorus* noch häufiger im Bromion racemosi vorzukommen als in Mitteleuropa, wo sie als Caricion canescenti-fuscae-Charakterart bewertet wird (vgl. Tx. u. PREISING 1951, p. 21, BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 292).

Die Massen-Erträge der Bromion racemosi-Feuchtwiesen sind sehr hoch, jedoch bleibt die Qualität des krautigen, sehr wasserreichen Aufwuchses gegenüber dem Arrhenatheretum weit zurück. Verminderung der Bewässerung oder Drainage lassen diese Wiesen leicht in Arrhenathereten übergehen, die dann durch Düngung weiter im Ertrag gesteigert werden können.

2. Verband: Molinion coeruleae W. Koch 1926

Centaureo radiatae-Molinionetum Tx. et Oberd. 1954

Auf den weiten Wiesen-Hängen oberhalb Covadonga liegen in Rinnen und Mulden in die dichtwüchsigen Mähwiesen des Lino-Cynosuretum in der Subass. von *Astrantia maior* eingebettet oder an Hangfüßen auffallend bunte, oft sehr Orchideen-reiche, im Ertrag aber magere Krautwiesen-Flecken und -Streifen, denen Anfang Juli das matte Blau von *Succisa* im Verein mit dem trüben Rot von *Stachys officinalis* innerhalb der weiß und gelb getupften grünen Klee-Graswiesen den Grundton gab, der durch viele Formen zahlreicher Kräuter und ihre weißen, gelben und roten Blütenfarben in allen Abstufungen, vor allem der Orchideen mit den fremdartigen großen braun-roten Blüten von *Serapias cordigera* an der Spitze, zu einer vollkommen harmonisch gemischten, schier unerschöpflich reichen Farbenpracht gesteigert wird. Gräser treten hier zurück. Sie werden durch die formenreichen Blüten- und Fruchtstände der Seggen und Binsen (*Carex* und *Juncus*) ersetzt. Leguminosen sind dagegen reichlicher entwickelt, vor allem Arten der Gattung *Trifolium*. Am auffälligsten aber bleibt der reiche Schmuck der Orchideen! Moose fehlen nicht ganz.

Die Charakter- und Ordnungscharakterarten ergeben im Verein mit *Molinia coerulea* die Zugehörigkeit unserer Gesellschaft zum Molinion coeruleae-Verbande, zu dessen basikliner Assoziations-Gruppe sie gestellt werden muß. Sie unterscheidet sich aber durch einige Differentialarten von atlantischer und mediterran-atlantischer Verbreitung und durch ihre Gliederung in Subassoziationen so stark von den bisher bekannten Gesellschaften des Verbandes, daß sie als eigene Assoziation zu werten ist, die wir *Centaureo radiatae*-Molinionetum nennen wollen (Tab. 42). Diese Assoziation dürfte die an Geophyten reichste Wiesen-Gesellschaft N-Spaniens sein (Karte 6).

Das *Centaureo radiatae*-Molinionetum wächst auf schweren Tonböden, die Wasser stauen, aber zeitweilig wohl auch stark austrocknen können, also ausgesprochen wechselfeucht sind. Diesem ungünstigen Wasserhaushalt können die geophytischen Orchideen anscheinend besonders gut widerstehen, die in dieser Assoziation neben einigen Rhizom-Geophyten und auffallend viel Therophyten reich entwickelt sind. Die Orchideen verraten zugleich das Fehlen stärkerer menschlicher Pflege.

TABELLE 42

Centaureo radiatae-Molinionetum

Nr. d. Aufnahme	A						B	
	101	104	130	132	136	100	105	131
Autor	O	O	Tx	Tx	Tx	O	O	Tx
Meereshöhe (m)	610	490	630	580	515	680		580
Exposition	S	S	S	S	SW	S	0	SW
Neigung (°)	5	2	6	10	5	5	15	8
Größe d. Probestfläche (m ²)	20	20	25	20	100	100		40
Artenzahl	51	44	32	35	41	33	39	37

Charakterarten:

Hs	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	1.2	+2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.1	2.1
Hs	<i>Succisa pratensis</i> Moench	2.2	3.2	4.3	3.2	3.3	3.3	2.3	4.3
Gb	<i>Serapias cordigera</i> L.	1.1	1.1	+	2.1	1.2	.	.	.

Differentialarten der Assoziation (gegen vikariierende Molinioneten):

Hs	<i>Centaurea nigra</i> L. var. radiata Wk.	1.2	+2	1.2	1.2	.	1.2	2.2	+2
Hs	<i>Astrantia maior</i> L.	1.2	.	+2	+2	+	+2	2.2	+
T	<i>Euphrasia hirtella</i> Jord.	1.1	1.1	+	2.1	.	.	1.1	1.1
Hr	<i>Anagallis tenella</i> (L.) Murr.	+2	1.2	+2	.	1.2	.	+2	+2
Hs	<i>Prunella hastifolia</i> Brot.	+2	.	(+)	1.1	.	(+)	+2	+2
T	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. B.	1.1	2.2	.	.	+	1.2	.	.
Hs	<i>Serratula tinctoria</i> L. ssp. secani Wk.	+2	.	.	1.1	.	.	.	+

Differentialarten der Subassoziationen:

Grh	<i>Equisetum maximum</i> Lam.	+2 ^o	+2	+ ^o	+ ^o	1.1 ^o	+ ^o	.	.
Hs	<i>Daucus carota</i> L.	1.2	+	1.1	2.1	+	.	.	.
T	<i>Linum catharticum</i> L.	+2	+	.	1.2	+2	+	.	.
T	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	.	.	+	+	+	+	.	.
T	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	+	+2	.	+	.	.	.	.
T	<i>Trifolium patens</i> Schreb.	.	+2	.	2.2	+2	.	.	.

Gb	Scilla verna Huds.	1.2	.	.	.	.	.	+2	+2
Hs	Potentilla erecta (L.) Raeuschel	.	+	.	.	.	.	1.2	2.1
Gb	Platanthera bifolia (L.) Rich.	.	.	.	.	.	.	+	+2

Ordnungscharakterarten:

Hs	Carum verticillatum (L.) Koch	1.1	1.2	+	.	.	1.2	1.2	1.1
Grh	Juncus acutiflorus Ehrh.	1.2	2.2	.	+2	.	.	.	.
T	Bromus racemosus L.	.	+	.	.	.	r	.	.
Hs	Myosotis scorpioides (L.) Hill	.	+	.	.	.	.	.	.

Klassencharakterarten:

Hros	Leontodon hispidus L.	1.1	1.1	1.1	2.1	+	1.1	2.1	2.1
Hs	Trifolium pratense L.	2.2	2.3	1.2	2.2	+2	3.3	.	+2
T	Rhinanthus glaber Lam. s. str.	+2	1.1	+2	1.1	.	1.1	1.1	+2
Hc	Festuca rubra L. ssp. eurubra Hack. var. genuina Hack.	3.2	.	2.2	2.2	2.2	3.3	2.3	2.2
Hc	Cynosurus cristatus L.	2.2	1.2	.	+	.	1.2	1.2	+
Hs	Ranunculus acer L. incl. ssp. steveni (Andrz.) Hartman	+2	+2	+	.	+	1.1	.	.
Hs	Chrysanthemum leucanthemum L.	2.2	+	.	2.1	.	.	+2	+
Hr	Trifolium repens L.	+2	+2	.	.	+	+2	.	+2
Hc	Dactylis glomerata L.	+2	.	1.2	.	.	1.2	+2	+
Hs	Linum angustifolium Huds.	.	+2	.	.	.	+	.	.
Hc	Holcus lanatus L.	.	.	.	.	.	+2	+2	.
Hros	Bellis perennis L.	.	+	.	.	.	.	.	.
T	Rhinanthus minor L. s. str.	.	.	.	.	+	.	.	.
Hros	Taraxacum officinale Web.	.	.	.	.	+	.	.	.

Begleiter:

Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	+2	+	1.2	1.1	+	1.1	1.1	2.2
Hc	Briza media L.	1.1	+2	2.1	2.1	2.1	1.2	2.1	1.2
Hs	Lotus corniculatus L.	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	2.2
Hros	Plantago media L.	+2	+2	+	+	+	+2	+	.
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	1.2	1.1	1.1	+	.	2.3	1.1	+
Hs	Prunella vulgaris L.	+2	1.1	+	.	+	+2	+	.
Hs	Lathyrus montanus Bernh. var. tenuifolius (Roth) Garecke	+2	1.1	.	+	+	.	+2	+
Hros	Plantago lanceolata L. incl. var. sphaerostachya Wimm. et Grab.	2.2	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	+
Gb	Gymnadenia conopea (L.) R. Br.	+2	.	1.1	.	+	(+)	+	+
Grh	Carex panicea L.	.	+2	2.2	.	1.1	1.2	+	1.1
Hc	Molinia coerulea (L.) Moench	1.2	3.2	.	2.2	2.2	.	.	2.2
Hs	Ranunculus bulbosus L.	+	(+2)	.	1.1	.	+	+	.
Hros	Hypochoeris radicata L.	1.2	1.1	.	.	.	+2	1.1	+
Gb	Orchis maculata L. coll.	+	.	.	.	+	+	+2	1.1
Hc	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	1.2	1.2	.	+2	2.1	1.2
Hs	Parnassia palustris L.	+	.	.	+	+2	.	1.2	.
Hs	Polygala vulgaris L.	1.1	.	.	1.1	+	.	+2	.
Grh	Carex flacca Schreb.	+	1.1	.	.	+2	.	.	.
Hc	Carex pulicaris L.	1.1	.	+2	.	.	.	.	+2
Brr	Brachythecium rutabulum (L.) Br. eur.	.	.	+2	+2	1.2	.	.	.

Außerdem kommen vor: Brr *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. in Aufn. 101: +2, in Aufn. 130 +; Bch *Fissidens cristatus* Wils. in Aufn. 101: +2, in Aufn. 136: +2; Brr *Ctenidium molluscum* in Aufn. 101: +2, in Aufn. 136: 1.2; Hros *Leontodon nudicaulis* (L.) Banks ssp. *taraxacoides* (Vill.) Seh. et Thell. in Aufn. 101: (+), in Aufn. 136: +; Hs *Wahlenbergia hederacea* (L.) Rehb. in Aufn. 101: (+), in Aufn. 105: +2; Hros *Pinguicula grandiflora* Lam. in Aufn. 101: (+), in Aufn.

105: +; Hc *Carex flava* L. ssp. *lepidocarpa* (Tausch) Lange in Aufn. 104: +, in Aufn. 100: (+); Hr *Ranunculus repens* L. in Aufn. 104: +2, in Aufn. 100: +2; Hs *Juncus articulatus* L. in Aufn. 130: 1.1, in Aufn. 100: +2; Hc *Carex caryophyllea* Latour. in Aufn. 130: 2.2, in Aufn. 131: 1.2; Hs *Pimpinella saxifraga* L. in Aufn. 136: +, in Aufn. 105: +2; je einmal in Aufn. 101: T *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. (+); Hs *Knautia silvatica* (L.) Duby ssp. *legionensis* Lge. +; in Aufn. 104: Hc *Lolium perenne* L. +; Hs *Alchemilla fulgens* Buser +; Hs *Mentha arvensis* L. +2; in Aufn. 132: Gb *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (+); in Aufn. 136: Brr *Campylium sommerfeltii* (Myrin) Bryhn 2.2; Hc *Carex leporina* L. +2; Grh *Carex fusca* All. +2; Hc *Carex pallescens* L. 1.2; Gb *Epipactis palustris* (Mill.) Crantz 3.3; in Aufn. 100: Gb *Ophrys apifera* Huds. +; in Aufn. 105: Bch *Musci* 2.2; Hc *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. +; in Aufn. 131: Brr *Thuidium* Br. eur. spec. +; Grh *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn +°; Hc *Carex hostiana* DC. +.

Fundorte:

- O 101: Margeriten-Hypochoeris-Wiese oberhalb Covadonga, 10-30 cm hoch, neben *Alnus glutinosa*-Gebüsch mit *Chaerophyllum hirsutum* L. (an Bach).
- O 104: Succisa-Wiese oberhalb Covadonga auf graugelbem humosem Ton in nasser Mulde, Grundwasser bis zur Oberfläche reichend. 30-50 cm hoch.
- Tx 130: Bunte Succisa-Wiese oberhalb Covadonga auf Ton.
- Tx 132: Bunte, ungedüngte Wiese oberhalb Covadonga auf Ton.
- Tx 136: Orchideen-Wiese auf feuchtem Hangfuß oberhalb Covadonga.
- O 100: Succisa-Wiese oberhalb Covadonga in Mulde.
- O 105: Feuchte, halmarne ungedüngte Wiese oberhalb Covadonga. Moose 10 %.
- Tx 131: Bunte, ungedüngte Krautwiese oberhalb Covadonga.

Düngung der äußerst ertragsarmen Bestände unseres Molinietum führt zur Ausbildung einer Gaudinia-Fazies mit *Dactylis*, *Holcus* und anderen Gräsern, die floristisch stark verarmt ist. Schließlich kann ein grasreiches Lino-Cynosuretum erzeugt werden (vgl. p. 109/10).

Offenbar durch verschieden hohen Kalkgehalt und Säuregrad des Oberbodens verursacht, lassen sich zwei Subassoziationen des Centaureo-Molinietum unterscheiden. Die besonders stark wechselfeuchte und alkalische Subass. von *Serapias cordigera* (A) ist zugleich wohl die thermophilste, da sie ausschließlich in S-Lagen vorkommt. Oberflächlich versauert ist dagegen, wie ihre Differentialarten zeigen, der Boden in der Subass. von *Potentilla erecta* (B).

Das Centaureo radiatae-Molinietum gehört zum Assoziationskomplex der Fraxino-Carpinion-Landschaft. Es kann an bachbegleitende *Alnus glutinosa*-Bestände mit *Chaerophyllum hirsutum* L. grenzen. Häufiger kommt es aber inmitten des Lino-Cynosuretum (Tab. 37) vor. Seine weitere Verbreitung ist ganz unbekannt.

Mit den azidophilen *Molinia*-Beständen der Quercion robori-petraeae-Landschaft Galiciens, die BELLOT (1949, p. 109, 114, 1951 a, p. 419 und besonders 1952, p. 10) als «Molinietum coeruleae subassoc. cum *Myrica gale* et *Erica vagans*» beschreibt, hat das basikline Centaureo radiatae-Molinietum nichts zu tun. Diese Gesellschaft ist aber auch nicht mit dem nw-europäischen Junceto-Molinietum (Tx. 1937) Preising

1951 (vgl. Tx. u. PREISING 1951, p. 18) identisch, sondern muß vielmehr als selbständige Assoziation aufgefaßt werden, die als *Serratulo seoanei-Molinietum* bezeichnet werden könnte.

Die Artenlisten, die G. y E. VIEITEZ (1955) von den von ihnen chemisch untersuchten Wiesenbeständen aus der Provinz Pontevedra mitteilen, sind leider nicht vollständig genug, um ihre soziologisch-systematische Zugehörigkeit beurteilen und damit die Ergebnisse verallgemeinern zu können.

XXII. Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943

1. Ordnung: Festuco-Sedetalia Tx. 1951

Die Ordnung der *Helianthemetalia guttati* Br.-Bl. 1940, die neuerdings, zweifellos mit Recht, zur selbständigen Klasse der *Helianthetea annui* Br.-Bl. 1952 erhoben wurde, ist an den mediterranen Vegetationskreis gebunden. Ihre offenen Therophyten-Rasen, die in Gesellschaften der *Lavanduletalia stoechidis* Br.-Bl. (1931) 1940 eingesprengt sind, aber auch im Kontakt mit den *Isoëtetalia* vorkommen können, gelten als das letzte Degradationsstadium des Klimaxwaldes auf Silikatböden (BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 215).

Den mediterranen *Helianthemetalia*-Gesellschaften entspricht in der eurosibirischen Region die Ordnung der *Festuco-Sedetalia*, die einen Teil der in diese Region übergreifenden *Helianthemetalia*-Arten aufnimmt, aber an Sukkulenten (vor allem an *Sedum*-Arten) und an Flechten und Polster-Moosen, also an chamaephytischen Kryptogamen von eurosibirischer Verbreitung, reicher ist. Sie reiht sich zwanglos in die Klasse der *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943 ein und umfaßt einen großen Teil ihrer azidophilen Gesellschaften.

Der Übergang von den mediterranen *Helianthemetalia*- zu den eurosibirischen *Festuco-Sedetalia*-Gesellschaften vollzieht sich im atlantischen Iberien ähnlich wie bei den Acker-Unkrautgesellschaften. Wie dort im Bereich der *Centauretalia cyani* der *Agrostidion spicae-venti* (*Scleranthion annui*-) Verband an die Stelle der *Secalinion mediterraneum*-Gesellschaften tritt, so wird hier im Kontakt mit jenen das mediterrane *Helianthemion guttati* durch das Thero-Airion Tx. 1951 ersetzt, dessen verschiedene Assoziationen ausgesprochen atlantische bis subatlantische Verbreitung haben und vorwiegend im Bereich der *Callunoulicetalia*, oder anders ausgedrückt, der *Quercetalia robori-petraeae* wachsen. Das Thero-Airion bleibt noch gegen den in W-Iberien wohl endemischen *Sedion arenarii*-Verband (vgl. BRAUN-BLANQUET et Tx. 1952, p. 340) abzugrenzen, der vielleicht mit dem *Molinerion* (BRAUN-

BLANQUET, PINTO, ROZEIRA, FONTES 1952, p. 318, vgl. a. P. et V. AL-LORGE 1949, p. 78, und MUÑOZ MEDINA y RIVAS GODAY 1950, p. 430) identisch ist, und den wir ebenfalls zu unserer Ordnung und nicht zu den *Corynephorotalia canescentis* rechnen müssen (vgl. p. 22).

Mit der klaren Abgrenzung der *Festuco-Sedetalia* gegen die *Helianthemetalia* gewinnt man ein weiteres Hilfsmittel für die Auffindung der Grenze der Eurosibirischen gegen die Mediterran-Region, die bisher gerade im Bereich dieser Gesellschaften (ähnlich wie bei denen der Acker-Unkräuter), wie die Literatur zeigt, noch nicht deutlich erkannt worden ist.

Die Charakterarten des *Helianthemion*-Verbandes *Ornithopus compressus* L., *Trifolium glomeratum* L., *Linaria pelliceriana* Mill., *Trifolium cherleri* L., *Trifolium subterraneum* L., *Rumex bucephalophorus* L. und *Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees fehlen dem Thero-Airion ganz. Nur *Filago minima* (Sm.) Pers. ist in beiden Verbänden zu Hause. Ebenfalls greifen einige Charakterarten bestimmter Assoziationen des *Helianthemion*-Verbandes in das Thero-Airion oder andere Verbände der *Festuco-Sedetalia* über, wo sie zu territorialen Charakterarten einzelner Assoziationen werden, und erschweren damit die klare Abgrenzung. Dazu gehören *Helianthemum guttatum* (L.) Mill., das im Koelerion *albescens* Tx. 1937 an der Küste bis auf die Ostfriesische Insel Norderney und auch ins Mainzer Becken sowie in mittelfränkische Sandgebiete vorstößt, *Filago gallica* L., *Hypochoeris glabra* L., *Galium divaricatum* Lmk., *Vulpia*-Arten u. a., die besonders nahe der Grenze zum Mediterran-Gebiet nicht selten in Thero-Airion-Gesellschaften auftreten. Auch Ordnungscharakterarten der *Helianthemetalia guttati* verhalten sich ebenso, wie *Aira caryophyllea* L., *Jasione montana* L., *Agrostis castellana* Boiss. et Reut., *Nardurus lachenalii* (Gmel.) Godr. u. a., die in der eurosibirischen Region zu Charakterarten bestimmter Assoziationen des Thero-Airion werden.

Zur weiteren Klärung der Trennung beider Nachbar-Ordnungen stellen wir noch die Arten der *Festuco-Sedetalia* zusammen, die nach den uns bekannten Tabellen gar nicht oder nur schwach in die mediterrane Ordnung der *Helianthemetalia* übergehen. Die meisten gehören zu den Ordnungscharakterarten der *Festuco-Sedetalia*:

<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	<i>Sedum rupestre</i> L. ssp. <i>reflexum</i> (L.)
<i>Potentilla argentea</i> L.	Hegi et Schmid
<i>Festuca ovina</i> L. s. str.	<i>Veronica verna</i> L.
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
<i>Scleranthus perennis</i> L.	<i>Ornithopus perpusillus</i> L.

So betrachtet dürfte die Trennung der *Helianthemetalia*- und *Sedetalia*- (Thero-Airion- und *Molinerion*-) Gesellschaften kaum noch Schwierigkeiten machen. *Helianthemetalia*-Gesellschaften wurden erwähnt oder

eingehend beschrieben von BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et WAGNER 1940, DE BOLÓS 1950, MUÑOZ MEDINA y RIVAS GODAY 1950, p. 430 (Riberos del Tajo en Alconetar), von MALATO-BELIZ e ABREU 1951, MALATO-BELIZ 1954 und von BRAUN-BLANQUET et coll. 1952 aus S-Frankreich (vgl. a. BELLOT y CASASECA 1953, p. 498/9, TELES 1953, p. 289, 299, BELLOT 1951 a, p. 414 [?]).

1. Verband: Thero-Airion Tx. 1951

Im Gegensatz zum Molinerion-Verbande (BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA, ROZEIRA et FONTES 1952, p. 318; vgl. a. P. et V. ALLORGE 1949, p. 78, MUÑOZ MEDINA y RIVAS GODAY 1950, p. 426, 430) ist das Thero-Airion auf der Iberischen Halbinsel noch nicht ausgeschieden worden, wenn wir von einer kurzen Notiz von PINTO DA SILVA (1954, p. 113) über unsere Reise absehen dürfen (vgl. a. RIVAS GODAY 1954 a, p. 464, u. O. DE BOLÓS 1954 d, p. 266). P. ALLORGE (1941 b, p. 309, 322) und P. et V. ALLORGE (1949, p. 73) teilen aber aus dem Pays basque und aus NW-Portugal verschiedene Listen von Gesellschaften mit, die zu unserem Verbande gehören. Aus den ö Pyrenäen hat SUSPLUGAS (1935, p. 42) eine Aufnahme eines Trockenrasens bekanntgegeben, die nach ihrer Arten-Verbindung und nach ihren Kontakt-Gesellschaften zum Thero-Airion zu rechnen ist, wenn auch wegen der Nähe der mediterranen Vegetation einige Arten aus den Helianthemetalia in diese Gesellschaft übergreifen.

Ganz eindeutig ist nach unserer Ansicht auch das Aireto-Scleranthetum O. de Bolós 1954 aus dem Montseny-Gebiet zum Thero-Airion zu stellen.

Vor der Aufstellung des Thero-Airion-Verbandes wurden seine Gesellschaften zum Corynephorion oder zum Coryneporetum gerechnet, so z. B. auch die eindeutige Thero-Airion-Assoziation der Cevennen (BRAUN 1915, p. 73).

Sedum elegans-Agrostis castellana-Ass.

Tx. et Oberd. 1954

Die Thero-Airion-Bestände, die wir zwischen Becerreá (sö Lugo) und dem Macizo ibérico studieren konnten (Tab. 43), wachsen alle auf quarzreichen oder doch kalkfreien Sand- oder Lehmböden. Sie werden nur etwa fingerhoch, sind aber deutlich zweischichtig, wenn auch weder die Oberschicht aus therophytischen Gräsern und Kräutern, sukkulenten Chamaephyten und Rosetten-Hemikryptophyten, noch die Moosschicht den Boden voll decken können. Wir wollen die Gesellschaft nach einem Chamaephyten und einem Grase als *Sedum elegans-Agrostis castellana*-Ass. bezeichnen.

Außerdem kommen vor in Aufn. 140: Brr Homalothecium sericeum (L.) Br. eur. +2; Chs Ulex europaeus L. Klg. +; T Medicago lupulina L. +; T Linum gallium L. +2; T Euphorbia exigua L. +; T Asterolinum stellatum (L.) Hoffgg. et Link +; in Aufn. 204: Tbr Pterygoneurum pusillum (Hedw.) Broth. +; T Alchemilla microcarpa Boiss. et Reut. 1.2; T Trifolium bocconeii Savi 2.2; T Erodium cicutarium (L.) L'Hérit. +; Chs Thymus pulegioides L. +2; T Sherardia arvensis L. +2; Hs Galium cf. lucidum All. +2; T Crepis L. spec. +; in Aufn. 57: Chl Cladonia pyxidata (L.) Fr. +2; Chl Cladonia cf. cornuto-radiata (Coem.) Zopf 1.2; Tbr Hymenostomum microstomum (Hedw.) R. Br. +2; Brr Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb. +2; T Draba muralis L. 1.1; T Galeopsis ladanum L. +; in Aufn. 59: Bch Weisia viridula (L.) Hedw. +2; Hc Festuca L. spec. 1.2; T Spargula vernalis Willd. (+); T Corrigiola telephiifolia Pourr. +; T Echium vulgare L. +; Hs Prunella laciniata L. +; Hros Taraxacum Zinn spec. +; in Aufn. 60: Chl Cladonia (Hill) Wain. 1.2; in Aufn. 90: T Agrostemma githago L. +; T Delia segetalis (L.) Dum. +; T Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. +; Hs Asterocarpus sesamoides (L.) Duby +2; T Viola kitaibeliana R. et S. +; T Linaria simplex (Willd.) DC. +; T Linaria tournefortii Steud. 1.1; T Kentranthus calcitrapa DC. 1.2; T Evax Gaertn. spec. 1.1; in Aufn. 207: T Anthoxanthum aristatum Boiss. +2; T Agrostis truncatula Parl. var. duriaei (Boiss. et Reut.) Nym. 3.2; Chr Herniaria Tourn. spec. 1.1; T Trifolium L. spec. +; Hs Hypericum cf. linarifolium Vahl +; Chs Calluna vulgaris (L.) Hull Klg. +; in Aufn. 67: Chs Pinus silvestris L. Klg. +; Hc Corynephorus canescens (L.) P. B. 2.2; T Anthemis arvensis L. +°; in Aufn. 68: Hs Potentilla cinerea Chaix var. velutina (Lehm.) 2.2; Chs Halimium alyssoides (Sam.) Wk. 2.2; T Lithospermum apulum (L.) Vahl +°; Hs Centaurea paniculata L. em. Lam. 1.2; Hros Hypochaeris glabra L. +; Hs Hypericum cf. linarifolium Vahl +°.

† inkl. cf. var. echinata Boiss. et Reut.

Fundorte:

- | | | |
|-----|------|--|
| O | 140: | Bei Becerreá sö Lugo. Flachgründige, entkalkte fossile Terra rossa über Kalk. |
| Tx | 204: | dsgl. in der Nähe. |
| Tx | 57: | Straßen-Abhang im Macizo ibérico mit feinerdreichem Grus. |
| Tx | 59: | Älteres Stadium in der Nähe der vorigen. |
| Tx | 60: | Trockener Hügel mit feinerdreichem Geröll nahe 57. |
| Tx | 91: | Offene Stellen in einer Erica cinerea-Halimium umbellatum-Heide 10 km n Herrera bei Alar del Rey. |
| Tx | 90: | Neben voriger in frisch kultiviertem Roggen-Feld mit lehmig-sandiger Feinerde und grobem Silikat-Geröll. |
| Tx | 207: | Puerto del Manzanal (zwischen Lugo und Leon) neben Roggen-Feld, Tab. 15, Aufn. 209. |
| OTx | 67: | Offene Stelle neben Kiefern-Forst bei Abejar (w Soria) auf grobem Quarz-Sand. |
| OTx | 68: | Neben voriger, älteres Stadium. |

Die Artenzahl der Einzelbestände liegt zwischen 28 und 40, ist also hoch, zumal sie sich auf 1 m² oder noch weniger vollständig zu entfalten pflegt. Außer einigen Moosen und *Sedum*-Arten erreichen nur selten andere Arten höhere Mengen. Die meisten sind in wenigen Individuen in den lockeren Rasen eingestreut oder haben, wenn sie zahlreicher sind, doch keinen hohen Deckungswert. Die Homogenität der einzelnen Bestände untereinander ist nicht groß, es sei denn, sie lägen dicht beieinander. Darum erreichen nur wenige Arten höchste Stetigkeit und

		A				B					
		140	204	57	59	60	91	90	207	67	68
		0	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	OTx	OTx
		580	590	1010	1000	1000	940	940	1050	1140	1140
				N	N				S	S	
				20	2				2	3	
		50	50	60	25	25		25	95	35	65
		80	80	20	90	80		50			
		1	1	4	1	1		1		1	1
		32	39	31	35	39	28	26	34	30	31
Charakterarten:											
T	<i>Agrostis castellana</i> Boiss. et Reut. * = var. mutica Hack.	+2	.	+2	.	+2*	+2*	+3*	2.2	1.2	+2
Ch	<i>Sedum rupestre</i> L. ssp. <i>elegans</i> (Lej.) Hegi et Schmid	1.2	1.1	3.2	1.2	.	+	.	.	+	+
T	<i>Nardurus lachenalii</i> (Gmel.) Godr.	.	.	2.2	1.1	+	1.2	+2	+	+2	+2
T	<i>Crucianella angustifolia</i> L.	.	.	1.1	+	1.2	+	+	+	1.1	1.1
T	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R. Br.	.	.	+	2.1	+	+	1.1	1.1	.	.
Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>eriophylla</i> Desne.	1.1	2.1	.	.	.	.	.	+2	2.1	1.1
Chr	<i>Herniaria scabrida</i> Boiss.	.	.	1.2	+2	+	.	.	.	+	+2
T	<i>Filago gallica</i> L.	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.
T	<i>Arnoseris pusilla</i> Gaertn.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1.1
Chsuce	<i>Sedum amplexicaule</i> DC.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Hc	<i>Armeria filicaulis</i> Bss.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
Differentialarten der Subassoziationen und Varianten:											
Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L. var. <i>lacunosum</i> Brid.	+2	+3	+2	1.2	+2	+2	.	.	.	.
Chsuce	<i>Sedum album</i> L. ssp. <i>micranthum</i> (Bast.)	2.2	2.3	3.2	+2	2.3	+2	.	.	.	.
Beh	<i>Racomitrium canescens</i> (Timm) Brid. fo. <i>longipila</i> Mkm.	1.2	2.3	.	5.5	4.4	+2	.	.	.	.
T	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Rothm.	+	.	+2	+	+	.	.	+	.	.
Hs	<i>Rumex angiocarpus</i> Murbeck	.	.	1.2	1.2	2.1	.	.	.	.	.
Hc	<i>Festuca ovina</i> L.	.	.	+2	2.2	.	.	.	.	.	.
Chsuce	<i>Sedum brevifolium</i> DC.	.	.	+2	(+2)	.	.	.	.	.	.
Hs	<i>Potentilla argentea</i> L.	.	.	(+)	.	+	.	.	.	.	.
Hs	<i>Potentilla verna</i> L. em. Koch	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	.
Beh	<i>Pogonatum urnigerum</i> (L.) P. B.	.	.	.	+2	+	.	.	.	.	.
5	T	<i>Trifolium procumbens</i> L.	+2	.	.	.	.	+2	+	+	+
	T	<i>Galium divaricatum</i> Lam.	.	.	.	.	+	2.1	+	1.1	+
	T	<i>Helianthemum guttatum</i> (L.) Mill.	.	.	.	.	.	.	+	+	+2
	Hs	<i>Rumex acetosella</i> L. (coll.) incl. <i>R. intermedius</i> DC.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	2.2	1.1
	T	<i>Silene colorata</i> Poir. (Char.)	.	.	.	.	.	2.2	.	+	1.2
Verbands- und Ordnungscharakterarten:											
T	<i>Aira caryophyllea</i> L.	1.1	1.2	+2	+	1.1	2.1	+2	1.1	+2	+
T	<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmel.	2.2	2.2	+2	.	.	1.2	1.2	1.2	+	1.2
Hs	<i>Jasione montana</i> L.	.	.	+2	+	1.2	+	.	+2	2.1†	2.2
T	<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	.	.	.	+	+	+2	1.1	1.1	+	.
Chl	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	1.2	+2	+2	.	1.2	+2	.	.	.	.
T	<i>Trifolium arvense</i> L.	1.1	.	.	.	+	.	1.1	.	+	.
T	<i>Moenchia erecta</i> (L.) G., M. et Sch.	.	+	.	.	+	.	.	1.2	.	1.1
Beh	<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb.	.	.	+2	1.2	+2	.	.	2.2	.	.
T	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	.	(+)	.	.	.	.	1.2	.	.	.
T	<i>Veronica verna</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
T	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
T	<i>Aira praecox</i> L.	.	.	.	.	+2	.	.	1.2	.	.
Hros	<i>Armeria plantaginea</i> (All.) Willd.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Chl	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad. var. <i>furcata-subulata</i> Flk.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
T	<i>Ornithopus perpusillus</i> L. var. <i>hirsutus</i> (Rehb.) Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Herniaria glebra</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Klassencharakterarten:											
T	<i>Tunica prolifera</i> (L.) Scop.	+2	+	.	+	+	+	1.1	.	1.1	1.1
Hs	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp.	+	+	.	1.1	1.1	.	.	1.1	.	+
Beh	<i>Pleurochaete squarrosa</i> Lb.	4.3	2.3	.	.	.	1.2	.	.	.	.
T	<i>Trifolium scabrum</i> L.	2.3	1.2	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Brr	<i>Camptothecium lutescens</i> (Huds.) Br. eur.	.	1.2	1.2	.	.	2.3	.	.	.	.
Beh	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.	.	2.2	.	.	1.2	2.3	.	.	.	.
Hs	<i>Satureja acinos</i> (L.) Scheele	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.
T	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. ssp. <i>leptoclados</i> (Rehb.) Oborny	.	+2	.	.	.	.	.	.	+	.
Hc	<i>Poa bulbosa</i> L.	.	.	.	+2	1.2	.	.	.	.	.
T	<i>Cerastium pumilum</i> Curt.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2.1
Hs	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. fo.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.

wandula pedunculata Cav. und *Thymus mastichina* L., Aufn. 207 ben einer Agrostidion spicae-venti- und neben einer Ericion umbellae-Gesellschaft (Tab. 65), die Bestände 67/68 (vgl. PINTO 1954, p. 3), die im Laufe der weiteren Entwicklung in einen *Plantago carita*-Rasen übergehen, endlich neben einer *Lavandula pedunculata-Thymus mastichina-Cistus laurifolius*-Gesellschaft (wie 90/91) und neben dem *Pinus silvestris-P. pinaster*-Forst mit *Arctostaphylos uva-ursi, ica cinerea, E. aragonensis, Calluna vulgaris* u. a. Heidepflanzen.

Man gewinnt durchaus den Eindruck, daß unsere *Sedum elegans-agrostis castellana*-Ass. zum Gesellschafts-Komplex des Quercion *rori-petraeae* und nahe verwandter azidophiler Waldgesellschaften, z. *Pinus*-Wäldern, gezählt werden darf und als Zeiger für deren natürliches Areal zu werten ist.

Diese Beziehungen könnten durch weitere Aufnahmen wesentlich tieft werden, denn schon unsere ganz durch den Reiseweg und seine Möglichkeiten bestimmte Tabelle 43 ergibt zwei Untergesellschaften, denen wir vorerst den Rang von Subassoziationen zubilligen möchten.

Subass. von *Sedum micranthum*

Neben *Sedum micranthum* und *S. brevifolium* wird diese Untergesellschaft, die wir verarmt bei Becerreá sö Lugo in etwa 600 m und einer artenreicheren Variante im Macizo ibérico in 1000 m Meereshöhe fanden, durch Moose und einige andere Arten unterschieden (Tab. A). Die erste Variante besiedelt kalkfreie, flachgründige, fossile Rotde über Kalkfels, die zweite wächst auf feinerdreichem Verwitterungsgrus von Silikat-Gestein (Karte 7).

Subass. von *Galium divaricatum*

Diese Subassoziation, die sich mit der vorigen durchdringen kann (Aufnahme 91), scheint noch weniger Ansprüche an die Wasserversorgung zu stellen als jene, denn sie wächst auf humusarmem, grobem Quarzsand oder auf lehmig-sandiger Feinerde mit Silikat-Geröll, also auf Böden von höchster Durchlässigkeit. Alle ihre Differentialarten sind wohl darum außer *Rumex acetosella* (coll.) auch kurzlebige Therophyten. Auch die Nährstoff-Ansprüche dieser Subassoziation scheinen noch geringer als bei der vorigen zu sein.

Im ganzen ist der mediterran-atlantische Charakter der *Sedum elegans-agrostis castellana*-Ass. unverkennbar.

2. Verband: *Koelerion albescentis* Tx. 1937

Die w-europäischen Küstendünen werden durch *Elymetalia*-Gesellschaften als lebendiger Schutzwall gegen das Meer vom Winde aufgebaut, wie das von Dänemark bis Belgien die klassischen Dünen-Forscher WARMING, REINKE, MASSART und neuerdings VAN DIJEN und zuletzt WESTHOFF beschrieben haben. Mit der Auswaschung und Festlegung der Nährstoffe, der Anreicherung von Humus und der nachlassenden Zufuhr neuen Sandes degeneriert das offene Ammophiletum der hohen Weißdünen rasch und geschlossene moosreiche Kleingras-Rasen, im Süden mit Zwergsträuchern, nehmen seinen Platz ein, soweit nicht höhere Gebüsche an seine Stelle treten. Diese Rasen, die neben zahlreichen Therophyten auch viele Chamaephyten enthalten und die von SW her gegen NE längs der Küste eine ganze Reihe von einander ablösenden Assoziationen bilden, die an mediterran-atlantischen Arten nach N schrittweise verarmen, bilden den *Koelerion albescentis*-Verband (vgl. Tx. 1937, BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, Tx. u. PREISING 1951), dem bisher im Mediterran-Gebiet noch keine analoge Gesellschaftsgruppe gegenübersteht, obwohl auch dort die Tertiärdünen oder die flachen Sandflächen hinter der Küste mit wenig Zufuhr frischen nährstoffreichen Sandes entsprechende Rasen mit *Helichrysum stoechas* u. a. Zwergsträuchern tragen, die von der Klasse der Ammophiletea doch recht scharf geschieden sind (vgl. p. 21).

Neuerdings hat PIGNATTI (1954) von den *Ammophila*-Dünen die Tertiär-Dünen an der venezianischen Küste in seinem Psammo-Koelerion-Verbande und im eigentlichen Mediterrangebiet in seinem *Ononidion ramosissimae*-Verbande abgetrennt.

In N- und NW-Spanien sind Küstendünen dank der Felsenküsten nicht so reich entwickelt (vgl. WILLKOMM 1852, CHERMEZON 1919 b, GUINEA 1949, 1953 a, b) wie etwa an der französischen W-Küste. Aber die Angaben der Literatur, insbesondere von GUINEA (1953 a), zeigen deutlich, daß hinter den *Elymetalia*-Gesellschaften der Weißdünen (p. 20) auch *Koelerion*-Rasen auf den älteren Dünen vorkommen (vgl. a. P. ALLORGE 1941 b, p. 301, V. et P. ALLORGE 1941 b, p. 232, GUINEA 1949, p. 359: «Ammophiletum con la Variante de *Ononis ramosissima*», BUCH 1951). Noch läßt sich aber nach den bisher mitgeteilten Listen und der Tabelle bei GUINEA (1953 a, p. 556, 1953 b, p. 247) die vollständige Arten-Verbindung der kantabrischen *Koelerion*-Assoziation nicht erkennen und von derjenigen der w-französischen abgrenzen, wenn sie nicht etwa dieselbe sein sollte.

Die pflanzengeographisch brennendste Frage ist, die Grenze des *Koelerion*-Verbandes gegen den entsprechenden mediterranen zu finden, die vielleicht mit der Grenze der *Elymetalia* gegen die *Ammophiletalia arundinaceae* zusammenfallen dürfte (vgl. p. 20).

3. Verband: *Sedion pyrenaici* Tx. 1954 (prov.)

Die Chamaephyten-Bestände, die in der Umgebung von Panticosa am S-Hang der Pyrenäen in 1700—1850 m Höhe auf sehr flachgründigen Granit-Rundhöckern und -Blöcken mit sandig-grusigem Boden wachsen (Bild 3, p. 186), der sich im Sommer stark erhitzen und vollständig austrocknen kann, entsprechen in ihren Standorts-Bedingungen zwar durchaus dem Sedo-Scleranthion-Verbande der Alpen, der nach BRAUN-BLANQUET auch in den Pyrenäen nachgewiesen ist (vgl. O. DE BOLÓS 1954 d, p. 266), aber ihre Arten-Verbindung weicht so stark von jener ab, daß die Aufstellung eines neuen Verbandes notwendig scheint, den wir vorläufig nach seiner stetesten Charakterart *Sedion pyrenaici* nennen wollen. Wir haben im Gebiet um Panticosa zwei Assoziationen dieses Verbandes zu unterscheiden, die sich zwar physiognomisch und standörtlich sehr nahe stehen, floristisch aber sehr deutlich getrennt sind. Darüber hinaus haben wir aber auch in anderen Teilen Spaniens verwandte Gesellschaften feststellen können, die wir wegen mangelnder Zeit für genügend vollständige Aufnahmen leider nur vorläufig andeuten können.

Die systematische Stellung des *Sedion pyrenaici*-Verbandes ist nicht ganz sicher. Manches spricht dafür, ihn der Ordnung Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955 (Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955) anzuschließen, die z. Zt. unserer Aufnahmen und ihrer Verarbeitung noch nicht bekannt war. Jedoch wollen wir nicht verschweigen, daß die Abgrenzung der Sedo-Scleranthetea von den Festuco-Brometea nicht leicht ist, wie schon BRAUN-BANQUET (1955, p. 484) andeutete.

Viele der Sedo-Scleranthetea-Arten wie *Veronica verna*, *Potentilla argentea*, *Sedum acre*, *S. mite*, *S. telephium*, *Androsace septentrionale*, *Scleranthus perennis* wachsen im mittel- und nw-europäischen Flachlande in keineswegs fragmentarischen Rasen-Gesellschaften, die aus der Klasse der Festuco-Brometea nicht herausgelöst werden können. Andererseits gesellen sich zahlreiche Festuco-Brometea-Arten den Sedo-Scleranthetea-Gesellschaften, besonders in ihren späten Phasen, bei. So einfach wie LUDWIG (1956) diese Frage darstellt, erscheint sie allerdings wohl nur, solange man die gegeneinander abzugrenzenden Gesellschaften noch nicht genügend übersieht.

1. *Sedum pyrenaicum*-*Sempervivum montanum*-Ass. Tx. 1954

Im engen Kontakt mit einer artenarmen *Asplenium septentrionale*-Spaltengesellschaft senkrechter Granitfelsen (vgl. p. 18), die wir nicht näher untersucht haben, wächst in horizontalen Klüften und Spalten in geringsten Mengen von Feinerde, die von Wurzeln dicht durchwebt ist,

in 1800—1850 m Höhe eine niedrige, eng geschlossene moosreiche *Sedum-Sempervivum montanum*-Gesellschaft, die von den kurzen Blütenhalmen niedriger *Festuca microphylla*-Horste überragt wird (Tab. 44, Abb. 8, vgl. aber p. 186). Diese Bestände werden ganz von den succulenten Chamaephyten beherrscht und gleichen zur Blütezeit des rosafarbenen *Sedum pyrenaicum* und noch mehr des gleichfarbenen, aber höher aufragenden *Sempervivum montanum* wohlgepflegten zierlichen Steingärten, denen die gelegentliche Beweidung durch Ziegen wenig anhaben

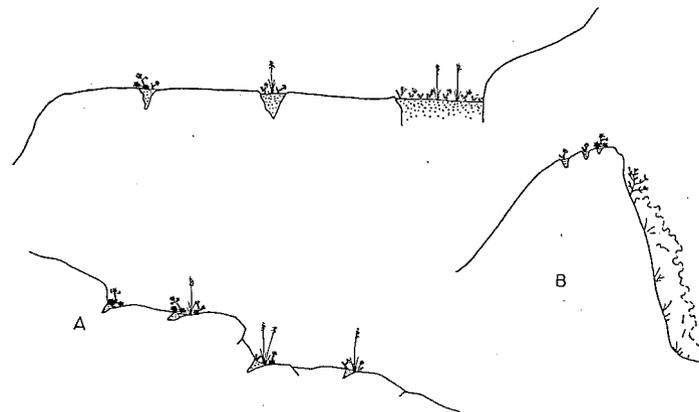


Abb. 8. Lage der Wuchsorte der *Sedum pyrenaicum*-*Sempervivum montanum*-Ass. auf Granit-Rundhöckern oberhalb Panticosa (vgl. Tab. 44; A = Aufn. Tx 41, B = Aufn. Tx 43). Auf der Schattenseite des Felsens (B) wachsen *Vaccinium myrtillus* L., *Rosa pendulina* L., *Meum athamanticum* Jacq. u. a.

kann. *Sempervivum montanum* ist hier unbestritten im Optimum seiner Wuchsbedingungen, wie die zahlreichen Jungpflanzen zeigen, die Ende Juni etwa die halbe Größe der alten erreicht haben. In den Caricetalia curvulae-Assoziationen der Pyrenäen und Alpen, in denen diese Pflanze als Ordnungscharakterart aufgeführt wird (BRAUN-BLANQUET 1948, 1948/9), erreicht sie nie volle Stetigkeit und nur geringe Mengen. Merkwürdig bleibt das stete Vorkommen von *Sedum dasyphyllum*, das unter den von uns untersuchten Gesellschaften auf diese Assoziation beschränkt ist, so daß diese Klassencharakterart der Asplenietea rupestris hier als lokale Charakterart unserer Assoziation gelten muß (wenn nicht eine Fehlbestimmung vorliegen sollte).

Die Initial- und Optimalphase der *Sedum pyrenaicum*-*Sempervivum montanum*-Ass., die wohl von sehr langer Dauer sein kann (Tab. 44, Aufn. 44, 41), weicht schließlich einer Degenerationsphase mit höherem Anteil von *Racomitrium canescens* und anderen Arten, die zugleich eine leicht zunehmende Versauerung anzeigen. Aufnahme 33 ist vielleicht als eine Mischung mit der folgenden Assoziation aufzufassen.

TABELLE 44

Sedum pyrenaicum-Sempervivum montanum-Ass.

Nr. d. Aufnahme	44	41	43	33
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	1840	1840	1840	1730
Exposition		NNO	0	
Neigung (°)		15	3	
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	70	90	70	30
Veget.-Bedeckung d. Moose (%)	25	20	50	60
Größe d. Probefläche (m ²)	1/2	1/2	1	1
Artenzahl	6	16	12	17

lokale Charakterarten:

Chsucc	<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	2.2	+2	+2	+2
Chsucc	<i>Sempervivum montanum</i> L.	4.3	4.3	4.3	2.3

Differentialarten:

Chl	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flk.) Zopf	.	.	+2	+2
Beh	<i>Racomitrium canescens</i> (Timm) Brid.	.	.	2.2	3.4
Hc	<i>Poa alpina</i> L.	.	.	+2	+2
Chl	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	.	.	.	1.2
Beh	<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb.	.	.	.	2.3

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Hc	<i>Festuca rubra</i> L. var. <i>microphylla</i> St.-Yves	2.2	2.2	3.2	2.2
Tsucc	<i>Sedum anglicum</i> Huds. ssp. <i>anglicum</i> var. <i>pyrenaicum</i> Lge.	2.3	3.3	3.2	2.3
Chsucc	<i>Sedum brevifolium</i> DC.	.	1.2	1.2	.
Hs	<i>Silene rupestris</i> L.	.	+	.	.
Chp	<i>Paronychia serpyllifolia</i> DC.	.	.	.	2.3
Chs	<i>Scleranthus perennis</i> L.	.	.	.	+2

Klassencharakterart:

Beh	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.	2.3	2.2	3.4	.
-----	--------------------------------------	-----	-----	-----	---

Begleiter:

Hs	<i>Conopodium denudatum</i> (DC.) Koch	.	+	+	.
Hros	<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan	.	1.2	+2	.
Chl	<i>Peltigera rufescens</i> (Weis) Humb. et spec.	.	+2	.	+2
Hros	<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	+	.	2.1

Außerdem kommen vor in Aufn. 44: Chl *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. +2; in Aufn. 41: Chl *Cladonia* cf. *cornuto-radiata* (Coem.) Zopf +; Beh *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. var. *cuspidatus* Warnst. 2.2; Beh *Tortula canescens* (Bruch) Mont. 2.2; Brr *Pterigynandrum filiforme* (Timm) Hedw. 2.2; Brr *Heterocladium quarrosum* (Voit) Lindb. 2.2; in Aufn. 43: Hs *Rumex acetosella* L. 2.1; in Aufn. 3: Beh *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. +2; Hc *Carex caryophyllea* Latour. 1.2; Hros *Plantago alpina* L. +2; Hs *Campanula rotundifolia* L. 1.1.

2. *Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass.*

Tx. et Oberd. 1954

Auf grusig-sandiger humoser Feinerde von geringer Mächtigkeit, die sich zwischen Granit-Felsen in 1700—1850 m Höhe angesammelt hat, wächst in ebener oder schwach nach S geneigter Lage, oft von flechtenberzogenen Steinen durchbrochen (Abb. 9), eine ähnliche, aber an Hemikryptophyten viel reichere *Sedum pyrenaicum*-Gesellschaft, die wir

nach dieser *Sedum*-Art und nach *Silene rupestris* nennen wollen (Tab. 45). Die Charakterarten der vorigen Assoziation greifen zwar etwas auf diese über, wenn unsere Aufnahmen rein genug sind, aber an ihrer Selbständigkeit ist nicht zu zweifeln. An Stelle von *Sedum dasyphyllum* wächst hier fast regelmäßig das als Androsacion *vandelii*-Verbandscharakterart geltende *Sedum brevifolium*, das um *Panticosa* als Charakterart dieser Assoziation bewertet werden muß.

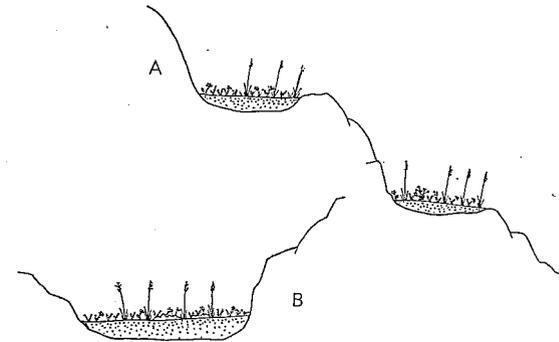


Abb. 9. Wuchsorte der *Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass.* in Granit-Dellen oberhalb *Panticosa* (Tab. 45; A = Aufn. Tx 45, B = Aufn. Tx 39).

Die *Sedum-Silene*-Rasen sind deutlich zweischichtig. Meist überwiegen die Phanerogamen, die sich in der Bodenschicht mit den Moosen in den Platz teilen müssen. Stets ist der Boden vollständig bedeckt. Zur Blütezeit Ende Juni bis Anfang Juli, bestimmt auch hier *Sedum pyrenaicum* mit seinen hellrosafarbenen Sternen den Aspekt, in den sich aber auch zahlreiche andere Farben mischen, ist doch diese Gesellschaft viel artenreicher als die vorige.

TABELLE 45

Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass.

Nr. d. Aufnahme	39	38	32	45	46	38	28	40	40
Autor	Tx	0	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	0	Tx
Meereshöhe (m)	1730	1750	1730	1840	1700	1710	1710	1830	1820
Exposition	SW		SSW	SO	SO	SW			
Neigung (°)	2		2	10	3	2			5
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	80	80	30	85	60	60	60	80	80
Vegetationsbedeckung d. Moose (%)	15	30	40	10	15	10	70	30	25
Größe d. Probefläche (m ²)	1	1	2	1	1/2	2	1	2	2
Artenzahl	14	15	11	19	17	23	26	23	26

Lokale Charakterarten:

Hs	<i>Silene rupestris</i> L.	.	+	2.2	1.2	+2	+	2.2	1.2	+
Chs	<i>Scleranthus perennis</i> L.	2.2	2.3	1.2	.	2.2	2.2	2.2	.	1.2
Chsucc	<i>Sedum brevifolium</i> DC.	.	+2	+2	2.2	.	1.2	1.2	2.2	2.2
T	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	1.2	+2	.	2.2	.	.	.	.	1.2?

Differentialarten:

T	Bromus mollis L.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.
Gb	Asphodelus albus Mill. coll.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Chs	Thymus pulegioides L.	.	.	+2	+2	+2	2.3	+2	+2	2.3
Hros	Hieracium pilosella L.	.	.	+	.	+	+2	1.2	1.2	3.2
Hros	Plantago alpina L.	.	.	.	+2	+2	1.2	2.2	+2	.
Hc	Poa alpina L.	.	.	.	2.2	.	1.2	1.2	1.2	2.2
Hc	Carex caryophyllea Latour.	.	.	.	+	.	+2	1.1	2.2	2.1
Hs	Campanula rotundifolia L.	.	.	.	+	+2	.	+2	+2	.
Chsucc	Sempervivum montanum L.	.	.	.	1.2	.	+	.	1.2	+2
Hc	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	.	.	.	1.2	2.3	+2	+2
Chp	Paronychia serpyllifolia DC.	.	.	.	1.2	.	+2	+2	.	.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Hc	Festuca rubra L. var. microphylla St.-Yves	2.2	3.2	2.2	3.2	3.2	1.2	2.2	3.2	3.2
Tsucc	Sedum anglicum Huds. ssp. anglicum var. pyrenaicum Lge.	4.3	4.3	3.3	2.3	2.3	3.3	3.3	3.2	2.2
Beh	Racomitrium canescens (Timm) Brid. fo. epilosa (H. Müll.) Mkm.	.	.	3.4	.	2.2	2.2	3.3	2.2	2.3
Beh	Polytrichum piliferum Schreb.	.	.	.	.	.	1.3	1.3	1.2	.
Chsucc	Sedum rupestre L. ssp. elegans (Lej.) Hegi et Schmid	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.

Klassencharakterarten:

Beh	Syntrichia ruralis (L.) Brid.	2.3	2.2	.	2.2	2.3	1.2	.	+2	.
Hs	Potentilla verna L. em. Koch	.	1.2	.	.	+2	+2	+2	.	.
T	Arenaria serpyllifolia L.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Hs	Galium verum L.	.	.	.	.	.	+2	1.2	.	.
Brr	Brachythecium albicans (Neck.) Br. eur.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.
Hth	Cladonia foliacea (Huds.) Schaer. var. aleicornis (Lght.) Schaer.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.

Begleiter:

Hs	Rumex acetosella L.	1.1	2.2	.	.	.	.	+2	+2	+2
Hs	Conopodium denudatum (DC.) Koch	+	.	.	1.1	.	.	.	+2	2.1
Hth	Peltigera rufescens (Weis) Humb. et spec.	+	.	.	.	.	+	.	1.2	.
Hros	Hypochoeris radicata L.	.	.	.	+2	.	.	.	+	1.1
Beh	Ceratodon purpureus (L.) Brid.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	1.2
Hs	Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2
Chl	Cladonia (Hill.) Wain. spec.	+	.	.	.	.	.	+2	.	.
Chs	Veronica fruticans Jacq. 1 Ind.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.
Hs	Satureia alpina (L.) Scheele	.	.	.	+2	.	+	.	.	.
Beh	Bryum cf. intermedium (Ludw.) Brid.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.3
Hros	Leontodon pyrenaicus Gouan	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Beh	Polytrichum juniperinum Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	2.2
Beh	Bryum caespiticium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2
Hs	Arabis pumila Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Hs	Jasione perennis Lam. var. pygmaea Gr. et Godr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	2.2

Außerdem kommen vor in Aufn. Tx 39: Beh Musci 1.2; Beh Bryum argenteum L. +2; Chr Cerastium pyrenaicum J. Gay +2; in Aufn. O 38: Hth Peltigera polydactyla (Neck.) Hffm. 3.2; Beh Bryum capillare L. var. longipilum Mkm. 3.4; Hs Silene nutans L. +; in Aufn. 32: Chsucc Sedum dasycyllum L. +2; in Aufn. 45: Chl Cladonia pyxidata (L.) Fr. +2; Beh Tortella tortuosa (L.) Limpr. +2; in Aufn. 46: Hs Achillea chamaemelifolia Pourr. 1.2; in Aufn. 28: Gm Mycena atroalba Bolt. +; Chl Cetraria islandica (L.) Ach. +; Gb Merendera bulbocodium Ram. +; Chp Saxifraga moschata Wulfen +2; in Aufn. O 40: T Veronica verna L. 1.1; in Aufn. Tx 40: Chl Cladonia chlorophaea (Flk.) Zopf 1.2; Gb Scilla verna Huds. +; Hs Galium pumilum Murr. +; Hros Carlina acaulis L. +2.

Wie bei der Sedum pyrenaicum-Sempervivum montanum-Ass. genügt stets 1 m², um die vollständige Artenverbindung aufzunehmen; die ganzen Bestände sind aber oft sehr viel ausgedehnter.

Auch die Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass. ist eine Initial-Gesellschaft, wenigstens in ihrer Subass. von Bromus mollis, auf die in unseren Aufnahmen dieses Gras und *Asphodelus albus* (coll.) beschränkt bleiben. Mit wachsender Tiefgründigkeit, zunehmender wasserhaltender Kraft des Bodens und wohl auch beginnender Versauerung stellen sich zahlreiche Differentialarten der Subass. von Plantago alpina ein, die eine Abnahme der extremen Trockenheit des Standortes erkennen lassen. Der Regen läuft von den Felsflanken in die Bestände der älteren Sedum-Rasen mit *Plantago alpina* (Abb. 10), die nicht mehr den xerophilen Charakter zeigen wie die vorige Spalten-Gesellschaft. Andererseits ist die Silene rupestris-Sedum-Ass. wohl thermophiler als jene,

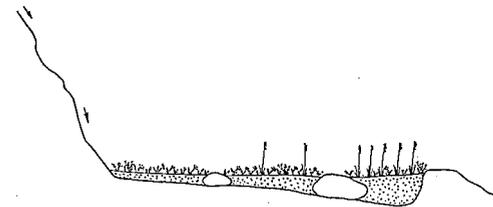


Abb. 10. Verteilung der Fazies in einem Bestand der Silene rupestris-Sedum pyrenaicum-Ass. (Tab. 45, Aufn. Tx 46). Die Pfeile geben die Herkunft von Rieselwasser bei Regen an. Links Sedum-, rechts auf tiefgründigerem Boden Festuca-Fazies.

denn alle Wuchsorte unserer Aufnahmen sind eben oder nach S geneigt und liegen meist tiefer als diejenigen der Sedum-Sempervivum-Ass., die in der subalpinen Stufe wächst. Die Silene-Sedum-Ass. dagegen hat ihr Optimum nur wenig höher als die obere Grenze von *Buxus sempervirens*, den wir bei Panticosa noch bei 1660 m sahen. Sie reicht an einem E-Hang fragmentarisch sogar bis 1400 m herab.

Ihre Kontakte (Abb. 11) bilden eine Spalten bewohnende *Asplenium septentrionale*-Gesellschaft und *Nardus*-Rasen (Tab. 59). Schwache Beweidung durch Ziegen beeinflußt auch die *Silene rupestris*-*Sedum*-Ass. nicht.



Abb. 11. Lage der Wuchsorte der *Silene rupestris*-*Sedum pyrenaicum*-Ass. (Tab. 45, Aufn. Tx 32) und des *Festuceto microphyllae*-*Nardetum* (Tab. 59) auf Granit oberhalb Panticosa.

3. *Sedum pyrenaicum*-*Festuca rubra*-Gesellschaften

Die sorgfältige Aufnahme ähnlicher *Sedum*-Gesellschaften dürfte noch weitere verwandte Assoziationen zu Tage fördern. Wir können nur zwei Beispiele davon wiedergeben.

Bei Camasobres (Puerto de Piedras Luengas) war ein Konglomeratblock in den Malvo-Arrhenatheretum-Wiesen an seiner Oberfläche mit 60% Phanerogamen und 80% Moosen in folgender Zusammensetzung bedeckt (Tab. 46, Aufn. Tx. 109):

TABELLE 46

Sedum pyrenaicum-*Festuca trichophylla*-Gesellschaft

1.2 Hth	<i>Peltigera</i> Willd. spec.
2.2 Bch	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.
4.4 Bch	<i>Pohlia nutans</i> (Schreb.) Lindb.
+2 Brr	<i>Brachythecium albicans</i> (Heck.) Br. eur.
+2 Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L.
2.2 Hc	<i>Festuca rubra</i> L. var. <i>trichophylla</i> (Gaud.) Godr. → var. <i>genuina</i> Hack. svar. <i>asperifolia</i> St.-Yves
3.3 Tsucc	<i>Sedum anglicum</i> Huds. ssp. <i>anglicum</i> var. <i>pyrenaicum</i> Lge.
1.2 Chsucc	<i>Sedum album</i> L.
+2 Hs	<i>Jasione montana</i> L.

Diese Gesellschaft erinnert noch mehr als die vorige Assoziation an die Subass. von *Sedum anglicum* der *Aira praecox*-*Sedum anglicum*-Ass. Br.-Bl. et Tx. (1952, p. 343), die auf ganz analogen Standorten vorkommt und auch physiognomisch sehr ähnlich ist.

Auf dem Puerto de Pajares s Oviedo wuchs auf einem Felskopf in 1300 m Höhe schwach nach NW geneigt auf dünner kalkfreier Feinerde mit einer Vegetations-Bedeckung der Phanerogamen von 80 % und der Kryptogamen von 50 % auf 1/2 m² folgender Bestand (Tab. 47, Aufn. Tx 178), der einer anderen nahe verwandten Gesellschaft angehört:

TABELLE 47

Sedum pyrenaicum-*Festuca rubra glaucescens*-Gesellschaft

1.1 Hth	<i>Peltigera</i> Willd. spec.
2.2 Chl	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.
1.2 Chl	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flk.) Zopf
1.2 Bch	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.
3.3 Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L.
2.2 T	<i>Aira praecox</i> L.
+2 Hc	<i>Poa alpina</i> L.
3.2 Hc	<i>Festuca rubra</i> L. var. <i>genuina</i> Hack. cf. svar. <i>glaucescens</i> Hack.
2.2 T	<i>Herniaria hirsuta</i> L.
2.2 Chsucc	<i>Sedum anglicum</i> Huds. ssp. <i>anglicum</i> var. <i>pyrenaicum</i> Lge.
+2 Chp	<i>Saxifraga trifurcata</i> Schrad.
+ T	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.
+ T	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray
2.3 Chr	<i>Thymus pulegioides</i> L.
+ Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>sphaerostachya</i> Wimm. et Grab.
+ Hros	<i>Hypochoeris radicata</i> L.

4. Verband: *Sedo-Paronychion Tx. et Oberd. 1954* (prov.)

Paronychia serpyllifolia-*Festuca ovina* *valentina*-Ass. Tx. et Oberd. 1954 (prov.)

Auf feinerdereichen mäßig nach N geneigten Rippen des Kalkgesteins bei Arguis in den S-Pyrenäen beginnt in etwa 1000 m Meereshöhe die Vegetationsentwicklung mit einer offenen *Sedum*-reichen *Paronychia*-Gesellschaft, in der neben Polstermoosen die auffallend glauken Horste von *Festuca ovina valentina* früh Fuß fassen. Wir bezeichnen diese Gesellschaft vorläufig als *Paronychia serpyllifolia*-*Festuca valentina*-Ass. (Tab. 48). Wahrscheinlich muß sie zu einem eigenen Verbande gestellt werden, der nach *Sedum album* und *Paronychia serpyllifolia* als *Sedo-Paronychion* benannt werden könnte und noch zur Ordnung der *Festuco-Sedetalia* zu rechnen wäre.

Die Ass. à *Paronychia polygonifolia* der Fagionstufe in den S-Cevennen, die BRAUN (1915, p. 74) erstmals aufgestellt hat, gehört wohl auch hierher. Das Verhältnis des *Sedo-Paronychion* zum *Sedion albae*-Unterverband Br.-Bl. 1947 n. n. bliebe noch zu klären.

Während die Chamaephyten-Initial-Phase artenarm ist (Aufn. 8), treten nach und nach mehr Hemikryptophyten hinzu, die sich vor allem aus Klassencharakterarten der *Festuco-Brometea* rekrutieren (Aufn. 10, 11) und zugleich den Verlauf der weiteren Sukzession andeuten.

TABELLE 48

Paronychia serpyllifolia-Festuca ovina valentina-Ass.

		Nr. d. Aufnahme	8	10	11
		Autor	Tx	OTx	OTx
		Veget.-Bedeckung (‰)	40	80	60
		Größe d. Probestfläche (m ²)	10	10	4
		Artenzahl	9	26	37
Charakter- und Verbandscharakterarten:					
Hc	<i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>eu-ovina</i> Hack.				
	var. <i>valentina</i> St.-Yves	1.2	3.4	3.3	
Chp	<i>Paronychia serpyllifolia</i> DC.	2.3	2.3	1.2	
Chsucc	<i>Sedum album</i> L. var.	1.2	2.2	2.2	
T	<i>Minuartia Loeffling</i> spec.	.	.	+2	
Ordnungscharakterarten:					
Chsucc	<i>Sedum rupestre</i> L. ssp. <i>reflexum</i> (L.) Hegi et Schmid	1.2	.	.	
Brr	<i>Brachythecium albicans</i> (Neck.) Br. eur.	.	+2	.	
Beh	<i>Racomitrium canescens</i> (Timm) Brid.	.	.	1.2	
Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L. var. <i>lacunosum</i> Brid.	.	.	1.2	
T	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. ssp. <i>leptocladus</i> (Rchb.) Oborny	.	.	+	
Chs	<i>Arenaria aggregata</i> (L.) Lois.	.	.	(+)	
T	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	.	.	+	
T	<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	+2	
Klassencharakterarten:					
T	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Rothm.	+	+	+	
Hc	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten	.	+2	+2	
T	<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.	.	+	+	
Hs	<i>Potentilla heptaphylla</i> Juslen.	.	+2	+2	
Hs	<i>Satureia acinos</i> (L.) Scheele	.	2.2	1.2	
Beh	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.	.	2.3	.	
Hs	<i>Galium verum</i> L.	.	+	.	
Hs	<i>Galium lucidum</i> All. ssp. <i>corrudaefolium</i> (Vill.)	.	+2	.	
Chs	<i>Thymus pulegioides</i> L.	.	+2	.	
Hth	<i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Schaer. var. <i>alcicornis</i> (Lght.) Schaer.	.	.	1.2	
Brr	<i>Camptothecium lutescens</i> (Huds.) Br. eur.	.	.	+2	
Hc	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honck.) Bertol.	.	.	1.2	
T	<i>Tunica prolifera</i> (L.) Scop.	.	.	+	
Chr	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. ssp. <i>pyrenaicum</i> (Janchen)	.	.	1.2	
Begleiter:					
Beh	<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schleich.) Hampe	+2	.	1.2	
Beh	<i>Ceratodon purpureus</i> (L.) Brid.	.	3.3	2.3	
Beh	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	.	+2	1.2	
Hc	<i>Carex humilis</i> Leyss.	.	+2	2.3	
Chs	<i>Saxifraga</i> L. spec.	.	1.1	1.1	
T	<i>Medicago lupulina</i> L.	.	+	+2	
	<i>Umbellifere</i>	.	+	+	

Außerdem kommen vor in Aufn. 8: Beh *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. 3.3; Chsucc *Sedum dasyphyllum* L. 1.2; T *Linaria minor* (L.) Desf. +; in Aufn. 10: Tth *Riccia Mich. spec.* +; Beh *Polytrichum juniperinum* Willd. +2; Hros *Asplenium trichomanes* L. +; Hc *Poa compressa* L. +2; Hc *Anthoxanthum odoratum* L. var. *villosum* Dum. +2; Hs *Hypericum perforatum* L. +2; Hs *Verbascum* L. spec. +; in Aufn. 11: Gm *Naucoria flava* Bres. +; Hth *Peltigera rufescens* (Weis) Humb. 1.1; Chl *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. +2; Beh *Encalypta vulgaris* (Hedw.) Hoffm. +2;

Gb *Scilla verna* Huds. 1.1; Hs *Saxifraga granulata* L. +; Chs *Genista scorpius* (L.) DC. +; T *Linum catharticum* L. +2; Chs *Lavandula* L. spec. Kl. +; Chr *Thymus* L. spec. 1.2.

Unsere Assoziation wächst neben einem kugeligen artenarmen *Genista horrida*-Gestrüpp, das die zur Ruhe gekommenen Kalkschutt-Ströme neben den Rippen bedeckt, während der bewegte Steinschutt von einer *Saponaria ocymoides*-Gesellschaft besiedelt wird und an ausgedehnte *Buxus sempervirens*-Bestände angrenzt, die ihre Entstehung der Waldzerstörung verdanken (vgl. p. 275 und LÜDI 1954, PINTO DA SILVA 1954).

Auf den sehr flachgründigen kalkreichen Konglomeraten des Montserrat wächst als Erstbesiedlung ebenfalls eine *Sedum*-Gesellschaft mit *Paronychia serpyllifolia* DC., die wir leider nicht aufgenommen haben.

2. Ordnung. Brometalia erecti (Koch 1926 n. n.) Br.-Bl. 1936

Bei der Herrschaft eurosibirischer Pflanzengesellschaften im nördlichen Spanien kann es nicht überraschen, daß auch die Ordnung der Brometalia erecti hier vorkommt, obwohl sie bisher in der Literatur als solche noch nicht erwähnt worden zu sein scheint (vgl. dazu a. BRAUN-BLANQUET et MOOR 1938, p. 3, BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 204). Als mäßig durch schwache Mahd oder Weide beeinflusste Ersatz-Gesellschaften müßten Brometalia-Gesellschaften in guter Ausbildung z. B. am S-Rande der Pyrenäen wohl zu finden sein.

In der Tat haben ALLORGE (1941 b, p. 317) und ALLORGE et GAUSSEN (1941, p. 29 ff.) Orchideen-reiche Rasen aus den Gebirgen von Pamp-lona (Vallée du Burrunda) und auch von der vasco-kantabrischen Küste als Degradations-Gesellschaften von Eichenwäldern (wohl der Quercetalia pubescenti-petraeae) beschrieben, die zahlreiche Bromion- und Brometalia- sowie Klassen-Charakterarten enthalten.

Aus den mediterranen Ordnungen der Rosmarinetalia und Ononidetalia, die nach BRAUN-BLANQUET u. MOOR (1938, p. 6) im Mediterran-Gebiet zahlreiche submediterrane Pflanzen aufnehmen, die in der Euro-sibirischen Region in Brometalia-Gesellschaften wachsen, treten nur wenige Arten in diesen Listen auf, so daß an ihrer Zugehörigkeit zur Ordnung der Brometalia keine Zweifel bestehen können (vgl. a. BELLOT y CASASECA 1956, p. 296).

1. Verband: Xerobromion erecti Br.-Bl. et Moor 1938

1. Die artenreiche Liste, die ALLORGE et GAUSSEN (l. c.) aus dem Vallée du Burrunda zusammengestellt haben, deutet auf das Vorkommen des Orchideto-Brometum Br.-Bl. 1938 (vgl. a. BRAUN-BLANQUET et

coll. 1952, p. 205) oder auf eine nächstverwandte Assoziation des Xerobromion-Verbandes.

2. Auf dem trockenen Kalk-Geröll eines Seiten-Flusses unterhalb Biescas am S-Rand der Pyrenäen wächst zwischen den einzelnen Gebüschchen der *Berberis vulgaris*-*Genista scorpius*-Ass. (Tab. 80) der folgende sehr lockere Rasen (Aufn. O' 48, 1 m²), der wohl auch nur zum Xerobromion gestellt werden kann und s-französischen Xerobromion-Assoziationen nahesteht.

Territoriale Charakter-, Verbands- und Ordnungscharakterarten:

- 3.4 Hc *Koeleria vallesiana* (All.) Bertol.
- 1.2 Hs *Potentilla verna* L. em. Koch
- 2.3 Chs *Helianthemum apenninum* (L.) Lam. et DC.
- + Hs *Seseli montanum* L.
- +2 Chs *Teucrium polium* L.

Klassencharakterarten:

- +2 Chp *Paronychia* Juss. spec.
- 1.1 Hs *Eryngium campestre* L.

Begleiter:

- + Hs *Leuzea conifera* DC.
- + Chs *Helianthemum variabile* Amo
- + Tsc *Cuscuta epithymum* (L.) Murr.
- 3.3 Hs *Satureia montana* L.
- 1.2 Chs *Thymus vulgaris* L.
- +2 T *Euphrasia longiflora* Vahl
- + T *Andryala ragusina* L.

2. Verband: Mesobromion erecti Br.-Bl. et Moor 1938

Der von ALLORGE (1941 b, p. 317) in groben Zügen umrissene «*pré mésophile à Brachypodium pinnatum*» der kantabrischen Gebirge bis an die Küste hin ist eine Orchideen-reiche Mesobromion-Assoziation, die nach den spärlichen Angaben nicht schärfer gefaßt werden kann. Die mediterran-montanen *Linum viscosum* Lge., *Dianthus monspessulanus* L. und das endemische (?) *Seseli cantabricum* Lge. verleihen dieser Gesellschaft eigene Züge.

Uns war es nur vergönnt, zwei intensiver genutzte Weiden s der Pyrenäen aufzunehmen (Tab. 49, Aufn. 18, 17), die wohl gerade noch zur Ordnung der Brometalia erecti gerechnet werden können, obwohl die Wiesen-Arten infolge der Beweidung sich breit zu machen beginnen. Über ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Assoziation läßt sich noch nicht mehr sagen, als daß sie zum Mesobromion zu stellen sein dürften und den Festuceto-Cynosureten sehr nahe stehen.

Wir schließen noch einen dritten Rasen an, der sowohl Brometalia-Arten als auch Feuchtigkeit- und Salzzeiger enthält und durch diese eigentümliche Verbindung bemerkenswert genug erscheint, hier erwähnt zu werden (Aufn. 14).

TABELLE 49

Mesobromion

Nr. d. Aufnahme	18	17	14
Autor	OTx	O	Tx
Meereshöhe (m)	1350	850	1050
Größe d. Probefläche (m ²)	10	4	1
Artenzahl	33	29	38

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Chs	<i>Ononis spinosa</i> L.	+2	+2	+
Hs	<i>Prunella laciniata</i> L.	(+)	1.2	+
Hc	<i>Bromus erectus</i> Huds.	1.1	1.2	.
Chr	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill.	(+)	+	.
Hros	<i>Potentilla opaca</i> L.	1.2	.	.
T	<i>Medicago minima</i> (L.) Desr.	+	.	.
Hs	<i>Seseli montanum</i> L.	2.3	.	.
Hros	<i>Potentilla verna</i> L. em. Koch	.	+2	.
Hs	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	.	+
Hros	<i>Cirsium acaule</i> (L.) Scop.	.	.	+2

Klassencharakterarten:

Hs	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	+	+2	+
Hs	<i>Eryngium campestre</i> L.	+	1.1	1.1
Hs	<i>Galium verum</i> L.	2.2	1.2	2.2
Hros	<i>Plantago media</i> L.	+	.	1.1
Bch	<i>Syntrichia ruralis</i> (L.) Brid.	+2	.	.
Chr	<i>Cerastium arvense</i> L.	+	.	.
T	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	+2	.	.
T	<i>Veronica verna</i> L.	+2	.	.
Hros	<i>Taraxacum laevigatum</i> (Willd.) DC.	+2	.	.
T	<i>Trifolium procumbens</i> L.	.	+2	.

Begleiter:

Hc	<i>Phleum pratense</i> L.	1.1	2.2	+
Hc	<i>Festuca rubra</i> L. var. <i>fallax</i> (Thuill.) Hack.	3.2	3.2	2.2
T	<i>Medicago lupulina</i> L.	2.2	2.3	+
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.	+2	2.2	1.2
Hs	<i>Lotus corniculatus</i> L.	+2	1.2	3.3
Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L.	1.1	2.2	+
Hs	<i>Achillea millefolium</i> L.	+2	1.2	+2
Hc	<i>Carex caryophyllea</i> Latour.	1.2	+	.
Hros	<i>Bellis perennis</i> L.	+2	1.2	.
Hc	<i>Carex humilis</i> Leyss.	+2	.	+2
Hros	<i>Hieracium pilosella</i> L.	+2	.	2.2
Hc	<i>Briza media</i> L.	.	1.2	1.1
Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.	.	+2	1.2
T	<i>Linum catharticum</i> L.	.	1.1	1.1
Hs	<i>Daucus carota</i> L.	.	+2	+
Hs	<i>Centaurea jacea</i> L.	.	+2	1.2
Hros	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	+	2.1
Hros	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	.	+2	+

Außerdem kommen vor in Aufn. 18: Hc *Lolium perenne* L. +2; T *Bromus mollis* L. 1.1; Gb *Crocus albiflorus* Kit. 1.1; Hs *Medicago sativa* L. +; Hs *Salvia pratensis* L. +; Ch *Veronica teucrium* L. +^o; in Aufn. 17: Musci 1.2; Hc *Dactylis glomerata* L. 1.2; Grh *Poa pratensis* L. 1.2; Hs *Prunella vulgaris* L. +2; in Aufn. 14: Tth *Nostoc* Vauch. spec. +; Beh *Fissidens cristatus* Wils. +2; Beh *Bryum intermedium* (Ludw.) Brid. +2; Brr *Campyllum chrysophyllum* (Brid.) Bryhn +2; Brr *Eurhynchium swartzii* (Turn.) Hobk. 2.3; Hc *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.

+2; Grh *Carex panicea* L. 2.1; Hc *Carex distans* L. 2.2; Hc *Juncus inflexus* L. 2.2; Hc *Juncus articulatus* L. 1.2; Chr *Polygala* L. spec. +; Hros *Plantago maritima* L. 1.2; Hros *Leontodon nudicaulis* (L.) Banks ssp. *taraxacoides* (Vill.) Sch. et Thell. 2.2; Hros *Leontodon hispidus* L. +.

Fundorte:

- OTx 18: Weide am Puerto beim Col de Mont Repos n Arguis. SE 3°.
 O 17: Kurzrasige Weide bei Sabinánigo s der Pyrenäen.
 Tx 14: Kurzrasige Weide an der Talsperre bei Arguis, etwas höher als ein *Juncus inflexus*-*Potentilla reptans*-Rasen (Tab. 25, Aufn. 15).
 Moose 15 %.

LÜDI (1954, p. 21) hat einen Weide-Rasen von den Picos de Europa mitgeteilt, der auch Bromion-Arten enthält.

Eine zum mindesten dem Mesobromion nahestehende niedrige Rasengesellschaft auf oberflächlich schwach versauertem Kalkstein-Verwitterungslehm vom Puerto de Piedras Luengas in 1300 m Höhe und 15° NW-Exposition (Aufn. Tx 104) wollen wir hier kurz einschalten, ohne Näheres über ihre systematische Zugehörigkeit sagen zu können:

Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten (Mesobromion, Brometalia, Festuco-Brometea):

- 2.2 Br *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur.
 + T *Aira caryophyllea* L.
 + Hs *Ranunculus bulbosus* L.
 1.1 Hs *Potentilla verna* L. em. Koch
 2.2 Hs *Trifolium ochroleucum* Huds.
 +2 Chr *Thymus pulegioides* L.
 1.2 Hros *Plantago media* L.
 2.2 Hs *Galium verum* L.

Molinio-Arrhenatheretalia-Arten:

- 2.2 Hc *Festuca rubra* L. ssp. *eurubra* Hack. var. *genuina* Hack.
 +2 Hs *Trifolium pratense* L.
 2.3 T *Rhinanthus minor* L. s. str.
 1.1 Hros *Leontodon hispidus* L.

Begleiter:

- 1.2 Br *Thuidium philiberti* Limpr.
 +2 Br *Hypnum cupressiforme* L.
 + Hc *Anthoxanthum odoratum* L.
 2.2 Hc *Agrostis* L. spec.
 1.2 Hc *Avena sulcata* J. Gay
 + Hc *Poa angustifolia* L.
 2.2 Hc *Briza media* L.
 1.1 Hc *Carex caryophyllea* Latour.
 + Gb *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.
 1.2 Hs *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *dillenii* (Schult.) coll.
 + Hs *Alchemilla fulgens* Buser
 1.2 Hs *Genista sagittalis* L.
 1.2 Hs *Lotus corniculatus* L.
 1.2 T *Linum catharticum* L.
 +° Hs *Hypericum* cf. *maculatum* Cr.
 +2 Hros *Viola hirta* L.
 +2 Hros *Primula veris* L. em. Huds.
 +2 Hs *Gentiana verna* L.
 1.1 Hs *Prunella hastifolia* Brot

- 1.2 T *Euphrasia hirtella* Jord.
 1.2 Hs *Phyteuma* L. spec.
 2.2 Hs *Jasione perennis* Lam. var.
 +2 Hs *Achillea millefolium* L.

Die Nachbarschaft des Malvo-Arrhenatheretum in der gut gepflegten Subass. von *Anthyllis dillenii* und in der wirtschaftlich vernachlässigten Subass. von *Avena sulcata* macht sich gleicherweise in unserem Bestande durch das Auftreten mehrerer Wiesen-Pflanzen (*Molinio-Arrhenatheretea*-Arten) und der Differentialarten beider Subassoziationen bemerkbar.

Diese beachtenswerte Gesellschaft, die durch ihren niedrigen Wuchs inmitten der Wiesen auffällt, verdiente weiter verfolgt zu werden.

Inzwischen hat O. DE BOLÓS (1954 d, p. 266 ff.) zwei neue Bromion erecti-Assoziationen, das Plantagineto-Euphrasietum *pectinatae* O. de Bolós 1954 und das Aveneto-Potentilletum *montanae* O. de Bolós 1954, im nordöstlichen Catalonien sowie bei Santa Fé im Montseny-Gebiet erkannt und beschrieben und auf das Vorkommen verwandter Gesellschaften in den mittleren und östlichen Pyrenäen hingewiesen.

XXIII. Klasse: Elyno - Seslerietea Br.-Bl. 1948

Ordnung: Seslerietalia Br.-Bl. 1926

Die kantabrischen Berge werden, soweit sie aus Kalk aufgebaut sind, in ihren Formen, Böden und Pflanzengesellschaften von ungeheuren Kontrasten beherrscht. Bei den hohen Niederschlägen und verhältnismäßig hohen Temperaturen ist das Kalkgestein sehr scharfer Verwitterung und starker Auflösung ausgesetzt. Schroffe, blendend weiße Kalkfelsen erheben sich unvermittelt aus breiten kalkfreien Lehm- und Tondecken, die sich in großer Mächtigkeit als Verwitterungs-Rückstand der Kalke abgelagert haben. Während auf diesen Lehmdecken azidophile atlantische Heiden des *Ulicion* (p. 211 ff.) und dürftige Nardo-Galion-Weiden (p. 178 ff.) wachsen, geht im Bereich anstehender Kalkfelsen, wo sich keine entkalkten Verwitterungs-Rückstände oder saure Humusformen halten oder gar anhäufen können, die bodensaure atlantische Vegetation unmittelbar in kalkliebende Felsband- und Rasengesellschaften mediterran-alpiner Herkunft über (Bild 2).

In Felsspalten wächst eine *Asplenietea*-Gesellschaft mit *Saxifraga trifurcata* Schrad., die zur Zeit unseres Besuches im schönsten Blütenschmuck prangte.

Wo sich aber etwas mehr Feinerde ansammelt, entwickelt sich eine Felsband-Gesellschaft mit *Carex sempervirens*, die zu den Seslerietalia gestellt werden muß. Sie gleicht keiner der uns bekannten Gesellschaf-

en dieser Ordnung, hat aber offenbar nahe Beziehungen zu dem von BRAUN-BLANQUET (1948) aus den Ost-Pyrenäen beschriebenen Festucion scopariae und ist im ganzen entsprechend ihrer pflanzengeographischen Randlage stark verarmt. Sie sei provisorisch als

Scabiosa pyrenaica-Carex sempervirens-
Gesellschaft

bezeichnet. Ein Bild davon vermittelt eine Aufnahme (Oberd.) aus 950 m Höhe oberhalb Covadonga, die an einer mit 25° nach W geneigten und zu 75 % mit Vegetation bedeckten Kalkfelsfläche gewonnen wurde:

- + Polystichum lonchitis (L.) Roth
- 2.2 Agrostis alpina Scop.
- (+) Sesleria coerulea (L.) Ard.
- 3.4 Carex sempervirens Vill.
- + Alchemilla hoppeana (Rehb.) Dalla Torre
- 1.2 Hippocrepis comosa L.
- (+) Euphorbia polygalaefolia B. et R.
- 2.3 Helianthemum nummularium (L.) Mill. ssp.
- 1.2 Teucrium pyrenaicum L.
- 1.2 Erinus alpinus L.
- 2.2 Globularia nudicaulis L.
- 1.1 Galium pumilum Murr. var.
- + Scabiosa pyrenaica All.

aus dem Ulicion übergreifend:

- + Avena sulcata Gay
- + Erica cinerea L.
- 1.1 Lithospermum diffusum Lag.

Valdreliekte:

- + Aquilegia cf. vulgaris L.
- + Hepatica triloba Gilib.
- + Viola silvestris Lam. em. Rehb.

Seslerietalia-Gesellschaften, vermutlich reicher und reiner, wachsen natürlich auch in den aus Kalk aufgebauten Teilen der S-Pyrenäen — eerder sahen wir nur Fragmente im Vorüberfahren (vgl. a. ALLORGE et HAUSSEN 1941, p. 37!).

XXIV. Klasse: Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Nordhagen 1936)

Tx. 1937

Moosreiche Kleinseggen- und Binsensümpfe, die zu der Klasse der Scheuchzerio-Caricetea fuscae vereinigt werden, fehlen dem Mittelmeer-Gebiet vollständig und bleiben ganz und gar auf die Eurosibirische und auf die Alpine Region beschränkt. Sie können darum vorzüglich zur Abgrenzung beider Regionen benutzt werden. (Vgl. BELLOT y CASASECA 1956.)

1. Ordnung: Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1936

Die Gesellschaften dieser Ordnung zeichnen sich durch äußerst geringe Ansprüche an die Nährstoffe aus. Gegenüber dem Norden Europas, wo sie reich entwickelt und weit verbreitet sind (vgl. BRAUN-BLANQUET 1948, p. 123), werden sie im Süden der Eurosibirischen Region seltener und bleiben auf bestimmte ärmere Gebiete in W-Europa, ganz besonders auf die Quercion robori-petraeae-Landschaften und die Gebirge beschränkt, wie etwa Holland und NW-Deutschland, W-Irland, Teile der Bretagne, die Landes und besonders NW-Spanien.

Verband: Scheuchzerion palustris Nordhagen 1936

(Rhynchosporion albae W. Koch 1926)

Eleochareto multicaulis-Rhynchosporium

(Allorge 1941) Tx. 1954 prov.

ALLORGE (1927, 1941 b, p. 319), V. et P. ALLORGE (1941 b, p. 239) und BELLOT (1951 a, p. 402, 405, 420) haben Listen eines atlantischen Rhynchosporium aus den baskischen Provinzen Santander und Guipúzcoa und aus Galicien («ass. fréquente dans les bruyères tourbeuses») mitgeteilt, aus denen wir die wichtigsten und bezeichnendsten Arten zusammenstellen (Tabelle 50).

TABELLE 50

Eleochareto multicaulis-Rhynchosporium

Charakter- und Verbandscharakterarten:

- Sphagnum cuspidatum Ehrh. et Hoffm.
- Campylopus brevipilus Br. eur. var. paludosus (Cas. Gil)
- Lycopodium inundatum L.
- Rhynchospora alba (L.) Vahl
- Rhynchospora fusca (L.) Ait.
- Drosera intermedia Dreves et Hayne

Differentialarten der Assoziation:

- Eleocharis multicaulis Sm.
- Juncus bulbosus L.

Klassencharakterarten:

- Sphagnum auriculatum Schimp.
- Schoenus nigricans L.
- Eriophorum angustifolium Honck.
- Carex echinata Murr.
- Carex panicea L.
- Carex hostiana DC.
- Juncus acutiflorus Ehrh.
- Viola palustris L.
- Hydrocotyle vulgaris L.
- Menyanthes trifoliata L.
- Pinguicula lusitanica L.

Begleiter:

- Sphagnum pylaiei Brid. incl. var. sedoides (Brid.) Lindb.
- Narthecium ossifragum (L.) Huds.
- Erica tetralix L.
- Anagallis tenella (L.) Murr.
- Scutellaria minor L.

Wir schlagen vor, die Assoziation Eleochareto multicaulis-Rhynchosporietum zu nennen, um ihren atlantischen Charakter hervorzuheben. Sie ist nächst verwandt mit der Drosera intermedia-Schoenus nigricans-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952 aus Irland. Zwischen den Listen aus Galicien und denen aus dem Baskenlande bestehen gewisse Unterschiede, die edaphisch bedingt sein könnten. Wahrscheinlich müßten hier verschiedene Subassoziationen unterschieden werden, was aber erst möglich sein wird, wenn vollständige soziologische Aufnahmen vorliegen.

2. Ordnung: Caricetalia fuscae W. Koch 1926 em. Prsg. apud Oberd. 1949

Zu dieser Ordnung zählen die mesotrophen Flachmoor-Gesellschaften oder Kleinseggen Sümpfe, die in den Pyrenäen, den kantabrischen Gebirgen bis NW-Spanien und noch in der Sierra de Guadarrama verbreitet sind. Aus der Sierra Nevada hat QUÉZEL (1953, p. 66 f.) den Caricion intricatae-Verband innerhalb der Caricetalia fuscae aufgestellt, der auch im Atlas vorkommt. Von den eurosibirischen Verbänden der Caricetalia fuscae erreicht nur einer die Iberische Halbinsel, wo er in mehreren Assoziationen entwickelt ist (BELLOT y CASASECA 1956, p. 296).

Verband: Caricion canescenti-fuscae W. Koch em. Nordhagen 1936

1. Carex echinata-Juncus bulbosus-Ass.
Br.-Bl. et Tx. 1952

Ein azidophiler Kleinseggen-Sumpf, den wir in etwa 500 m Meereshöhe in einer wasserzügigen anmoorigen Rinne nw von Lugo neben einer *Erica ciliaris*-Heide (Tab. 68, Aufn. 137) aufgenommen haben (Tab. 51, Aufn. Tx 200), gleicht fast vollkommen der aus Irland beschriebenen Carex echinata-Juncus bulbosus-Ass., die offenbar in W-Europa das Cariceto canescentis-Agrostidetum caninae Tx. 1937 NW-Deutschlands ersetzt.

TABELLE 51

Carex echinata-Juncus bulbosus-Ass.

Charakterart:

- +2 Hc Agrostis canina L. var. stolonifera Blytt

Differentialarten der Assoziation:

- +2 Hr Hypericum elodes L.
- 1.1 Hs Carum verticillatum (L.) Koch
- 1.2 Hr Anagallis tenella (L.) Murr.
- 2.2 Hros Arnica montana L. ssp. atlantica de Bolós

Verbandscharakterarten:

- +2 Hc Juncus articulatus L.
- + Hs Ranunculus flammula L.
- 1.1 Hr Hydrocotyle vulgaris L.

Klassencharakterarten:

- +2 Grh Eleocharis palustris L. ssp. uniglumis (Lk.) Hartman
- 1.2 Hc Carex flava L. ssp. lepidocarpa (Tausch) Lange
- 2.2 Grh Carex panicea L.

Begleiter:

- 1.2 Hc Agrostis tenuis Sibth.
- + Hc Holcus lanatus L.
- +2 Hc Aira L. spec.
- 2.2 Hc Sieglingia decumbens (L.) Bernh.
- 1.2 Hc Molinia coerulea (L.) Moench
- +2 Hc Festuca rubra L.
- +2 Hros Juncus squarrosus L.
- 2.2 Hc Juncus bulbosus L.
- 1.1 Hs Succisa pratensis Moench

Der Bestand umschloß eine fragmentarisch entwickelte, aber scharf abgesetzte Helodo-Sparganion-Gesellschaft in der Mitte der Mulde.

Nur wenige hier wachsende atlantische Arten, wie die iberoatlantische *Arnica atlantica*, fehlen der irischen Ausbildung dieser Assoziation. Sie scheint auch in Galicien vorzukommen, wenn eine zwar etwas abweichende Liste eines «Caricetum echinatae» von BELLOT (1949, p. 109) aus Coruña so gedeutet werden darf.

Wie in Irland dürfte die Carex echinata-Juncus bulbosus-Ass. eine Charakter-Gesellschaft des Quercion robori-petraeae-Gebietes sein. Auch unsere Aufnahme lag in einer sehr ausgeprägten Landschaft dieser Art, die bestimmten Gegenden der nw-deutschen Querceto robori-Betuletum-Landschaft zum Verwechseln gleicht!

2. Carex echinata-Sphagnum inundatum-Ass.
Tx. 1954 prov.

Auf der Peñalara in der Sierra de Guadarrama kehrt der Caricion canescenti-fuscae-Verband in einer Relikt-Gesellschaft in 1920 m Meereshöhe neben einer *Montia rivularis*-Quellflur (Tab. 31, Aufn. 219) und feuchten *Nardus*-Rasen (Tab. 59 B) auf nassem Torf wieder. Die hier wachsende *Carex echinata*-Gesellschaft (Tab. 52) steht unserer nordischen Carex canescens-Agrostis canina-Ass. Tx. 1937, besonders ihrer Subass. von Carex inflata, noch näher als die vorige Asso-



ation. Sie enthält nur noch wenige atlantische Arten wie *Wahlenbergia hederacea* und wohl auch noch andere. Wenn auch unsere beiden Aufnahmen sehr dicht beieinander liegen, so daß sich über die vollständige Zusammensetzung der Assoziation nichts Endgültiges sagen läßt, so haben sie doch so viele Differentialarten gegenüber der *Carex echinata-uncus bulbosus*-Ass. (Tab. 51), daß wir die Guadarrama-Gesellschaft am so mehr als selbständige Assoziation betrachten müssen, als sie als ein ganz anderes florengeschichtliches Schicksal gehabt hat wie jene Gesellschaften, die mit dem Gesamt-Areal der *Caricetalia fuscae* dauernd in Verbindung blieben. Wir wollen sie vorläufig nach dem subatlantischen *Sphagnum inundatum* benennen.

Die *Carex echinata-Sphagnum inundatum*-Ass. wächst nahe der Waldgrenze noch in der *Pinus silvestris*-Stufe der Sierra de Guadarrama im Kontakt mit der *Luzula-Pedicularis silvatica*-Ass. (Tab. 58). Der Minimalraum, der ausreicht, ihre geringe Artenzahl zu beherbergen, ist kleiner als 1 m².

TABELLE 52

Carex echinata-Sphagnum inundatum-Ass.

	Nr. d. Aufnahme	220	221
	Autor	Tx	Tx
	Meereshöhe (m)	1920	1920
	Größe d. Probefläche (m ²)	1	1
	Artenzahl	13	14
Charakterarten:			
Hc	<i>Carex echinata</i> Murr.	2.2	2.2
Hc	<i>Agrostis canina</i> L. var. <i>stolonifera</i> Blytt	1.2	.
Differentialarten der Assoziation:			
Beh	<i>Sphagnum inundatum</i> Russ.	1.2	4.4
Beh	<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) Schwaegr.	3.3	3.4
Hc	<i>Nardus stricta</i> L.	+2	+2
Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel	+	+ ^o
Verbands- und Ordnungscharakterarten:			
Grh	<i>Carex fusca</i> All.	1.2	2.2
Chsph	<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	1.2	.
Hc	<i>Juncus articulatus</i> L.	.	+2
Umschließungscharakterarten:			
Hs	<i>Parnassia palustris</i> L.	1.2	1.2
Beh	<i>Calliargon stramineum</i> (Dicks.) Kindb.	1.2	.
Begleiter:			
Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+2	1.2
Hc	<i>Festuca rubra</i> L.	1.2	1.2
Hs	<i>Wahlenbergia hederacea</i> (L.) Rehb.	1.1	.
Hc	<i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	.	+2
Hros	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	.	3.2
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.	.	+ ^o
Hs	<i>Pedicularis silvatica</i> L.	.	+

Nach einer freundlichst von Mme. ALLORGE durchgeführten Messung hatte das Wasser in Aufn. 220 ein pH von 5,5.

Eine nahe verwandte Gesellschaft, die vielleicht als Initiale der *Carex echinata-Sphagnum inundatum*-Ass. aufgefaßt werden kann und in der Zonierung etwas zwischen dieser und dem *Cardamineto-Montion* steht, wuchs an einem offenen Riesel-Wasser in schwacher E-Exposition auf 2 m² (Aufn. O 162):

Charakterart:

Hc + *Carex echinata* Murr.

Differentialarten der Initialphase (Subass.?):

Beh 4.4 *Philonotis fontana* (L.) Brid.

Brr +2 *Drepanocladus exannulatus* (Gümbel) Warnst.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Hros 1.2 *Viola palustris* L.

Hs 2.2 *Epilobium palustre* L.

Begleiter:

Hc 2.2 *Agrostis alba* L.

Chs 1.2 *Sagina linnaei* Presl

Hs 3.3 *Myosotis scorpioides* L. em. Hill fo.

3. Das von BRAUN-BLANQUET (1948) aus den E-Pyrenäen aus Höhen von 2100—2300 m beschriebene «*Caricetum fuscae*», mit fast immer dominierender *Carex fusca*, enthält zwar auch *Carex echinata* als territoriale Charakterart, aber sonst kaum eine Art unserer atlantischen Gesellschaften, sondern hat ausgesprochen subalpin-alpine Züge, die bei der zweiten e-pyrenäischen Assoziation dieses Verbandes, dem *Nartheccio-Trichophoretum* Br.-Bl. 1948, etwas weniger stark ausgeprägt sind. Diese beiden Gesellschaften haben wir auf der S-Seite der Pyrenäen nicht gesehen, wo wir überhaupt keine reinen *Caricion canescenti-fuscae*-Assoziationen antrafen, obwohl sie gewiß vorkommen dürften.

Das atlantische «*Caricetum Goodenoughii*» (= *C. fuscae*) von ALLORGE (1927, p. 224) hat mit der Pyrenäen-Gesellschaft gleichen Namens außer der herrschenden Art kaum etwas gemeinsam. Gesellschaftsnamen nach einer weit verbreiteten dominierenden Art sollten besser nicht mehr gebraucht werden.

4. *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915

ALLORGE (1941 b, p. 313, vgl. a. ALLORGE 1927, p. 952) hat die Artenliste einer schwach sauren «*prairie mouilleuse à Juncus silvaticus*» außer von anderen Fundorten auch aus dem Gebiet w Irun mitgeteilt. Diese Gesellschaft gehört unzweifelhaft in den *Caricion canescenti-fuscae*-Verband und ist für die Beurteilung der soziologisch-systematischen

Stellung von *Juncus acutiflorus* von Bedeutung, weshalb wir hier an diese Liste erinnern wollen (vgl. p. 131 f.).

5. *Schoenetum nigricantis acidum*
Bellot 1951

In Irland fällt dem mitteleuropäischen Pflanzensoziologen das Vorkommen von *Schoenus nigricans* L. in der oligotrophen Pleurozia purpurea-Erica tetralix-Ass. (Lid 1929) Br.-Bl. et Tx. 1950 der Hochmoore auf, weil diese Art in Mitteleuropa streng basiphil ist. In NW-Galicien kommt *Schoenus nigricans* ebenfalls in einer schwach azidophilen Gesellschaft vor, die von BELLOT (1951 b) als *Schoenetum nigricantis acidum* beschrieben wurde (vgl. a. BELLOT 1951 a, p. 420).

Nach unserer Ansicht gehört diese Gesellschaft eher in den Caricion fuscae-Verband, wie die Konstanz von *Carex echinata* und *Viola palustris* sowie der Ordnungs- und Klassencharakterart *Eriophorum angustifolium* und von *Parnassia palustris* beweist. Das Vorkommen von *Molinia coerulea* hat keinerlei systematische Bedeutung, weil dieses Gras ein Begleiter zahlreicher azidophiler Gesellschaften nasser bis feuchter Standorte ist. *Myrica gale* und *Erica tetralix* aber sagen ebenso wenig über die systematische Stellung der Gesellschaft, weil die erste ebenfalls nicht an eine bestimmte Gesellschaft gebunden, die zweite aber wohl nur ein Zeiger einer weniger nassen Ausbildung ist und wahrscheinlich auch nur in geringer Menge vorhanden sein dürfte.

In einer neuen Arbeit weisen BELLOT y CASASECA (1956, p. 292) selbst darauf hin, daß das *Schoenetum nigricantis acidum* mit der *Schoenus nigricans*-Cirsium dissectum-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952 und mit der *Schoenus nigricans*-Drosera intermedia-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952 aus Irland nahe verwandt sei. Die letzte Gesellschaft komme auch in Galicien vor.

Damit wird nun das ökologisch so rätselhafte Verhalten von *Schoenus nigricans* in Irland (vgl. FIRBAS 1952) auch in Galicien bestätigt, so daß für diese Art zwei Optima in basiphilen und azidophilen Pflanzengesellschaften erkennbar werden, von denen die letzteren in der atlantischen Provinz der Eurosibirischen Region anscheinend mehrfach verwirklicht sind. Diese Feststellung macht es wahrscheinlich, daß unter dem Begriff der Art *Schoenus nigricans* zwei Ökotypen vereinigt sind, die sich zum mindesten soziologisch-ökologisch in ihren Aziditäts-Ansprüchen entgegengesetzt verhalten. So lange nicht zwei sippen-systematisch, und sei es auch nur im Chromosomen-Satz, faßbare Typen unterschieden werden können, muß daher *Schoenus nigricans* L. coll. als Klassencharakterart der Scheuchzerio-Caricetea fuscae bewertet werden, deren Verhalten dann im atlantischen Europa nicht von dem anderer Charakterarten dieser Klasse abweicht.

3. Ordnung: *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949
(*Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 1949)

Verband: *Caricion davallianae* Klika 1934

1. *Cariceto-Pinguiculetum* Br.-Bl. 1948

Auch in den subalpinen Zentral-Pyrenäen bei Panticosa (Bild 3) folgt die Vegetationsentwicklung an Quellen und Quellbächen dem Schema, das BRAUN-BLANQUET 1948 aus den E-Pyrenäen beschrieben hat. Sie wird von alpinen und nordischen Arten bestimmt, nimmt ihren Ausgang von Gesellschaften des Cardamineto-Montion (z. B. *Bryetum schleicheri*, vgl. Tab. 31, Aufn. 26) und geht dann in der Spritzzone der klaren, kühlen und rasch fließenden Gebirgsbächlein auf lebhaft durchsickerten, sauerstoffreichen, aber noch verhältnismäßig flachgründigen, humosen Standorten in eine *Carex frigida*-Gesellschaft über (Tab. 53), die in ihrer Physiognomie und Struktur ganz den Eisseggen-Fluren entspricht, wie sie in den Alpen und auch noch im Schwarzwald vorkommen. Sie ist vollkommen identisch mit dem *Cariceto-Pinguiculetum*, das BRAUN-BLANQUET (1948) aus den E-Pyrenäen beschrieben hat.

TABELLE 53

Cariceto-Pinguiculetum

	Nr. d. Aufnahme	30	39	44
	Autor	O	O	O
	Meereshöhe (m)	1750	1800	
	Exposition	W	N	N
	Neigung (°)	5	10	5
	Größe d. Probefläche (m ²)	1	0.5	1
	Artenzahl	8	9	15
<i>Charakterart:</i>				
Grh	<i>Carex frigida</i> All.	5.4	3.2	4.4
<i>Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:</i>				
Hc	<i>Carex davalliana</i> Sm.	1.2	+2	1.2
Hs	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	.	.	1.1
Hros	<i>Primula farinosa</i> L.	+	.	1.1
Hc	<i>Carex flava</i> L. coll.	+2	1.2	.
Hs	<i>Parnassia palustris</i> L.	+2	.	+2
Hros	<i>Pinguicula grandiflora</i> Lam.	.	+2	1.2
Brr	<i>Drepanocladus intermedius</i> (Lindb.) Warnst.	.	.	2.3
<i>Begleiter:</i>				
Hros	<i>Alchemilla hoppeana</i> (Rchb.) Dalla Torre	1.2	+	+
Chp	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	+2	.	+2

Außerdem kommen vor in Aufn. 30: Hc *Festuca rubra* L. +; in Aufn. 39: Hc *Anthoxanthum odoratum* L. +; Hc *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartman var. *germanicum* A. et G. 3.3; Hros *Soldanella alpina* L. 1.2; Hs *Crepis paludosa* (L.) Moench +2; in Aufn. 44: Brr *Campyllum protensum* (Brid.) Lindb. +2; Chr *Selaginella selaginoides* (L.) Link 1.2; Grh *Carex panicea* L. +2; Gb *Orchis maculata* L. coll. +; Hs *Alchemilla* cf. *demissa* Buser (det. Rothmaler) +; Hros *Primula integrifolia* L. 1.1.

Auf die floristischen Unterschiede des Caricion davallianae-Verbandes in den Pyrenäen gegen die Alpen hat BRAUN-BLANQUET (1948, p. 125) hingewiesen.

2. *Pedicularis silvatica*-*Carex davalliana*-Ass.
Oberd. et Tx. 1954

Als Folgegesellschaft des Cariceto-Pinguiculetum hat BRAUN-BLANQUET (1948) ein Caricetum davallianae beschrieben, das durch eine physiognomisch ganz ähnlich wirkende Gesellschaft auch in der Quellmoor-Sukzession der Zentralpyrenäen bei Panticosa vertreten wird. Allerdings haben die beiden äußerlich so ähnlichen Bestände floristisch wenig Gemeinsames. In den s Zentral-Pyrenäen treten so viele neue Arten auf, daß die Aufstellung einer eigenen vikariierenden Assoziation notwendig wird, die wir *Pedicularis silvatica*-*Carex davalliana*-Ass. nennen möchten (Tab. 54).

TABELLE 54

Pedicularis silvatica-*Carex davalliana*-Ass.

Nr. d. Aufnahme	20b	43	23	21
Autor	OTx	O	Tx	OTx
Meereshöhe (m)	1710	1650	1710	1750
Größe d. Probefläche (m ²)	0.5	2	0.5	2
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	80	95	85	95
Veget.-Bedeckung d. Moose (%)	98	10/20	70	75
Artenzahl	11	22	17	19

Charakterart:

Hc	<i>Carex davalliana</i> Sm.	1.2	4.3	3.4	3.3
----	-----------------------------	-----	-----	-----	-----

Differentialarten der Subassoziationen und Phasen:

Bch	<i>Campylium stellatum</i> (Schreb.) Bryhn	+2	1.2	4.4	.
Hc	<i>Eleocharis pauciflora</i> (Lightf.) Link	4.5	+2	+2	.
Hros	<i>Triglochin palustre</i> L.	1.1	1.2	.	.
Chsph	<i>Sphagnum plumulosum</i> Röhl	3.4	.	.	.
Brr	<i>Acrocladium cuspidatum</i> (L.) Lindb.	3.3	.	.	.
Bch	<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) Schwaegr.	.	.	.	4.5
Hc	<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	.	.	.	+
Hc	<i>Carex echinata</i> Murr.	.	.	.	+

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Hros	<i>Pinguicula grandiflora</i> Lam.	1.2	1.2	2.2	+
Brr	<i>Drepanocladus intermedius</i> (Lindb.) Warnst.	2.3	.	2.1	.
Hc	<i>Carex flava</i> L. ssp. <i>lepidocarpa</i> (Tausch) Lange	.	1.2	1.1	.
Hros	<i>Primula farinosa</i> L.	.	.	2.1	+
Grh	<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	.	(+)	.	+
Hc	<i>Carex pulicaris</i> L.	.	(+)	.	.
Hs	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	.	1.1	.	.

Klassencharakterarten:

Grh	<i>Carex fusca</i> All.	2.2	+2	1.1	1.2
Grh	<i>Carex panicea</i> L.	.	2.2	2.2	2.2
Hs	<i>Parnassia palustris</i> L.	.	+2	+	1.1
Hc	<i>Carex flava</i> L. ssp. <i>oederi</i> (Retz.) Syme	+	.	.	.

Begleiter:

Hs	<i>Pedicularis silvatica</i> L.	r	1.1	+	2.1
Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	1.2	+	(+)
Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel †	.	+2	+	2.3
Chr	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	.	1.1	+2	.
Hros	<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan	.	+	+2	.
Hros	<i>Hieracium auricula</i> L. em. DC.	.	.	1.2	+

Außerdem kommen vor in Aufn. 43: Hc *Holcus lanatus* L. +; Grh *Carex flacca* Schreb. 1.2; Hros *Drosera rotundifolia* L. 1.2; Hros *Primula integrifolia* L. +2; Hros *Plantago media* L. +2; in Aufn. 23: Hc *Nardus stricta* L. +2; in Aufn. 21: Bch *Scapania irrigua* (Nees) Dum. +2; Chsph *Sphagnum* L. spec. +2; Hs *Trifolium pratense* L. +; Hs *Polygala alpestris* Rchb. +; T *Euphrasia* L. spec. 1.1; Hros *Hypochoeris radicata* L. +.

Zwischen Granit-Blöcken wächst in kleinen Wannsen und Mulden, die von Quellwasser durchsickert werden (Abb. 12), diese Gesellschaft in dichten braunen Kleinseggen-Rasen mit einem oft fast geschlossenen Mooschwamm. Rote, gelbe und blaue Blüten von *Pedicularis silvatica*, *Potentilla erecta* und *Polygala* besticken Ende Juni diese unberührten nassen Polster in vollkommener Harmonie. Meist herrscht *Carex davalliana*, in jüngeren und nasseren Beständen kann auch *Eleocharis pauciflora* den Ton angeben. Unter den Moosen wechseln die Dominanten zwischen *Acrocladium cuspidatum* und *Sphagnum plumulosum* in den nasserem, *Campylium stellatum* in den mittleren und *Aulacomnium palustre* in den weniger feuchten und versauernden Beständen ab.

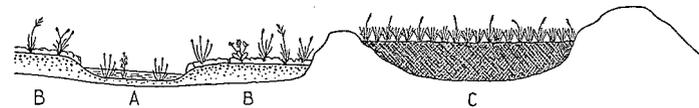


Abb. 12. Abhängigkeit der Zonierung einiger Sumpf- und Rasen-Gesellschaften vom Wasser auf Granit oberhalb Panticosa. A = Aufn. Tx 20 a, B = Tab. 54, Aufn. 20 b, C = Festuceto microphyllae-Nardetum (Tab. 59).

Wir unterscheiden zwei Subassoziationen: Die Subass. von *Eleocharis pauciflora* mit dieser Binse, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus intermedius* und *Triglochin palustre* als Differentialarten umfaßt die Initial- und Optimalphase der Gesellschaft. Sie kann aus einer Verlandungsgesellschaft offener Regenwasser-Tümpel hervorgehen (Aufn. 20 a, 1/4 m²) mit den Arten

- 2.3 *Eleocharis pauciflora* (Lightf.) Link
- 1.2 *Carex fusca* All.
- + *Triglochin palustre* L.,

die etwa ein Drittel der kleinen Tümpel decken. Bei bleibender Nässe wandern Feuchtigkeit liebende Moose ein. Aufn. 20 b der Tab. 54 zeigt ein solches Initialstadium der *Eleocharis pauciflora*-Subass. (Abb. 12). Das Wasser der Quellen und Rinnsale muß nach dieser Arten-Verbindung wohl gewisse Mengen an Kalk enthalten und alkalisch oder doch neutral sein, was immerhin auf Granit bemerkenswert erscheint.

Mit zunehmendem Wachstum und der dadurch bedingten Torfbildung verschwinden die basiphilen Arten und azidophile treten an ihre Stelle. Die Subass. von *Aulacomnium palustre* stellt sich ein, die ihrerseits zu *Nardus*-Rasen überleitet (Tab. 59 B). Sie hat manche Ähnlichkeit mit der *Carex echinata*-*Sphagnum inundatum*-Ass. der Sierra de Guadarrama (Tab. 52).

Der Minimalraum der *Pedicularis silvatica*-*Carex davalliana*-Ass. ist kleiner als 1 m².

3. *Pedicularietum cantabricum* Oberd. 1954 prov.

Wie andere alpine Artenverbindungen reicht der Caricion *davallianae*-Verband bis in die nordwestspanischen Randgebirge. Am Puerto de Piedras Luengas studierten wir ein Quellmoor in etwa 1300 m Höhe (Tab. 55, Aufn. O 92), das als Vikariante des Caricetum *davallianae* betrachtet werden muß und sich von allen übrigen Assoziationen dieser Gruppe vor allem durch das Eindringen atlantischer Arten wie *Anagallis tenella*, *Carum verticillatum* u. a. unterscheidet. Da nur eine Aufnahme vorliegt, kann die Gesellschaft nur provisorisch als *Pedicularietum cantabricum* bezeichnet werden.

TABELLE 55

Pedicularietum cantabricum

Charakterarten:

- 1.1 Hs *Pedicularis mixta* Gren. et Godr.
- +2 Hs *Pedicularis verticillata* L

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

- 3.4 Brr *Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst.
- + Hc *Eleocharis pauciflora* (Lightf.) Link
- 3.4 Grh *Eriophorum latifolium* Hoppe
- 1.2 Hc *Carex pulicaris* L.
- 1.2 Hc *Carex flava* L. ssp. *lepidocarpa* (Tausch) Lange
- 1.2 Hros *Pinguicula grandiflora* Lam.

Klassencharakterarten:

- 3.3 Hc *Carex echinata* Murr.
- + Grh *Carex fusca* All.
- 1.2 Grh *Carex panicea* L.
- +2 Hc *Juncus articulatus* L.
- +2 Hs *Ranunculus flammula* L.
- 1.1 Hs *Parnassia palustris* L.

Begleiter:

- + Bch *Fissidens adiantoides* (L.) Hedw.
- 1.2 Bch *Mnium seligeri* Jur.
- + Bch *Philonotis fontana* (L.) Brid.
- +2 Brr *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb.
- + Hc *Briza media* L.
- +2 HH *Carex vesicaria* L.
- +2 Gb *Orchis latifolia* L.
- + Hs *Caltha palustris* L. ssp. *genuina* Hegi var. *minor* Beck
- +2 Hs *Potentilla erecta* (L.) Rauschel
- + Hs *Lotus uliginosus* Schkuhr
- +2 Hs *Carum verticillatum* (L.) Koch
- +2 Hr *Anagallis tenella* (L.) Murr.
- +2 Hros *Plantago media* L.
- 1.2 Hs *Crepis paludosa* (L.) Moench

Die von *Carex fusca* und *Juncus articulatus* beherrschten Kleinseggen-Sümpfe mit *Carex lepidocarpa* und *C. panicea*, die in nassen Mulden inmitten der *Polygonum bistorta*-Wiesen am Puerto de Piedras Luengas (vgl. Tab. 40) liegen, gehören wohl ebenfalls als Fragmente dieser Gesellschaft an.

In einer Artenliste von LOSA und MONTERRAT (1953, p. 406) aus den kantabrisch-leonensischen Gebirgen werden die beiden «Charakterarten» unserer Assoziation allerdings mit ganz anderen Arten wie in unserer Liste zusammen genannt, so daß ihre Rolle als Charakterarten vorläufig noch zweifelhaft bleiben muß.

4. Wenn die Kleinseggen-Sümpfe in ihren am wenigsten nassen Ausbildungen beweidet werden, dringen manche Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* ein, und zugleich werden minderwertige Weidegräser durch die Selektion der Weidetiere begünstigt. So können auf kalkreichem Untergrund, der durch Quellwasser befeuchtet wird, Rasen entstehen, wie der folgende von Rindern und Schafen auf 5—8 cm heruntergeweidete (Tab. 56, Aufn. O Tx. 115), den wir auf einer Alm auf der Peña Santa oberhalb Covadonga in 1040 m Meereshöhe bei schwacher E-Neigung (2°) auf tiefgründigem humosem Kalkverwitterungs-Lehm in einer Probestfläche von 1 m² aufgenommen haben. Wir erlauben uns, diese Aufnahme hier wiederzugeben, weil sie als Anregung für vergleichende Beobachtungen auf den sehr ausgedehnten Weiden des Picos de Europa-Massivs dienen könnte.

TABELLE 56

Caricetalia davallianae-Weide in den Picos de Europa

Verbands- und Ordnungscharakterarten (*Caricetalia davallianae*):

- 1.2 Bch *Bryum ventricosum* Dicks.
- 2.2 Brr *Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst.
- +2 Hros *Pinguicula grandiflora* Lam.

Klassencharakterarten:

- 1.2 Hc Carex pulicaris L.
- +2 Hc Carex flava L. ssp. lepidocarpa (Tausch) Lange
- +2 Hc Juncus articulatus L.
- 2.2 Grh Carex panicea L.
- 1.2 Hs Parnassia palustris L.

Begleiter:

- +2 Bch Fissidens adiantoides (L.) Hedw.
- 1.2 Brr Thuidium delicatulum (L.) Mitten
- 2.2 Brr Campyllum protensum (Brid.) Lindb.
- +2 Brr Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitten
- 3.2 Hc Nardus stricta L.
- 1.2 Hc Sieglingia decumbens (L.) Bernh.
- 1.2 Hc Festuca rubra L.
- 2.1 Hc Carex caryophyllea Latour.
- + Gb Merendera bulbocodium Ram.
- 2.1 Hs Ranunculus sardous Crantz
- 1.1 Hs Potentilla erecta (L.) Raeuschel
- +2 Hr Trifolium repens L.
- 1.2 Hs Lotus corniculatus L.
- 1.2 Hs Carum verticillatum (L.) Koch
- 1.2 Hr Anagallis tenella (L.) Murr.
- +2 Hs Prunella vulgaris L.
- +2 T Euphrasia L. spec.
- 1.1 Hros Plantago media L.
- 2.2 Hros Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya Wimm. et Grab.
- 1.1 Hs Succisa pratensis Moench var. hirsuta Rchb.
- 1.2 Hs Serratula tinctoria L. ssp. seoanei Willk.
- 2.2 Hros Leontodon hispidus L.
- 2.1 Hros Taraxacum cf. alpinum (Hoppe) Hegetschw. et Heer

Dieser Bestand schließt an die nasseste Ausbildung der beweideten Senecio aquaticus-Juncus acutiflorus-Ass. (vgl. Tab. 41 a) an und hat manche Arten mit dieser Gesellschaft und auch mit dem nahestehenden Centaureo radiatae-Molinietum gemeinsam. Aber hier nehmen die Moose noch mehr Raum ein, und die Arten der Kleinseggen-Sümpfe herrschen eindeutig vor.

XXV. Klasse: Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et Tx. 1943

**Ordnung: Ericeto-Sphagnetalia Schwickerath 1940
(Syn.: Sphagno-Ericetalia Br.-Bl. 1949)**

Verband: Ericion tetralicis Schwickerath 1933

Die oligotrophen Hochmoor- und Feuchtheide-Gesellschaften, die in NW-Europa und ganz besonders im britischen Sektor der atlantischen Provinz in einigen Landschaften in Gestalt der «blanket bogs» als Decken-Hochmoore eine beherrschende Rolle im Vegetationskleid spielen, treten im ibero-atlantischen Sektor noch weiter zurück als im armori-

kanisch-atlantischen. Nach WILLKOMM (1896, p. 67) fehlen eigentliche Hochmoore der Iberischen Halbinsel «bis auf kleine Strecken auf den Kämmen der Hochgebirge» gänzlich. ALLORGE (1927) konnte jedoch unter Berufung auf neuere floristische Angaben aus Portugal und Spanien und durch die erste Mitteilung von Gesellschaftslisten und die Beschreibung der Gesellschaftskomplexe wenigstens den Ericion tetralicis-Verband, d. h. anmoorige Zwergstrauch-Heiden, nachweisen. (Vgl. a. BELLOT y CASASECA 1956.)

Nach ALLORGE (1927, 1941) kommen feuchte *Erica tetralix*-Heiden im Kontakt mit Helodo-Sparganion, Eleochareto multicaulis-Rhynchosporium und *Juncus acutiflorus*-Beständen auf quarzreichen Gesteinen in N-Spanien nicht selten vor, was neuerdings von BELLOT (1949, 1950, 1951 a, b, e, 1952) und von BELLOT y ALVAREZ DIAZ (1951) für Galicien bestätigt wurde (vgl. a. BUCH 1951, p. 33). Auch LOSA y MONT-SERRAT (1952, p. 430) teilen eine Liste einer *Erica tetralix-Molinia coerulea*-Gesellschaft mit *Genista micrantha* von La Bárcena aus der Sierra de la Peña (Kantabrien) mit, die mit einer *Erica tetralix*-Gesellschaft in der Serra do Gerês verwandt, aber nicht identisch ist (RIVAS GODAY 1950, p. 469).

RIVAS GODAY (1954) fand mehrere Gesellschaften mit *Erica tetralix* und z. T. mit *Myrica gale* in der inselartig in die Prov. Ciudad Real vorstoßenden atlantischen Vegetation («comunidad *Erica Tetralix-Sphagnum subsecundum*», «comunidad *Myrica gale-Erica tetralix*»), von denen einzelne Aufnahmen mitgeteilt werden, die aber noch nicht ganz klar die soziologische Stellung dieser Bestände erkennen lassen.

ALLORGE unterscheidet nach Höhenstufen zwei Ausbildungen seiner «lande à Sphaignes s. str.», die etwa mit der Eichen- und der Buchenstufe zusammenfallen. BELLOT führt die Galicischen *Erica*-Heiden, deren Listen wohl nicht ganz scharf gegen die Schoenus nigricans-Euphorbia uliginosa-Ass. (vgl. p. 170) abgegrenzt sind, unter dem Namen «Ericetum tetralicis» (vgl. a. BORJA 1954, p. 526).

Die Mitteilung vollständiger und reiner Tabellen von Ericion tetralicis-Gesellschaften bleibt auf der Iberischen Halbinsel nach allem daher noch wünschbar. Denn zweifellos birgt der Nordwesten eigene euatlantische, vielleicht durch Endemismen ausgezeichnete Assoziationen dieses Verbandes, denen die bisherigen Beschreibungen und die Namengebung noch nicht voll gerecht geworden sind.

XXVI. Klasse: Nardo-Callunetea Prsg. 1949

1. Ordnung: Nardetalia Prsg. 1949

1. Verband: Nardo-Galion saxatilis Prsg. 1949

1. *Serratula seoanei*-*Nardus stricta*-Ass. Tx. 1954

PREISING (1950) erkannte zuerst die eigentümliche Artenverbindung eines *Nardus*-Rasens mit *Gentiana pneumonanthe* und *Pedicularis silvatica*, der auf alten ungedüngten Allmendweiden und ähnlichen ungepflügten Grünländereien, auf Triften, an Wegen und auf manchen Ödflächen mit nassen bis frischen Böden im Gebiet des für das subatlantische nordwestliche Mitteleuropa endemischen Stieleichen-Birkenwaldes (*Querceto robori-Betuletum* Tx. 1931) wächst.

Aus den Heide-Gebieten Irlands wurden (BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952) ein ähnlicher *Nardus*-Rasen unter dem Namen Nardo-Caricetum binervis beschrieben und die möglichen Ursachen seiner Entstehung durch Beweidung erwogen. Wie die nw-deutsche Assoziation, gehört auch die irische zum atlantischen Nardo-Galion saxatilis-Verband.

In der Serra da Estrela (Portugal) werden diese Assoziationen durch das stark beweidete Galieto-Nardetum Br.-Bl., Pinto, Rozeira et Fontes 1952 ersetzt, das in Höhen um 1500—1700 m auf silikatischem subalpinem Humus wächst.

Nahe verwandt ist ein feuchter *Nardus*-Rasen in der Serra da Estrela, den BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA et FONTES (1952) als Junceto-Sphagnetum compacti bezeichnet haben. Er ist durch Sphagnen und *Aulacomnium palustre* gut von den vorigen Gesellschaften getrennt.

In der Serra do Gerês wächst ein ähnlicher *Juncus squarrosus*-*Nardus*-Rasen mit *Sphagnum spec.*, wie aus einer Liste von SILVA TEIXEIRA e SACRAMENTO MARQUES (1950, p. 414) hervorgeht.

P. et V. ALLORGE (1949) haben eine weitere feuchte *Nardus*-Gesellschaft von der portugiesischen Serra de Nogueira nachgewiesen, in der neben verschiedenen *Carex*-Arten *Carum verticillatum* und *Polygala serpyllifolia* hohe Feuchtigkeit und atlantische Lage anzeigen. *Aulacomnium palustre* ist vorhanden, dagegen fehlen die Sphagnen der vorigen Gesellschaft.

BELLOT (1951 a, p. 406) vermutet auch in Galicien *Nardus*-Rasen, die jedoch noch nicht soziologisch untersucht worden sind.

Wir haben in der Buchen-Stufe der Peña Santa oberhalb Covadonga (Bild 2) und am Puerto de Pajares n Leon aus 1000—1350 m Meereshöhe weitere nahe verwandte feuchte *Nardus*-Weiden aufgenommen (Tab. 57, Karte 8), die dort — ähnlich wie die irischen — als kurzgefressene Rasen in

weite *Ulex*-Heiden der *Gentiana pneumonanthe*-*Erica mackaiana*-Ass. (Tab. 69) eingestreut sind. Auch in den Peña Santa sind wie in NW-Deutschland *Pedicularis silvatica* (ob var. *lusitanica* [Hofm. et Link] Fic.?) und *Gentiana pneumonanthe* (ob var. *aloyana* Merino?)¹⁶ regionale Charakterarten dieser an Chamaephyten reichen *Nardus*-Rasen



Bild 2. *Ulex*-Heide und *Nardus*-Rasen in den Picos de Europa (1000 m ü. M.) Aufn. Tx.

(Tab. 57 A, vgl. jedoch Tab. 69). Bezeichnend ist auch die Beimischung von Molinietalia-Arten: *Succisa*, *Carum verticillatum* und *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei*. Vielleicht würde beim Aufhören der Beweidung ein azidophiles *Nardus*-reiches Molinietum sich entwickeln können. Obwohl *Nardus* diese Rasen, die meistens nicht sehr ausgedehnt sind, beherrscht, sind auch manche Arten aus der Klasse der Molinio-Arrhenatheretea

¹⁶ JOVET (1941, p. 75) gibt für die baskischen Heiden *Gentiana pneumonanthe* L. var. *depressa* Boiss. subvar. *angustifolia* Rouy an. Wir sammelten leider keine Belegstücke. Die genaue Bestimmung der Heide-Formen von *Gentiana pneumonanthe* wäre aber wichtig, um sie mit denen des Molinion-Verbandes vergleichen und sie von ihnen unterscheiden zu können.

eingestreut, der die Gesellschaft nahesteht. Moose sind zwar nicht häufig, aber sie fehlen doch keinem Bestand. Auch Flechten kommen vor. Dennoch sind die Rasen nicht geschichtet, weil sie im Sommer wenigstens bis auf die Moos- und Flechtenschicht, d. h. bis auf 2—5 cm, durch den Verbiß der Pferde, Rinder und Schafe (auch Schweine) abgeweidet und dadurch dicht verfilzt sind. Die Rosettenblätter der Kräuter finden daher keinen Platz sich auszubreiten und werden zwischen den Gräsern und Moosen in die Höhe gepreßt. Infolge des scharfen Verbisses bildet sich ein besonderer Aspekt nicht aus. Dabei ist die Gesellschaft nicht artenarm, sondern erreicht eine mittlere Artenzahl von 25, die sich auf einer Fläche von 1 m² entwickeln kann.

TABELLE 57

A = *Serratulo seoanei-Nardetum*

a) Subass. von *Parnassia palustris*

b) Subass. von *Hypnum cupressiforme*

B = *Merendero pyrenaicae-Nardetum*

	A					B
	a		b			
Nr. d. Aufnahme	120	121	118	122	123	176
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	1060	1025	1040	1035	1040	1335
Exposition:	3	3	3	2	2	3
Neigung (°)	NW	N	SE	NE		
Größe d. Probeffäche (m ²)	1	1	2	2	1	2
Artenzahl	24	29	27	28	21	22

Charakterarten:

Hs	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L. var.	.	+	+2	1.2	1.2	+
Hs	<i>Pedicularis silvatica</i> L.	2.2	.	2.2	1.2	.	1.2

Differentialarten der Assoziationen (A und B):

Hc	<i>Carex caryophylla</i> Latour.	1.2	1.1	1.1	+	2.1	.
Hs	<i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch	(+2)	+2	+	2.3	2.1	.
Hs	<i>Serratula tinctoria</i> L. ssp. <i>seoanei</i> Wk.	2.1	3.2	.	2.1	1.1	.

Bch.	<i>Racomitrium canescens</i> (Timm) Brid.	.	.	.	.	.	2.3
Hros	<i>Juncus squarrosus</i> L.	.	.	.	.	.	+2
Hc	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	.	.	.	.	.	+
Gb	<i>Merendera pyrenaica</i> (Pourr.) P. F.	.	.	.	.	.	2.1
Hs	<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds.	.	.	.	.	.	(+)
Chr	<i>Veronica officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	(+)

Differentialarten der Subassoziationen (a und b):

Hc	<i>Carex pulicaris</i> L.	1.2	1.2	+2	.	.	1.1
Hs	<i>Parnassia palustris</i> L.	+2	+2	+2	.	.	.
Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.	+2	+2	+2	.	.	.
Hs	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>hirsutus</i> Koch	1.1	+2	+	.	.	.
Hros	<i>Plantago media</i> L.	2.1	1.1	+	.	.	.
Hros	<i>Leontodon hispidus</i> L. ssp.	+	+	+	.	.	.
Brr	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitten	2.3	2.2	.	.	.	.
Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L.	.	.	.	2.2	3.3	+2

Verbandscharakterarten:

Chr	<i>Galium saxatile</i> L.	.	.	.	+2	+	1.2
Hs	<i>Polygala vulgaris</i> L.	.	.	+2	.	.	+

Ordnungscharakterart:

Hc	<i>Nardus stricta</i> L.	3.3	2.3	4.5	3.2	3.3	4.4
----	--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Klassencharakterarten:

Hc	<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	2.1	1.1	1.2	1.1	2.1	2.2
Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+	.	1.1	+	1.1	2.2
Chs	<i>Erica cinerea</i> L.	1.2	+2	.	.	.	+2
Chs	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	.	.	.	+2	.	+2

Begleiter:

Hc	<i>Festuca rubra</i> L. coll.	+2	+2	1.2	1.2	1.2	+2
Grh	<i>Carex panicea</i> L.	1.1	2.2	1.1	2.1	+	.
Hs	<i>Succisa pratensis</i> Moench	2.1	3.3	3.2	3.3	2.3	.
Hros	<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>sphaerostachya</i> Wimm. et Grab.	+	+	+	+	.	.
Hs	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	1.1	1.1	+	.	+	.
Hs	<i>Prunella vulgaris</i> L.	.	+	+	+	+	.
Hc	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	.	.	1.1	+2	1.2	1.2
Brr	<i>Acrocladium cuspidatum</i> (L.) Lindb.	.	1.2	+2	.	1.2	.
Hr	<i>Trifolium repens</i> L.	.	+2	+2	.	+2	.
Brr	<i>Thuidium philiberti</i> Limpr.	.	.	3.2	3.3	2.3	.
Hros	<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	.	+	+	.	+
Hc	<i>Carex flava</i> L. ssp. <i>lepidocarpa</i> (Tausch) Lange	.	1.1	.	1.1	.	.
Hs	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	.	1.1	.	.	+	.
Hros	<i>Bellis perennis</i> L.	.	+	.	.	+	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 120: Gb *Scilla verna* Huds. +; Hs *Lychnis flos-oculi* L. 1 Ind.; T *Linum catharticum* L. 1 Ind.; Chr *Thymus pulegioides* L. +; in Aufn. 121: Bch *Fissidens cristatus* Wils. +2; Brr *Campyllum protensum* (Brid.) Lindb. +2 Hc *Briza media* L. +2 Hros *Taraxacum officinale* Web. +; in Aufn. 118: Chl *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. f. *furcata-subulata* Flk. 1 Ind.; Brr *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. +2; in Aufn. 122: Bch *Leucobryum glaucum* (L.) Schpr. 1.2; Hc *Carex* L. spec. +; Hc *Juncus articulatus* L. 2.1; Gb *Narcissus cf. asturicus* Barr ex Pugsley +; Chr *Cerastium caespitosum* Gilib. +; Chr *Sagina* L. spec. +2; Hs *Campanula rotundifolia* L. +; Hs *Senecio aquaticus* Huds. 1 Ind.; in Aufn. 123: Gma *Nolanea pleopodia* Bull. 1 Ind.; in Aufn. 176: Chl *Cladonia* (Hill.) Wain. spec. +2; Brr *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitten 1.2.

Fundorte:

A 120—123: Rinder-, Schaf- und Pferdeweiden der Peña Santa oberhalb Covadonga.
B 176: Rinderweide am Puerto de Pajares s Oviedo.

Wir schlagen vor, die nw-spanische Assoziation nach einer ihrer besten Differentialarten als *Serratulo seoanei-Nardetum* zu bezeichnen. Die tiefgründigen, humosen Lehm-Böden des *Serratulo seoanei-Nardetum* sind stets frisch bis feucht, aber entkalkt, obwohl sie über kompaktem Kalk lagern.

Unser *Serratulo-Nardetum* grenzt entweder an die *Erica mackaiana*-Heide (Tab. 69) oder aber an feuchtere Gesellschaften, die dem *Caricion davallianae* zugehören (vgl. p. 175). Häufig gehen sie auch bei In-

tensivierung der Beweidung unter dem Einfluß der Stickstoffzufuhr in Gesellschaften des Cynosurion (z. B. Merendero-Cynosuretum, Tab. 36) über. An unzulänglichen Felsen (Abb. 13) haben sich auch noch Reste des natürlichen Buchenwaldes erhalten, die der Axt und dem Verbiß entgangen sind.

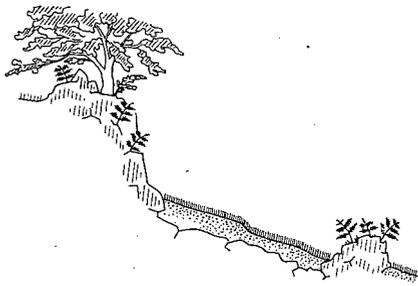


Abb. 13. Lage der *Serratula seoanei*-*Nardus*-Ass. (Tab. 57) zwischen Rest-Buchen und *Pteridium aquilinum*-Gestrüpp oberhalb Covadonga in 1000—1100 m ü. M.

Durch zahlreiche Differentialarten trennen sich zwei Subassoziationen, die auch standörtlich leicht zu unterscheiden sind.

Die feuchtere Subass. von *Parnassia palustris*, die dem Molinion besonders nahesteht, wächst auf wenig entkalktem Boden, wie *Carex pulicaris*, *Parnassia*, *Plantago media* und *Ctenidium molluscum* zeigen. Die Subass. von *Hypnum cupressiforme* dagegen ist azidophiler und hat vielleicht mehr Rohhumus gebildet als die vorige, was im einzelnen zu untersuchen bleibt.

2. *Merendero pyrenaicae*-*Nardetum* Tx. 1954 prov.

Wahrscheinlich muß der vikariierende *Nardus*-Rasen vom Puerto de Pajares s Oviedo (Tab. 57 B) als eigene Assoziation abgetrennt werden, weil seine Arten-Verbindung von der *Serratula seoanei*-*Nardus*-Ass. zu stark verschieden ist (Karte 8).

Dort zeigen die Assoziations-Differentialarten *Juncus squarrosus*, *Veronica officinalis*, *Racomitrium canescens* u. a. das silikatische Grundgestein an, das wohl die Ursache für diese abweichende Zusammensetzung ist. Wir wollen diesen *Nardus*-Rasen vorerst nach *Merendera pyrenaica* benennen.

Hier sei eine Bemerkung gestattet, die vielleicht, trotz eines früheren Hinweises von BRAUN-BLANQUET und MOOR (1938, p. 5 und 11 Anm.), nicht ganz überflüssig ist, um die Gefahr von Mißverständnissen zu verringern.

Die lokalen und territorialen (regionalen) Charakterarten dienen dazu, eine Assoziation von allen anderen ihres Wuchsbereiches zu unterscheiden. Daraus folgt, daß in beschränkten Gebieten auch solche Arten zu örtlich diagnostisch wertvollen Charakterarten werden können, welche diese Bedeutung vom allgemeinen pflanzengeographischen Blickpunkt aus gar nicht verdienen. So werden z. B. alle *Fagetalia*-Ordnungscharakterarten zu treuen territorialen Charakterarten des Querceto-Carpinetum innerhalb bestimmter Teile der Quercion roboretanae-Landschaft des nordwestdeutschen altdiluvialen Flachlandes, in denen das Querceto-Carpinetum die einzige *Fagetalia*-Assoziation ist.

In verschiedenen Gebieten können dieselben Arten lokale oder territoriale Charakterarten zweier vikariierender Assoziationen sein, die sich durch Assoziations-Differentialarten voneinander unterscheiden. Differentialarten vikariierender Assoziationen brauchen keineswegs immer verschiedene Areale zu besitzen, sondern können auch aus ökologischen Ursachen in eine der zu unterscheidenden Assoziationen eintreten, z. B. die Differentialarten der Reihe: *Veronico-Fumarietum officinalis* — *Panico-Fumarietum* — *Amarantho-Fumarietum* (J. TÜXEN 1955).

In der Praxis der Pflanzensoziologie erweisen sich die auf Grund ihrer gesamten Artenverbindung gefaßten und an den territorialen Charakter- und Assoziations-Differentialarten kenntlichen Assoziationen von beschränkter Verbreitung, die von Gebiet zu Gebiet vikariieren, als Grundeinheiten handlicher und zugleich besser unterteilbar als jene Mammut-Gebilde, die z. B. SCHWICKERATH (1954) verteidigt, mit absoluten Charakterarten von zweifelhafter oder gar nicht bestehender Gültigkeit über das ganze Areal der Gesellschaft, die in gleitend ineinander übergehende geographische Rassen zerlegt werden sollen. Die Entwicklung der pflanzensoziologischen Systematik hat sich auf Grund territorial begrenzter Assoziationen seit dem Prodrum des Bromion erecti-Verbandes (1938) als äußerst fruchtbar erwiesen, so daß kein Grund besteht, davon abzuweichen.

Zur Fassung unserer Assoziationen benutzen wir, das sei noch einmal betont, ihren gesamten Inhalt, d. h. die vollständige Artenverbindung, nicht die Charakterarten allein! Diese sind nicht der Grundstock der Assoziationen, sondern vielmehr nur, allerdings sehr wichtige, diagnostische Merkmale.

3. *Luzula sudetica*-*Pedicularis silvatica*-Ass. Tx. et Oberd. 1954

Auch noch in der Sierra de Guadarrama oberhalb des Puerto de los Cotos an der Peñalara wachsen *Nardus*-Rasen in quelligen, durchsickernden Mulden in 1950—2020 m Höhe, die durch *Pedicularis silvatica* und *Juncus squarrosus* ihre Zugehörigkeit zum Nardo-Galion-Verbande er-

weisen. Diese Gesellschaft wollen wir nach *Luzula* und *Pedicularis silvatica* nennen. Leider sind die *Luzula*-Arten und *Ranunculus cf. nemorosus* nicht genau bestimmt worden, weil Belegstücke nicht gesammelt wurden.

An den nassesten Stellen wächst die Subass. von *Carex fusca* (Tab. 58 A) im Kontakt mit der *Carex echinata*-*Sphagnum inundatum*-Ass. (Tab. 52) aus dem Caricion canescenti-fuscae-Verbande. Eine besonders nasse Variante dieser Subassoziaton ist reich an Moosen (Aufn. 211). Mit abnehmender Nässe entwickelt sich die Typische Subass. (Aufn. 212). Auf besser drainiertem Substrat treten einige Trockenheit zeigende Differentialarten in die Gesellschaft ein. Hier läßt sich vielleicht eine dritte Subassoziaton unterscheiden, die nach *Agrostis tenuis* benannt werden kann (Aufn. 214).

Die Artenzahl des Luzulo-Pedicularietum silvaticae ist gering (11 bis 17). Ihr Minimalraum ist kleiner als 1 m².

Die Bestände der Luzula-Pedicularis-Ass. sind nur wenig ausgelehnt, weil sie an die kleinen Rinnen und Mulden der Hangquellen gebunden sind. Sie beleben hier mit saftigem Grün auch im Sommer die ringsum ausgedörrte Landschaft und werden darum vom Weidevieh (Rinder) regelmäßig besucht.

Die Luzula-Pedicularis-Ass. gehört dem Gesellschafts-Komplex der Kiefern-Stufe in der Sierra de Guadarrama an (Karte 8).

TABELLE 58

Luzula sudetica-*Pedicularis silvatica*-Ass.

A = Subass. von *Carex fusca*

B = Subass. von *Sieglingia decumbens*

C = Subass. von *Agrostis tenuis*

	A		B		C	
Nr. d. Aufnahme:	211	158	212		214	
Auton	OTx	O	Tx		Tx	
Meereshöhe (m)	1950	1955	2050		2020	
Exposition	S		S		SE	
Neigung (°)	10		8		5	
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	90	90	100		90	
Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)	30	20			50	
Größe d. Probestfläche (m ²)	1	2	1		1	
Artenzahl:	17	11	11		16	

Charakter- und Verbandscharakterarten (V):

Hs	Potentilla erecta (L.) Raeuschel	2.2	1.2	+2	+
(V) Hs	Pedicularis silvatica L.	2.2	1.2	+2	+2
Hc	Luzula cf. sudetica (Willd.) DC.	+2	1.1	+2	.
(V) Hros	Juncus squarrosus L.	2.2	+2	.	1.2
(V) Gb	Narcissus bulbocodium L.	+	.	.	.

Differentialarten der Subass.:

Hc	Carex echinata Murr.	+2	+	.	.
Grh	Carex fusca All.	2.2	1.1	.	.
Chsph	Sphagnum auriculatum Schimp.	2.3	.	.	.
Bch	Philonotis marchica (Willd.) Brid.	1.2	.	.	.
Brr	Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb.	2.3	.	.	.

Hc	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	.	1.2
Hs	Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch	.	.	.	+2
Hros	Hieracium pilosella L.	.	.	.	2.3
Ordnungs- und Klassencharakterarten:					
Hc	Nardus stricta L.	4.5	4.4	5.5	4.5
Hc	Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	.	.	+2	.
Chr	Arenaria montana L.	.	.	.	(+2)
Begleiter:					
Hc	Festuca rubra L. var. rivularis (Boiss.) Hack. ?	1.2	1.2	1.2	2.2
Hc	Anthoxanthum odoratum L.	1.2	.	+2	2.2
Hs	Ranunculus cf. nemorosus DC.	+	.	1.2	+
Hs	Galium verum L.	+ ^o	.	+2 ^o	.
Hs	Rumex acetosella L.	.	.	+	2.2

Außerdem kommen vor in Aufn. 211: Bch Bryum L. spec. +2; Hc Agrostis alba L. +; in Aufn. 158: Bch Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr. 2.3; Hs Ranunculus carpetanus Boiss. et Reut. +; Hros Drosera rotundifolia L. +2; in Aufn. 212: Chr Cerastium caespitosum Gilib. 1 Ind.; in Aufn. 214: Bch Polytrichum juniperinum Willd. 1.2; Chs Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Briq. Kl. +2; Hc Deschampsia flexuosa (L.) Trin. +2; Gb Crocus carpetanus Boiss. et Reut. 1.1.

Auf der Höhe des Puerto de los Cotos bedeckt in 1880 m Höhe ein Rasen den trockenen flachgründigen Verwitterungsboden, der wohl noch als trockenste Variante zu der Subass. von *Agrostis tenuis* (Tab. 58 C) gestellt werden kann. Hier herrscht neben *Nardus stricta* *Juncus squarrosus*, der vielleicht stellenweise auch durch Tritt von der Konkurrenz seiner Begleiter befreit und dadurch begünstigt worden sein mag. *Agrostis tenuis* und *Lotus corniculatus* var. *hirsutus* zeigen die trockene Subassoziaton an, die hier durch die glauke *Festuca ovina* L. ssp. *indigesta* (Boiss.) Hack. var. *indigesta* (Boiss.) St.-Yves svar. *boissieri* St.-Yves, *Dianthus toletanus* Boiss. et Reut. var. und Trockenheit ertragende Moose bereichert ist. Diese Gesellschaft wäre weiter zu verfolgen.

Noch reichen die Aufnahmen und Tabellen, die von den *Juncus squarrosus*-*Pedicularis silvatica*-*Nardeten* W-Europas zur Verfügung stehen, nicht aus, um die einzelnen Assoziationen dieser Gruppe in ihren floristischen, genetischen und geographischen Merkmalen klar zu erkennen. Unsere vorläufigen Andeutungen möchten darum zur weiteren Untersuchung anregen.

2. Verband: *Nardo-Trifolion alpini* Prsg. 1949 (Nardion Br.-Bl. 1926 p.p.)

Festuco microphyllae-*Nardetum* Tx. et Oberd. 1954

Sowohl die Kleinseggen-Stümpfe (*Caricetea fuscae*) als auch die Fels- und Grus-Gesellschaften (*Sedion pyrenaici*) im Gebiet von Panticosa (Bild 3) grenzen in Höhen zwischen 1700 und 1850 m ü. M. an *Nardus*-Rasen (Karte 8) an und entwickeln sich auf natürlichem Wege und un-

ter dem Einfluß der Beweidung zum großen Teil wohl auch zu ihnen. Diese Rasen sind außer durch *Nardus stricta* selbst durch eine ganze Zahl von territorialen Charakterarten gut von allen anderen Rasengesellschaften des Gebietes unterschieden (Tab. 59). Wir wollen sie zum



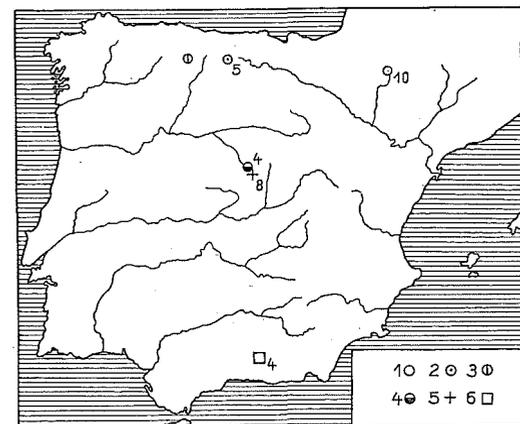
Bild 3. Pyrenäen bei Panticosa. Aufn. Tx.

Unterschied von anderen *Nardus*-Rasen der E-Pyrenäen, z. B. von dem verwandten Trifolieto-Phleetum Br.-Bl. 1948, nach der steten *Festuca rubra* var. *microphylla* benennen. Diese Art, die wir als Verbandscharakterart des Sedion pyrenaici-Verbandes aufgefaßt haben (p. 150 f.), weil sie ihr Optimum hier hat, muß in unserer Assoziation als übergreifender, aber mit hoher Stetigkeit auftretender Begleiter betrachtet werden.

Gegenüber den *Nardus*-Rasen der E-Pyrenäen ist in unserer Gesellschaft wohl wegen ihrer tieferen Lage vor allem der Reichtum an Wärmezeigern auffällig.

Die Blütenpflanzen bilden fast immer einen nahezu geschlossenen Teppich und lassen der Moosschicht nur selten mehr als die Hälfte der Fläche unter sich Raum. In den älteren Beständen beherrscht *Nardus*

stricta die Krautschicht, aber auch *Hieracium pilosella*, *Potentilla erecta* und *Antennaria dioica* können zahlreich darin eingestreut sein. Meist ist der Rasen kurz; 20—30 cm ist das äußerste an Wuchshöhe der Gräser, alles andere bleibt ganz niedrig. Wo *Nardus* selbst nicht die Gesellschaft beherrscht, wird der Aspekt Ende Juni von *Pinguicula*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta*, *Leontodon*, *Polygala*, *Phyteuma* oder auch von *Cladonia* bestimmt. In der Moosschicht herrschen *Racomitrium canescens* oder manchmal auch *Aulacomnium palustre*. Der Minimalraum ist kleiner als 1 m².



Karte 8. Lage der Aufnahmen verschiedener *Nardus stricta*-Gesellschaften. 1. *Festuca microphyllae*-*Nardetum* (Tab. 59); 2. *Serratulo*-*Nardetum* (Tab. 57 A); 3. *Merendero*-*Nardetum* (Tab. 57 B); 4. *Luzulo*-*Pedicularietum silvaticae* (Tab. 58); 5. *Campanulo herminii*-*Nardetum guadarraanum* (Tab. 60); 6. *Vaccinio-Ranunculetum acetosellaefolii* (Tab. 61).

Die Zahlen in der Karte geben die Anzahl der Aufnahmen wieder.

Die *Festuca microphylla*-*Nardus*-Ass. steht auf Lehmböden wechselnder Mächtigkeit mit starkem Rohhumus und ist, wie die entsprechenden *Nardus*-Rasen auch in anderen europäischen Hochgebirgen, eine charakteristische, durch Beweidung auf große Flächen erweiterte Ersatzgesellschaft boreal-subalpiner Nadelwaldgesellschaften der *Vaccinio-Piceetea*, in unserem Falle des *Pinus mugo*-Klimax-Waldes (Tab. 75) der Höhenstufe um Panticosa.

Das *Festuca microphyllae*-*Nardetum* ist nicht sehr homogen, sondern gliedert sich entsprechend seinen Kontakten (Abb. 11, 12) und wohl auch nach seiner Genese in 3 Subassoziationen, die durch eine beträchtliche Zahl von Differentialarten unterschieden sind und z. T. auch in der Artenzahl ihrer Bestände deutlich voneinander abweichen.

Die artenreiche Subass. von *Carlina acaulis* (mittlere Artenzahl = 37) ist eine Initial-Phase, die im Laufe der Vegetations- und Bodenent-

A = Subass. von *Carlina acaulis*

B = Subass. von *Aulacomnium palustre*

C = Typische Subass. (Subass. von *Meum athamanticum?*)

	A		A		B		B		C		
Nr. d. Aufnahme	31	29	34	30	35	27	22	25	24	41	
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	O	
Meereshöhe (m)	1720	1720	1710	1720	1675	1710	1700	1710	1710	1825	
Exposition	N	N	N	N	N	NE					
Neigung (°)	5	5	2/5	10	5	3					
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	} 75	80	60	95	90	90	85	60	90		
Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)		40	30	20	40	60	50	50	5		
Größe d. Probefläche (m²)	2	4	1	4	2	1	1/2	1	1/4	5	
Artenzahl	36	37	35	36	42	37	22	24	22	27	
Charakter- und Verbandscharakterarten:											
Hros	<i>Plantago alpina</i> L.	1.2	2.2	2.2	+2	+2	1.2	+2	1.2	+2	.
Hros	<i>Hieracium auricula</i> L. em. Lam. et DC. ssp. +	.	+	1.1	.	1.1	+2	+2	+2	+	.
Chs	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	2.3	2.2	.	1.2	2.3	+2	.	1.2	3.2	+2
Hs	<i>Polygala vulgaris</i> L. et <i>P. alpestris</i> Rehb. *	.	2.2*	.	+2	+2	+	1.1	1.1	+	1.2
Hs	<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	+	1.1	+	.	+	+2	.	.	.	.
Hros	<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan	1.1	2.1	.	.	1.1	+2	.	.	.	.
Grh	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	.	1.1	+	+	.	+	.	.	.	.
He	<i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.
Hros	<i>Alchemilla alpina</i> L.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Hros	<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2
Hros	<i>Gentiana kochiana</i> Perr. et Song.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+2
Hros	<i>Alchemilla hybrida</i> Mill.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
He	<i>Carex pyrenaica</i> Wahlenb.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Differentialarten der Subassoziationen:											
He	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	2.2	1.2	+2	2.1	+2	.	.	.	.	.
Hs	<i>Galium pumilum</i> Murr.	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.
Hros	<i>Carlina acaulis</i> L.	+	+	+	+	1.1	.	.	.	.	.
Bch	<i>Tortula muralis</i> (L.) Hedw.	+2	+2	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Chr	<i>Thymus pulegioides</i> L.	.	2.2	+2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Hs	<i>Trifolium alpinum</i> L.	.	.	2.3	(+)	1.2	.	.	.	.	.
Bch	<i>Fissidens cristatus</i> Wils.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.
Grh	<i>Carex fusca</i> All.	.	.	.	.	.	+	2.1	+	+	.
Grh	<i>Carex panicea</i> L.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	+	2.1	.
Gb	<i>Orchis maculata</i> L. (coll.)	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Bch	<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) Schwaegr.	.	.	.	.	.	.	4.4	3.3	2.3	.
Hs	<i>Pedicularis silvatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	.
Ordnungscharakterarten:											
He	<i>Nardus stricta</i> L.	+2	.	.	5.5	3.2	4.3	4.3	4.3	3.2	4.5
Hros	<i>Viola canina</i> L. em. Rehb.	1.2	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	+2
Hs	<i>Jasione cf. perennis</i> Lam. var. <i>pygmaea</i> Gr. et Godr.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2.2
Hs	<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
He	<i>Festuca eskia</i> Ram.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
He	<i>Luzula pediformis</i> Boiss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Klassencharakterarten:											
Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L.	.	1.2	+2	1.2	+2	1.2	.	.	1.2	.
Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	2.3	2.2	2.3	1.2
Hros	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.
He	<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	.	.	.	.	2.3	1.1	+	2.1	1.1	.
Chs	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	.	.	.	.	+2	.	+3	.	.	+2
He	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC. ssp. <i>vulgaris</i> (Buchenau) A. et G.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
He	<i>Carex pilulifera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter:											
Hs	<i>Lotus corniculatus</i> L.	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	+	+
He	<i>Festuca rubra</i> L. * = var. <i>micro-</i> <i>phylla</i> St.-Yves	1.2*	3.3*	2.2*	+	2.2	+2	1.2	+2	.	1.2
He	<i>Carex caryophyllaea</i> Latour.	1.1	1.1	2.1	2.2	1.2	1.1	.	1.1	.	1.1
Hs	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.2	1.1	+	1.1	1.1	+2	.	+	.	+2
Bch	<i>Racomitrium canescens</i> (Timm) Brid.	1.2	2.2	4.3	2.3	1.2	3.4	.	.	2.2	.
Hros	<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	3.2	2.3	1.2	2.2	3.3	.	+2	.	2.2
Hs	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+	1.1	+	+2	1.1	.	.	+	.	.
Chl	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	+2	.	+2	2.2	1.2	1.2	.	.	+2	.
Chl	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	+2	.	.	2.2	2.2	+	.	.	1.2	.
Chl	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flk.) Zopf	.	+2	.	+2	1.2	1.2	.	.	.	1.2
T	<i>Euphrasia</i> L. spec.	.	+2	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1
Hs	<i>Trifolium pratense</i> L.	+2	.	.	+2	+2	.	+2	.	.	.
He	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	+2	.	.	.	+2	+2	+2	.	.
Brr	<i>Abietinella abietina</i> (L.) C. Müll.	.	.	+2	+2	2.2	2.2	.	.	.	.
Brr	<i>Brachythecium albicans</i> (Neek.) Br. eur.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.

Anhang:

Festuca eskia-Gesellschaft

Schon in 1850 m Meereshöhe beginnt in den Pyrenäen oberhalb von Panticosa der Einfluß der Caricetalia curvulae-Klimaxstufe sich bemerkbar zu machen. Die kurzen Rasen des Festuco microphyllae-Nardetum werden durch hochwüchsere, struppige Bestände der stechenden *Festuca eskia* ersetzt. Wir können als Beispiel die Aufnahme eines solchen von einem 20° nach SSW geneigten treppigen Hang zwischen Rundhöckern geben (Aufn. OTx 42), der auf 10—30 cm tiefem Granitgrus mit viel Rohhumus wuchs:

<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>		+2 Hc	<i>Festuca rubra</i> L.
4.3 Hc	<i>Festuca varia</i> Haenke ssp. eskia Hack.	+ Gb	<i>Scilla verna</i> Huds.
		1.2 Hs	<i>Rumex acetosa</i> L.
(+) Hc	<i>Festuca spadicea</i> L.	+2 Hs	<i>Silene cf. nutans</i> L.
(+) Hc	<i>Luzula pediformis</i> DC.	+2 Chr	<i>Cerastium arvense</i> L. var.
1.2 Hs	<i>Jasione perennis</i> Lam. var.	+ Hs	<i>Potentilla micrantha</i> Ram.
		2.2 Hs	<i>Conopodium denudatum</i> (DC.) Koch
<i>Begleiter:</i>		2.3 Chr	<i>Thymus pulegioides</i> L.
2.2 Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1.2 Hs	<i>Galium pumilum</i> Murr.
1.2 Hc	<i>Nardus stricta</i> L.	1.2 Hs	<i>Campanula rotundifolia</i> L.
+2 Hc	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	+ Hros	<i>Hypochoeris radicata</i> L.
1.2 Grh	<i>Poa angustifolia</i> L.	1.2 Hros	<i>Hieracium pilosella</i> L.

Dieser Rasen, der unmittelbar im Kontakt mit der Degenerationsphase der *Silene rupestris*-*Sedum pyrenaicum*-Ass. (Tab. 45, Aufn. Tx 40) wuchs, zeigt erhebliche Unterschiede gegen das Festucetum eskiae der E-Pyrenäen, wie es BRAUN-BLANQUET (1948, p. 188 ff.) aus viel größeren Höhen beschrieben hat.

Unser Bestand steht der *Carlina acaulis*-Subass. des Festuco microphyllae-Nardetum (Tab. 59 A) in seiner Arten-Verbindung trotz der Dominanz von *Festuca eskia* noch recht nahe, gehört aber doch nicht mehr zu dieser Assoziation. Weitere Aufnahmen werden zeigen, ob hier eine besondere Subass. des Festucetum eskiae vorliegt, und zugleich die Übergänge in das reine Festucion eskiae mit zunehmender Meereshöhe deutlich machen können.

Campanulo herminii-Nardetum guadarranum
Oberd. et Tx. 1954 (prov.)

Die trockeneren *Nardus*-Rasen der Peñalara in der Sierra de Guadarrama, die in Höhen über 1900 bis 2220 m in der Juniperion nanae-Stufe wachsen, können nicht mehr zu einem Verbände der Nardetalia und damit zur Klasse der Nardo-Callunetea gerechnet werden, weil ihnen

außer *Nardus* selbst fast alle bezeichnenden Arten dieser Gesellschaften fehlen. Dafür stellen sich aber hier häufig mediterran-montane Arten wie *Jasione perennis* var. *pygmaea*, die in Iberien endemische *Campanula herminii*, *Crocus carpetanus*, *Cerastium riaei* u. a. ein, die im Verein mit den seltener beobachteten *Euphrasia minima* ssp. *willkommii* und *Luzula spicata* diese Rasen der Klasse der Curvuletea annähern, die mit ihren tiefsten Ausläufern gerade noch die Sierra de Guadarrama erreicht. Auch die Höhenlage und besonders die subalpin-alpinen Kontakt-Gesellschaften der trockenen *Nardus*-Rasen dieses Gebirges sprechen für eine solche systematische Zuordnung.

Hier verzahnt sich also auf kleinem Raum der subatlantische Nardo-Galion-Verband mit alpinen Rasengesellschaften, die in der mediterran-alpinen Ordnung der Udo-Nardetalia in der Sierra Nevada, im Großen Atlas und in Corsica viel reicher entwickelt sind als in der Sierra de Guadarrama, wo diese Ordnung anscheinend noch nicht auftritt.

Von den aus diesen Gebirgen beschriebenen *Nardus*-Rasen sind die Guadarrama-Nardeten so stark verschieden, daß sie keinem ihrer Verbände angeschlossen werden können. Aber auch zu der alpinen Ordnung der Curvuletea sind ihre floristischen Beziehungen auch nicht deutlicher. Wir können darum die systematische Zuordnung dieser verarmten Relikt-Bestände, denn wohl nur so kann das Vorkommen der *Nardus*-Rasen auch in der Sierra de Guadarrama gedeutet werden, nur vorläufig vornehmen, bis gründlichere Untersuchungen dort möglich werden, als wir sie durchführen konnten. Vielleicht werden die N-Hänge artenreichere Bestände bergen als wir sie auf der S-Seite der Peñalara fanden.

Die in der Höhenstufe zwischen 1900 und 2000 m an der oberen Grenze der Kiefernwaldstufe wachsenden *Nardus*-Rasen sind zwar frischer als ihre Umgebung, aber doch viel trockener als die *Luzula sudetica*-*Pedicularis silvatica*-Ass. (Tab. 58). Infolgedessen fehlen ihnen Moose oftmals ganz, oder das gegen Trockenheit unempfindliche *Polytrichum piliferum* deckt nur einen geringen Teil des Bodens. Beherrschender *Nardus*, reichlich *Festuca rubra* und wenig *Anthoxanthum odoratum* bilden den meist überall kurz geweideten Rasen, den Kräuter, wie *Hieracium pilosella*, *Galium verum*, *Rumex acetosella* (coll.) und seltener *Jasione perennis* var. *pygmaea* und die zierliche *Campanula herminii* besticken (vgl. Tab. 60 A). Die Artenzahl dieser auf weniger als 1 m² sich vollständig einstellenden Gesellschaft bleibt gering. Unsere Tabelle ist jedoch nicht sehr homogen.

Wir betrachten diese Gesellschaft als die am tiefsten herabreichende Subassoziation der alpinen Guadarrama-Nardeten, für die wir bei ihrer Artenarmut keinen besseren Namen finden konnten als *Campanula her-*

minii-Nardetum guadarranum. Tab. 60 A zeigt die Differentialarten dieser Subassoziation, die wir nach *Anthoxanthum odoratum* benennen.

Man gewinnt den Eindruck, daß sich diese Gesellschaft aus der *Luzula sudetica*-*Pedicularis silvatica*-Ass. durch natürliche Drainage entwickeln könne. Wo z. B. im Bereich dieser stärker durchfeuchteten Rasen das sie bedingende Bächlein sich etwa tiefer eingesägt hat und die randlichen Flächen drainiert, kann im Kontakt mit jener Gesellschaft die *Anthoxanthum*-Subass. des *Campanulo herminii*-Nardetum auf ausgetrockneten Humusschichten wachsen, die vom Bachlauf stellenweise geradezu unterhöhlt sind (Abb. 14).

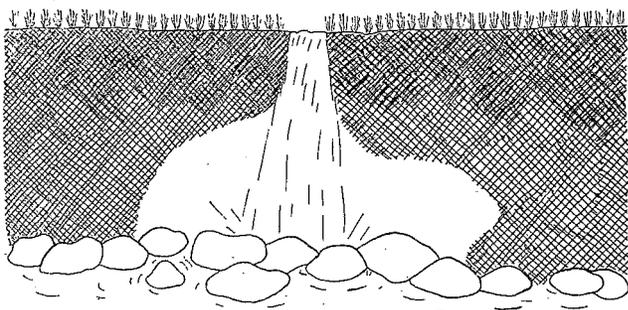


Abb. 14. Durch Erosion unterhöhlte und drainierte Torflagen unter der *Anthoxanthum*-Subass. des *Campanula herminii*-Nardetum (Tab. 60) auf der Peñalara (Sierra de Guadarrama).

Neben diesem Nardetum werden auf Mineralboden noch in 1890 m Meereshöhe Kartoffeln angebaut und in der Nähe eines einzelnen Wirtshauses wuchs *Chenopodium bonus-henricus*.

Höher als 2000 m bis über 2200 m hinaus, d. h. also in der *Juniperus nana*- und darüber in der *Festuca indigesta*-Stufe der Peñalara (p. 200), wird die *Anthoxanthum*-*Nardus*-Wiese durch eine andere Subassoziation abgelöst (Tab. 60 B), die sich durch mehrere Differentialarten von jener deutlich unterscheidet.

Nardus und *Festuca rubra* beherrschen die höchsten Rasen, die nur in feuchten Mulden wie Karböden und dergleichen vorkommen, wo der Schnee lange Zeit liegen bleibt, und Feuchtigkeit für die Sommermonate sich aufspeichern konnte. Hier ist die Bodenbildung, wie das regelmäßige Vorkommen von *Polytrichum juniperinum* zeigt, nach dem wir diese Subassoziation benennen wollen, weit weniger fortgeschritten und vor allem die Humusbildung viel geringer.

Eine Liste von einer vikariierenden *Nardus*-Gesellschaft (s. n.) aus dem Großen Atlas gab RAUH (1952, p. 99).

TABELLE 60

Campanulo herminii-Nardetum guadarranum B = Subass. von *Polytrichum juniperinum*
A = Subass. von *Anthoxanthum odoratum*

Lokale Charakter-, Ordnungs- und Klassencharakterarten:	A		B	
	Nr. d. Aufnahme	Artenzahl	Nr. d. Aufnahme	Artenzahl
Hc <i>Nardus stricta</i> L.	223	12	154	13
Hs <i>Jasione perennis</i> Lam.	Tx 1890	8	O 2110	5
Hros <i>Campanula herminii</i> Hoffgg. et Link	SSE 10	100	SE 3	3
Gb <i>Narcissus bulbocodium</i> L.	100	100	S 5	5
Hc <i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	12	13	50	20
Gb <i>Crocus carpetanus</i> Boiss. et Reut.	4.5	1.3	20	11
Chs <i>Sagina linnaei</i> Presl	1.2	1.2	7	7
T <i>Euphrasia minima</i> Jacq. ssp. willkommii Freyn	5.5	1.3	4.5	4.5
Gb <i>Gagea guadarramica</i> (Terr.) Stroh	1.2	1.2	218	7
Hros <i>Hypochaeris radicata</i> L.	1.2	1.2	Tx 1942	5
Chr <i>Polygala alpestris</i> Rehb.	1.2	1.2	SE 5	5
Hc <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	1.2	1.2	S 5	5
Differentialarten der Subassoziationen:				
Hc <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2.2	2.2	100	100
Hros <i>Hieracium pilosella</i> L.	2.2	2.1	1900	5
Hs <i>Galium verum</i> L.	2.2	2.3	S 5	5
T <i>Veronica cf. arvensis</i> L.	+	+	100	100
Beh <i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	2.2	2.2	7	7
Hc <i>Carex caryophyllea</i> Latour.	2.2	2.2	4.5	4.5
T <i>Cerastium riaci</i> Desm.	2.2	2.2	2.1	2.1
Hs <i>Senecio tournefortii</i> Lap.	+	+	1.2	1.2
Hros <i>Hieracium auricula</i> L. em. Lam. et DC.	2.2	2.2	1.2	1.2
→ <i>myriadenum</i> Boiss. et Reut.	2.2	2.2	1.2	1.2
Hc <i>Festuca rubra</i> L. coll.	2.2	2.2	1.2	1.2
Hs <i>Rumex acetosella</i> L.	+	+	1.2	1.2
Hs <i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>hirsutus</i> Koch	+	+	1.2	1.2
Beh <i>Polytrichum piliferum</i> Schreb.	+	+	1.2	1.2

Außerdem kommen vor in Tab. 60 in Aufn. 223: Grh *Carex fusca* All. +2; *Hianthus toletanus* Boiss. et Reut. (?) 1.3; *Chs Cerastium caespitosum* Gilib. +; *Trifolium repens* L. +°; in Aufn. 213: *T Myosotis* L. spec. +2; in Aufn. 222: *Ranunculus carpatanus* Boiss. et Reut. 2.2; in Aufn. 151: *Beh Pogonatum urniferum* (L.) P.B. +2; *Hc Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. +; in Aufn. 154: *Beh hilonotis fontana* (L.) Brid. (Trockenform) 1.2; *Hros Leontodon hispidus* L. +2; in Aufn. 160: *Chl Cetraria islandica* (L.) Ach. +2; *Beh Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. 1.2; in Aufn. 156: *Hc Agrostis alba* L. +2.

Ordnung: Udo-Nardetalia Quézel 1953

Verband: Plantaginion thalackeri Quézel 1951

In den südlicheren mediterranen Hochgebirgen, schon in Corsica, in der Sierra Nevada und im Großen Atlas, wachsen ebenfalls in feuchten Quell-Tälchen und -Mulden und um die Gebirgs-Seen herum *Nardus*-artige Relikt-Wiesen, die in ihrer floristischen Zusammensetzung aber stark von den mitteleuropäischen abweichen, daß sie eindeutig zu der endemischen Relikt-Ordnung der Udo-Nardetalia gerechnet werden müssen, die im Anschluß an die Untersuchungen von DE LITARDIÈRE in Corsica und von MAIRE und QUÉZEL im Atlas (vgl. auch RAUH 1952) von QUÉZEL (1953) in der Sierra Nevada aufgestellt wurde, die aber möglicherweise zu einer eigenen, die *Caricetea curvulae* ersetzenden Klasse gestellt werden muß.

Die Udo-Nardetalia sind in der Sierra Nevada durch den endemischen Plantaginion thalackeri-Verband vertreten, von dessen drei benannten Assoziationen wir zwei untersuchen konnten, die wir zum Vergleich mit den physiognomisch und standörtlich ähnlichen zentralspanischen und pyrenäischen *Nardus*-Rasen hier kurz anschließen wollen, weil die ausführliche Beschreibung in der Original-Arbeit nicht überall leicht zugänglich ist.

1. Vaccinieto-Ranunculetum acetosellaefolii Quézel 1953

In feuchten Vertiefungen der von einem Netz von Wasseradern durchzogenen Wannen-Täler in der alpinen Stufe der Sierra Nevada sieht man von einem erhöhten Standpunkt wie auf einer Vegetationsarte im Sommer alle Abstufungen von dunklem Grün an den feuchtesten Stellen bis zum Graugelb an den trockeneren, aber noch dicht bebauten Flächen, die an die Schutthalden der Talflanken, an Felsenabstürze oder an Hänge mit düsterem, niederem *Juniperus*-Gestrüpp anreihen. Hier wächst das Nardeto-Festucetum ibericae Quézel 1953 zwischen 1800 und 2600 m, das wir nicht untersucht haben. Es erinnert

in mehrfacher Hinsicht an die entsprechenden feuchten *Nardus*-Wiesen der Pyrenäen und der Guadarrama, unterscheidet sich aber florengeologisch grundlegend von diesen Gesellschaften (vgl. RIVAS GODAY 1956, p. 66).

An denselben Standorten, aber in größerer Höhe, wächst die physiognomisch ähnliche Ass. von *Vaccinium uliginosum* var. *nanum* und *Ranunculus acetosellaefolius* Quézel 1953 (vgl. a. WILLKOMM 1882, p. 216, 219), deren von Rindern, Ziegen und Schafen 2—4 cm kurz gefressene Rasen der eine von uns in einem breiten Wannen-Tal zwischen der Albergue Universitario und dem Picacho de la Veleta studieren konnte. Die vier *Nardus-Agrostis*-Rasen der Tab. 61 stammen alle aus diesem Tal von der Nachbarschaft eines Quellteiches («pozzine de cuvette») aus 2760—2775 m Höhe, wo sie in frischem, 5—8 cm mächtigem torfartigem Alpen-Humus wachsen.

Die Begegnung mit unserem nordischen *Vaccinium uliginosum*, einer Charakterart dieser Assoziation in der Sierra Nevada, macht eindrucksvoll den Sinn der territorialen Charakterart deutlich und lehrt zugleich den Begriff des Reliktes würdigen. Die lange Schneebedeckung und das kühle Lokalklima ermöglichten die Ausbildung und Überdauerung der Assoziation an einzelnen Wuchsorten. Aufn. 5 der Tab. 61 zeigt durch *Festuca rivularis* Anklänge an die Ass. von *Festuca rivularis* und *Veronica nevadensis* Quézel 1953.

TABELLE 61

Vaccinieto-Ranunculetum acetosellaefolii typicum

	Nr. d. Aufnahme	5	6	7	11
	Autor	Tx	Tx	Tx	Tx
	Meereshöhe (m)	2760	2760	2760	2775
	Exposition	E			N
	Neigung (°)	8			5
	Veget.-Bedeckung (%)	95		90	100
	Größe d. Probeffläche (m ²)	1	1	2	1
	Artenzahl	11	8	11	9
Charakterarten:					
Chs	<i>Vaccinium uliginosum</i> L. var. <i>nanum</i> Boiss.	(+)	.	1.2	.
Hs	<i>Ranunculus acetosellaefolius</i> Boiss.	.	1.1	.	+
Verbandscharakterarten:					
Hc	<i>Agrostis nevadensis</i> Boiss.	2.2	2.2	2.2	+2
Hros	<i>Leontodon microcephalus</i> Boiss.	.	+2	2.3	2.3
Hros	<i>Plantago thalackeri</i> Pau	4.3	.	.	+
Hs	<i>Lotus glareosus</i> Boiss. et Reut. var. <i>glacialis</i> Boiss. et Reut.	1.2	.	.	.
Hs	<i>Jasione amethystina</i> Lag. et Rodr.	(+)	.	.	.
Ordnungscharakterarten:					
Hc	<i>Nardus stricta</i> L.	2.3	4.5	3.4	4.5
T	<i>Euphrasia minima</i> Jacq. ssp. <i>willkommii</i> Freyn	.	.	1.2	1.2
Chs	<i>Sagina linnaei</i> Presl	2.2	.	.	.
Hs	<i>Campanula herminii</i> Hoffm. et Link	3.2	.	.	.

Begleiter:

Hc	Festuca rubra L.* = var. rivularis Hack.	2.2	+2*	.	.
	subvar. eurivularis St.-Yves				
Bch	Bryum caespiticiu L.	2.2	.	2.2	.
Grh	Carex atrata L. ssp.	.	2.2	.	1.1
Hros	Gentiana alpina Vill.	.	.	+2	1.2
Hros	Leontodon boryi Boiss.	2.2	.	.	.
Hc	Poa alpina L.	.	+2	.	.
Chs	Cerastium trigynum Vill.	.	+	.	.
Bch	Pohlia nutans (Schreb.) Lindb.	.	.	+2	.
Brr	Brachythecium velutinum (L.) Br. eur.	.	.	1.2	.
Hc	Carex flava L. ssp. nevadensis Boiss. et Reut.	.	.	+2	.
Hs	Gentiana nevadensis Solt.	.	.	2.2	.
Hc	Festuca ovina Hack. ssp. frigida Hack.	.	.	.	r
	var. frigida Hack.	.	.	.	.

2. *Stacice splendens-Agrostis nevadensis*-Ass.
Quézél 1953

Während die *Vaccinium uliginosum-Ranunculus acetosellaefolius*-Ass. dem Quellwasser und der Torfbildung ihre Lebensmöglichkeiten verdankt, wächst in den weniger nassen Mulden etwa gleicher Höhenlage, die ebenfalls lange mit Schnee erfüllt bleiben, aber in denen die Bodenbildung infolge der geringeren Feuchtigkeit viel schwächer geblieben ist, ein nicht mehr ganz geschlossener moosreicher Rasen von *Agrostis nevadensis* mit *Festuca violacea* var. *iberica*, *Herniaria scabrida*¹⁷ und *Sedum candollei*, der wie die vorige Assoziation fast stets die silberweißen breiten Rosetten des filzigen *Plantago thalackeri* (vgl. WILLKOMM 1882, p. 60, 129, 1896, p. 254) enthält. Auch Trockenheit ertragende Moose fehlen hier nicht.

QUÉZEL (1953) hebt vom floristischen Standpunkt den Reichtum dieser *Stacice splendens-Agrostis nevadensis*-Ass. an Endemismen und ihre Verwandtschaft mit analogen Gesellschaften der E-Pyrenäen, Corsicas und des Großen Atlas hervor. Ökologisch sind nach QUÉZEL die lange Schneebedeckung neben der geringen Bodenbildung die entscheidenden Faktoren für ihr Dasein. Fügen wir hinzu, daß Frostböden hier nicht vorzukommen scheinen.

Die beiden von QUÉZEL unterschiedenen Subassoziationen haben auch wir wiedergefunden. Die Subass. von *Sedum candollei* (Tab. 62 A) erreicht den größeren Deckungsgrad ihrer Vegetation. Unsere Bestände, nicht weit von dem Albergue Universitario in demselben Tal gelegen, in dem die vorige Assoziation im Kontakt mit dieser Subassoziation aufgenommen wurde, wachsen zwischen 2770 und 2830 m Höhe, z. T.

¹⁷ Unsere Belegstücke wurden von Herrn Prof. FONT QUER alle als diese Art bestimmt, während QUÉZEL *H. frigida* Gay angibt.

im Kontakt mit dem *Sideriteto-Arenarietum* (Tab. 64), wie der besonders trockene Bestand 10; z. T. bilden sie aber auch den Übergang zum *Nardeto-Festucetum ibericae* Quézél 1953, wie Aufn. 9, in welcher *Festuca violacea* var. *iberica* dominiert.

TABELLE 62

Stacice splendens-Agrostis nevadensis-Ass. Quézél 1953

A = Subass. von *Sedum candollei*

B = Subass. von *Arenaria granatensis*

Nr. d. Aufnahme	A				B	
	9	10	12	13	4	2
Autor	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx
Meereshöhe (m)	2770	2775	2810	2830	2760	2710
Exposition	N	NE			N	
Neigung (°)		3	3		3	
Veget.-Bedeckung d. Phanerogamen (%)	95	80	80	95	85	70
Veget.-Bedeckung d. Kryptogamen (%)	20	15	20	3		
Größe d. Probefläche (m ²)	1	2	1	1	1	4
Artenzahl	8	12	10	10	9	11

Charakterarten:

Hc	<i>Agrostis nevadensis</i> Boiss.	2.2	4.3	4.3	4.3	3.3	3.3
Chr	<i>Herniaria scabrida</i> Boiss.	.	1.2	+2	+2	1.2	2.2
Hc	<i>Plantago subulata</i> L. var. <i>granatensis</i> Wk.	.	.	.	.	.	1.2

Differentialarten der Subassoziationen:

Hsucc	<i>Sedum candollei</i> Hamet (?)	2.2	2.2	2.2	3.2	1.2	.
Hros	<i>Stacice splendens</i> Lag. et Rodr.	3.3	+	1.2	2.3	.	.
Chp	<i>Arenaria aggregata</i> (L.) Lois. ssp. <i>imbricata</i> (Lag. et Rodr.) F. Q. var. <i>granatensis</i> (Boiss.) F. Q.	.	.	.	+2	3.2/3	+2
T	<i>Linaria alpina</i> (L.) DC.	.	.	.	.	+2	+2

Verbandscharakterarten:

Hros	<i>Plantago thalackeri</i> Pau	2.2	1.2	2.1/2	2.2	.	.
Hs	<i>Lotus glareosus</i> Boiss. et Reut.	.	2.2	.	.	1.2	.
Hs	<i>Jasione amethystina</i> Lag. et Rodr.	.	.	.	.	1.2	+2
Hs	<i>Ranunculus acetosellaefolius</i> Boiss.	.	1 Ind.	.	.	.	.
Hros	<i>Leontodon microcephalus</i> Boiss.	.	.	2.2	.	.	.

Ordnungscharakterarten:

Hc	<i>Nardus stricta</i> L.	+2	1.2	1.2	+2	.	.
Hc	<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	.	+	.	.	.	.
T	<i>Euphrasia minima</i> Jacq. ssp. <i>willkommii</i> Freyn	.	.	+2	.	.	.

Begleiter:

Bch	<i>Bryum caespiticiu</i> L.	2.3	2.2	1.2	1.2	.	.
Hc	<i>Festuca violacea</i> Schleich. ex Gaud. var. <i>iberica</i> Hack.	3.3	2.2	.	+2	.	.
Bch	<i>Pogonatum urnigerum</i> (L.) P. B.	2.2	2.3	.	.	.	.
Bch	<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	.	.	2.3	+2	.	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 4: Hc *Trisetum glaciale* Boiss. +2; Chp *Paronychia polygonifolia* (Vill.) DC. +; in Aufn. 2: Hc *Poa ligulata* Boiss. 2.2; Hs Ru-

mex acetosella L. 1.1; Chp Silene boryi Boiss. +2; Chp Draba tomentosa Clairv. +; Hs Anthyllis vulneraria L. var. nivalis (Wk.) Beck +2; Chs Teucrium polium L. ssp. +2; Chp Senecio boissieri DC. +; Hros Leontodon boryi Boiss. +.

Die Subass. von Arenaria granatensis¹⁸ (Tab. 62 B) besiedelt mit schwächerer Deckung als die vorige feinerdearme, plattige Glimmerschiefer-Böden, deren unbewachsene Schuttbrocken bis 1/3 der Fläche einnehmen können. Die Böden sind hier also noch schwächer entwickelt als in der Subass. von Sedum candollei. Unsere Bestände wuchsen in der Nähe der vorigen Assoziation in 2710—2760 m Höhe, also höher als die von QUÉZEL untersuchten Beispiele, die zwischen 2300 und 2600 m liegen. Die letzte Aufnahme grenzt an das Genisteto-Juniperetum Quézel und ist nicht ganz rein; Poa ligulata, Silene boryi, Teucrium polium und Senecio boissieri dringen von dieser Assoziation hier ein.

Ordnung?

Jurineo-Festucetum indigestae Oberd. 1954 (prov.)

Die in den Pyrenäen bezeichnende Höhengliederung der Vegetation wiederholt sich auch in den zentralspanischen Gebirgen, nur daß alle dem Norden oder den europäischen Hochgebirgen entstammenden Artenverbindungen einer auffallenden und für das Entwicklungsgeschichtliche Schicksal sehr bezeichnenden Verarmung verfallen.

In der Sierra de Guadarrama hatten wir Gelegenheit, im Vergleich mit den nordspanischen Grenzgebirgen insbesondere die Verhältnisse in und über der Waldgrenze zu studieren.

Mit sehr scharfer Grenze hört in verhältnismäßig geringer Höhe bei 2200—2250 m jeder Holzwuchs auf. Hier beginnen lockere, durch Frostwechselwirkung netzförmig aufgelöste Rasen, die an die Stückelrasen der Hochalpen oder Hochpyrenäen erinnern.

Sie wechseln in schneefeuchten Mulden mit den oben beschriebenen Nardus-Rasen oder in steiler Hanglage mit Steinschuttgesellschaften, die im Grobschutt von dem arktisch-alpinen Cryptogramma crispa R. Br., im Feinschutt von einer Chrysanthemum hispanicum-Senecio tournefortii-Gesellschaft mit Linaria tournefortii beherrscht werden.

Der offene, treppenartig aufgelöste Rasen (Abb. 15) selbst wird aus Festuca indigesta var. boissieri gebildet, worin allerdings floristisch eine nähere Verwandtschaft mit west-mediterranen Gebirgssteppen als mit arktisch-alpinen Rasengesellschaften zum Ausdruck kommt. Das Gras geht zwar in den Pyrenäen in Gesellschaften des Festucion scopariae, den Pyrenäen-Verband der alpinen Seslerietalia, ein, sein Schwerpunkt liegt aber offenbar weiter im Süden in den Erinacetalia, wie sie z. B.

¹⁸ Herr Prof. FONT QUER bestimmte unsere Belegstücke als Arenaria aggregata ssp. imbricata var. granatensis.

QUÉZEL 1953 als rein mediterrane Gebirgspolsterfluren aus der Sierra Nevada beschrieben hat (vgl. p. 202). Ein weiterer Vertreter dieser Ordnung im Festuca indigesta-Rasen der Sierra de Guadarrama ist Jurinea humilis.

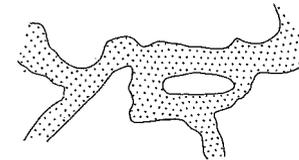


Abb. 15. Aufgelöster Festuca indigesta-Rasen (punktiert) auf der Peñalara in der Sierra de Guadarrama in 2220 m Höhe (Tab. 63).

Daneben wachsen aber hier nun einige Arten arktisch-alpiner Herkunft, die im Süden fehlen oder dort nur in feuchten Nardus-Rasen gedeihen. Sie verleihen unserer Festuca indigesta-Gesellschaft eine pflanzengeographisch sehr bezeichnende Mittelstellung zwischen den verwandten Assoziationen der Pyrenäen und der südlichen Randgebirge der Iberischen Halbinsel. Eine Reihe endemischer Arten engerer und weiterer Verbreitung lassen einen eigenen Verband vermuten. Seine Umschreibung sowie sein Anschluß an höhere Einheiten (Erinacetalia oder Caricetalia curvulae) ist erst möglich, wenn die offenbar in den zentralspanischen Gebirgen weiter verbreitete Artenkombination systematisch untersucht worden ist.

Der provisorisch als Jurineo-Festucetum indigestae (Jurinea humilis-Festuca indigesta-Ges.) bezeichnete Rasen der Sierra de Guadarrama ist artenarm, den Typus der Gesellschaft vermittelt Aufn. 155, Tab. 63, die in ebener Lage in etwas über 2250 m Höhe gewonnen wurde. Das Minimalareal liegt offensichtlich nicht über 1 m².

TABELLE 63

Jurineo-Festucetum indigestae

155 Typische Subass.

161 Subass. von Nardus stricta

Nr. d. Aufnahme:	155	161
Autor:	O	O
Meereshöhe (m):	2250	2020
Exposition:	.	NE
Neigung (°):	.	2
Größe d. Probefläche (m ²):	1	.
Artenzahl:	8	14

Charakterarten:

Hc	Festuca ovina L. ssp. indigesta (Boiss.) Hack. var. indigesta (Boiss.) St.-Yves svar. boissieri St.-Yves	4.4	4.4
Hc	Luzula spicata (L.) DC.	+	+2
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	+2	+
Hros	Hieracium myriadenum Boiss. et Reut. ex Rehb.	1.1	+
Hros	Armeria caespitosa Boiss. in DC.	(+)	.

Differentialart der Assoziation:

Hs	Jurinea humilis DC.	+	+
----	---------------------	---	---

Differentialarten der Subassoziation:

Hc	Nardus stricta L.	.	2.2
T	Agrostis truncatula Parl. var. duriaei (Boiss. et Reut.) Nym.	.	1.2
Hc	Festuca rubra L.	.	2.2
Hs	Jasione perennis Lam. var. pygmaea Godr.	.	1.2

Begleiter:

Bch	Polytrichum juniperinum Willd.	2.3	1.2
Chsucc	Sedum brevifolium DC.	1.2	1.2
Chl	Cornicularia aculeata (Schreb.) Th. Fr.	.	1.2
Hc	Carex caryophyllea Latour.	.	+2
Hs	Rumex acetosella L.	.	2.2

An Muldenrändern und an der Grenze des Genistion purgantis (p.228) gibt es Übergänge zwischen dieser Gesellschaft und Borstgrasrasen, die als Jurineo-Festucetum nardetosum bezeichnet werden können. Ein Beispiel dieser Art zeigt die Aufn. 161 der Tab. 63.

Ordnung: Erinacetalia Quézel 1951

Verband: Xero-Acanthion Quézel 1953

Sideriteto-Arenarietum pungentis Quézel 1953

Das Gegenstück zu diesen alpinen Rasen der Sierra de Guadarrama bilden in der Sierra Nevada die oft treppenartig aufgelösten Rasenbänder auf Glimmerschieferschutt (Abb. 16), die in Höhen von 2700 bis 2900 m oberhalb des Genisteto-Juniperetum die Hänge bedecken und von QUÉZEL (1953) als *Sideritis glacialis-Arenaria pungens*-Ass. beschrieben worden sind. Wir können zwei Aufnahmen dieser Assoziation mitteilen (Tab. 64), die auf dem Wege zwischen dem Refugio Universitario zum Picacho de la Veleta auf trockenem, plattigem Glimmerschiefer-Schutt mit sehr wenig Feinerde gemacht worden sind.

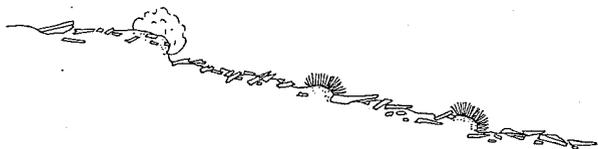


Abb. 16. Treppenartig aufgelöste Rasen der *Sideritis glacialis-Arenaria pungens*-Ass. auf Glimmerschiefer-Schutt in 2770 m Höhe in der Sierra Nevada (Tab. 64).

Diese Gesellschaft hat nichts Eurosibirisches mehr. Sie gehört dem in den südspanischen Hochgebirgen endemischen Xero-Acanthion-Verband aus der südspanisch-nordafrikanischen Ordnung der Erinacetalia

an, die QUÉZEL noch zur Klasse der Ononido-Rosmarinetea rechnet. Die fremdartige Wirkung der hier lebenden Pflanzen kann denn auch für einen Mitteleuropäer aus dem Flachlande kaum überboten werden durch die winzigen harten chamaephytischen Formen der Polsterpflanzen, die unter kaum vorstellbaren klimatischen Gegensätzen zwischen monatelanger Schneebedeckung und blendender Sonnenstrahlung Winter und Sommer überdauern müssen, ohne viel eigentlichen Boden zwischen den Schuttplatten zu finden, die durch den Bodenfrost bewegt werden, so daß lang gebänderte Treppen der niedrigen stechenden Grashorste der *Festuca indigesta* und der mannigfachen Zwergstrauch-Polster entstehen, deren Höhe zwischen 2 und 25 cm wechselt.

TABELLE 64

Sideriteto-Arenarietum pungentis

Nr. d. Aufnahme:	1	3
Autor:	Tx	Tx
Meereshöhe (m):	2700	2770
Exposition:	N	NE
Neigung (°):	5/10	8/10
Veget.-Bedeckung (%):	35	45
Grösse d. Probestfläche (m²):	20	10
Artenzahl:	18	15

Charakterarten:

Chp	Erodium cheilanthifolium Boiss.	1.2	2.3
Chp	Arenaria pungens Clem.	+	.
Chs	Sideritis glacialis Boiss.	.	+2

Verbandscharakterarten:

Hc	Festuca ovina L. ssp. indigesta (Boiss.) Hack. var. indigesta (Boiss.) St.-Yves svar. boissieri St.-Yves	2.3	2.2
Hc	Poa ligulata Boiss.	+2	+2
Chr	Thymus serpylloides Bory	2.2	2.2
Chp	Senecio boissieri DC.	1.2	1.2
Hros	Leontodon boryi Boiss.	+2	+2
Chp	Dianthus brachyanthus Boiss.	1.2	.
Chp	Silene boryi Boiss.	.	2.2

Ordnungscharakterarten:

Chp	Arenaria aggregata (L.) Lois. ssp. imbricata (Lag. et Rodr.) F. Q. var. granatensis (Boiss.) F. Q.	2.1	1.2
Chp	Arenaria aggregata (L.) Lois. ssp. armerina (Bory) F. Q.	.	+2

Begleiter:

Hc	Trisetum glaciale Boiss.	2.2	1.2
Chp	Draba hispanica Boiss.	1.2	1.2
Hs	Anthyllis nivalis (Wk.) Beck	1.2	+2
Chp	Galium pyrenaicum Gouan	1.2	1.2
Hs	Jasione amethystina Lag. et Rodr.	+2	+2
Hc	Agrostis nevadensis Boiss.	+2	.
Chs	Santolina elegans Boiss.	1.2	.
Chsucc	Sedum L. spec.	+	.
Hs	Lotus glareosus Boiss. et Reut.	1.2	.

Die zahlreichen übrigen Assoziationen, die QUÉZEL aus der Sierra Nevada eingehend schildert, haben wir nicht untersuchen können.

Nach diesen Abschweifungen kehren wir wieder zu der Klasse der Nardo-Callunetea zurück.

2. Ordnung; Calluno-Ulicetalia (Quantin 1935) Tx. 1937

Die eurosibirische Klasse der Nardo-Callunetea Prsg. 1949 spaltet sich in SW-Europa in sehr bemerkenswerter Weise auf: Die Arten der Nardetalia weichen in Form von Relikt-Gesellschaften bis in den Großen Atlas in immer höhere Lagen aus, wo ihre letzten Ausläufer in der mediterran-alpinen Ordnung der Udo-Nardetalia in Karen, um Schneeflecken und an ähnlichen Standorten Daseinsmöglichkeiten finden. Die Ulicetalia aber gehen auf den sauren Böden der tieferen Lagen W-Iberiens und NW-Afrikas in die kalkfliehenden mediterranen Strauchheiden der Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 1940 über, wobei die atlantisch-europäischen Arten in W-Europa zurückbleiben.

Die Abgrenzung der Calluno-Ulicetalia gegen die Lavanduletea stoechidis Br.-Bl. (1931) 1940 und damit der beiden übergeordneten Klassen, die zugleich eine Trennung des Eurosibirischen vom Mediterraenen Vegetationskreis bedeutet, muß wiederum von beiden Seiten erwogen werden und mit der Grenze ihrer Kontakt-Gesellschaften verglichen und soweit wie möglich in Einklang gebracht werden. Hier wiederholt sich also ein Problem, das uns bei den Unkrautgesellschaften der Äcker (p. 49, 61) sowie bei den Helianthemetalia guttati und den Festuco-Sedetalia (p. 140) entgegentrat, und das bei den azidophilen Waldgesellschaften wieder auftauchen wird (p. 305 f.).

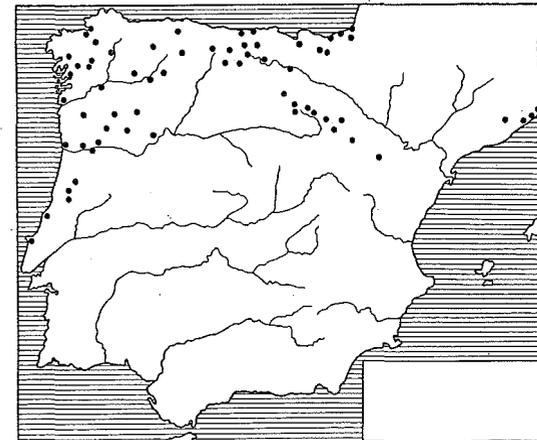
Der schon lange offensichtliche Sprung, der zwischen dem mediterranen Cistion ladaniferi Br.-Bl. 1931 mit seinem sw-iberisch-marokkanischen Unterverband ibero-mauritanicum Br.-Bl. 1940 und den Calluno-Ulicetalia bestand, wie sie etwa in Irland, der Bretagne oder den Landes ausgebildet sind, wurde zunächst durch den in Portugal von ROTHMALER aufgestellten atlantischen Pterospartion-Verband (vgl. BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et WAGNER 1940, ROTHMALER 1943, 1954, BELLOT y CASASECA 1953, p. 498) verringert, welcher der Ordnung der Lavanduletea unterstellt war. Die letzte Assoziation des Pterospartion, das Pterospartio-Ericetum Rothm. 1940 prov., nähert sich aber schon so stark der Ordnung der Calluno-Ulicetalia, daß sie dazugezogen werden muß, worauf BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et WAGNER (1940, p. 18) schon hingewiesen haben.

In dem Maße, wie die nördlicheren atlantischen Heiden des Ulicion nanae-Verbandes in ihrer soziologischen Zusammensetzung bekannter wurden, zeigte sich deutlicher, daß in NW-Iberien in der Tat eine Gruppe von Heide-Gesellschaften besteht, die nicht zum Ulicion nanae-

Verband, wohl aber noch zur Ordnung der Calluno-Ulicetalia und nicht mehr zur mediterranen Ordnung der Lavanduletea stoechidis Br.-Bl. (1931) 1940 gehören, wenn auch einige Arten aus dieser Ordnung hierher übergreifen. BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA et FONTES (1952) faßten diese Gesellschaften in dem Ericion umbellatae-Verband zusammen.

Soeben hat ROTHMALER (1954, p. 599) den Pterospartion-Verband aufgeteilt und dabei zwei seiner Assoziationen als Fruti-Quercion Rothm. 1954 in der mediterranen Ordnung der Lavanduletea belassen, drei neue *Pterospartum*-Assoziationen aber zum Halimio-Ulicion Rothm. 1954 vereinigt. Leider ist dabei aber wohl nicht die schon bestehende Literatur der letzten Jahre genügend berücksichtigt worden. Denn dieser Verband ist mit dem Ericion umbellatae identisch und damit wird ein besonderer Name überflüssig. Er wird von der Kritik von BELLOT y CASASECA (1953, p. 498) am Pterospartion nach unserer Meinung aber nicht mehr berührt, weil er keine Lavanduletea-Gesellschaften mehr enthält.

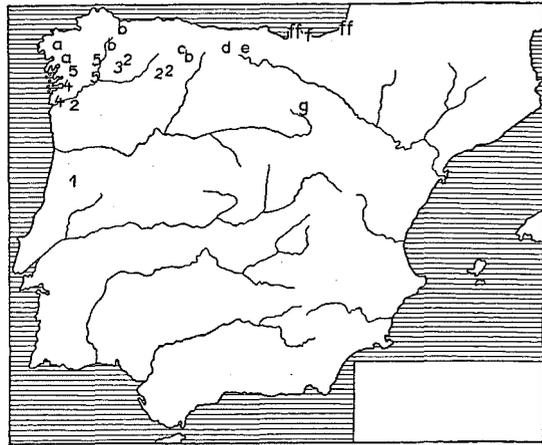
Um so viel Klarheit wie möglich über die Systematik und Verbreitung der erkennbaren iberischen Heide-Assoziationen zu gewinnen, blieb uns kein anderer Weg, als alle erreichbaren Listen und Tabellen der bisher beschriebenen Gesellschaften¹⁹ zu einer Sammel-Tabelle zu ver-



Karte 9. Verbreitung von *Erica cinerea* auf der Iberischen Halbinsel nach FONT QUER (1953, p. 207).

¹⁹ ALLORGE 1927, BELLOT 1949, 1951a, BELLOT y DIAZ 1951, BELLOT y CASASECA 1953, BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA, FONTES 1952, JOVET 1941, LOSA y MONT-SERRAT 1952, LÜDI 1954, RIVAS GODAY 1950, ROTHMALER apud BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et WAGNER 1940, ROTHMALER 1954, SILVA TEIXEIRA e SACRAMENTO MARQUES 1950.

einigen, diese zu ordnen (Tab. 66) und die einzelnen Assoziationen in eine Karte einzutragen (Karte 10 a). Wir hoffen, daß dieser Versuch, die Heide-Gesellschaften Iberiens vorläufig zu ordnen, für die weitere Arbeit gute Dienste leisten könne.



Karte 10a. Lage der Wuchsorte von Calluno-Ulicetalia-Gesellschaften. *Ericion umbellatae* (Tab. 66): 1. *Junipereto-Ericetum aragonensis*; 2. *Pterosparto-Ericetum cinereae*; 3. *Pterosparto-Ericetum aragonensis*; 4. *Uliceto-Pterospartetum*; 5. *Erica australis-Erica arborea*-Ass. — *Ulicion nanae* (Tab. 66 a): a) *Uliceto-Halimietum occidentale*; b) *Adenocarpus complicatus-Ulex europaeus*-Ass.; c) *Erica aragonensis-Erica vagans*-Gesellschaft; d) *Gentiana pneumonanthe* (var.)-*Erica mackaiana*-Ass.; e) *Erica aragonensis-Pterospartum cantabricum*-Ass.; f) *Erica vagans-Arrhenatherum thorei*-Ass.; g) *Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft.

Das Areal der Calluno-Ulicetalia auf der Iberischen Halbinsel wird ungefähr mit der Verbreitung von *Erica cinerea* umrissen (vgl. Karte 9).

Der weitaus größte Teil der spanischen Heiden verdankt gewiß seine Entstehung der Zerstörung von Wäldern durch den Menschen, wenn auch keineswegs bestritten werden soll, daß auf beschränkten Flächen waldfreundlicher Standorte natürliche Heiden bestehen konnten. LÜDI (1954, p. 22) hat soeben die Ansaat (!) von *Ulex*-Arten und *Sarothamnus welwitschii* beschrieben, die auf den Hochflächen von Becerreá im ö Galicien zur Düngung des Bodens für den späteren Getreideanbau betrieben wird! Es wäre sehr lehrreich, die Sukzessionsstufen dieser Ansaat zu verfolgen.

1. Verband: *Ericion umbellatae* Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952

Nach unserer Übersichts-Tabelle und nach der Prüfung der Art-Areale dürften die Verbandscharakterarten des *Ericion umbellatae*-Verbandes etwa folgende sein:

Luzula lactea Lk. ap. E. Mey.	Tuberaria globulariaefolia (Lam.) Wk.
Genista lusitanica L.	Erica australis L.
Genista ancistrocarpa Spach	Erica australis L. ssp. aragonensis
Pterospartum tridentatum (L.) Wk.	(Wk.) P. Cout.
et Lge.	Erica umbellata L.
Polygala microphylla L.	u. a.

Als Differentialarten des *Ericion umbellatae*-Verbandes gegen das *Ulicion nanae* betrachten wir

Halimium umbellatum (L.) Spach	Halimium alyssoides (Lam.) Wk.
--------------------------------	--------------------------------

Der *Ericion umbellatae*-Verband scheint auf den galicio-lusitanischen Subsektor des iberio-atlantischen Sektors (GUINEA 1954 a, b) beschränkt zu sein und den kantabrischen Subsektor zu meiden. (Dieser ist nicht identisch mit der von LAUTENSACH [1928, p. 231] ausgeschiedenen kantabrischen Region.)

Der *Ericion umbellatae*-Verband umfaßt bisher 5 Assoziationen:

1. *Junipereto-Ericetum aragonensis* Br.-Bl., Pinto, Rozeira et Fontes 1952

Diese Heide ist bisher nur aus der Serra da Estrela aus Höhen um 1500—1700 m bekannt. Wir dürfen auf die Beschreibung durch ihre Autoren verweisen (vgl. a. Tab. 66, 1, Karte 10 a).

2. *Pterosparto-Ericetum cinereae* Rothm. (1940) 1954

Aus der Serra do Gerês hat RIVAS GODAY (1950) eine sehr homogene, wenn auch (vielleicht durch zu große Probeflächen?) etwas komplexe Tabelle (s. n.) dieser Heide mitgeteilt, deren Böden gleichzeitig von SILVA TEIXEIRA e SACRAMENTO MARQUES (1950) untersucht wurden. Schon 1927 hatte ALLORGE zweifellos von mehreren nw-spanischen Gebirgen in einer sehr unscheinbaren Notiz dieselbe Assoziation (als l. s. n.) erwähnt, die er auf dem Collado de Piedrafita (1350 m) und auf dem Collado de Manzanal (Prov. Leon) fand. Ebendort haben auch wir sie in 1050 m Höhe aufgenommen (Tab. 65, Aufn. Tx 208):

TABELLE 65

Pterosparto-Ericetum cinereae, Subass. von *Lithospermum diffusum*

Charakter- und Verbandscharakterarten:

2.2 NP	<i>Pterospartum tridentatum</i> (L.) Wk. et Lge.
+ Hs	<i>Tuberaria globulariaefolia</i> (Lam.) Wk.
2.2 NP	<i>Erica umbellata</i> L.

Ordnungscharakterarten:

1.2 Hc	<i>Agrostis setacea</i> Curt.
2.2 NP	<i>Halimium occidentale</i> Wk.
(+)	NP <i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) J. Gay
3.3 NP	<i>Erica cinerea</i> L.

Klassencharakterarten:

- 2.3 NP *Calluna vulgaris* (L.) Hull
 (+.2) T *Cuscuta epithymum* L.

Begleiter:

- +2 NP *Quercus ilex* L.
 2.3 NP *Erica arborea* L.

Auf unserer Probefläche, die leicht nach SW geneigt war, bedeckt die 20—50 cm hohe Heide den steinigen kalkfreien Boden mit wenig Feinerde nur etwa zu drei Vierteln. Fazies von *Erica cinerea* und *Calluna vulgaris* wechseln miteinander ab, in welche die übrigen Arten meist in Gruppen eingestreut sind. Moose und Flechten fehlen ganz. An einem benachbarten E-Hang wachsen auf Erosions-Flächen *Genista hystrix* Lge. und *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Von Spuren der Beweidung haben wir nichts bemerkt, können aber auch nicht behaupten, daß gar keine stattfände.

Offene Stellen dieser Heide besiedelt die Subass. von *Galium divaricatum* der *Sedum elegans*-*Agrostis castellana*-Ass. (Tab. 43), und im Kontakt mit beiden wächst die *Linaria delphinoides*-*Anthoxanthum aristatum*-Ass. in Roggen-Feldern (Tab. 15, Aufn. 206). In den Aufnahmen von RIVAS GODAY aus der Serra do Gerês tritt mehrfach *Arnoseris minima* auf, die auch in diese oder eine nächstverwandte Unkraut-Assoziation gehört. In 1170 m Höhe stand oberhalb unserer Aufnahme ein *Quercus pyrenaica*-*Castanea*-Wald mit viel *Pteridium aquilinum*.

Wahrscheinlich ist das *Pterosparto-Ericetum cinerae* eine Ersatz-Gesellschaft eines thermophilen *Quercion robori-petraeae*-Waldes, für dessen Areal sie zugleich als Charakter-Gesellschaft gelten kann.

Soeben hat ROTHMALER (1954) eine Sammel-Liste dieser Gesellschaft von Granitböden aus der Talstufe des Bierzo bis Astorga, W-Leon, aus beachtenswert niedrigen Lagen von 400—800 m Höhe unter dem oben gebrauchten Namen mitgeteilt, die mit allen bisher bekannten Aufnahmen der Assoziation (ALLORGE 1927, p. 952, BELLOT 1950, p. 482, 484, RIVAS GODAY 1950, p. 464, SILVA TEIXEIRA 1950, p. 416, und unserer eigenen Aufnahme, vgl. Tab. 66, 2) gut übereinstimmt. Auch das schon im Prodromus der Pflanzengesellschaften (7, 1940, p. 17) von ROTHMALER provisorisch aufgestellte *Pterosparto-Ericetum* ist im wesentlichen nichts anderes als diese Assoziation, wenn auch einige Arten der folgenden mit darin enthalten sind.

Die genaue vergleichende Betrachtung aller dieser Listen ergibt das Vorhandensein zweier Subassoziationen (vgl. Tab. 66, 2), von denen die eine durch wärmeliebende Arten wie *Cistus ladaniferus* L., *Aster aragonensis* Asso und *Lavandula pedunculata* Cav. ausgezeichnet ist: Subass. von *Lavandula pedunculata* (Rothm. 1954) Tx. 1954. Sie bewohnt die tieferen Lagen (400—800 m). Die Subass. von *Lithospermum*

diffusum (Allorge 1927) Tx. 1954 (Tab. 65) unterscheidet sich von der vorigen durch mehrere Arten, die gegen Kälte unempfindlich sind, wie *Lithospermum diffusum* Lag., *Agrostis setacea* Curt., *Erica australis* L., *Ulex nanus* Forster, *Juniperus communis* L. ssp. *nana* (Willd.) Briz. und *Luzula lactea* Lk. ap. E. Mey., und besiedelt daher die höheren Gebirgslagen (vgl. Tab. 66, 2 und Karte 10 a).

3. *Pterosparto-Ericetum aragonensis* Rothm. 1954

Von Schiefer- und Granit-Böden aus W-Leon, Orense und N-Portugal beschreibt ROTHMALER diese artenarme, mit der vorigen Gesellschaft nahe verwandte Heide (vgl. Tab. 66, 3). Sowohl der angegebene Höhenunterschied ihrer Wuchsorte (800—2000 m) als auch die geographische Ausdehnung ihres Areals bis in die Serra do Gerês (N-Portugal) lassen vermuten, daß die Fassung der Gesellschaft noch nicht ganz endgültig ist. Die Tabelle von RIVAS GODAY aus der Serra do Gerês gehört nicht zu dieser, sondern zu der nächsten Assoziation, wie unsere Übersichtstabelle klar ausweist. Der Nachweis des *Pterosparto-Ericetum aragonensis* in N-Portugal bleibt also, wenigstens in der Serra do Gerês, nachzuprüfen.

4. *Uliceto-Pterospartetum* (Rothm. 1954) Tx. 1954

(Syn.: *Pterosparto-Ericetum gallaecicum* Rothm. 1954)

Die Heiden auf Granitböden in der Küstenregion des s Galicien und n Portugal betrachtet ROTHMALER (1954) mit Recht als eigene Assoziation, die er mit einem geographischen Namen kennzeichnet. Besser wäre wohl diese Assoziation neben *Pterospartum tridentatum* nach einer für sie bezeichnenden Gattung, etwa *Ulex*, zu benennen, weil sowohl *Pterospartum* als auch *Erica*-Arten in gleicher Stetigkeit in der folgenden ebenfalls galicischen Assoziation vorkommen, der jedoch *Ulex* fehlt. *Ulex micranthus* Lge. und *Ulex europaeus* L. ssp. *latebracteatus* Rothm., die beide mit höchster Stetigkeit im «*Pterosparto-Ericetum gallaecicum*» als Charakterarten vorkommen, meiden aber alle anderen Gesellschaften des *Ericion umbellatae*-Verbandes fast ganz, soweit sich bisher sehen läßt (vgl. Tab. 66, 4 u. Karte 10 a). Wir schlagen daher den oben eingesetzten Namen für diese Assoziation vor.

5. *Erica australis-Erica arborea*-Ass. Bellot 1951

Die letzte Assoziation des *Ericion umbellatae*-Verbandes, die BELLOT (1951 b) beschrieb, wächst auf silurischen Schiefer-Böden (pH 4.16

	1	a	b	c	2	d	e	f	g	3	4	5
Verbandscharakter- und Differentialarten (D):	V	v	v	v	IV	IV	v	2.2	V	I	V	V
Erica umbellata L.	III	v	v	v	V	V	v	2.2	V	V	V	IV
D Halimium alyssoides (Lam.) Wk.	.	v	v	v	III	III	.	+	II	V	V	IV
Pterospartum tridentatum (L.) Wk. et Lge.	.	v	v	v	I	I	.	.	III	I	.	IV
Tuberaria globulariaefolia (Lam.) Wk.	.	v	v	v	III	III	.	.	III	I	.	IV
D Halimium umbellatum (L.) Spach	II	v	v	v	III	III	.	.	III	V	.	V
Erica australis L.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Luzula lactea Lk. ap. E. Mey.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica australis L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Charakter- und Differentialarten der Assoziationen und Subassoziationen:												
Juniperus communis L. ssp. nana (Willd.) Brig.	V	.	.	.	II	II	v	.	.	.	.	.
Genista ancistrocarpa Spach	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta L.	III	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum Willd.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium (L.) Hedw.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme L. var. ericetorum Br. eur.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erica cinerea L.	.	v	v	v	V	V	.	3.3	V	I	.	v
Polygala microphylla L.	.	v	v	v	II	II	.	1.2	IV	.	.	v
Agrostis setacea Curt.	.	v	v	v	III	III	.	.	.	.	.	.
Lithospermum diffusum Lag.	.	v	v	v	IV	IV	.	.	.	.	.	.
Ulex nanus Forster	.	v	v	v	III	III	.	.	.	.	.	.
Genista lusitanica L.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.
Cistus ladaniferus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lavandula pedunculata Cav.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster aragonensis Asso	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erythronium dens-canis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulex europaeus L. ssp. latebracteatus (Mariz) Rothm.	.	v	v	v	.	.	.	.	.	.	IV	II
Ulex micranthus Lge.	.	v	v	v	.	.	.	.	.	.	V	.
Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch	.	v	v	v	.	.	.	.	.	.	.	IV
Cladonia rangiferina (L.) Web.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Halimium occidentale Wk.	I	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	IV
Polygala serpyllifolia Hose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Pedicularis silvatica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
v = vorhanden.												

Erläuterung zu Tabelle 66

1. Junipereto-Ericetum aragonensis
BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA et FONTES (1952, p. 317)
2. Pterosparto-Ericetum cinereae
 - a) ROTHMALER apud BRAUN-BLANQUET, MOLINIER et WAGNER (1940, p. 17)
 - b) ALLORGE (1927, p. 952)
 - c) BELLOT (1950, p. 482, 484)
 - d) RIVAS GODAY (1950, p. 464/5)
 - e) SILVA TEIXEIRA (1950, p. 416)
 - f) Tx. (Tab. 65, Aufn. 208)
 - g) ROTHMALER (1954, Tab. 1, VII)
3. Pterosparto-Ericetum aragonensis
ROTHMALER (1954, Tab. 1, VI)
4. Uliceto-Pterospartetum
ROTHMALER (1954, Tab. 1, VIII)
5. Erica australis-Erica arborea-Ass.
BELLOT (1951 b)

bis 4.55) in den zentral- und s-galicischen Provinzen Pontevedra, Orense und Lugo in niedrigen Lagen. Ihre territorialen Charakterarten sind nach BELLOT *Erica australis* L., *E. umbellata* L., *E. arborea* L., *Tuberaria globulariaefolia* (Lam.) Wk. und *Polygala serpyllifolia* Hose. Diese Assoziation steht floristisch und geographisch an der Grenze gegen den Ulicion nanae-Verband (vgl. Tab. 66, 5 u. Karte 10 a). Ihre natürliche Ausgangs-Gesellschaft ist nach BELLOT ein Quercion roboris-Wald mit *Quercus pyrenaica*.

Die meisten Gesellschaften des Ericion umbellatae-Verbandes sind auffallend arm an Moosen und Flechten!

6. Comunidad de Erica scoparia y Halimium halimifolium Rivas Goday 1954 (prov.)

Aus der einen bisher bekannten Aufnahme dieser Gesellschaft aus der Sierra Madrona können wir nicht sicher entscheiden, ob sie noch zum Ericion umbellatae-Verbande zu stellen ist, wenn auch ihr starker Gehalt an Thero-Airion-Arten, der wohl auf ein kleinflächiges Mosaik von Heide und Trockenrasen schließen läßt, über diese Kontaktgesellschaft die Entscheidung erleichtern dürfte.

2. Verband: Ulicion nanae Duvigneaud 1944

Charakterarten des Ulicion-Verbandes sind nach unserer Zusammenstellung:

Agrostis setacea Curt.
Arrhenatherum thorei (Duby) Desm.
Carex binervis Sm.
Genista micrantha Ortega
Ulex europaeus L.

Ulex nanus Forster
Ulex gallii Planch.
Halimium occidentale Wk.
Pterospartum cantabricum Spach
Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch

TABELLE 66a
Verbandscharakterarten, Charakter- und Differentialarten der spanischen *Ulicion nanae*-Gesellschaften gegen *Ericion umbellatae* (E):

Verbandscharakterarten, Charakter- und Differentialarten (D)	Ulicion nanae-Gesellschaften						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch	II	V	3	4	II	I	.
<i>Ulex europaeus</i> L.	4.4	III	3	4	II	+2	.
<i>Lithospermum diffusum</i> Lag.	.	V	3	4	V	+	.
<i>Arrhenatherum thorei</i> (Duby) Desm.	.	IV	2	2	I	+2	1-2
<i>Agrostis setacea</i> Curt.	.	III	1	3	IV	.	.
<i>Avena sulcata</i> Gay	.	III	1	1	III	.	.
<i>Polygala serpyllifolia</i> Hoss	.	.	.	2	I	+	+
<i>Pterospartum cantabricum</i> Spach	.	II	.	3	III	+	.
<i>Serratula tinctoria</i> L. var. <i>seoanei</i> Wk.	IV	II	.	.	.	+	.
<i>Carex binervis</i> Sm.	II	.	.	3	II	.	.
<i>Erica australis</i> L. ssp. <i>aragonensis</i> (Wk.) P. Cout.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Genista micrantha</i> Ortega	II	.	1	.	.	.	.
<i>Luzula lactea</i> Lk. ap. E. Mey.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulex nanus</i> Forster	V	.	.	.	.	.	.
<i>Erica umbellata</i> L.	.	III	.	.	II	.	.
<i>Halimium occidentale</i> Wk.	.	IV	3	.	I	+	3
<i>Simethis bicolor</i> Kunth	I	IV	.	.	.	.	.
<i>Pterospartum tridentatum</i> (L.) Wk. et Lge.	V	III	.	.	.	.	.
<i>Genista triacanthos</i> Brot.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Adenocarpus complicatus</i> (L.) J. Gay	.	III	.	.	.	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica mackaiana</i> Bab.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica vagans</i> L.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium tuberosum</i> All. ssp. <i>filipendulum</i> Lge.	.	.	2	3	V	.	.
<i>Ulex gallii</i> Planch.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	.	.	.	.	V	4.5	3-4
v = vorhanden.	I	.	.	.	II	.	.

(+3)

Erläuterung zu Tabelle 66a

- Erica aragonensis*-*Pterospartum cantabricum*-Ass.
a) LOSA y MONTERRAT (1952, p. 425)
b) Tab. 67
- Uliceto-Halimietum occidentale*
a) BELLOT y DIAZ (1951)
b) BELLOT y CASASECA (1953)
c) BELLOT (1949, p. 94)
d) BELLOT (1949, p. 96)
- Adenocarpus complicatus*-*Ulex europaeus*-Ass.
Tab. 68 (3 Aufn.)
- Gentiana pneumonanthe* (var.)-*Erica mackaiana*-Ass.
Tab. 69 (4 Aufn.)
- Erica vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Ass.
a) ALLORGE (1941, p. 321)
b) JOVET (1941, p. 70/71)
c) JOVET (1954, p. 46/47)
- Erica aragonensis*-*Erica vagans*-Gesellschaft
a) Tab. 70
b) LÜDI (1954, p. 19)
- Erica aragonensis*-*Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft
Tab. 71

Wie diese Verbandscharakterarten sind auch alle Assoziationen des *Ulicion*-Verbandes von euatlantischer Verbreitung. Sie besiedeln von N-Spanien bis Irland die Küsten-Landschaften am Ozean in tiefen und höheren Lagen.

Im Kontakt-Gebiet des *Ulicion nanae* mit dem *Ericion umbellatae* greifen einige Arten des *Ericion*-Verbandes in gewisse Assoziationen des *Ulicion nanae* über, dessen Verbandscharakterarten hier aber stets das eindeutige Übergewicht haben.

Wir unterscheiden vorläufig 7 Assoziationen, deren Charakter- und Differentialarten im Verein mit den Verbandscharakterarten in Tab. 66a zusammengestellt sind und deren Verbreitung Karte 10 a zeigt.

1. *Erica aragonensis*-*Pterospartum cantabricum*-Ass. (Losa et Montserrat 1952) Tx. 1954

Aus den kantabrischen Gebirgen haben LOSA und MONTERRAT (1952) eine Heide-Gesellschaft durch eine Tabelle (s.n.) belegt, die zwischen dem *Ericion umbellatae* und *Ulicion nanae*-Verband steht, die wir aber wegen ihrer Verwandtschaft mit dem *Uliceto-Halimietum occidentale* zum *Ulicion nanae* rechnen möchten. Auch die Lage ihres Siedlungsgebietes spricht für diese Auffassung (Karte 10 a).

Als ihre territorialen Charakterarten können *Halimium umbellatum* (L.) Spach, *H. occidentale* Wk., *Pterospartum cantabricum* Spach, *Erica australis* L. ssp. *aragonensis* (Wk.) P. Cout., *Genista micrantha* Ortega und *Genista hispanica* L. ssp. *occidentalis* Rouy gelten.

Wir haben am Puerto de Piedras Luengas, oberhalb der Arrhenathereten (Tab. 38), also nahe dem Untersuchungsgebiet von LOSA und MONTERRAT, weite, die Hänge überziehende *Erica aragonensis*-Heiden gesehen, von deren Zusammensetzung die folgende Aufnahme (O 91) aus 1400 m Höhe von einem 15° geneigten WNW-Hang ein Bild geben mag (100 m²):

TABELLE 67

Erica aragonensis-*Pterospartum cantabricum*-Ass.

Charakterarten:

- +2 NP *Pterospartum cantabricum* Spach
- 3.4 NP *Erica australis* L. ssp. *aragonensis* (Wk.) P. Cout.

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

- +2 Chr *Arenaria montana* L.
- + NP *Genista florida* L.
- 4.4 Chr *Daboecia cantabrica* (Huds.) K. Koch
- 1.2 Chs *Calluna vulgaris* (L.) Hull
- + NP *Genista hispanica* L. ssp. *occidentalis* Rouy

Begleiter:

- 2.2 Chl *Cladonia* (Hill.) Vainio div. spec.
- +2 Bch *Polytrichum piliferum* Schreb.
- +2 Hc *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.

Erica aragonensis bildet in diesem Heide-Gestrüpp eine obere, etwa 75 cm hohe Schicht, welche dicht über dem Boden *Daboecia* und *Calluna* durchwirken. Etwa ein Zehntel des Bestandes ist offen. Hier ist der Boden mit Flechten bewachsen, die nicht untersucht wurden.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Verbandscharakterart *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* in dieser Heide (vgl. ALLORGE 1941 b, p. 324, ALLORGE et GAUSSEN 1941, p. 37), während die typische ssp. kalkliebend ist.

Die Übereinstimmung dieser Aufnahme mit der Gesellschaft von LOSA und MONTERRAT ist nicht besonders gut, so daß wir nicht ganz sicher sind, ob hier die gleiche Assoziation vorliegt. Noch weniger wagen wir zu entscheiden, ob die Heiden von Bárena de Pic de Concha, die GUINEA (1953 b, p. 227) schildert, zu der gleichen Gesellschaft gehören.

2. Uliceto-Halimietum occidentale

(Bellot 1949) Tx. 1954

(Syn.: Uleto-ericetum cinereae Bellot 1949)

Heiden des w Galicien, die auch im leichten Schatten von *Quercus* und *Pinus* noch leben können, wurden in mehreren umfangreichen Ta-

bellen von BELLOT (1949) aus den Provinzen La Coruña und Pontevedra (Karte 10 a) als Uleto-ericetum cinereae, mit *Pinus pinaster* als Subass. von Pinus, von BELLOT y ALVAREZ DIAZ (1951) und von BELLOT y CASASECA (1953) aus demselben Gebiet mit *Quercus suber*-Baumschicht als Quercetum suberis ulicetosum beschrieben. Weil aber weder die Kiefer noch die Korkeiche das soziologische Gefüge der Heide wesentlich zu ändern vermögen, betrachten wir beide Gesellschaften als die gleiche Heide-Assoziation und deren *Pinus*- und *Quercus*-reiche Ausbildungen als Subassoziationen. Der Name der Assoziation muß dementsprechend durch einen territorial bezeichnenden ersetzt werden, wofür wir den oben verwendeten vorschlagen, weil *Ulex* und *Erica cinerea* als Verbands- und Ordnungscharakterarten weder der floristischen noch der geographischen Eigenart dieser galicischen Heide genügend gerecht werden.

Territoriale Charakterarten des Uliceto-Halimietum occidentale sind außer den Verbandscharakterarten *Erica umbellata*, die aus dem Ericion umbellatae-Verbande übergreift, *Halimium occidentale*, *Ulex nanus* u. a. (Tab. 66 a). *Simethis bicolor* Kunth erweist sich als ausgezeichnete Differentialart der Assoziation. Endlich scheint *Lithospermum diffusum* hier ihr Optimum zu finden, wenn es auch bis in die Bretagne noch nach N vorstößt (vgl. z. B. DIZERBO 1948).

Auffallend hoch ist die Zahl der Charakterarten des Uliceto-Halimietum occidentale und der Verbandscharakterarten des Ulicion nanae in einer älteren, zwar komplexen Arten-Liste, die CHERMEZON (1919, p. 189/207) von Heiden Asturiens mitteilt. Allerdings fehlen darin *Halimium occidentale*, *Pterospartum tridentatum* und *Genista triacanthos*.

Eine Liste von BELLOT (1951 a, p. 392) enthält *Chrysanthemum segetum*, was auf den Kontakt mit einer Hackfrucht-Gesellschaft des Polygono-Chenopodion mit dieser Art hindeutet. Andere Arten dieser Liste, wie *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus suber*, *Lavandula stoechas*, verraten eine thermophile Quercion robori-petraeae-Ass. als natürliche Ausgangsgesellschaft dieser Heide.

3. Adenocarpus complicatus-Ulex europaeus-Ass.

Oberd. et Tx. 1954 (prov.)

An die vorige Assoziation schließt sich nach NE eine sehr nahe verwandte, aber artenarme Heide an, der *Halimium occidentale*, *Pterospartum cantabricum* und *Simethis bicolor* sowie *Ulex nanus* fehlen (wenn wir unsere wenigen Aufnahmen verallgemeinern dürfen), der dafür aber *Adenocarpus complicatus* eigen ist (Tab. 66 a, 68). Wir haben daher vorläufig eine eigene Assoziation aufstellen zu müssen geglaubt und sie nach *Adenocarpus complicatus* und *Ulex europaeus* benannt. Weitere

Aufnahmen müssen ihre Berechtigung aber erst nachweisen. Wir sahen die Gesellschaft (Karte 10 a) zwischen Lugo, Ribadeo und dem Puerto de Pajares n Leon (vgl. PINTO DA SILVA 1954, p. 112), wo sie durch Plaggen-Mahd auf weiten Flächen streifenweise genutzt wird, so daß durch die verschieden alten Regenerations-Stadien ein geflecktes Aussehen der Heide-Landschaft erzeugt wird. Auch hier wäre es aufschlußreich, die Sukzession zu studieren (Bild 4).

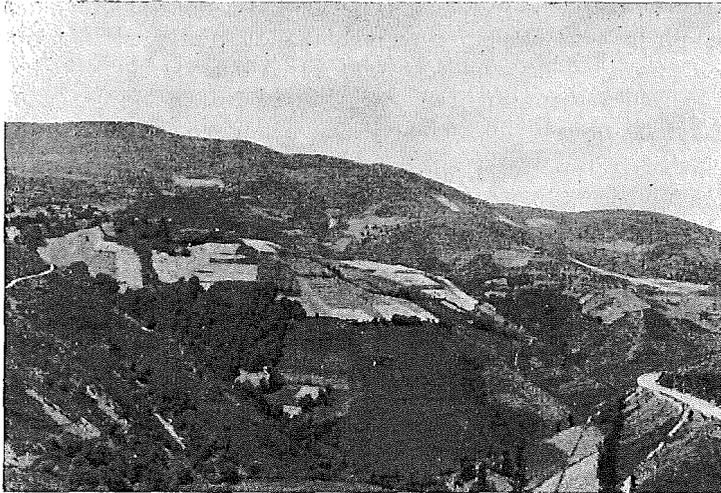


Bild 4. Landschaft in der Sierra del Ancaresi sß Lugo. Aufn. Tx.

Als territoriale Charakterarten dürfen *Erica umbellata* und *Adenocarpus complicatus* gelten, zu denen sich noch einige *Genista*-Arten gesellen, die wir nur in dieser Gesellschaft beobachtet haben.

Von der *Erica australis*-E. *arborea*-Ass. Bellot 1951 (p. 209) unterscheidet sich unsere Assoziation durch *Adenocarpus complicatus*, *Lithospermum diffusum*, *Arenaria montana*, *Genista micrantha*, *G. berberidea*, *Galium saxatile* u. a. Dafür fehlen ihr außer *Erica australis* die subatlantische *Polygala serpyllifolia* und *Cladonia «rangiferina»*. *Pterospartum tridentatum*, *Erica arborea*, *Halimium occidentale* sind hier deutlich seltener als im Westen. Auch diese Gesellschaft steht dem *Eri- cion umbellatae*-Verbande noch sehr nahe.

Wir unterscheiden drei Untereinheiten (Tab. 68), die ebenfalls für die Selbständigkeit dieser Assoziation zeugen.

In 1325 m Höhe am Puerto de Pajares treten *Agrostis setacea* und *Pterospartum tridentatum* u. a. Differentialarten der Subass. von *Agros- is setacea* auf, die wir in den tieferen Lagen nicht fanden (Aufn. 175).

TABELLE 68

Adenocarpus complicatus-Ulicetum

Nr. d. Aufnahme;	175	135	137
Autor:	Tx	O	O
Meereshöhe (m):	1325	150	490
Exposition:	E	.	.
Neigung (°):	2	.	.
Größe d. Probestfläche (m²):	30	2	50
Artenzahl:	20	10	16

Charakterarten:

NP	<i>Erica umbellata</i> L.	3.3	2.2	+2
NP	<i>Adenocarpus complicatus</i> J. Gay	+	+	.
NP	<i>Genista berberidea</i> Lge.	.	+	.
NP	<i>Erica arborea</i> L.	.	(+)	.

Differentialarten der Subassoziationen:

Hc	<i>Agrostis setacea</i> Curt.	1.2	.	.
NP	<i>Pterospartum tridentatum</i> (L.) Wk. et Lge.	+2	.	.
Chsph	<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	.	.	+2
NP	<i>Genista micrantha</i> Ortega	.	.	+2
NP	<i>Erica ciliaris</i> L.	.	.	3.3
NP	<i>Erica tetralix</i> L.	.	.	+2

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

NP	<i>Ulex europaeus</i> L.	4.3	+2	3.4
Chr	<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch	2.2	2.3	1.2
NP	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	1.3	+2	1.2
Chr	<i>Lithospermum diffusum</i> Lag.	1.2	+2	.
Chr	<i>Arenaria montana</i> L.	1.2	.	+
NP	<i>Erica cinerea</i> L.	.	3.4	+2
NP	<i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) Koch	(+2)	.	.
Hc	<i>Arrhenatherum thorei</i> (Duby) Desm.	.	1.1	.

Klassencharakterarten:

Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	1.1	.	1.1
Hc	<i>Carex pilulifera</i> L.	+	.	.
Hc	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC. ssp. <i>campestris</i> (Buchenau) A. et G.	+	.	.
Chr	<i>Veronica officinalis</i> L.	+2	.	.
Chr	<i>Galium saxatile</i> L.	+2	.	.
Brr	<i>Hypnum cupressiforme</i> L. var. <i>ericetorum</i> Br. eur.	.	.	+2

Begleiter:

Außerdem kommen vor in Aufn. 175: Hc *Festuca rubra* L. +2; Gb *Merendera bulbocodium* Ram. (+); Gb Liliacee +; NP *Betula pendula* Roth +; Hs *Hypericum montanum* L. +2; Hros *Viola* L. spec. +; in Aufn. 137: Bch *Polytrichum attenuatum* Menz. +2; Brr *Scelopodium purum* (L.) Limpr. 2.3; Grh *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn +2; Hc *Agrostis canina* L. +2.

Fundorte:

- Tx 175: Puerto de Pajares.
- O 135: s Ribadeo.
- O 137: nw Lugo.

In feuchten Lagen wächst die Subass. von *Erica ciliaris* (Aufn. 137) mit den Differentialarten *E. ciliaris*, *E. tetralix* (auch *E. mackaiana* Bab.) und *Sphagnum auriculatum*.

Im Kontakt mit dieser Subassoziation besiedelt die *Carex echinata*-*Juncus bulbosus*-Ass. (Tab. 51) die noch nasser Vertiefungen.

Eine Ausbildung auf trockenem Boden in tiefen Lagen (Typische Subass.) hat beide Differentialarten-Gruppen nicht (Aufn. 135).

Während die beiden letzten Subassoziationen zum Gesellschafts-Komplex der Quercion *robori-petraeae*-Landschaft gehören, scheint die erste vom Puerto de Pajares in der *Fagus*-Stufe zu wachsen.

4. *Gentiana pneumonanthe* (var.)-*Erica mackaiana*. Ass. Tx. et Oberd. 1954

Auf dem kompakten Kalk des Peña Santa-Massivs s Covadonga (Karte 10 a, Bild 2) sind an die Stelle des natürlichen Buchenwaldes, dessen Reste noch an Stellen erhalten sind, die für das Weidevieh schwer zugänglich sind, ungeheure Flächen von *Ulex*-Heiden getreten. *Ulex europaeus* dringt auch überall in die kurzgefressenen *Nardus*-Weiden (Tab. 59) als Zerstörer ein, ihren Wert stark verringernd. Pferde und auch Rinder bahnen sich Weide-Pfade zwischen den Stachelbüschen oder halten auch mehrere ha große Flächen kurz. Wo aber die Vegetation ungestörter sich entwickeln kann, überzieht die *Ulex*-Heide wie ein Pelz auf 10—15 cm Feinerde und dickem, schwarzem Rohhumus auch die einzelnen Kalkfelsen und Höcker und läßt zwischen ihnen nur wenig Platz für kurzgefressene rosettenreiche Rasen (Abb. 17).

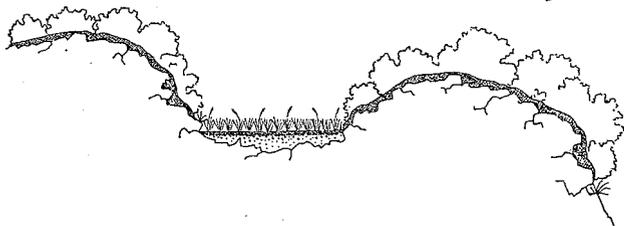


Abb. 17. Heide-Kappen der *Gentiana pneumonanthe*-*Erica mackaiana*-Ass., Subass. von *Avena sulcata*, auf Kalk-Felsen am Peña-Santa-Massiv oberhalb Covadonga bei 950 m ü. M. (Tab. 69).

Physiognomisch erinnert diese Heide stark an die irische *Ulex europaeus*-*Carex binervis*-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952, wenn sie auch weniger Moose und Feuchtigkeitszeiger enthält und ihr vor allem nordatlantische Arten wie *Ulex gallii*, *Festuca ovina* L. var. *vivipara* auct., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartman ssp. *germanicum* (Palla) fehlen. Dafür enthält sie stets *Ulex europaeus* als herrschenden Strauch und regelmäßig *Daboecia cantabrica*, die beide in Irland zurücktreten. Auch *Erica mackaiana*, die in Irland auch als Hochmoor-Pflanze auftritt (BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, Tab. 48, WEBB 1935, p. 325, vgl. aber WEBB

1955), ist stets in diesen Heiden zu finden (vgl. CHERMEZON 1919 a, p. 128, u. DUPONT, p. 8), denen auch *Gentiana pneumonanthe* L. cf. var. *aloyana* Merino²⁰ und *Serratula tinctoria* L. ssp. *soanei* Wk. selten fehlen. Auch das ibero-atlantische *Arrhenatherum thorei* überragt fast immer in ziemlicher Menge mit seinen langen Blättern und Halmen die Heide. So sind doch die Unterschiede gegen die irische *Ulex*-Heide erheblich. Aber auch mit keiner der bisher beschriebenen spanischen oder w-französischen Heiden stimmt diese Gesellschaft überein. Sie muß darum trotz ihrer vorläufig erst auf kleiner Fläche erkannten Ausdehnung wohl als eine selbständige Assoziation des Ulicion-Verbandes betrachtet werden, die wir nach *Erica mackaiana* und *Gentiana pneumonanthe* (bzw. ihrer Unterart) benennen wollen (Tab. 66 a, 69). In ihrem Haupt-Verbreitungsgebiet (vgl. die Verbreitungskarte von *E. mackaiana* in N-Spanien bei WEBB 1955, p. 322) können vielleicht auch die Ulicion-Verbandscharakterarten z. T. als lokale Charakterarten der Assoziation gelten, weil keine andere Heide-Gesellschaft dort beobachtet wurde.

Zwei Subassoziationen sind zu unterscheiden: Die trockene Ausbildung auf gut drainierten Rücken und Kuppen (Abb. 16) enthält *Avena sulcata*, *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* und *Lithospermum diffusum* als Differentialarten der Subass. von *Avena sulcata*.

Die feuchtere Subass. von *Molinia coerulea* wird durch dieses Gras und *Leucobryum glaucum* von jener unterschieden und ist in größter Ausdehnung sehr einheitlich auf dem schwer durchlässigen Verwitterungslehm des Kalkes verbreitet.

Dieser Subassoziation steht eine Heide zumindest sehr nahe, wenn sie nicht mit ihr identisch ist, die GUINEA (1953 b, p. 259) am Cabo de Penas aufgenommen hat.

Im Kontakt mit einem Bestand der Subass. von *Avena sulcata*, der einen 40—50° steilen Felsbuckel in N-Exposition bei 890 m Höhe oberhalb Covadonga besiedelt, wuchsen an der steilen nach unten anschließenden Felswand *Helleborus foetidus* L., *Geranium robertianum* L., *G. silvaticum* L., *Mercurialis perennis* L., *Viola silvestris* Lam. em. Rchb. u. a. Buchenwald-Pflanzen.

An etwas tiefer gelegenen und steileren Felsen, die kaum beweidet werden, bildet *Avena sulcata* sowohl in N- als auch W-Exposition dichte Rasen ohne Heidepflanzen, die scharf gegen die beweideten *Ulex*-Hänge geringerer Neigung abstechen und wahrscheinlich eine besondere Gesellschaft darstellen, die leider nicht untersucht werden konnte. Wir können dieses Gras darum nicht als Verbandscharakterart des Ulicion *nanae* werten (vgl. a. Tab. 48).

²⁰ Nach JOYET (1941 a, p. 75) ist die *Gentiana pneumonanthe* der Heiden var. *depressa* Boiss. subvar. *angustifolia* Rouy.

TABELLE 69

Gentiana pneumonanthe (var.)-*Erica mackaiana*-Ass.

A = Subass. von *Avena sulcata*

B = Subass. von *Molinia coerulea*

	A		B	
Nr. d. Aufnahme:	125	96	124	126
Autor:	Tx	O	Tx	Tx
Meereshöhe (m):	950	1110	950	840
Exposition:			NW	SW
Neigung (°):			3	8
Größe d. Probefläche (m²):	2		20	20
Artenzahl:	17	12	20	16
Lokale Charakterarten:				
Chs <i>Erica mackaiana</i> Bab.	1.2	(+)	1.2	2.3
Chr <i>Polygala serpyllifolia</i> Hose	+	.	+	1.1
Differentialart der Assoziation:				
Hs <i>Gentiana pneumonanthe</i> L. cf. var. <i>aloyana</i> Merino	+2	.	+2	+2
Differentialarten der Subassoziationen:				
NP <i>Genista hispanica</i> L. ssp. <i>occidentalis</i> Rouy	(+2)	+	.	.
Chr <i>Lithospermum diffusum</i> Lag.	+2	+2	.	.
Hc <i>Avena sulcata</i> Gay	2.1	+2	.	.
Bch <i>Leucobryum glaucum</i> (L.) Schimp.	.	.	1.3	1.3
Hc <i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench	.	.	2.2	1.2
Chs <i>Erica tetralix</i> L.	.	.	.	+2
Verbandscharakterarten:				
NP <i>Ulex europaeus</i> L.	4.4	4.3	3.3	3.3
Chr <i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch	1.2	2.3	1.2	1.2
Hc <i>Arrhenatherum thorei</i> (Duby) Desm.	2.2	.	3.3	2.2
Hs <i>Cirsium tuberosum</i> (L.) All. ssp. <i>filipendulum</i> Lge.	1.1	.	1.1	.
Hc <i>Carex binervis</i> Sm.	.	.	+	.
Hc <i>Agrostis setacea</i> Curt.	.	.	.	3.3
Ordnungscharakterarten:				
NP <i>Erica cinerea</i> L.	2.2	2.3	3.3	.
Chr <i>Arenaria montana</i> L.	.	+2	.	.
NP <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	.	.	+2	.
Klassencharakterarten:				
Hs <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	2.1	1.1	2.2	2.2
T <i>Cuscuta epithimum</i> L.	(+2)	.	.	1.2
Chr <i>Galium saxatile</i> L.	.	.	+2	.
Hc <i>Carex pilulifera</i> L.	.	.	.	+
Begleiter:				
Hs <i>Serratula tinctoria</i> L. var. <i>seoanei</i> Wk.	+	.	1.1	2.1

Außerdem kommen vor in Aufn. 125: Hc *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. +; Hs *Lotus corniculatus* L. +2; Chs *Teucrium pyrenaicum* L. 1.2; in Aufn. 96: Grh *Carex flacca* Schreb. +; Hs *Stachys officinalis* (L.) Trev. +2; Hs *Satureia vulgaris* (L.) Fritsch +; in Aufn. 124: Br *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitten +2; Bch *Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst. 1.3; Br *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. +2; Hs *Carum verticillatum* (L.) Koch +; Hs *Succisa pratensis* Moench +; in Aufn. 126: Grh *Carex panicea* L. 1.1; Gb *Orchis maculata* L. coll. +

Die Tabelle, die WEBB inzwischen (1955, p. 325) von *Erica mackaiana*-Heiden aus Irland mitgeteilt hat, zeigt, daß auch dort *Erica mackaiana* im Ulicion-Verbande wächst, in welchem sie wahrscheinlich, trotz ihres Vorkommens in Hochmooren, ihr Optimum findet. Aber die irische *Erica mackaiana*-Gesellschaft ist nicht dieselbe wie die nordspanische und muß daher anders benannt werden. Wir möchten den Namen *Schoenus nigricans*-*Erica mackaiana*-Ass. dafür vorschlagen, um ihre Eigenart zu betonen. Zwei Subassoziationen zeigen sich hier: außer dem Typus (Aufn. 1, 5 der Tabelle von WEBB) die Subass. von *Myrica gale* mit mehreren Feuchtigkeit liebenden Differentialarten wie *Carex panicea*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba* u. a. (Auf. 6, 2—4). Im ganzen wächst die irische *Erica mackaiana*-Assoziation etwas feuchter als die n-spanische, worauf auch WEBB (1955, p. 326) hinweist.

5. *Erica vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Ass.

(Allorge 1941) Tx. 1954

ALLORGE (1941 a, p. 54, Aufn. 5—7, 1941 b, p. 321) hat die verschiedenen Ausbildungsformen, die Verbreitung und Herkunft sowie die Lebensbedingungen dieser Heide-Gesellschaft unter Angabe zahlreicher Charakterarten ungemein klar geschildert. JOVET (1941, p. 70) teilte eine Sammeliste der Gesellschaft von der Rhune in den W-Pyrenäen mit, und GUINEA (1949) machte durch eine artenärmere Tabelle («Uleto-Ericetum») ihr Vorkommen in Vizcaya wahrscheinlich.

Soeben hat JOVET (1954) sich noch einmal sehr eingehend in einer aufschlußreichen Arbeit mit dieser Assoziation auf Grund einer umfangreichen Tabelle (s. n.) beschäftigt (aus der die Aufnahmen 8 und 12 jedoch wohl nicht hierher gehören).

Nach unserer Vergleichs-Tabelle (66 a) unterscheidet sich diese Heide-Gesellschaft neben einer sehr bezeichnenden Verbreitung um den Golf von Biskaya herum (Karte 10 a) von den übrigen Assoziationen des Ulicion-Verbandes in erster Linie durch *Erica vagans*, die als ihre beste Charakterart zu bewerten ist. Wir wollen sie, da sie merkwürdigerweise bisher nicht benannt wurde, nach dieser Art und *Arrhenatherum thorei* bezeichnen. Mehrere Arten, wie *Avena sulcata*, *Cuscuta epithimum*, *Cirsium filipendulum*, *Polygala serpyllifolia*, hat sie mit dem *Gentianeto-Ericetum mackaiana* gemeinsam, von der sie aber durch *Sieglingia decumbens*, *Carex pilulifera*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Veronica officinalis*, *Galium saxatile* und andere Arten, die der *Gentiana pneumonanthe*-*Erica mackaiana*-Ass. fehlen, getrennt bleibt. Vielleicht vertritt diese Assoziation die *Erica vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Heide in höheren Lagen, wo eine floristische Verarmung eintritt, auf die ALLORGE (1941 b) schon aufmerksam gemacht hat. Vielleicht durchdringen sich auch diese beiden Heide-Gesellschaften in einer Übergangsstufe, worauf

die Liste bei WEBB (1955, p. 326) zu deuten scheint (vgl. a. CHERMEZON 1919 b, p. 190/91).

Die *Erica vagans*-*Arrhenatherum*-Ass. scheint die eigentliche basische Heide der Eichen-Stufe (Karte 10 a) zu sein, die sich jedoch mit manchen anderen Gesellschaften mischen kann, wobei schwierig zu analysierende Mosaik und Sukzessions-Stadien entstehen, die z.T. wohl als Subassoziationen betrachtet werden können. So ist z.B. wohl die «Lande maritime à *Erica vagans* L. et *Chrysanthemum* (*Leucanthemum*) *crassifolium* Lange», die ALLORGE et JOVET (1941) von Saint-Jean-de-Luz beschreiben, kaum als einheitliche Assoziation zu bewerten, sondern wahrscheinlich ein Mosaik der *Erica vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Heide mit einer windharten halophilen Rasen-Gesellschaft (Subassoziation?).

Ebenso aber wie die Verbreitungsangaben dieser Mischgesellschaften wichtig sind für die Erkenntnis der Verbreitung der *Erica vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Ass., läßt sich aus den letzten 3 Aufnahmen der Tabelle von ALLORGE (1941 a, p. 54) die Verbreitung unserer Assoziation an der Küste der Provinz Vizcaya herauslesen, wenn es sich dort auch nur um Degradationsstadien eines azidophilen *Quercus ilex-robur-pyrenaica*-Waldes (*Quercion robori-petraeae*) handelt (Karte 11). Eine weitere Liste wohl dieser Assoziation gab GUINEA (1953 a, p. 564) aus dem Küstengebiet von Santander bekannt.

6. *Erica aragonensis*-*Erica vagans*-Gesellschaft

LÜDI (1954, p. 19) teilte die Aufnahme einer anderen *Erica vagans*-Heide vom Puerto de Pajares (n Leon) aus 1360 m Höhe mit, die der folgenden (Tab. 70, O 124) aus dem gleichen Gebiet (1200 m, N 15°) sehr ähnlich ist (Karte 10 a).

TABELLE 70

Erica aragonensis-*Erica vagans*-Gesellschaft

Lokale Charakterarten:

- 4.5 NP *Erica vagans* L.
- 2.2 NP *Erica arborea* L.

Verbandscharakterarten:

- + NP *Genista hispanica* L. ssp. *occidentalis* Rouy
- + NP *Ulex europaeus* L.
- + NP *Ulex nanus* Forster
- + NP *Pterospartum cantabricum* Spach
- +2 Chr *Daboecia cantabrica* (Huds.) K. Koch
- +2 Chr *Lithospermum diffusum* Lag.

Ordnungscharakterarten:

- 1.2 Chr *Arenaria montana* L.

- + NP *Genista florida* L.
- + NP *Erica australis* L. sp. *aragonensis* (Wk.) P. Cout.
- + NP *Erica cinerea* L.

Begleiter:

- 2.3 Brr *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitten
- 3.3 Brr *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur.
- + Hc *Avena sulcata* Gay
- 1.2 Hc *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.
- +2 Grh *Oxalis acetosella* L.
- + NP *Daphne laureola* L.
- + Chs *Vaccinium myrtillus* L.

Wie die *Gentiana pneumonanthe*-*Erica mackaiana*-Ass. in den Bergen über Covadonga (Tab. 69), bildet die *Erica aragonensis*-*E. vagans*-Heide inmitten kurzgebissener Weide-Rasen niedere bis mittelhohe Zwergstrauchgruppen von 5 bis 20 m² Größe, in deren Schutz sich da und dort noch eine ebenfalls verbissene und verkrüppelte Rotbuche (mit *Oxalis*, *Daphne laureola* u. a. Arten im Unterwuchs) erhalten hat und den Klimax-Wald anzeigt.

Die *Erica aragonensis*-*Erica vagans*-Heide ist nicht mit der *Erica*-*vagans*-*Arrhenatherum thorei*-Ass. gleichzusetzen, sondern dürfte wegen der Beteiligung von *Erica aragonensis*, *Erica arborea* u. a. Arten (Tab. 66 a), die ihre Verwandtschaft zum *Ericion umbellatae*-Verband andeuten, eine eigene Assoziation darstellen, zumal sie eine Ersatzgesellschaft eines Buchenwaldes ist. Nach den spärlichen Beobachtungen, die uns zur Verfügung stehen, können wir sie aber noch nicht endgültig fassen. Ihre zwar artenarme, aber recht dichte Astmoos-Schicht ist bemerkenswert.

Nach LASCOMBES (1944, p. 12) beteiligt sich *E. vagans* auch an der Zusammensetzung der Heiden oberhalb der Buchen-Stufe auf den Picos de Europa, aber dort scheint sie nach der Begleitflora (vgl. a. WILLKOMM 1896, p. 130) in einer weiteren abweichenden Arten-Verbindung vorzukommen (vgl. a. WEBB 1955, p. 326).

Die Subass. von *Myrica gale* und *Erica vagans* des *Molinietum coeruleae*, die BELLOT (1952, p. 9) aus Galicien beschreibt, scheint gerade das Bindeglied eines azidophilen *Molinietum* zu einer *Erica vagans*-Gesellschaft darzustellen, die noch zu kennzeichnen bleibt.

Erica vagans fehlt auch nicht der «landa de *Erica vagans* y *Genista Lobelii*», die GUINEA (1953 b, p. 191) in 2 Aufnahmen aus der Provinz Santander aus 1500 m Höhe analysiert hat, die aber vielleicht nicht mehr zum *Ulicion*-Verbande gehören.

7. *Erica aragonensis*-*Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft

Die am weitesten nach SE vorgeschobenen Heiden, die wir im *Macizo ibérico* (Karte 10 a) gesehen haben, bestanden zur Hauptsache aus *Erica aragonensis* und *Calluna vulgaris*, und waren im Gegensatz zu den meisten anderen Heiden sehr moos- und flechtenreich. An offenen Stellen auf Rohböden bildet *Arctostaphylos uva-ursi* ein Initial-Stadium. Die Aufnahme einer 60 cm hohen sehr ausgedehnten Heide auf Granit in 1460 m Höhe und 5° WSW-Exposition ergab auf einer Probe-fläche von 50 m² folgende Artenliste (Tab. 71, Aufn. Tx 65):

TABELLE 71

Erica aragonensis-*Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft

Charakterarten und Differentialart (D) der Assoziation:

- 1.2 NP *Genista hispanica* L.
- D (+.3) Chr *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel
- 3.3 NP *Erica australis* L. ssp. *aragonensis* (Wk.) P. Cout.

Ordnungs- und Klassencharakterarten:

- + Chr *Arenaria montana* L.
- +2 Hs *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.
- 1.2 NP *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch
- 4.4 NP *Calluna vulgaris* (L.) Hull
- + Hros *Hieracium auricula* L. em. Lam. et DC.

Begleiter:

- 1.1 Chl *Cladonia floerkeana* (Fr.) Sommf.
- 1.2 Chl *Cladonia gracilis* (L.) Willd.
- 1.2 Chl *Cladonia uncialis* (L.) Hoffm.
- 2.2 Chl *Cladonia chlorophaea* (Flk.) Zopf
- 2.2 Bch *Polytrichum piliferum* Schreb.
- 2.2 Bch *Racomitrium canescens* (Timm) Brid.
- + Hc *Avena sulcata* Gay
- 1.2 Chs *Vaccinium myrtillus* L.

Diese Heide ist eine Ersatzgesellschaft eines azidophilen Buchenwaldes. Wir wissen nicht, wie die tiefer gelegenen weiten Heiden des Macizo ibérico zusammengesetzt sind. In 1100—1200 m Höhe sah man vom Wagen aus neben Fageten gewaltige *Calluna*-Heiden mit *Genista* spec. und *Erica arborea*, die z. T. mit *Pinus silvestris* aufgeforstet werden. Auch *Erica cinerea* bildet große Herden darin. Diese Heiden liegen z. T. in einem Quercion *robori-petraeae*-Gebiet auf sehr saurem Granit. Sie werden unterbrochen von Roggen-Feldern und *Cynosurion*-Weiden.

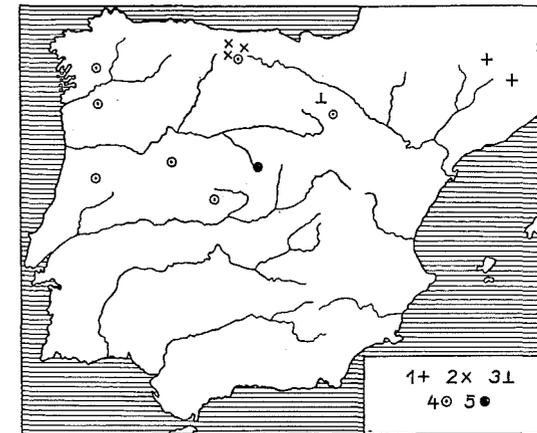
3. Verband *Sarothamnion scopariae* Tx. 1945 apud Prsg. 1949

Sarothamnus-Heiden mit Waldrelikten wie *Hypericum pulchrum*, *Teucrium scorodonia*, *Rubus* div. spec. und *Pteridium aquilinum* bezeichnen im allgemeinen Waldverwüstungen geringeren Alters, die stark durch Brand bedingt sind. Diese subatlantischen Heiden wachsen auf kaum oder schwach podsolierten Böden der montanen Stufe und waren bisher von den Pyrenäen (SUSPLUGAS 1935, 1942) bis zu den böhmischen Mittelgebirgen und N-Deutschland bekannt (PREISING 1949, p. 86). Sie fehlen aber auch in Spanien nicht.

1. *Sarothamnus scoparius*-*Prunella hastifolia*-Ass.
Susplugas 1942

Vom S-Fuß der Ost-Pyrenäen hat DE BOLÓS (1949, p. 258) aus der Gegend von Olot die *Sarothamnus scoparius*-*Prunella hastifolia*-Ass.,

die Susplugas vom N-Hang des Gebirges (Karte 10 b) zuerst beschrieb, durch eine sehr artenreiche Aufnahme nachgewiesen. Diese Assoziation gehört in den *Sarothamnion*-Verband, wie *Sarothamnus*, *Pteridium aquilinum*, *Orobanche rapum-genistae*, *Teucrium scorodonia* u. a. Arten zeigen.



Karte 10 b. Lage der Aufnahmen der Calluno-Ulicetalia-Gesellschaften.

- Sarothamnion scopariae*:
1. *Sarothamnus scoparius*-*Prunella hastifolia*-Ass. 2. *Genista obtusirameae*-*Sarothamnion*etum. 3. *Erica aragonensis*-*Sarothamnus scoparius*-Ass. (Tab. 72).
- Genistion purgantis*:
4. *Erico*-*Genistetum purgantis*. 5. *Senecio tournefortii*-*Genista purgans*-Ass. (Tab. 73).

2. *Genisteto obtusirameae*-*Sarothamnion*etum
(Losa et Montserrat 1952)

Die pyrenäische Ginster-Heide wird in den kantabrischen Gebirgen durch eine artenreichere Ginster-Gesellschaft ersetzt, die auch zum *Sarothamnion*-Verband gestellt werden muß und von LOSA y MONTSERRAT (1952, p. 428, 1953, p. 390, 399) aus dem Gebiet von San Martin de los Herreros und Ventanilla, vom Puerto de Piedras Luengas und von Riaño und anderen Orten beschrieben wurde (Karte 10 b). In dieser Gesellschaft (vgl. a. LERESCHE et LEVIER 1880, p. 66, 82) wachsen neben *Genista obtusiramea*, *G. florida*, *Sarothamnus scoparius*, *S. cantabricus*, *Orobanche rapum-genistae* und *Teucrium scorodonia*, *Cuscuta epithymum*, *Hypochoeris radicata*, *Erica arborea* und eine Reihe von begleitenden Arten. Diese Heide besiedelt hauptsächlich S-Hänge oder wärmere Täler, wo sie durch die Zerstörung von thermophilen Eichenwäldern anscheinend aus dem Quercion *robori-petraeae* oder azidophilen Buchen-Wäldern entstanden ist (vgl. a. LASCOMBES 1944, p. 12).

3. *Genistetum obtusirameae-polygalaeifoliae*

Bellot 1951

Die von BELLOT (1951 a, p. 400) unter diesem Namen zusammengestellten Arten dürften dafür sprechen, daß im äußersten Nordwesten Spaniens noch eine weitere vikariierende Assoziation des Sarothamnion-Verbandes vorkommt.

4. *Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius*-Ass.
Tx. et Oberd. 1954

Im Macizo ibérico (Karte 10 b) wächst anstelle azidophiler Eichen- und Buchenwälder eine Heide, die nach dem regelmäßigen Vorkommen von *Sarothamnus* und der oben aufgezählten Waldrelikte ebenfalls zum Sarothamnion-Verband gerechnet werden muß, und die wir als *Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius*-Ass. bezeichnen wollen, um sie von den bisher bekannten Gesellschaften desselben Verbandes zu unterscheiden (Tab. 72).

Erica-Arten und *Calluna vulgaris* beherrschen auch diese artenreiche, knie- bis hüfthohe Heide, die von manchmal halb verkohlten hochwüchsigen *Sarothamnus*- oder *Genista florida*-Sträuchern weit überragt wird und deren Moosschicht meist reich entwickelt ist. Zahlreiche Waldpflanzen neben den Differentialarten des Verbandes *Listera ovata*, *Geum hispidum*, *Pulmonaria angustifolia*, *Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*, *Holcus mollis* u. a. und die Wald-Pioniere *Quercus pyrenaica* und *Sorbus aucuparia* zeigen im Verein mit der hohen Artenzahl der Bestände deutlich den geringen Einfluß des Heide-Brandes, der im gleichen Gebiet, wo er stärker betrieben worden ist, viel artenärmere und reinere Heide-Gesellschaften des Ulicion-Verbandes, wie z. B. die *Erica aragonensis-Arctostaphylos uva-ursi*-Gesellschaft (Tab. 71) erzeugt.

Von der *Erica aragonensis-Sarothamnus*-Ass. lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden, die wiederum durch die Feuchtigkeit des Bodens bedingt werden.

Die Typische Subass., ohne eigene Differentialarten, besiedelt durchlässige, trockene steinige Granit-Böden mit viel Feinerde. Die Aufn. 62 der Tab. 72 wurde im Kontakt mit einem *Quercus pyrenaica*-Wald (Tab. 88, Aufn. 56) gewonnen, aus dem die *Erica aragonensis-Sarothamnus*-Ass. unmittelbar hervorgehen kann. Aufn. 60 lag in der Nähe eines azidophilen Fagetum (Tab. 84 A, Aufn. 64).

Die Subass. von *Erica tetralix* (Aufn. 64 a) wächst in Mulden auf undurchlässigem tonigem Lehm, der das Wasser staut. Ihr Boden hat ausgesprochene Staugley-Merkmale und wird von torfigem Rohhumus überlagert, welcher unter der Typischen Subass. ganz fehlt. Die Ausgangs-Gesellschaft dieser Subassoziation konnten wir nicht feststellen.

TABELLE 72

Erica aragonensis-Sarothamnus scoparius-Ass.
A = Typische Subass. B = Subass. von *Erica tetralix*

	A		B
Nr. d. Aufnahme:	62	60	64a
Autor:	OTx	OTx	Tx
Meereshöhe (m):	1030	1400	1400
Exposition:	E	W	W
Neigung (°):	15	3	5
Artenzahl:	27	26	26
Charakterarten:			
NP <i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) Koch	1.2	+	1.2
NP <i>Genista florida</i> L.	+	.	.
Differentialarten des Verbandes:			
Hs <i>Hypericum pulchrum</i> L.	+2	+2	+
Hs <i>Teucrium scorodonia</i> L.	2.2	(+)	+
Nsc <i>Rubus silvaticus</i> * Weihe et Nees u. R. spec.	1.2*	+	.
Grh <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	1.2	+
Differentialarten der Subass.:			
NP <i>Salix atrocinerea</i> Brot. Klgl.	.	.	+2
Chs <i>Erica tetralix</i> L.	.	.	3.3
Hs <i>Pedicularis silvatica</i> L.	.	.	+2
Hs <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	.	.	+
Ordnungscharakterarten:			
Chr <i>Arenaria montana</i> L.	+2	1.2	2.1
NP <i>Erica australis</i> L. ssp. <i>aragonensis</i> (Wk.) P. Cout.	2.3	3.3	2.3
NP <i>Erica arborea</i> L.	1.3	1.2	2.3
NP <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	4.4	.	2.3
NP <i>Erica cinerea</i> L.	.	4.3	3.3
NP <i>Genista pilosa</i> L.	.	+	.
NP <i>Erica vagans</i> L.	.	+	.
Klassencharakterarten:			
Hc <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	1.1	(+)	1.2
Hc <i>Nardus stricta</i> L.	.	+	2.2
Hs <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	.	1.2	2.1
Chs <i>Polygala vulgaris</i> L. coll.	+2	.	.
Brr <i>Hypnum cupressiforme</i> L. var. <i>ericetorum</i> Br. eur.	.	2.3	.
Hc <i>Luzula campestris</i> (L.) DC. ssp. <i>vulgaris</i> (Buchenau) A. et G.	.	+	.
Hc <i>Carex pilulifera</i> L.	.	.	+2
Begleiter:			
Hc <i>Avena sulcata</i> Gay	1.1	1.1	1.2
Hs <i>Galium verum</i> L.	+2	+	+
Brr <i>Scleropodium purum</i> (L.) Limpr.	2.2	.	+2
NP <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	+	.	+
Gb <i>Orchis maculata</i> L. coll.	.	+	+
Gb <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	.	+	(+)

Außerdem kommen vor in Aufn. 62: Bch *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. 1.3; Bch *Mnium undulatum* (L.) Weis +2; Brr *Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst. 3.4; Hc *Holcus lanatus* L. +2; Hc *Foa compressa* L. +; Hs *Geum hispidum* Fr. +; NP *Rosa* L. spec. +; Hs *Pulmonaria angustifolia* L. +; Hs *Satureia vulgaris* (L.) Fritsch +2; Hs *Galium mollugo* L. 1.2; Hs *Chrysanthemum leucanthemum* L. +; Hs *Hieracium lachenalii* Gmel. +; in Aufn. 60: Chl *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. +2; Grh *Holcus mollis* L. +; Hc *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. +; NP *Sorbus aucuparia* L. +; Hros *Leontodon hispidus* L. fo. +; Hs *Hieracium laevigatum* Willd. +; in Aufn. 64a: Bch *Polytrichum juniperinum* Willd. 1.2; Bch *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. +2; Bch *Pohlia nutans* (Schreb.) Lindb. var. *longisetata* (Brid.) Hüben. 1.2.

Die weitere Verbreitung der *Erica aragonensis*-*Sarothamnus*-Assoziation ist noch ganz unbekannt.

4. Verband: *Genistion purgantis* Tx. 1954

In den wärmsten Teilen der Alpen, in denen *Genista purgans* fehlt, werden die subalpinen, im Winter des Schneeschlutzes bedürftigen *Juniperus nana*-Strauchheiden, die als Juniperion *nanae* Br.-Bl. 1939 dem gegen Kälte, Wind und Schneearmut unempfindlichen *Loiseleurieto-Vaccinion* Br.-Bl. 1926 an die Seite gestellt werden, in die Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939 eingeschlossen. In der Serra da Estrela im mittleren Portugal fehlt diese mittel- und nordeuropäische Ordnung ganz, nicht aber *Juniperus nana*, die hier zwischen 1500 und 1700 m in der zur Ordnung der *Calluno-Ulicetalia* (Quantin 1935) Tx. 1937 gehörigen *Juniperus nana*-*Erica aragonensis*-Ass. Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952 des *Ericion umbellatae*-Verbandes derselben Autoren Anschluß findet.

1. *Genisteto-Arctostaphyletum* Br.-Bl. 1939

Auch in den E-Pyrenäen kommt *Genista purgans* vor. Sie wächst hier im *Genisteto-Arctostaphyletum* Br.-Bl. 1939 (Prodromus 6), das zum Juniperion *nanae* und damit zu den *Vaccinio-Piceetalia* gerechnet wird, aber bemerkenswert viele Arten der *Calluno-Ulicetalia* besitzt, wie *Calluna vulgaris*, *Orobanche rapum-genistae*, *Antennaria dioica*, *Hieracium auricula*, *Meum athamanticum*, *Nardus stricta* und *Veronica officinalis*, von denen die meisten allerdings selten sind (BRAUN-BLANQUET 1948, Tab. 32, Aufn. 1—7). Aber die *Vaccinio-Piceetalia*-Arten *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina* und *Rhododendron ferrugineum* sind nicht zahlreicher, sondern eher schwächer vertreten, wenn man ihre Menge berücksichtigt (Tab. 74) (vgl. a. DE BOLÓS 1951, p. 31).

Die Entscheidung über die Zuteilung dieser Assoziation zu einer höheren Einheit läge also ganz bei *Genista purgans* und *Juniperus nana*. Solange man eine (oder beide) dieser Arten zu den *Vaccinio-Piceetalia* rechnen durfte, weil ihr soziologisch abweichendes Verhalten im S noch unbekannt war, konnte das *Genisteto-Arctostaphyletum* der Pyrenäen unbedenklich zum Juniperion *nanae* und damit zur Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* gestellt werden. Wenn aber *Juniperus nana* und *Genista purgans* in der Iberischen Halbinsel in andere Verbände eingehen, wird die bisherige systematische Stellung der Pyrenäen-Assoziation unsicher. Die Subass. des *Genisteto-Arctostaphyletum* mit den Heide-Pflanzen *Genista sagittalis* und *G. anglica*, die nach BRAUN-BLANQUET (1948, p.

289) in den Ost-Pyrenäen vorkommt, spricht auch nicht für die Zugehörigkeit der Assoziation zu den *Vaccinio-Piceetalia* (vgl. a. LEMÉE 1953, p. 68 und RIVAS GODAY 1956, p. 61!).

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten die übrigen aus den iberischen Gebirgen genauer bekanntgewordenen montan-subalpinen *Juniperus nana*-*Genista purgans*-Heiden, so wird ihre Zugehörigkeit zur Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia* überall zweifelhaft, ja unmöglich. (Über die Verbreitung von *Genista purgans* in den Pyrenäen vgl. GAUSEN 1926, p. 495).

2. *Senecio tournefortii*-*Genista purgans*-Ass.

(González Albo 1941) Tx. et Oberd. 1954

Oberhalb des Kiefernwald-Gürtels, der in der Sierra de Guadarrama auf der Peñalara geschlossen bis etwa 2000 m hinaufreicht (Karte 10 b) und dessen höchste Einzelbäume mit einem Durchmesser von 50 cm heute noch bei 2100 m stehen, bedeckt eine in Mulden meterhohe, auf Rücken niedrigere struppige Heide die Ranker-Böden (KUBIENA) auf den Flanken der höher ansteigenden Granit-Rücken in S-Lagen bis etwa 2250 m. Sie wird im wesentlichen aus *Juniperus nana* und *Genista purgans* zusammengesetzt, die flache Felsen als Spaliersträucher dicht und fest überspannen und zwischen sich nur wenigen anderen Arten Raum lassen. *Deschampsia flexuosa* var. *brachyphylla* ist die häufigste Art im Unterwuchs (Tab. 73).

TABELLE 73

Senecio tournefortii-*Genista purgans*-Ass.

	Nr. d. Aufnahme:	215	216	152
	Autor:	Tx	Tx	O
	Meereshöhe (m):	2050	2070	2103
	Exposition:	S	S	SE
	Neigung (°):	5	8-12	10
	Veget.-Bedeckung (%):	80	90	100
	Artenzahl:	7	8	5

Charakter-, Verbands- und Ordnungscharakterarten:

		4.4	3.4	4.5
Chs-Chvel	<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>nana</i> (Willd.) Briq.			
Chs	<i>Genista purgans</i> L.	2.3	2.3	2.2
Gb	<i>Orobanche</i> cf. <i>rapum-genistae</i> Thuill.	+2	+2	+2
Chr	<i>Arenaria montana</i> L.	(+2)	.	.
Hc	<i>Arrhenatherum thorei</i> (Duby) Desm.	.	2.2	.
Chs	<i>Adenocarpus hispanicus</i> (Lam.) DC.	.	2.3	.

Begleiter:

		3.4	2.3	2.2
Hc	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin. var. <i>brachyphylla</i> Gay			
Hs	<i>Senecio tournefortii</i> Lap.	2.2	+2	1.2
Chs-Chvel	<i>Juniperus communis</i> L.	+2	1.3	.

Diese Bestände stehen der *Genista purgans*-*Arctostaphylos uva-ursi*-Ass. der Pyrenäen nahe, unterscheiden sich von ihr aber so stark, daß sie als eigene Assoziation gelten müssen, die wir nach *Senecio tournefortii* benennen wollen. WILLKOMM und LANGE geben zwar auch *Arctostaphylos uva-ursi* für die Sierra de Guadarrama an, und sie könnte dort wohl in der *Juniperus nana*-*Genista purgans*-Heide zu finden sein. Die Unterschiede gegen die Pyrenäen-Assoziation bleiben aber dennoch groß genug.

Die Arten der *Vaccinio-Piceetalia*, die noch in den Pyrenäen reichlich vertreten waren, fehlen in der Guadarrama ganz. Dagegen erlangen dort die Pflanzen aus der Ordnung der Calluno-Ulicetalia mit *Orobanche rapum-genistae*, *Adenocarpus hispanicus* und *Arrhenatherum thorei* ein größeres Gewicht, so daß nach unserer Tabelle 73 — und auch die Aufnahme von GONZÁLEZ ALBO (1941, p. 12) widerspricht unserer Auffassung nicht — die *Senecio-Genista purgans*-Heide der Guadarrama eindeutig zur Ordnung der Calluno-Ulicetalia gehört. *Juniperus nana* und *Genista purgans* können nicht gegen unsere Auffassung zeugen, da beide auch in der Serra da Estrela in dieser Ordnung wachsen.

Für die Sierra de Guadarrama sind alle Arten, die wir in Tab. 73 als Charakter-, Verbands- und Ordnungscharakterarten vereinigt haben, als territoriale Charakterarten der Assoziation zu betrachten.

3. Erico-Genistetum purgantis (Rivas Goday 1949) Tx. 1954

Vergleicht man nun die leider noch sehr sparsamen Angaben über die subalpinen *Genista purgans*- und *Juniperus nana*-Heiden anderer iberischer Gebirge, so z. B. aus der Sierra de Gredos (RIVAS MATEOS 1898, p. 162), von Moncayo, von der Sierra Segundera (RIVAS GODAY 1949, p. 149 ff.), der Gebirge von E- und S-Galicien (BELLOT 1951 a, p. 400), der Peña de Francia in Extremadura, der Sierra do Gerêz (FONT QUER 1953, p. 236, 252 ff.) oder der Vega de Correcaballos in Kantabrien (LOSA y MONTSERRAT 1952, p. 426) und von der Serra da Estrela (BRAUN-BLANQUET, PINTO, ROZEIRA et FONTES 1952, p. 316), so zeichnet sich für das atlantische Gebiet der Halbinsel eine dritte *Genista purgans*-Assoziation ab, die durch *Erica*-Arten unterschieden ist, und die wir darum Erico-Genistetum purgantis nennen wollen (Tab. 74) (vgl. a. RIVAS GODAY 1953, p. 649). In dieser Gesellschaft finden sich nirgends überwiegende *Vaccinio-Piceetalia*-Arten, meist fehlen sie ganz.

So kommen wir also zwangsläufig zu dem Schluß, daß die subalpinen *Genista purgans*-*Juniperus nana*-Heiden Iberiens zu der Ordnung der Calluno-Ulicetalia gehören, was übrigens gut zu dem Bild dieser Gesellschaftsgruppe auf der Iberischen Halbinsel paßt, die hier so reich und stark entwickelt ist, daß sie auch die subalpinen Lagen der Gebirge

TABELLE 74

Übersicht über die iberischen Assoziationen des *Geniston purgantis*-Verbandes (ohne Begleiter)
A = Pyrenäen, B = Sierra de Guadarrama, C = N- und W-Iberien

	BRAUN-BLANQUET 1948, p. 284 ff							TX. et OBERD. Tab. 73	BR.-BL. et coll. 1952 p. 316	C RIVAS GODAY 1941, p. 149	LOSA/MONTSERRAT 1952, p. 426
	1	2	3	4	5	6	7				
Verbandscharakter- und Differentialarten (D):	2.3	1.2	2.3	+	4.4	3.3	5.5	5.5	1.2	v	+2
<i>Genista purgans</i> L.	2.2	+2	2.4	2.3	4.3	1.3	1.3	+	.	v	5.4
D <i>Juniperus communis</i> L. ssp. nana (Willd.) Brq.	1 Ind.	1.1	+	+	+						
Territoriale Charakter- und Differentialarten der Assoziationen:	1.1	+2	1.1	+	2.3						
VP <i>Pinus mugo</i> Turra	1.1	+	+	+	+	(+)					
VP <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1.3	+2	+	4.4	(+)				2.2		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	4.4	5.5	4.4	.	.	3.4			.		
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	.	+	+	.	.	.			.
<i>Carex ericetorum</i> Poll.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Orobanche rapum-genistae</i> Thuill.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Erica australis</i> L. ssp. aragonensis (Wk.) P. Cout.	.	.	.	.	.	.			.
Ordnungs- und Klassencharakterarten:	.	.	.	.	.	.			.
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaerth.	+	.	.	+	.	.			.		
<i>Arenaria montana</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Meum athamanticum</i> Jacq.	.	.	.	+	.	.			.		
<i>Nardus stricta</i> L.	.	.	.	.	+	.			.
<i>Veronica officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Hieracium auricula</i> L. em. Lam. et DC.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Arrhenatherum thorei</i> (Duby) Desm.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Adenocarpus hispanicus</i> DC.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Genista florida</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
Vaccinio-Piceetalia-Arten (VP):	.	.	.	.	.	.			.
<i>Rosa pendulina</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	.	.	.	.	.	.			.
<i>Pinus silvestris</i> L.	.	.	.	.	.	.			.

A n. m.: Die Liste von RIVAS MATEOS (1898, p. 162, zitiert nach CUATRECASAS 1932, p. 456) aus der Sierra de Gredos war uns leider nicht zugänglich.

erobert hat und hier den nordischen Vaccinio-Piceetalia-Gesellschaften den Platz streitig macht, indem sie deren wenige Arten, die bis hierher vorgestoßen sind, in ihr Gefüge aufnimmt.

Nun haben aber alle diese und auch die zentral-französischen subalpinen *Genista purgans-Juniperus nana*-Gesellschaften (BRAUN 1915, LUQUET 1926) keine oder kaum Charakterarten der bestehenden Verbände aus der Ordnung der Calluno-Ulicetalia. Wir halten darum ihre Zusammenfassung zu einem subalpinen gallo-iberischen Verband, den wir Genistion purgantis nennen wollen, für angebracht. Die letzten Bemerkungen von RIVAS GODAY (1956, p. 61) bestärken unsere Ansicht von neuem.

Die einzige Charakterart dieses artenarmen w-mediterran-subalpinen Verbandes wäre *Genista purgans*, während die subalpine *Juniperus nana* als Verbandsdifferentialart gegen die übrigen Verbände der Calluno-Ulicetalia gelten kann (Tab. 74). Das sind nur sehr wenige Arten. Aber bisher konnten überhaupt keine Verbandscharakterarten angegeben werden, die allgemeine Gültigkeit hätten. Denn auch *Juniperus nana* eignet sich bei ihrem soziologischen Verhalten in Spanien sicher nicht dazu, einen Verband zu kennzeichnen, der zur Ordnung der Vaccinio-Piceetalia gehören soll (vgl. a. FRANZ 1956, p. 137).

Es bliebe allerdings zu prüfen, ob man die *Genista purgans*-Heiden nicht dem Sarothamnion scopariae anschließen könne. Dafür spricht das gelegentliche Auftreten von *Orobanche rapum-genistae*. Aber alle Waldrelikte, die diesen Verband von den anderen der Calluno-Ulicetalia trennen, fehlen den an mediterran-montanen Arten reichen *Genista purgans*-Heiden gänzlich, was aus ihrer subalpinen Verbreitung leicht verständlich ist. Sie sind zudem viel älter als die Sarothamnion-Heiden, die jüngster Entstehung sind. Nach BRAUN-BLANQUET (1948, p. 289) ist das Genisteto-Arctostaphyletum der Pyrenäen praeglazial.

Auch die äußerst artenarmen, auf großen Flächen fast reinen Bestände von *Genista purgans* in den Cevennen (J. BRAUN 1915, p. 124 f., BRAUN-BLANQUET 1953 b, p. 181) und im Massif der Monts Dore (LUQUET 1926 a, p. 142), wo unser Verband ausklingt, sprechen nicht gegen unsere Auffassung, fügen sich vielmehr zwanglos in den Genistion purgantis-Verband und in die Ordnung der Calluno-Ulicetalia ein, wie erneut eine unveröffentlichte Tabelle aus der Auvergne zeigt, die wir Herrn Dr. W. TRAUTMANN, Stolzenau, verdanken (vgl. a. BRAUN-BLANQUET 1953 a, p. 8).

Die Assoziationen des Genistion purgantis-Verbandes sind im Gegensatz zu den meisten anderen Gesellschaften der Calluno-Ulicetalia zum großen Teil natürlich, wenn sie auch in Grenzgebieten gegen den Wald durch dessen Vernichtung entstehen und gewaltig erweitert werden können.

Die Soziologie der iberischen Heiden erweist sich nach allem als außerordentlich verwickelt, und es wird noch längerer Zeit und vieler einzelner Untersuchungen bedürfen, bis diese Mannigfaltigkeit erkannt und geordnet sein wird, wenn auch heute BEIJERINCK nicht mehr, wie noch 1940, dank der umfangreichen Vorarbeiten unserer spanischen Kollegen allein auf die beiden nach WILLKOMM (1896) zusammengestellten Listen angewiesen wäre, um eine Vorstellung von spanischen Heiden zu vermitteln.

Keine andere Ordnung enthält in N-Spanien und N-Portugal so viele verschiedene Gesellschaften wie die Calluno-Ulicetalia, die gewiß noch weit mannigfaltiger ist als wir sie darstellen konnten (vgl. z. B. die *Empetrum nigrum*- und *Arctostaphylos uva-ursi*-Heiden der Peña Vieja [Picos de Europa] in 2000 m Höhe, die BUCH [1951, p. 85] erwähnt; s. a. LASCOMBES 1944, p. 12!). NW-Iberien ist der Brennpunkt dieser Gesellschaften, von denen viele endemisch sind. Sie verdienen ein vertieftes Studium ihrer Soziologie, ihrer Syngenetik und Syndynamik, ihrer Verbreitung und Ökologie und nicht zuletzt ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und laden dazu ein, wie in keinem anderen Lande Europas!

Gebüsch und Wälder

Die Waldgesellschaften Spaniens sind im Verhältnis zu den Wiesen recht gut in groben Umrissen bekannt, wozu in NW-Spanien in erster Linie wieder PIERRE ALLORGE beigetragen hat.

Eine Reihe von sehr sauber analysierten und klar zusammengestellten Tabellen verschiedener Wald-Assoziationen ist in den letzten Jahren von O. DE BOLÓS (1948—1954) mitgeteilt worden. Allgemeinere Wald-Schilderungen mit pflanzengeographischer Note verdanken wir GAUSSEN (1926—1941), FONT QUER (1953), und für die Buchenwälder CUATRECASAS (1932). Auch in der deutschen forstlichen Literatur sind mehrere Übersichten erschienen, die für den Pflanzensoziologen zwar zu wenig Einzelheiten enthalten, aber zum Vergleich mit einer ganz anders gerichteten Betrachtungsweise anregend sind (CORDOBA 1942, PALMGREN 1953, RUBNER u. REINHOLD 1953 [vgl. dazu ALLORGE 1941 a, p. 57], FRIEDRICH 1954).

XXVII. Klasse: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Verband: *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936

Bei weitem nicht jeder *Alnus glutinosa*-Wald gehört in die Klasse der *Alnetea glutinosae*, die gleich der Ordnung *Alnetalia glutinosae* zu

setzen ist und nur einen Verband gleichen Namens umfaßt. In diesem herrscht zwar *Alnus glutinosa* ebenfalls in bestimmten Assoziationen (vgl. BODEUX 1955), aber ihre Dominanz ist keineswegs darauf beschränkt. Gerade in wärmeren Klimaten und auf basenreicheren Naßböden wachsen unter der Schwarzerle nur unter ganz selten verwirklichten Umständen, ausschließlich oder doch überwiegend, diejenigen Pflanzen, die mit ihr zusammen die soziologischen Artengefüge bilden, das wir als Alnetum, Alnion, Alnetalia oder Alnetea glutinosae bezeichnen.

Viel häufiger sind dort diejenigen anspruchsvolleren Arten der Querceto-Fagetea unter *Alnus glutinosa* zu finden, die Nässe ertragen können. Solche Wälder müssen aber zu der Klasse der Querceto-Fagetea und dürfen nicht allein wegen der Dominanz von *Alnus glutinosa* zum Alnion glutinosae (Alnetalia, Alnetea glutinosae) gerechnet werden, wie das nicht selten geschehen ist.

So gehört z. B. das «Alnetum cantabricum», von dem GUINEA (1953 b, p. 218) eine Artenliste aus der Provinz Santander mitteilt, sicher nicht zum Alnion glutinosae-Verband und zur Klasse der Alnetea glutinosae, sondern eindeutig zur Klasse der Querceto-Fagetea.

In Spanien wird man reine Alnion glutinosae-Gesellschaften am häufigsten im NW des Landes erwarten dürfen. Außer *Alnus*-Wäldern können wohl auch gewisse *Salix atrocinerea*-Gebüsche hierher gehören, jedoch kaum die *Erica mediterranea*-*Salix atrocinerea*-Ass. (von BORJA 1954).

Charakterarten der Ordnung und des Verbandes sind:

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum.	Carex laevigata Sm.
Sphagnum squarrosum Crome	Salix atrocinerea Brot.
Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray	? <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
Osmunda regalis L.	Solanum dulcamara L. u. a.

Wir selbst haben leider keine Aufnahmen von Alnion-Gesellschaften machen können, wenn wir auch in Asturien farnreiche Fragmente in feuchten Schluchten und an ähnlichen Standorten mehrfach gesehen haben.

BELLOT (1949, p. 113) zeigt ein Sukzessionsschema vom Molinietum über das «Salicetum atrocinereae». Weitere Angaben über diese Assoziation haben wir nicht gefunden.

Nicht viel besser ist das n-spanische Alnetum glutinosae bekannt geworden, das von BELLOT (1951 a, 1952) und SEIJAS VAZQUEZ (1952) einige Male aus Galicien und Lugo und von P. ALLORGE (1927, p. 949) als «aulnaie tourbeuse» mit *Dryopteris thelypteris* aus Galicien erwähnt wird.

V. et P. ALLORGE (1941 a, p. 101) und P. ALLORGE (1941 b, p. 328 f.) unterscheiden für das vasco-kantabrische Gebiet «l'Aulnaie acide» mit *Osmunda*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris austriaca* ssp. *dilatata*, *Sibthor-*

pia europaea L., *Scutellaria minor* etc. scharf vom «Aulnaie neutre ou alcaline» mit Querceto-Fagetea-Arten und vom «Aulnaie de ravins» mit Cardamineto-Montion-Einschlag.

Ob das «Betuletum celtibericae», von dem wir eine fragmentarische Liste bei BELLOT (1951 a, p. 412) gefunden haben, eine *Betula*-reiche Ausbildung einer Alnion glutinosae-Gesellschaft ist, oder ob diese Gesellschaft zum Quercion robori-petraeae gehört, läßt sich nach dieser Liste nicht mit Sicherheit sagen. Dazu würden weitere vollständige Aufnahmen nötig sein.

So bleibt also für das eingehende Studium dieser Klasse, die rein eurosibirisch ist und dem mediterranen Vegetationskreis fehlt, in Spanien noch mehreres zu tun übrig.

XXVIII. Klasse: Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939

Ordnung: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939

Verband: Rhodoreto-Vaccinion Br.-Bl. 1926

1. Saxifrageto-Rhodoretum Br.-Bl. 1939

In den S-Pyrenäen wird die subalpine Stufe zwischen ungefähr 1400 und 2100 m von hochstämmigen Bergkiefern-Waldkiefern-Mischbeständen beherrscht, die nach ihrer Arten-Verbindung zu den Vaccinio-Piceetea gehören und hier in eindrucksvoller Weise die Fichtenwald-Stufe der mitteleuropäischen Gebirge ersetzen, weil es der Fichte im Laufe der postglazialen Vegetationsentwicklung nicht gelungen ist, eine vom Schweizer Jura und dem Schwarzwald gebildete Linie weiter nach W zu überschreiten. Diese Bergkiefernwälder werden zum Teil mit außerordentlich scharfer Linie nach unten von *Buxus*-reichen Kiefernwäldern und von Gesellschaften des Quercion pubescenti-petraeae abgelöst. Nur örtlich schalten sich in feuchten Nebellagen schmale, inselartig aufgelöste Bänder Buchen- und Tannen-reicher Fagion-Gesellschaften dazwischen. Nach oben schließen an den Kiefernwald *Juniperus nana*-Bestände an, sofern nicht an schneereichen Standorten zunächst eine Alpenrosen-Gesellschaft ohne die Kiefer als Knieholz die Wald- und Baumgrenze noch etwas übersteigt (vgl. a. FONT QUER 1953, p. 236).

BRAUN-BLANQUET (1948) hat wie in den Alpen die hochstämmigen *Pinus*-Bestände der Pyrenäen mit dem Knieholz zu einer Assoziation zusammengefaßt (vgl. a. RIVAS GODAY 1949, p. 144).

Wir möchten auch die in Tab. 75 aus den Zentral- und E-Pyrenäen aufgenommenen Bestände vorläufig diesem Saxifrageto-Rhodoretum zuordnen, aber doch die Frage aufwerfen, ob nicht die Abtrennung des

Kiefernreichen Saxifrageto-Rhodoretum als eigene Gesellschaft (Subassoziation?) den natürlichen Gegebenheiten besser entsprechen würde. Denn die namengebende *Saxifraga geranioides* L. kommt in den tiefergelegenen Kiefern-Gesellschaften nur selten vor; ferner ist *Rhododendron ferrugineum* deutlich auf steinschuttreiche Standorte beschränkt, während es daneben in ebenen oder mäßig geneigten Lagen auf tiefgründigen Podsolprofilen ausgedehnte Kiefernwälder gibt, denen die Alpenrose ganz fehlt (Aufn. B).

Es scheint, daß der Rhodoreto-Vaccinion-Verband noch weiter bis in die kantabrischen Gebirge vorstößt, wenn er auch dort sehr stark verarmt und schließlich in den Heiden der Calluno-Ulicetalia aufgeht (vgl. a. RIVAS GODAY 1949).

TABELLE 75

Saxifrageto-Rhodoretum Br.-Bl. 1939 *pinetosum* Oberd. 1954

	Nr. d. Aufnahme:	19	33	A	B
	Autor:	O	O	O	O
	Meereshöhe (m):	1700	1800	1600	1550
	Exposition:	.	NW	NE	NW
	Neigung (°):	.	20	10	2
	Artenzahl:	7	13	11	9
Charakterarten:					
Chs	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2.3	1.3	4.3	5.4
Chs	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	3.4	4.5	1.3	.
Verbands- u. Ordnungscharakterarten:					
MP	<i>Pinus mugo</i> Turra	3.2	3.4	4.4	5.4
Chs	<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>nana</i> (Willd.) Briq.	1.2	1.2	2.2	2.2
Hros	<i>Pyrola minor</i> L.	.	.	.	+2
Gb	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	.	.	.	+2
Begleiter:					
MP	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1.1	+	+	.
Brr	<i>Hylacomium splendens</i> (Hedw.) Br. eur.	.	+2	2.2	1.2
MP	<i>Pinus silvestris</i> L.	.	1.2	+2	1.2
Hc	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	.	1.3	2.2	1.3
Grh	<i>Oxalis acetosella</i> L.	.	2.3	+	(+)

Außerdem kommen vor in Aufn. 19: Hc *Anthoxanthum odoratum* L. 1.1; Hros *Viola cf. biflora* L. 1.2; in Aufn. 33: Brr *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst. 1.3; Hc *Dryopteris disjuncta* (R.) Mort. (+); Hc *Polystichum lonchitis* (L.) Roth +; Hros *Viola silvestris* Lam. em. Rchb. 1.1; in Aufn. A: Hs *Prunella hastifolia* Brot. +; Chr *Veronica officinalis* L. +.

Fundorte:
19, 33: Panticosa.
A, B: Formiguères (französ. E-Pyrenäen).

2. *Pinus silvestris*-Wälder

CUATRECASAS (1932, p. 449—51), RIVAS GODAY (1949, p. 147, 152), FONT QUER (1953, p. 229 Karte!) u. a. neuere Autoren haben wohl über die Verbreitung von *Pinus silvestris* und ihrer Wälder wichtige Anga-

ben gemacht, die über diejenigen von WILLKOMM (1896) weit hinausgehen, aber über ihre Soziologie ist bisher fast gar nichts bekannt geworden.

LÜDI (1954, p. 13) teilte eine soziologische Aufnahme eines *Pinus silvestris*-Waldes bei Arguis in den S-Pyrenäen mit, wo, wie bei Ordesa, Kiefern- und Buchen-Tannenwälder je nach Exposition und Tiefgründigkeit des Bodens in 1300—1400 m Höhe einander ersetzen. Natürlich kommen auch Durchdringungen beider reinen Typen vor, von denen LÜDI (1954, p. 14) ein eindrucksvolles Beispiel gibt.

Aus seinen und unseren eigenen Beobachtungen geht hervor, daß auf dem Kalk der s Zentralpyrenäen ein *Pinus silvestris*-Wald mit *Pyrola uniflora* L., *P. chlorantha* Sw., *P. secunda* L., *P. minor* L. (vgl. die Verbreitungskarten der *Pyrola*-Arten bei FONT QUER 1953, p. 231!), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn und *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. vorkommt, der gewiß zur Ordnung der Vaccinio-Piceetalia gehört.

In der Sierra Neila sahen wir als Unterwuchs ausgedehnter *Pinus silvestris*-Wälder auf sehr quarzreichem Kies weite Herden von *Arctostaphylos uva-ursi*, *Calluna vulgaris*, *Erica aragonensis*, *E. cinerea* u. a. In der Sierra de Guadarrama wächst im *Pinus silvestris*-Wald bei 1400 m, also an seiner unteren Grenze, auf grauen Granit-Böden herrschend *Pteridium aquilinum* mit *Melampyrum cf. pratense*, *Deschampsia flexuosa* u. a. azidophilen Arten (soziologische Aufnahmen konnten leider nicht gemacht werden).

An seiner oberen Grenze geht der Kiefern-Wald der Peñalara in die *Senecio tournefortii*-Genista purgans-Ass. (Tab. 73) über, die nach oben anschließt. Als Ganzes ist der Kiefern-Wald der Guadarrama soziologisch keinswegs einheitlich, ja in den unteren Lagen gewiß nicht einmal überall natürlich, sondern hier als «Forst-Gesellschaft» vom Menschen künstlich begründet worden. Darum kann auch nicht erwartet werden, daß die Böden unter diesen verschiedenen Kiefern-Gesellschaften einheitlich sind. Die Frage, wie weit Pflanzengesellschaften und Bodenprofil übereinstimmen, kann nicht befriedigend untersucht werden, wenn man die Pflanzengesellschaften nach den dominierenden Arten einteilt. Vielmehr müssen die verschiedenen Arten-Verbindungen zugrundegelegt werden. Die Kiefernwälder und -forsten der Sierra de Guadarrama würden ein lehrreiches Beispiel für diese Untersuchungen bieten können (vgl. BRAUN-BLANQUET, PALLMANN u. BACH 1954).

XXIX. Klasse: Quercetea robori-petraeae Br. Bl. et Tx. 1943

Ordnung: Quercetalia robori-petraeae Tx. 1931

1. Verband: Quercion robori-petraeae (Malcuit 1929) Br.-Bl. 1932

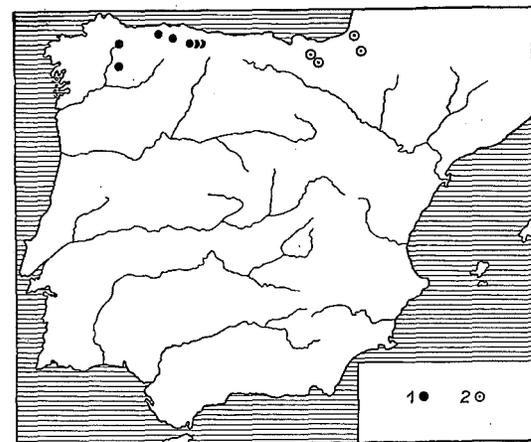
Die azidophilen Eichen- und Kastanien-Wälder NW-Spaniens sind, wie überall in W-Europa, so stark degradiert und auf gewaltigen Flächen in *Erica-Ulex-Calluna*-Heiden der Calluno-Ulicetalia umgewandelt worden, daß die mannigfachen genetisch bedingten Durchdringungen beider Formationen wohl der Anlaß gewesen sind, zunächst die Ordnung der Quercetalia robori-petraeae und die der Calluno-Ulicetalia zu einer Klasse der Querceto-Ulicetea zu vereinen (GUINEA 1949, p. 364 spricht auch von der Ordnung Querceto-Ulicetalia). Diese Auffassung ist inzwischen aber aufgegeben worden (vgl. z. B. BRAUN-BLANQUET et coll. 1952, p. 225!). Denn wie überall in W-Europa sind auch in Spanien die azidophilen Eichen-Wälder (und ihre *Castanea*-reichen Ersatzgesellschaften) ebenso sauber von den Heiden der Calluno-Ulicetalia-Ordnung getrennt wie in Mitteleuropa, wenn nicht gerade Degradationsphasen der Wälder aufgenommen werden, in welchen die Heide-Arten im Eindringen begriffen sind, oder Regenerations-Stufen untersucht wurden, in denen sie noch als Relikte enthalten sind. Die Gefahr, solche Bestände als die normalen Typen anzusehen, ist natürlich bei der ungeheuren Wald-Verwüstung nicht gering. Aber wenn man geschlossene Wälder (auch Niederwälder) mit alten, baumfreien Heiden vergleicht, werden kaum diagnostisch wichtige Arten gefunden, die beide Gesellschaftsgruppen zu einer Klasse zu vereinigen rechtfertigen könnten.

1. Blechno-Quercetum roboris Oberd. et Tx. 1954

Die Bestände von Kastanien- (*Castanea*-) und Stieleichen- (*Quercus robur*-) Wäldern (*Quercus petraea* haben wir in NW-Spanien gar nicht gesehen, vgl. z. B. WILLKOMM 1896, p. 94, BELLOT 1952, p. 33), die wir zwischen Cangas de Onís (ö Oviedo) und der Gegend um Lugo studieren konnten, zeigen trotz der Entfernung ihrer Wuchsorte voneinander eine bemerkenswerte Homogenität (Karte 11).

Auch ihre Ähnlichkeit mit den irischen *Blechnum spicant*-Eichen-Wäldern drängt sich bei oberflächlicher Betrachtung auf. Aber die Unterschiede beider Gesellschaften sind doch nicht gering. In Irland ist *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. die bestandsbildende Eiche; *Quercus robur* fehlt in den azidophilen Quercion-Wäldern. In Kantabrien und Galicien aber herrscht allein *Quercus robur*, soweit nicht *Castanea sativa* an ihre Stelle getreten ist. Von den hochsteten nw-spanischen Arten fehlen

außer *Castanea* ferner im irischen Blechno-Quercetum *Hypericum pulchrum*, *Euphorbia hibernica*, *Hieracium* div. spec., *Daboecia cantabrica*, *Pleurozium schreberi*, *Frangula alnus*, *Dryopteris oreopteris* u. a., während in unseren nw-spanischen Aufnahmen von den irischen Arten



Karte 11. Lage der Aufnahmen des Blechno-Quercetum roboris.

1. Aufnahmen während der I.P.E. 2. Aufnahmen von ALLORGE (1941 b, p. 335).

außer *Quercus petraea* *Sorbus aucuparia* L., *Plagiothecium undulatum* (L.) Br. eur., *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud., *Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst., *Oxalis acetosella* L., *Mnium hornum* L. u. a. weniger stete nicht oder nur selten gefunden wurden.

Wenn auch diese Unterschiede durch eine größere Zahl von Vegetationsaufnahmen aus Spanien sich noch etwas verändern mögen, so sind sie doch groß genug und auch pflanzengeographisch so ausdrucksvoll, daß es uns angebracht scheint, zwei vikariierende Assoziationen zu unterscheiden, insbesondere wenn wir, wie stets, der Baumschicht beider die ihr zukommende Bedeutung beimessen (vgl. W. KOCH 1926, p. 130).

Es ist immerhin beruhigend in dieser Auffassung heute endlich, wohl zum ersten Mal, der Zustimmung eines so beharrlich seine Auffassungen verfechtenden Waldsoziologen wie HERMANN MEUSEL sicher sein zu dürfen, der seit nahezu zwei Jahrzehnten an fast allen unseren Arbeiten so viel Tadelnswertes fand. Darum möge es jetzt auch mir erlaubt sein, hier ebenfalls zum ersten, zugleich aber auch zum letzten Mal, einige seiner einschlägigen Ausführungen zusammenzustellen (Tx.). MEUSEL schreibt (1954, p. 440/41): «Die Beurteilung der Waldgesellschaften von der Gehölzzusammensetzung her stellt die für den Gesamthaushalt der Waldvegetation entscheidenden Elemente in den Vordergrund... und läßt viel besser die großen regionalen Zusammenhänge erkennen..., deren Beachtung heute auch viele Pflanzensoziologen fordern.»

MEUSEL selbst teilte zwar (1935, p. 176) seine «Waldtypen», die ihm «für das Verständnis des Waldes von größter Bedeutung» schienen, trotz des alten oben zi-

tierten Hinweise von W. Koch und vieler anderer Arbeiten (vgl. z. B. unsere Stieleichen-Birken-, Traubeneichen-Birken-, Eichen-Hülsen-(Ilex-), Eichen-Elsbeeren-(Sorbus torminalis-), Eichen-Hainbuchen-Wälder) nach «Bodenpflanzengesellschaften» ein, da «diese von der Kultur weniger oder zum mindesten gleichmäßiger beeinflusst werden als die Baumschicht», die «in manchen Fällen gar nicht oder nur unvollständig aufgenommen wurde»²¹. Dabei wurde «großer Wert darauf gelegt, nicht jedes mehr oder weniger zufällige Zusammentreffen verschiedener Arten zu registrieren, sondern immer wiederkehrende, für bestimmte Standorte²¹ charakteristische Typen herauszuschälen.»

Heute erweckt allerdings unsere Klasse Quercetea robori-petraeae bei MEUSEL (1954, p. 454) «das Gefühl, daß hier die Gliederung der Waldgesellschaften viel zu stark allein im Hinblick auf die sich in der Bodenflora kund tuende Bodenazidität aufgebaut ist.»

Aufschlußreicher und klarer konnte MEUSEL die Wandlungen seiner Anschauung und seiner Mißverständnisse wohl kaum aussprechen, denn die Klasse der Quercetea robori-petraeae ist weder nach dem Gefühl oder nach dem gar nicht genau bekannten pH des Bodens, das in anderen höheren Einheiten, wie Luzulofagion, Piceetea, Alnetea p. p., etwa dieselben Werte haben dürfte), noch nach «wenig beeinflussten Bodenpflanzengesellschaften», sondern ausschließlich nach der gesamten Artenverbindung der darin enthaltenen Gesellschaften streng induktiv aufgebaut worden.

Nicht «bei der Entwicklung des Systems der Waldgesellschaften nach der Methode von BRAUN-BLANQUET²² ging man wohl vielfach von dem Gedanken aus, daß die Bodenpflanzen dem menschlichen Einfluß weniger unterworfen seien als die Gehölze», wie MEUSEL (1954, p. 440) behauptet, sondern MEUSEL selbst war es, der diese heute von ihm entschieden abgelehnte Auffassung der Aufstellung seiner ihm noch 1935 für das Verständnis des Waldes so bedeutenden Waldtypen zugrunde legte!

Wir wollen den kantabrischen azidophilen Stieleichen-Wald als Blechno-Quercetum roboris bezeichnen und schlagen vor, den entsprechenden irischen Traubeneichen-Wald durch Zusatz des Art-Namens Blechno-Quercetum petraeae zu benennen.

Die Kastanien-reichen Bestände des Blechno-Quercetum roboris bewerten wir jedoch nur als eine Fazies der Baumschicht, die wohl kaum ohne menschliche Mitwirkung zustande gekommen ist (Karte des Areal von *Castanea sativa* bei RIKLI I, p. 357). BUCH (1951, p. 23 f.) hält allerdings den Kastanienwald auf den praekambrischen Gesteinen in N-Galicien und W-Asturien für die Klimax-Vegetation, also wohl für natürlich. Dagegen bezeichnet er (p. 29) die ursprünglichen Wälder SW-Galicien mit DEL VILLAR als *Quercus robur*-Wälder. Der Grund für diesen Wechsel der herrschenden Holzart in beiden Gebieten wird nicht angegeben. BRAUN-BLANQUET et coll. (1952, p. 227) betrachten in vielen Fällen die Kastanienwälder als menschlich bedingte Ersatzgesellschaft der azidophilen Eichenwälder. Nach FONT QUER (1953, p. 151) wurde *Castanea* nach der Zerstörung der natürlichen Eichen-Wälder gepflanzt. Auch GUINEA (1949) gibt an, daß die früher weiter als heute verbreite-

²¹ Von mir gesperrt. Tx.

²² M. beruft sich auf TÜXEN 1930 und BRAUN-BLANQUET 1932.

ten Kastanien-Bestände in Vizcaya nicht spontan seien, sondern früheren Kulturen entstammen. Ohne die Frage, ob die Kastanie in diesen Wäldern irgendwo spontan herrschend oder überall vom Menschen begünstigt ist, entscheiden zu können, läßt sich durch den Vergleich Kastanien- und Eichen-reicher Bestände (Tab. 76) leicht feststellen, daß ihr Einfluß auf deren floristische Zusammensetzung nicht sehr groß ist.

TABELLE 76

Blechno-Quercetum roboris

A = Subass. von *Hieracium umbellatum*

B = Subass. von *Dryopteris aemula*

	A			B			
Nr. d. Aufnahme:	156	115	113	131	136	138	188a
Autor:	Tx	O	O	O	O	O	Tx
Meereshöhe (m):	250	250	220	200	400	450	250
Exposition:	NE	NE	W	NW	NE	.	E
Neigung (°):	10	10	10	15	10	.	15
Höhe d. Baumschicht (m):	14-17	15	15-20	5-10	15-20	12-15	8
Kronenschluss d. Baumschicht:	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8
Veget.-Bedeckung d. Strauchschicht (%):	25	30	30	30	50	5	2
Veget.-Bedeckung d. Krautschicht (%):	85	75	60	50	75	75	30
Veget.-Bedeckung d. Mooschicht (%):	30	30	60	80	40	10	30
Artenzahl:	32	31	27	32	26	19	25
<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>							
Hros	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	2.2	3.4	2.2	2.2	1.2	(+) 2.2
Hs	<i>Hypericum pulchrum</i> L.	+	+2	+2	+	+2	+2
NPsc	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	1.2	+2	1.2	+2	2.2	(+)
MP	<i>Castanea sativa</i> Mill. B.	4.4	4.5	5.4	4.5	+2	4.5
NP	<i>Castanea sativa</i> Mill. Str.	2.2	1.2	2.3	.	+2	.
Hs	<i>Euphorbia hibernica</i> L.	1.2	1.2	+2	+2	+2	2.2
Grh	<i>Holcus mollis</i> L.	1.2	2.3	.	+2	1.2	2.3
T	<i>Melampyrum pratense</i> L.	2.1	1.2	1.1	.	+2	.
MP	<i>Betula pendula</i> Roth	+2	+	.	1.2	1.2	.
Chs	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3.3	+2	.	3.4	3.4	.
Hs	<i>Solidago virga-aurea</i> L.	1.1	+	.	+2	.	+
Hs	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	.	.	(+)	+2	1.2	1.2
Hs	<i>Hieracium sabaudum</i> L. coll.	+	+	.	+	.	.
Hs	<i>Hieracium laevigatum</i> Willd.	+	.	.	.	.	.
Hc	<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	.	.	1.2	.	.	.
Hs	<i>Lathyrus montanus</i> Bernh.	.	.	+2	.	.	.
<i>Übergreifend aus dem Quercion occidentale-Verband:</i>							
Hs	<i>Linaria triornithophora</i> (L.) Willd.	.	.	.	(+)	.	.
Hs	<i>Omphalodes nitida</i> Hoffm. et Link.	.	.	.	.	+2	.
<i>Differentialarten der Subassoziationen:</i>							
Hros	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	1.2	1.1	1.2	.	.	1.1
Hs	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+2	(+)	1.1	.	.	.
Hs	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	2.1	+	1.1	.	.	.
Bch	<i>Atrichum undulatum</i> (L.) P. B.	1.2	2.3	.	.	.	.
Bch	<i>Leucobryum glaucum</i> (L.) Schimp.	2.3	+2	.	.	.	.
MP	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. B.	+2	+2	.	.	.	.
NP	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. Str.	+	.	.	.	.	.
Brr	<i>Hylacomium splendens</i> (Hedw.) Br. eur.	.	.	.	3.3	1.2	.
Hc	<i>Dryopteris aemula</i> Kuntze	.	.	.	1.1	(+)	.
Ch	<i>Saxifraga umbrosa</i> L.	.	.	.	+	+2	.
NP	<i>Erica arborea</i> L.	.	.	.	+	1.2	.

Begleiter:

Grh	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	3.2	4.3	3.4	3.2	2.3	1.2	1.1
MP	<i>Quercus robur</i> L. B.	2.1	1.2	.	+2	4.3	5.5	+2
NP	<i>Quercus robur</i> L. Str.	+K	+	+	+2	.	+2K	.
Chr	<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch	1.2°	(+°)	1.2°	1.2°	+2°	+°	.
NPsc	<i>Rubus</i> L. spec.	2.2	1.2	1.2	+	1.2	.	+
NP	<i>Hedera helix</i> L.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2
Bch	<i>Polytrichum attenuatum</i> Menz.	1.2	+2	1.2	2.3	.	2.3	1.1
Brr	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Br. eur.	+2	.	2.3	+2	.	.	2.3
Brr	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd.) Mitten	.	+2	3.4	.	+2	+2	.
Hs	<i>Physospermum aquilegifolium</i> (All.) Koch	.	+	.	+	+2	.	1.1
NP	<i>Frangula alnus</i> Mill.	.	.	+	2.2	(+)	.	+
NP	<i>Ulex europaeus</i> L.	+°	.	.	.	.	+°	1Ind.
Hc	<i>Dryopteris oreopteris</i> (Ehrh.) Maxon	.	+2	+2	+2	.	.	.
NP	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	.	.	+2	(+)	.	.	1.2
Brr	<i>Rhytidadelphus loreus</i> (L.) Warnst.	.	.	.	2.3	+2	.	1.2
Hc	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	+2	.	.	.	.	2.3	.
Hs	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	+	.	.	.	.	.	+
NP	<i>Ilex aquifolium</i> L.	.	.	2.2	+	.	.	.
Hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	.	+2	.	.	+2	.
Hc	<i>Dryopteris paleacea</i> (Sw.) H.-M.	.	.	.	r°	.	.	1.2
MP	<i>Fagus silvatica</i> L.	.	.	.	(+)	.	.	+2
Brr	<i>Eurhynchium striatum</i> (Schreb.) Schimp.	.	.	.	.	+	.	2.3

Außerdem kommen vor in Aufn. 156: Gm *Paxillus involutus* Batsch 2.1; Grh *Agrostis castellana* Boiss. et Reut. 1.3; Hc *Luzula campestris* (L.) DC. ssp. *vulgaris* (Buchenau) A. et G. +2; Hs *Selinum* cf. *broteri* Hoffmgg. et Lk. +; in Aufn. 115: Bch *Dicranella heteromalla* (L.) Schimp. 1.3; Bch *Mnium marginatum* (Dicks.) P. B. +2; Hc *Athyrium filix-femina* (L.) Roth +°; H *Asplenium* cf. *marinum* L. +; Gb *Scilla* L. spec. +; in Aufn. 113: Hs *Stachys officinalis* (L.) Trev. +2; Hs *Serratula tinctoria* L. +; in Aufn. 131: Grh *Oxalis acetosella* L. +2; in Aufn. 136: Brr *Scleropodium purum* (L.) Limpr. +; in Aufn. 138: Hc *Agrostis setacea* Curt. +2; Hc *Arrhenatherum thorei* (Duby) Desm. +2; Hc *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. +; NP *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch +°; NP *Halimium occidentale* Wk. +2; Chr *Lithospermum diffusum* Lag. +; in Aufn. 188a: Hsc *Tamus communis* L. +; NP *Corylus avellana* L. +2; Chs *Stellaria holostea* L. 1.1; Hs *Angelica silvestris* L. +°; Hs *Cirsium palustre* (L.) Scop. +°.

Fundorte:

- Tx 156: Lieres de Sierró Oviedo. Stockausschlag-Wald.
- O 115: Oberhalb Cangas de Onís.
- O 113: In der Nähe der vorigen Aufnahme.
- O 131: Oberhalb Luerca (Sierra de Adrades).
- O 136: Zwischen Ribadeo und Lugo (Sierra de Meira) auf silurischem Quarzschiefer (vgl. Lüdi 1954, p. 22).
- O 138: Goma sô Lugo.
- Tx 188a: s Canero bei El Pontigón.

Dagegen lassen sich vorwiegend nach der floristischen Zusammensetzung der Krautschicht zwei Subassoziationen unterscheiden, die nach den Differential-Arten und nach der Lage der Bestände zu urteilen, mit

lokalklimatischen Eigenschaften ihrer Standorte zusammenhängen. Im E von Oviedo haben die von uns untersuchten Bestände der Subass. von *Hieracium umbellatum* (Tab. 76 A), zu der auch die Aufnahme von Lüdi (1954, p. 19) bei Lieres gehört, eine Reihe von mitteleuropäischen Differentialarten, zu denen sich sogar *Betula pubescens* gesellt, während in der Subass. von *Dryopteris aemula* diese Arten fehlen, dafür aber die streng euatlantischen *Dryopteris aemula* und *Saxifraga umbrosa* und die mediterrane *Erica arborea* als Differentialarten auftreten (Tab. 76 B; vgl. a. LÜDI 1954, p. 22). Nach ALLORGE (1941, p. 231), DUPONT (1953, p. 2) und JOVET (1954) wächst aber *Dryopteris aemula* an günstigen örtlich begrenzten Wuchsplätzen auch im Areal der Subass. von *Hieracium* und auch im französischen Baskenlande, so daß allgemein-klimatische Gründe um so weniger die Ursache für die Ausbildung der beiden Subassoziationen sein dürften, als ihr Einfluß auch für das Vorkommen von *Hylocomium splendens* kaum verantwortlich gemacht werden kann. Auch im irischen Blechno-Quercetum *petraeae* ist *Dryopteris aemula* nicht selten. So dürften die Ursachen für die Ausbildung beider Subassoziationen eher in lokalklimatischen Ursachen zu suchen sein, welche Wärme und Feuchtigkeit und die Bildung bestimmter Humusformen in der Subass. von *Dryopteris aemula* begünstigen.

Es wäre aber durchaus denkbar, daß weiter im W des Galicischen Berglandes, wo die Niederschläge auf mehr als 1600 mm ansteigen, noch eine weitere Subassoziation vorkommt, die vielleicht entsprechend der irischen Subass. von *Eurhynchium striatum* des Blechno-Quercetum *petraeae* moos- und farnreich ist.

Unserer Tab. 76 haben wir noch zwei weitere Aufnahmen angefügt, die nicht den oben beschriebenen Subassoziationen entsprechen. Aufn. 138 gibt eine Degradationsphase der Assoziation wieder, in der sich zahlreiche Eindringlinge der Heide breit zu machen beginnen. Aufn. 188a stellt dagegen einen Übergang zum Fraxino-Carpinion-Verbande oder doch zur Klasse der Querceto-Fagetea dar, wie solche überall vorkommen, wo Quercion *robori-petraeae*-Gesellschaften an die Assoziationen des Fraxino-Carpinion-Verbandes angrenzen, in NW- und Mitteleuropa eine ganz geläufige Erscheinung (vgl. z. B. BRAUN-BLANQUET u. Tx. 1952, p. 385).

Diese Misch- oder Übergangsgesellschaften bergen bei der Aufstellung des Systems immer wieder gewisse Gefahren, indem sie gerade durch ihre «amphoteren» Eigenschaften die beiden Typen, zwischen denen sie vermitteln, zugleich verschleiern können. Schon bei der Analyse der Bestände müssen in der Auswahl der Probestfläche diese Möglichkeiten berücksichtigt werden, indem die Aufnahmen soweit wie möglich in die reinen Extreme oder bewußt in den Übergang, der dann

später aber auch als solcher zu bewerten ist, gelegt werden. Bei der Zusammenstellung der einzelnen Aufnahmen zu Tabellen können nicht beide Typen, die verschiedenen Verbänden angehören, zu einer Assoziation vereinigt werden, wie das wohl beim «Quercetum Roboris galaeicum» (BELLOT 1949, p. 92; 1951; SEIJAS VAZQUEZ 1952) und beim «Quercetum roboris tormentillosum» (GUINEA 1949, Tab. 8) geschehen ist. Im ersten Falle sind die Aufnahmen 1, 4, 10 der Tabelle nahezu reine Blechno-Quercetum roboris- (also Quercion robori-petraeae-) Bestände; die Aufnahmen 8 und 9 enthalten dagegen überwiegend Querceto-Fagetea-Arten. Andere Aufnahmen sind intermediäre Gemische beider Klassen. In der Tabelle des Quercetum roboris tormentillosum sind die Aufnahmen 3, 9, 10 noch zum Quercion robori-petraeae zu rechnen, alle übrigen sind eindeutige Fagetalia-Gesellschaften. Darum muß das «Quercetum Roboris» im Sinne der nw-spanischen Autoren als einheitliche Assoziation aufgegeben und auf zwei Ordnungen und Klassen verteilt werden.

Das «Castanetum», welches GUINEA (1949, p. 365 ff., Tab. 9) beschreibt, enthält ebenfalls aus dem Quercion robori-petraeae und zugleich aus den Fagetalia zahlreiche Arten. Als menschlich stark beeinflusste Gesellschaft ist seine systematische Stellung nach den mitgeteilten Aufnahmen nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Leider fehlte uns die Zeit zur Untersuchung des Bodenprofils unter dem Blechno-Quercetum roboris. Wir konnten lediglich feststellen, daß diese Assoziation an saure, quarzreiche Ausgangsgesteine von geringem Basengehalt gebunden ist, auf denen sie in ihrem Areal die Endstufe der natürlichen Vegetationsentwicklung darstellt. Das Blechno-Quercetum roboris NW-Spaniens ist also, wie die entsprechenden Quercus petraea-Assoziationen Irlands und S-Schwedens, eine Paraklimax-Gesellschaft (Tx. 1933, Tx. u. DIEMONT 1936, Tx. 1951, Br.-Bl. et Tx. 1952) in unserem Sinne.

Über die Verbreitung des Blechno-Quercetum roboris in Spanien ist erst wenig bekannt. GUINEA (1949) gibt einige Fundorte aus Vizcaya. Über Galicien unterrichten BELLOT und SEIJAS VAZQUEZ (vgl. jedoch oben). Zwei Aufnahmen teilte LÜDI (1954) mit (vgl. a. ALLORGE 1941, p. 334).

Die Klimaxkarte von ROTHMALER 1943 (vgl. a. FONT QUER 1953, p. 185) gibt das Gebiet des Quercion robori-petraeae mit dem der Bergvegetation vereinigt wieder, so daß über unseren Verband daraus nichts entnommen werden kann.

Wir haben uns während der Reise bemüht, die durchfahrenen Quercion robori-petraeae-Gebiete zu erkennen und haben sie in eine vereinfachte Karte eingetragen (Karte 15, p. 314).

Verband Hymenophyllum tunbrigensis Tx. 1954

In Verbindung mit der Subass. von Dryopteris aemula wäre besonders auf die merkwürdige *Hymenophyllum*-Gesellschaft zu achten, die ALLORGE (1941, p. 310) von La Rhune und aus N-Spanien beschreibt. Alle ihre Fundorte liegen unter 300 m Meereshöhe in einem lokalen «hyperatlantischen» Klima. Diese saxicole Gesellschaft erinnert stark an das irische Hymenophylletum Br.-Bl. 1950, das im Gebiet von Killarney (SW-Irland) auf Eichenstämmen und Felsen wächst (vgl. a. RICHARDS 1938). Wenn auch nur wenige Arten (*Hymenophyllum tunbrigense* [L.] Smith) und drei Moose zwischen beiden Gesellschaften übereinstimmen, so dürfte doch die Zusammenfassung beider Assoziationen zu einem Verband, den man Hymenophyllum nennen könnte, die natürlichste Gliederung dieser Mikrogesellschaften ergeben. Verbandscharakterarten wären *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. und euatlantische Lebermoose, wie *Plagiochila spinulosa* (Dicks.) Dum., *Aphanolejeunea microscopica* Evans u. a. Der Verband kommt auch in Luxemburg vor, wie die Artenliste von REICHLING (1954, p. 111) zeigt. Die systematische Stellung des Hymenophyllum-Verbandes bleibt noch zu klären. Er dürfte in eine Ordnung und Klasse von Moosgesellschaften sehr niedriger Organisationshöhe zu stellen sein.

2. Querceto-Caricetum depressae O. de Bolós 1954

Auch in die Mediterran-Region dringt der Quercion robori-petraeae-Verband inselartig vor, wie soeben O. DE BOLÓS aus NE-Katalonien berichtet hat, wo er eine deutlich zum Quercion ilicis hinneigende neue Assoziation, das Querceto-Caricetum depressae, auf beschränkten Wuchsorten fand, auf die hier verwiesen werden darf (O. DE BOLÓS 1954 d, p. 271).

2. Verband: Quercion robori-broteroanae Br.-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1950. Quercion occidentale Br.-Bl., Pinto da Silva et Rozeira 1956

Das Quercion robori-broteroanae, das in Portugal als südwestlicher Ausklang der Quercetalia robori-petraeae das Quercion robori-petraeae ersetzt, haben wir nicht gesehen. Es dürfte in dem von uns bereisten Gebiet fehlen (vgl. PINTO DA SILVA, ROZEIRA et FONTES 1952, BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA, ROZEIRA et FONTES 1952, p. 308, BRAUN-BLANQUET, PINTO DA SILVA et ROZEIRA 1956).

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 Grenzgebiete dann nicht mehr scharf sind.

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

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

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

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

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

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

1. Rubeto-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. thyrsoides* Wimm. und der mediterrane *R. ulmifolius* Schott = *R. discolor* Wh. et N.) fehlen keiner Hecke und können oft vorherrschen, soweit nicht *Corylus avellana*, *Prunus spinosa* oder *Cornus sanguinea* ihnen den Rang streitig machen (Tab. 77). *Clematis vitalba* ist zwar nicht selten, aber in viel geringerer Menge am Aufbau der Hecken beteiligt

TABELLE 77

Rubus ulmifolius-Tamus communis-Ass.

A = Subass. von *Prunus mahaleb*
 B = Subass. von *Lonicera periclymenum*
 C = Subass. von *Urtica dioica*

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

Charakter- und Verbandscharakterarten:

NPsc	<i>Rubus</i> L. spec.	4.3	1.2	2.2	5.5	2.2	c	1.2	1.2	v	v	2.3	2.3	v	1.3	1.2	4.4	4.5
Hsc	<i>Tamus communis</i> L.	.	2.2	+	+2	1.2	.	2.2	2.2	.	v	1.2	+	.	+2	.	2.2	+2
NPsc	<i>Smilax aspera</i> L.	+2	1.2	2.3	.	.	.	.	.	v	v?	2.2	+	.	.	.	2.2	.
NPsc	<i>Rubia peregrina</i> L.	+	1.1	+	.	2.3	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	2.2	+
NP	<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	+2	2.2	1.2

248

Differentialarten der Subassoziationen:

NP	<i>Prunus mahaleb</i> L.	2.2	3.3	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	<i>Ulmus scabra</i> Mill.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chr	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
NPsc	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	.	.	.	+2	.	.	+2	+2	v	v	1.2	+	v	.	.	.	.
Hs	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	.	.	.	.	1.2	v	+2	+2	.	.	1.2	+2	.	.	.	.	.
Hsc	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	.	.	.	.	.	+	.	.	v	.	.	.	v	.	.	.	.
Hc	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Hs	<i>Urtica dioica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+	+	2.1
NP	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.
Hsc	<i>Convolvulus sepium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+

Ordnungscharakterarten:

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

Klassencharakterarten:

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

Begleiter:

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

249

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 s 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-Corietum* 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-Gebüschchen der *Rubus ulmifolius-Tamus communis*-Ass. (Abb. 18), die zahlreiche Grasmücken (*Sylvia curruca* L.) bevölkern,

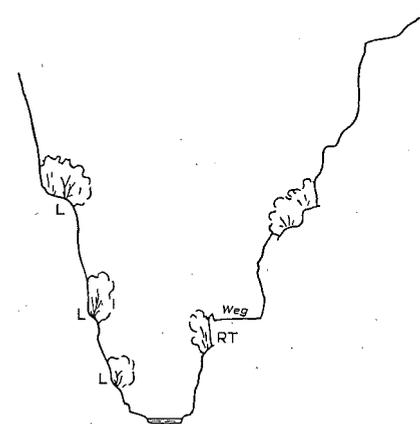


Abb. 18. Wuchsorte der *Rubus-Tamus communis*-Ass. (RT, Tab. 77, Aufn. 143) und natürlicher *Laurus nobilis*-Gebüsch (L) in einer Bachschlucht oberhalb Pombayón (Asturien).

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

Auf saurem Grundgestein in der Umgebung von Oviedo, n Pajares, bei Ribadeo und noch bei Becerreá sind Gebüschchen 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 Subassoziations 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.

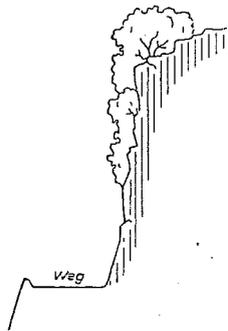


Abb. 19. Wuchsort der *Rubus-Tamus communis*-Ass. bei Ribadeo (Tab. 77, Aufn. 194).

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

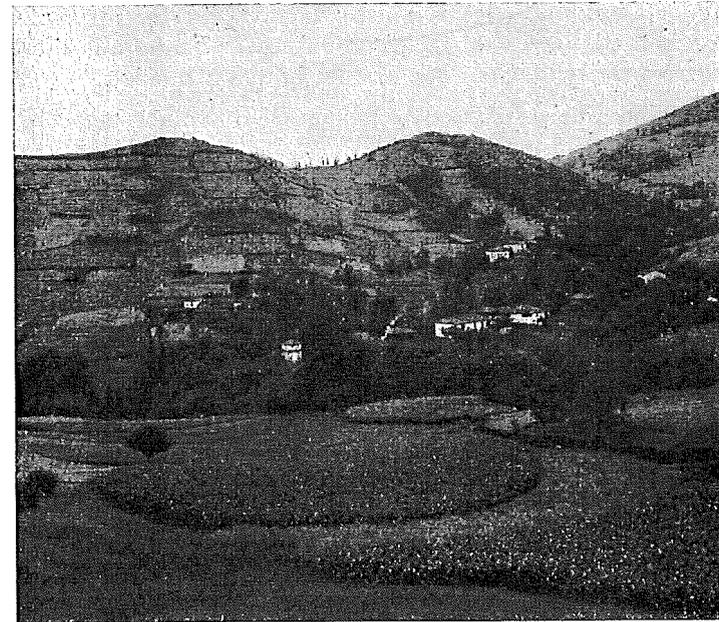
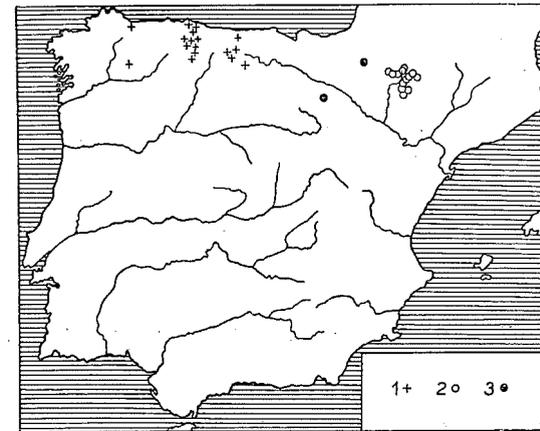


Bild 6. Heckenlandschaft mit der *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Ass. w Oviedo. Aufn. Tx.



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 so 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-Gebüsch 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*-Gebüsch 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-Steilufeln oder als Waldmäntel (Abb. 22) Gebüsch,

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-

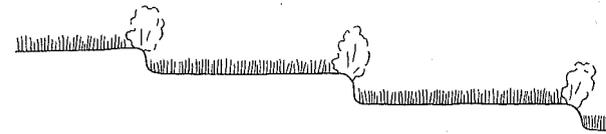


Abb. 20. Wuchsorte von Terrassen-Hecken der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. bei Sabinanigo, S-Pyrenäen (Tab. 78, Aufn. C).

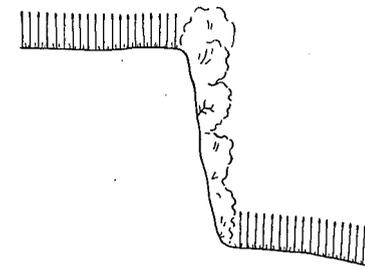


Abb. 21. Wuchsort der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78, Aufn. 12 a) zwischen *Secalinion*-Äckern bei Arguis.

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

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

TABELLE 78

*Rubus-Buxus sempervirens-Ass.*A = *Typische Subass.*B = *Subass. von Tamus communis*

	Nr. d. Aufnahme:	A														B	
		16	12a	B	C	D	E	F	G	H	48	J	K	51	53		
Autor:		Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx	Tx		
Meereshöhe (m):		1000	1080	1100	850	1000	1200	1200	1200	975	1270	900	720	720	610		
Lage ²³ :		T	T	T	T	M	T	T	T	T	T	T	T	T	M		
Artenzahl:		10	12	7	12	12	15	12	9	9	22	9	9	21	43		
<i>Charakter- und Verbandscharakterarten:</i>																	
NP	Ligustrum vulgare L.	1.2	.	v	v	.	v	v	v	v	.	(v)	.	+2	2.2		
NPsc	Lonicera etrusca Santi (?)	.	.	.	v	v	v	.	.	.	.	(v)	.	.	1.2
NP	Berberis vulgaris L.	.	.	.	v	v	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Amelanchier ovalis Med.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
NP	Vitis vinifera L. var. silvestris (Gmel.) Beck	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
Hs	Satureia vulgaris (L.) Fritsch	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	Staphylea pinnata L. (subspontan)	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.
NP	Prunus mahaleb L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.
<i>Differentialarten der Subass. von Tamus communis:</i>																	
Hs	Helleborus foetidus L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+2
Hros	Viola hirta L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	+
NP	Viburnum lantana L.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	+2	1.2
Gb	Arum cf. italicum Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+
Hsc	Tamus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2
NPsc	Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2
<i>Ordnungscharakterarten:</i>																	
NPsc	Clematis vitalba L.	3.3	+2	v	v	v	v	v	v	v	2.3	v	v	1.2	1.2		
NPsc	Rubus L. div. spec.	2.3	2.3	v	v	v	v	v	v	v	2.2	v	v	2.2	2.2		
NP	Crataegus monogyna Jacq.	1.2	2.2	v	v	v	v	v	v	v	+2	v	.	4.3	2.3		
NP	Rosa L. spec.	+2	1.2	v	v	v	v	v	v	v	.	v	v	+2	.		

²³ T = Terrasse, M = Waldmantel.

256

17

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

Klassencharakterarten:

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

Begleiter:

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

257

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 lusitana* 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-Pyrenäen).
- Tx 12a: Terrassen-Gebüsch neben einer Secalinion mediterraneum-Gesellschaft (Tab. 20, Aufn. 12) bei Arguis.
- Tx B: Terrassen-Hecke nahe Arguis.
- Tx C: Terrassen-Hecke bei Sabinanigo 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 lusitana*-Wald mit *Fagus*. N-Exp. (Sierra de Tobar).
- Tx 53: Waldmantel eines *Quercus ilex*-Niederwaldes (Tab. 91, Aufn. 54). E-Exp. Im Straßeneinschnitt bei Panzares, N-Hang des Macizo ibérico (vgl. Abb. 22).

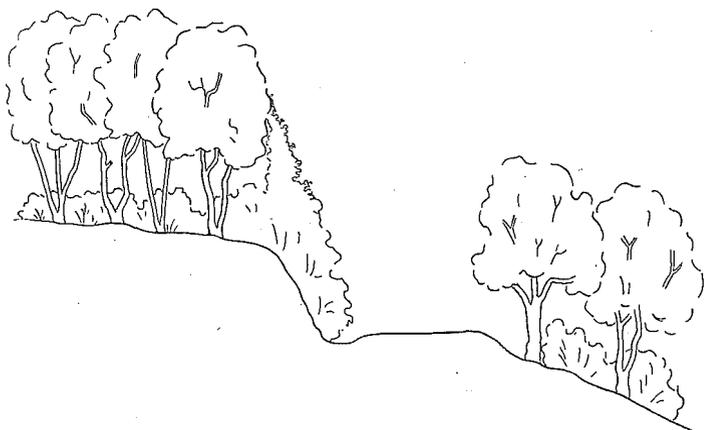


Abb. 22. Wuchsort der *Rubus-Buxus sempervirens*-Ass. (Tab. 78, Aufn. 53) als Waldmantel eines *Quercus ilex*-reichen *Buxeto-Quercetum* (Tab. 91) am N-Hang des Macizo ibérico.

Bis jetzt lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden:

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

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

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

TABELLE 79

Heckenfragmente auf dem N-Abhang des Macizo ibérico von Villanueva

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

(Die Tabelle ist nicht vollständig)

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

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

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

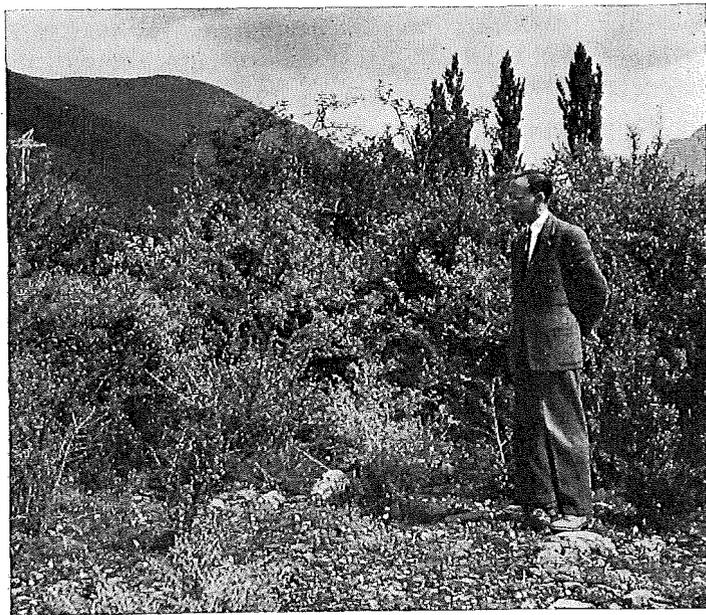


Bild 7. *Hippophaë*-*Berberis*-Gebüsch unterhalb Biescas s der Pyrenäen mit Dr. PINTO DA SILVA. Aufn. Tx.

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

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

TABELLE 80

Berberis vulgaris-*Genista scorpius*-Ass.

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

Begleiter:

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

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

²⁴ Zugleich Verbands-Differentialart.

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

Ausklingen der Prunetalia-Gebüsche im Süden

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

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

TABELLE 81

Prunetalia spinosae-Gesellschaften in León und Alt-Kastilien

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

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

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

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

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

TABELLE 82

Paeonia broteri-Prunus spinosa-Gesellschaft

+2 Hs	Paeonia broteri B. R.	1.2 NP	Pistacia terebinthus L.
+2 NP	Ruscus aculeatus L.	1.2 NP	Acer monspessulanum L.
1.2 NP	Crataegus monogyna Jacq.	+2 NP	Rhamnus alaternus L.
3.4 NPsc	Rubus L. spec.	1.2 NPsc	Vitis vinifera L.
1.2 NP	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. Lüpi 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. Rehb., *Hedera helix* L., *Bryonia dioica* Jacq. u. a. Begleitern ein winziges Auwald-Fragment bildete.

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

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

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

Berberis hispanica B. R. ?	Rosa L. spec.
Crataegus L. spec.	Daphne gnidium L.
Rubus L. spec.	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 88

Calycotomo-Myrtetum

Charakterarten:

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

Ordnungscharakterarten der *Quercetalia ilicis*:

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

Begleiter:

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

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

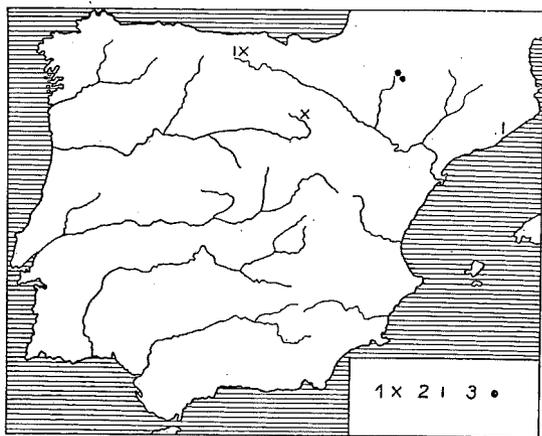
2. Ordnung: Fagetalia Pawlowski 1928

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, Plantaginea maioris, Artemisiete a 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 Pawl. = 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 Moder-schicht den Boden. In Lücken des Bestandes wächst *Fragaria vesca*, auf älteren Lichtungen aber *Arctostaphylos uva-ursi*, und neben dem geschlossenen Hochwald dehnt sich eine weite *Erica aragonensis*-*Arctostaphylos*-Heide (Tab. 71).

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

TABELLE 84

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

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

Differentialarten der Unterverbände:

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

NP	<i>Buxus sempervirens</i> L.	.	.	.	.	3.2	4.3	4.3
Gb	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	.	.	.	.	.	+	.
Hs	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	+	.
NP	<i>Coronilla emerus</i> L.	.	.	.	.	.	+2	.
NP	<i>Acer opalus</i> Mill.	.	.	.	.	.	+	.
MP	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	+

Differentialarten der *Abies-Fagus*-Wälder:

MP	<i>Abies alba</i> Mill. B.	.	.	.	.	4.5	+	3.3
Chs	<i>Abies alba</i> Mill. Klq.	.	.	.	.	1.2	+	+
Hs	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)

Ordnungscharakterarten:

MP	<i>Fagus silvatica</i> L. B.	5.5	5.5	5.5	v	1.2	4.4	3.3
NP	<i>Fagus silvatica</i> L. Str. u. Kr.	3.4	2.2	1.2	.	.	.	.
Hros	<i>Viola silvestris</i> L. em. Rehb.	.	1.1	+	.	1.1	+	+
NP	<i>Daphne laureola</i> L. incl. ssp. philippi (G. G.)*	.	.	+*	v	1.2*	+2*	+2
Chs	<i>Stellaria holostea</i> L.	+2	+2	+°	v	.	.	.
Hs	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC. ssp.	+	+	1.2	v	.	.	.
Hs	<i>Helleborus viridis</i> L. ssp. occidentalis Reut.	+	+	+2	.	.	+2	.
Gb	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	.	.	(+)	.	+2	(+)	+
Hc	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+	.	+	v	.	.	.
Grh	<i>Anemone nemorosa</i> L.	+	.	2.3	v	.	.	.
Chs	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	+2	v	.	.	+
Grh	<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	2.2	.	v	.	.	.
Hc	<i>Polystichum lobatum</i> (Huds.) Chevall.	.	.	+	.	.	.	+
Grh	<i>Asperula odorata</i> L.	.	.	2.3	.	.	.	+3
Chs	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. Kr.	.	.	.	.	+	+	.
Chs	<i>Fraxinus excelsior</i> L. Kr.	.	.	.	.	+2	+	.
Hs	<i>Cicerbita muralis</i> (L.) Wallr.	.	.	.	.	+	+	.
Hc	<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. ascher-soniana (Graebner) Thell. +2°	.	.	.	.	.	.	.
Hc	<i>Milium effusum</i> L.	.	.	1.2	.	.	.	.
Gb	<i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.	.	.	3.4	.	.	.	.
Grh	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	.	.	+	.	.	.	.
Hs	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	.	.	1.2	.	.	.	.
Hros	<i>Primula elatior</i> (L.) Grubb.	.	.	+2	.	.	.	.
Hs	<i>Scrophularia scopoli</i> Hoppe	.	.	+	.	.	.	.
Hs	<i>Crepis lampanoides</i> (Gouan) Froel.	.	.	+2	.	.	.	.
Hc	<i>Carex silvatica</i> Huds.	.	.	.	v	.	.	.
Hs	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	.	.	.	v	.	.	.
NP	<i>Daphne mezereum</i> L.	.	.	.	v	.	.	.
Hs	<i>Myosotis silvatica</i> (Ehrh.) Hoffm.	.	.	.	v	.	.	.
Hs	<i>Sanicula europaea</i> L.	.	.	.	.	+2	.	.
Hc	<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. B.	.	.	.	.	.	2.1	.
Gb	<i>Epipactis latifolia</i> (Huds.) All.	.	.	.	.	.	+	.
Brr	<i>Eurhynchium striatum</i> (Schreb.) Schimp.	.	.	.	.	.	.	3.3
Gb	<i>Arum maculatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+
Grh	<i>Dentaria pinnata</i> Lam.	.	.	.	.	.	.	+

Grh	Mercurialis perennis L.	.	.	.	.	.	.	1.2
MP	Acer platanoides L.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Klassencharakterarten:</i>								
Hros	Hepatica triloba (L.) Chaix div. var.	.	+2	.	v	2.1	1.2	+2
Hc	Carex digitata L.	.	.	.	v	+2	+	.
Hs	Geranium robertianum L.	.	+	.	v	.	.	.
Hc	Poa nemoralis L. ssp.	.	.	+2	v	.	.	.
NP	Corylus avellana L.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Begleiter:</i>								
MP	Ilex aquifolium L.	.	+	(+)	v	+	+	.
MP	Sorbus aucuparia L.	.	+	.	.	.	+	.
Hs	Hieracium murorum L. em. Huds.	.	+	.	.	.	1.1	.
Grh	Oxalis acetosella L.	.	.	1.2	v	1.2	.	.
Hc	Dryopteris austriaca (Jacq.) Woynar	.	.	1.1	.	.	.	.
Hs	Doronicum austriacum Jacq.	.	.	+	.	.	.	.
Grh	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	.	.	.	v	.	.	.
Hs	Teucrium scorodonia L.	.	.	.	v	.	.	.
Chr	Veronica officinalis L.	.	.	.	v	.	.	.
Hs	Galium rotundifolium L.	.	+2	.	.	.	+2	.
NPsc	Rubus L. spec.	.	.	.	.	.	.	+
Hs	Vicia sepium L.	.	.	.	v	.	+2	.
NPsc	Hedera helix L.	.	.	.	v	.	.	2.3

Außerdem kommen vor in Aufn. 83: Hc Luzula pediformis DC. +; in Aufn. 61: Chl Cetraria glauca (L.) Ach. +; Beh 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: Br Brachythecium velutinum (L.) Br. eur. +2; Hs Phyteuma spicatum L. (+); Hs Mulgedium plumieri DC. +; in Aufn. 38: Hc Athyrium filix-femina (L.) Roth v; Hc Festuca scoparia Kern. v; Hs Lathyrus montanus Bernh. v; Hros Viola riviniana Rehb. v; Hs Conopodium denudatum Koch v; Hr Ajuga reptans L. v; Hs Galium verum L. v; in Aufn. 18: Beh Mnium punctatum Hedw. +2; Beh 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 m ² .
OTx	64:	Alter Buchenwald auf Granit im Macizo ibérico. 1000 m ² . Bäume voller Flechten.
O	84:	Krautreicher Buchenwald am Puerto de Piedras Luengas auf Kalk. 50 m ² .
Tx	38:	Buchenwald im Montseny b. Santa Fé. Granit.
O	18:	Buchen-Tannenwald im Naturschutzgebiet b. Ordesa (S-Pyrenäen). 1000 m ² .
Tx	19:	In der Nähe der vorigen Aufnahme.
O	I:	Aude-Tal, E-Pyrenäen.

2. Verband: Asperulo-Fagion Knapp 1942

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Unterverband: Cephalanthero-Fagion Tx. 1954

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

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

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

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

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

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

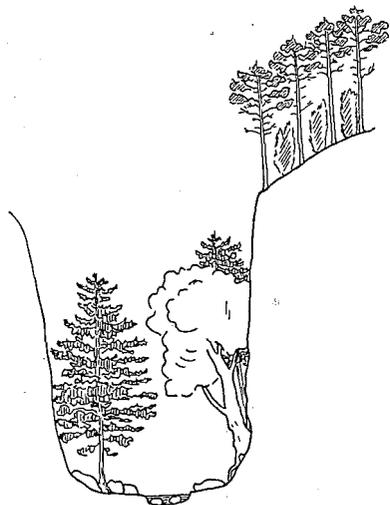


Abb. 23. Stufen-Umkehr der Fagus-Abies- und Pinus-Stufe mit Buxus im Valle de Broto bei etwa 1200 m ü. M.

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

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

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

Die Böden dieser Wälder sind Rendzinen auf Kalk.

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

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

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

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

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

Klassencharakterarten der Querceto-Fagetea:

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

und die *Begleiter:*

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

In der 10% deckenden Krautschicht fanden sich die

Fagetalia-Ordnungs- und Klassencharakterarten:

- 1.2 Grh *Melica uniflora* Retz.
- 1.2 Hc *Poa nemoralis* L.
- + Gb *Scilla lilio-hyacinthus* L.
- 1.1 Hros *Anemone hepatica* L. var. *hispanica* Wk.
- + Chs *Crataegus monogyna* Jacq.
- + Hros *Potentilla sterilis* (L.) Gecke.
- +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 Beh *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 Beh 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 Hc *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. B.
- +2 Hc *Carex silvatica* Huds.
- 1.1 Gb *Lilium martagon* L.
- +2 NP *Corylus avellana* L.
- +2 Hs *Geum urbanum* L.
- + NP *Coronilla emerus* L.
- + T *Geranium robertianum* L. ssp. *purpureum* (Vill.) Murb.

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

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

3. Verband: Fraxino-Carpinion Tx. 1936

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

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

Eine sehr gut begründete Gliederung der Auwälder 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 JOVER (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 Hc *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 atrocineria* 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 atrocineria* Brot.
 +2 NP *Salix atrocineria* 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. Rehb.

Klassencharakterarten:

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

Begleiter:

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

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

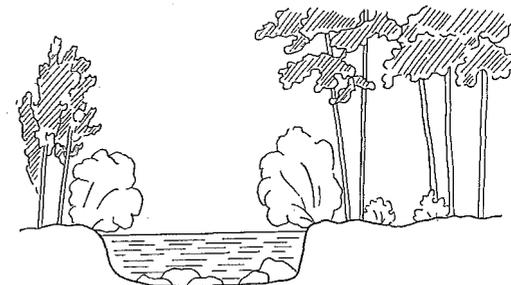


Abb. 24. Lage des Salicetum salviaefoliae (Tab. 86) als Mantel-Gesellschaft zwischen Fluß und Auwald im Macizo ibérico.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

A. et O. de Bolós 1950

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

In Katalonien wird diese fließbegleitende 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* usw. in größerer Anzahl und Menge enthalten als die echten Alnion glutinosae-Arten, die wir oben (p. 234) genannt haben.

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

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

Tx. et Oberd. 1954

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

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

Wie das Querceto-Carpinetum, ist auch das *Corylo-Fraxinetum*, sowohl den klimatischen Zügen seines Areals und damit den mannigfachen floregeschichtlichen 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 floregeschichtlich einheitlichen Gebiet betrachten wir auf Grund ihrer Differentialarten als Subassoziationen und Varianten des Klimaxwaldes, die um so zahlreicher und voneinander abweichender werden und auf um so kleinerem Raume einander ablösen, als die Reliefgestaltung und damit das Lokalklima, die petrogra-

phische Zusammensetzung der Grundgesteine und die Wasserführung der Böden wechseln.

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

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

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

TABELLE 87

Corylo-Fraxinetum cantabricum

A = Typische Subassoziation

B = Subass. von Tilia platyphyllos

C = Subass. (?) von Ulmus campestris

D = Subass. von Quercus ilex

E = Subass. von Woodwardia radicans

F = Corylo-Fraxinetum hibernicum

	A		B		C	D	E	F				
Nr. d. Aufnahme:	158	139	106	140	138	111	107	107				
Autor:	Tx	Tx	O	Tx	Tx	O	O	O				
Meereshöhe (m):	240	425	310	410	410	290	240	240				
Exposition:	NE	N	NE	N	NW	NW	N	N				
Neigung (°):	20/5	25	25	25	20	25	15	15				
Höhe d. Baumschicht (m):	20	24/26	20/25			15/20	25/28	25/28				
Kronenschluss:	0.1	0.6	0.8	0.8	0.4	0.9						
Veget.-Bedeckung d. Strauchschicht (%):	60	80	20	40	70	30	20	20				
Veget.-Bedeckung d. Krautschicht (%):	60	90	80	80	90	90	90	90				
Veget.-Bedeckung d. Moosschicht (%):		20	60	50	30	40	30	30				
Artenzahl:	40	41	53	40	48	48	26	26				
<p>ALLORGE 1941, p. 334</p> <p>ALLORGE 1941 a, p. 50</p> <p>V. et P. 1941 a, p. 97</p> <p>ALLORGE, TX, 1952</p> <p>Corylo-Fraxinetum Irland (BR.-Bl. u. TX, 1952)</p>												
Charakterarten:												
Hc	Polystichum aculeatum (L.) Schott + ssp. setiferum* (Forsk.)	2.2	1.1	3.3	3.2	1.1	2.2	v	2.2	v	II	v*
Hc	Dryopteris paleacea (Sw.) H.-M.	+	2.1	+2	.	5.5	3.2	v	.	v	III	v
Hc	Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.	2.2	.	v	.	+2	+2	v	1.2	v	III	v
NP	Hypericum androsaemum L.	.	.	+2	+2	+2	+	v	.	v	III	v
MP	Ulmus scabra Mill.	.	.	.	.	1.1	.	v	.	.	.	v
Differentialarten der Subassoziationen und Varianten:												
Grh	Mercurialis perennis L.	.	.	3.3	1.2	2.2	+2	v	.	.	.	.
NP	Rosa arvensis Huds.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	v	.	.	.	v
MP	Tilia platyphyllos Scop. B.	.	.	5.5	3.2	2.1	1.2	.	.	.	.	.
NP	Tilia platyphyllos Scop. Str. u. Kr.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Hs	Sanicula europaea L.	.	.	1.1	1.2	2.2	.	.	.	.	.	v
Hs	Aconitum lycoctonum L.	.	.	+	1.2	.	+	v	.	.	.	.
Hros	Potentilla sterilis (L.) Garcke	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	II	v
Hs	Crepis lampanoides (Gouan) Froel.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	I	.
Chs	Stellaria holostea L.	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.
MP	Ulmus campestris L. B.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.
NP	Ulmus campestris L. Str. u. Kr.	.	.	.	+K	.	.	.	1.2	.	.	.
Hc	Carex divulsa Stokes	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.
NPsc	Smilax aspera L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
MP	Quercus ilex L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Laurus nobilis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Phillyrea media L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Viburnum tinus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
Hc	Dryopteris oreopteris (Ehrh.) Maxon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Hc	Gymnogramme totta (Willd.) Schlecht.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Hc	Osmunda regalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	v
Hc	Woodwardia radicans (L.) Sw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Grh	Equisetum maximum Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
NP	Salix atrocinerea Brot.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	v
MP	Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Hs	Eupatorium cannabinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	v
Verbandscharakterarten:												
Hros	Primula vulgaris Huds.	2.2	+	1.2	1.2	+	+2	v	1.2	v	III	v
Brr	Eurhynchium striatum (Schreb.) Schimp.	.	+2	1.2	2.3	2.3	3.2	v	.	v	I	v
Hs	Pulmonaria longifolia Bast.	.	2.1	+2	+2	+2	.	v	.	.	II	.
Hs	Geum urbanum L.	2.2	.	+2	.	.	+	.	1.1	.	.	v
Hc	Festuca gigantea (L.) Vill.	.	.	.	+	1.2	.	v	.	.	III	v
MP	Prunus avium L.	+	.	.	.	.	+	v	.	v	.	.
Hc	Carex pendula Huds.	.	.	.	.	.	.	v	1.2	.	III	v
Hc	Carex remota L.	+	o	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Bch	Atrichum undulatum (L.) P. B.	.	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.
MP	Tilia cordata Mill.	.	.	.	.	2.1	.	v	.	.	.	.
Hs	Rumex sanguineus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	v
Chr	Lysimachia nemorum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	v
Ordnungscharakterarten:												
Hc	Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	+2	3.3	3.2	2.2	1.2	2.2	v	3.4	v	III	v
Hs	Helleborus viridis L. var. occidentalis (Reut.) Gremli	1.1	1.1	(+)	+	1.1	+	v	+	.	II	.
MP	Fraxinus excelsior L. B.	1.1	2.2	+	.	.	.	dom.	1.2	.	.	v
NP	Fraxinus excelsior L. Str. u. Kr.	+2	1.1	.	1.1	+	+	v	1.1	.	.	v
Grh	Circaea lutetiana L.	2.1	.	.	.	1.1	(+)	v	+2	v	I	v
Hros	Viola silvestris Lam. em. Rehb.	1.1	2.2	1.2	+2	.	1.2	.	2.2	.	II	.

Hc	Carex sylvatica Huds.	+2	+2	.	.	+2	+	.	+2	.	III	v
Chr	Lamium galeobdolon (L.) Crantz	+2	.	1.2	2.2	2.2	.	.	.	v	II	v
Hs	Euphorbia dulcis L.	.	2.2	.	1.2	2.2	1.1	.	.	v	II	.
MP	Fagus sylvatica L. B.	.	4.4	.	2.1	.	.	v	.	v	I	v
NP	Fagus sylvatica L. Str.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MP	Acer pseudoplatanus L. B.	.	.	.	3.1	.	.	v	3.4	.	.	v
NP	Acer pseudoplatanus L. Str.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Chs	Euphorbia amygdaloides L.	1.2	.	1.1	.	.	.	.	.	v	II	.
Hs	Aquilegia vulgaris L.	+	.	.	.	.	.	v	.	v	I	.
Hs	Moehringia trinervia (L.) Clairv.	+2	.	.	.	.	.	v	.	v	.	.
Hs	Scrophularia nodosa L.	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	v
Gb	Scilla lilio-hyacinthus L.	.	.	.	.	.	.	v	.	.	.	v
Gb	Allium ursinum L.	.	.	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	v
Grh	Melica uniflora Retz.	.	.	.	.	.	1.2	v	.	.	.	v
Grh	Anemone nemorosa L.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	v
Gb	Arum maculatum L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	v
Hs	Symphytum tuberosum L.	.	.	.	.	.	(+)	v	.	.	.	.
Gb	Arum italicum Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	I	.
Gb	Lilium martagon L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Hs	Cicerbita muralis (L.) Wallr.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
Grh	Polygonatum multiflorum (L.) All.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Hc	Milium effusum L.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.

Klassencharakterarten:

NP	Corylus avellana L.	4.4	4.4	2.2	3.3	4.4	2.3	dom.	2.2	v	III	v
NPsc	Tamus communis L. Str.	+	1.2	+2	+2	1.2	+2	.	.	v	III	v
NPsc	Tamus communis L. Kr.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NP	Crataegus monogyna Jacq.	+	+2	+2	1.2	1.2	.	v	+	v	.	.
NP	Cornus sanguinea L.	.	.	+2	.	.	+	v	1.2	.	II	.
NP	Euonymus europaeus L.	.	.	+	.	.	+	v	+2	.	.	v
NPsc	Clematis vitalba L.	.	.	.	+2	.	.	v	.	v	I	.
Hc	Poa nemoralis L.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Hs	Hypericum montanum L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
NP	Acer campestre L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
Hsc	Humulus lupulus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Ligustrum vulgare L.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	.	.
NP	Prunus spinosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v

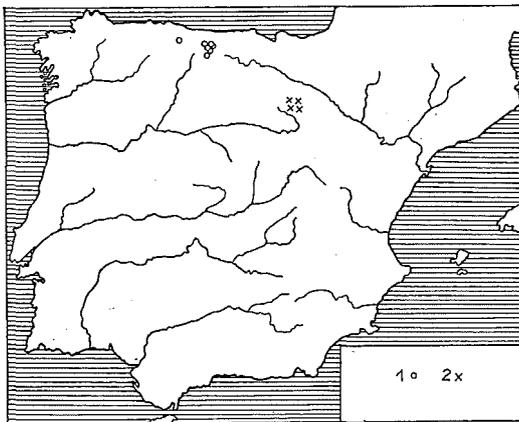
Begleiter:

NPsc	Hedera helix L. Str.	+2	1.2	1.2	1.2	.	+2	v	2.2	v	III	v
NPsc	Hedera helix L. Kr.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Bch	Mnium undulatum (L.) Weis	3.3	1.2	1.2	2.2	1.2	+2	v	.	.	I	v
NP	Rubus L. spec.	+	.	+2	.	.	1.2	v	2.3	v	III	v
NP	Ilex aquifolium L.	.	.	+2	+	+	.	v	+	v	III	v
Hs	Ranunculus nemorosus DC. cf. ssp. amansii Reut.	+	.	1.1	+	+	+	.	+2	.	II	.
Hros	Saxifraga hirsuta L.	.	+2	1.2	+2	.	+2	v	.	v	III	.
Hs	Geranium robertianum L. ssp. purpureum (Vill.) Murb.	+	.	+2	+	.	+2	.	.	v	I	v
Brr	Plagiochila asplenioides (L.) Dum. incl. var. minor Lindnbg.	.	+2	+	+	+	+2	v	.	v	.	v
Brr	Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitten	.	+2	+	+2	.	.	.	.	v	I	v
MP	Quercus robur L.	.	+	.	.	.	+	dom.	.	v	III	v
Grh	Oxalis acetosella L.	1.2	.	+2	.	1.2	.	.	.	.	III	v
Hr	Ajuga reptans L.	1.1	.	+2	.	.	.	.	1.2	.	II	v
Brr	Thuidium tamariscinum (Hedw.) Br. eur.	.	+2	+2	2.3	2.2	.	.	.	.	.	v
Brr	Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst.	.	1.2	2.3	2.3	.	.	.	.	v	.	v
Hc	Athyrium filix-femina (L.) Roth	.	2.1	.	+	+	.	.	.	.	III	v
Brr	Eurhynchium stokesii (Turn.) Br. eur.	.	.	+2	.	+	.	v	.	.	I	v
Hs	Vicia sepium L.	.	.	.	.	.	+	.	+2	v	II	v
Hs	Astrantia maior L.	(+)	1.2	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Hs	Angelica silvestris L.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	III	v
Hc	Bromus benekeni (Lange) Syme	.	+	+2	.	.	.	v	+	.	.	.
Bch	Fissidens taxifolius (L.) Hedw.	.	1.2	.	.	.	.	v	.	v	.	v
NP	Ruscus aculeatus L.	.	.	2.2	+	.	.	v	.	.	III	.
Hs	Urtica dioica L.	+2	.	.	.	.	+^o	.	.	.	.	v
Bch	Polytrichum attenuatum Menz.	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Hc	Carex L. spec.	.	+2	.	1.2	+2	.	.	.	.	.	.
Hros	Blechnum spicant (L.) Roth	.	+2	.	.	+2	.	.	.	.	III	.
T	Cardamine flexuosa With.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Bch	Mnium hornum L.	.	+2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Hs	Knautia cf. sylvatica (L.) Duby ssp.	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.
NP	Juglans regia L.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Grh	Polygonatum verticillatum L.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.
MP	Castanea sativa Mill.	.	.	.	.	.	4.5	.	.	.	.	.

Außerdem kommen vor in Aufn. 158: Hth *Conocephalum conicum* (L.) Wiggers +; Hth *Pellia epiphylla* (L.) Corda 2.3; Beh *Mnium stellare* Rehb. +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: Beh *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. +; Beh *Mnium rostratum* Schrad. +2; Brr *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. +; Brr *Scelopodium purum* (L.) Limpr. +; Beh *Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst. +; Brr *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br. eur. +; Hs *Stachys alpina* L. (+); in Aufn. 140: Beh *Mnium affine* Blandow 1.2; in Aufn. 138: Brr *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. 1.2; Brr *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. 1.2; Beh *Mnium marginatum* (Dicks.) P. B. +; He *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 ge-

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

Subassoziationen:

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

b) Azidophile Subassoziation

Die Ausbildung des *Corylo-Fraxinetum* auf ebenen Flächen mit tiefgründigen, mäßig nährstoffreichen 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 unbekannt Subassoziation muß mit azidophilen Differentialarten den Übergang zum *Blechno-Quercetum roboris* vermitteln. Sie dürfte auf Standorten zu suchen sein, die nach der Waldvernichtung ärmere *Eu-Polygono-Chenopodion*-, schwach azidophile Wiesen- (*Lino-Cynosuretum*-) und Hecken-Gesellschaften tragen. In Asturien ist sie gewiß auf den Verebnungsflächen im Kontakt mit dem *Blechno-Quercetum roboris* der Hänge zu finden.

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

Tx. 1954

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

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

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

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

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

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

Über die weitere Verbreitung dieser schönen und noch recht natürlichen Waldgesellschaft sind wir erst wenig unterrichtet (vgl. auch GURNEA 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*-Subassoziaton vorkommt.

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

d) Subassoziaton (?) 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 iberio-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 Subassoziatonen unterscheidet (vgl. Tab. 87 D).

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

f) Subass. von *Woodwardia radicans*

(V. et P. Allorge 1941) Tx. 1954 prov.

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

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

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

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

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

5. Pulmonaria longifolia-Quercus pyrenaica-Ass.

Oberd. et Tx. 1954

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

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

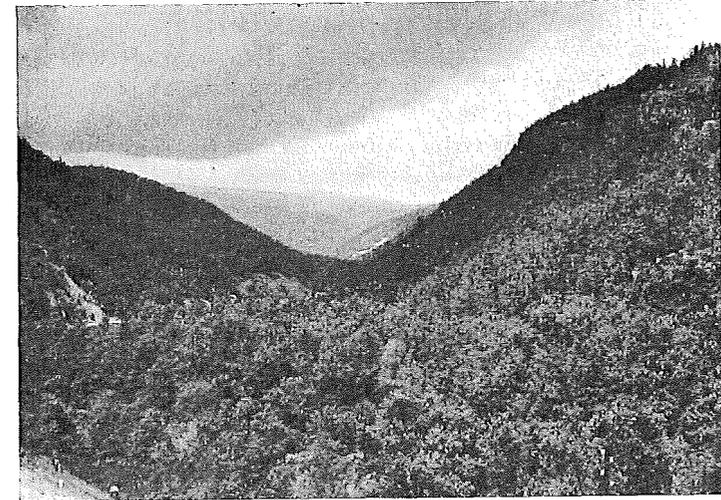


Bild 9. *Quercus pyrenaica*-Waldtal oberhalb Villanueva s Logroño. Aufn. Tx.

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

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

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

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

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

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

TABELLE 88

Pulmonaria longifolia-*Quercus pyrenaica*-Ass.

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

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

Begleiter:

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

Außerdem kommen vor in Aufn. 55: Chl *Cladonia* cf. *chlorophaea* (Flk.) Zopf +2; Beh *Fissidens taxifolius* (L.) Hedw. +2; Beh *Erythrophyllum rubellum* (Hoffm.) Loeske +; Bt *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br. 1.2; Beh *Leptobryum piriforme* (L.) Schimp. 1.2; Beh *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 verum* 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-*

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

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

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

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

TABELLE 89

Quercus pyrenaica-Gebüsch bei Segovia

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

dazu die *Querceto-Fagetea* Arten:

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

und die *Begleiter*:

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

Dieser Wald scheint ebenfalls zum Fraxino-Carpinion zu neigen.

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

6. Blechno-Quercetum pyrenaicae osmundosum

Rivas Goday 1954

Eine dem Corylo-Fraxinetum cantabricum nahestehende subatlantische und schwach azidophile *Quercus pyrenaica*-Gesellschaft hat soeben RIVAS GODAY (1954, p. 407) aus der Sierra Madrona (Cordillera Mariana o Sierra Morena) im S der Provinz Ciudad Real durch eine Aufnahme belegt. Wenn dieser Wald auch einige Quercion robori-petraeae-Arten, wie *Blechnum spicant*, *Pteridium aquilinum*, *Lonicera periclymenum* und *Teucrium scorodonia*, enthält, so steht er doch dem Fraxino-Carpinion-Verband äußerst nahe oder gehört trotz seiner südlichen Lage (als Relikt?) wohl noch dazu, wie *Dryopteris paleacea*, *Scilla lilio-hyacinthus*, *Hypericum androsaemum*, *Geum urbanum* und die Fagetalia-Arten *Fraxinus oxycarpa*, *Moehringia trinervia*, *Sanicula europaea* und *Circaea lutetiana* anzeigen, neben denen die Quercion pubescenti-petraeae-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 Fageta-*lia*- 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 namensgebende *Quercus lusitanica* Lam. ssp. *valentina* (Cav.) Schwz. diese Wälder, die leider oft sehr stark degradiert sind und ihren Ersatzgesellschaften (*Buxus*-Gebüsch, *Aphyllanthion* u. a.) weichen mußten.

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

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

TABELLE 90.

Quercus lusitanica-Gesellschaft

Strauchschicht:

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

Krautschicht:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TABELLE 91

Querceto-Buxetum, Subass.

Charakterarten des Quercion pubescenti-petraeae und der Quercetalia pubescentis:

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

Charakterarten der Querceto-Fagetea:

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

Charakterarten der Quercetalia ilicis:

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

Begleiter:

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

D = Vorläufige Differentialarten der Subass.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klimaxgebiete Nord- und Mittelspaniens

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

inneren Beziehungen zu kennzeichnen versuchen. Wir setzen damit eine Darstellungsweise fort, die der eine von uns seit mehr als 25 Jahren geübt und methodisch entwickelt hat, und die stets ein wichtiges Ziel unserer Arbeit war.

Um Vergleiche zu erleichtern, stellen wir die Arbeiten, welche die verschiedenen Stufen und Beispiele unserer Betrachtungsweise enthalten, in Form einer kurzen Bibliographie zusammen, zumal einige von diesen Schriften schwer zugänglich geworden sind: O. DE BOLÓS 1954 c, BRAUN-BLANQUET 1926, BRAUN-BLANQUET und Tx. 1952 (p. 403 f.), ELLENBERG 1937, 1941, KRAUSE 1952, 1955, OBERDORFER 1948, 1950, PREISING und Tx. 1954, v. ROCHOW 1951, SCHMITHÜSEN 1940, 1950, Tx. 1928, 1930, 1931 a, b (p. 123 ff.), 1934, 1935 a, b, 1939 a—d, 1942 a—c, 1950 b, c, 1951 a, 1954 a, 1956, Tx. u. DIEMONT 1936.

Wertvolle Möglichkeiten zum Vergleich und zur Ausweitung unserer nur linearen Reise-Beobachtungen in Spanien bieten WILLKOMM (1896), CUATRECASAS (1932), CÓRDOBA (1942), GAUSSEN (1935, 1938/39), ROTHMALER (1943), RIVAS GODAY (1946, 1953), GUINEA (1949) und besonders FONT QUER (1953) und O. DE BOLÓS (1954 a, b) und viele andere Arbeiten.

Die Vegetationsprofile durch spanische Gebirge von KÜMMEL (1949) und die Vegetationskarte von KRAUSE (1952) weichen dagegen so weit von den tatsächlichen Verhältnissen ab oder sind so sehr vereinfacht, daß sie keine richtige Vorstellung von den Vegetationsstufen und -gebieten zu geben vermögen.

«Unter einem gegebenen Großklima streben Bodenbildung und Vegetationsentwicklung einem bestimmten, in erster Linie klimatisch bedingten Endzustand, der oder dem sogenannten Klimax zu, der zwar unter dem Einfluß lokaler Außenfaktoren: Kleinklima, Hangneigung, Untergrund usw. vielfach variiert, als Assoziation oder höhere Vegetationseinheit, aber über ausgedehnte Gebiete einheitlichen Charakter zeigen kann.»

«Die Klimaxgesellschaft verkörpert ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Klima, Geomorphologie, Boden und Vegetation. Zu ihrer Erfassung reicht die Vegetation allein nicht aus.»

«Die Gesamtheit aller Entwicklungsserien, die einer bestimmten klimatischen Schlußgesellschaft zusteuen, bezeichnen wir als Klimaxkomplex, das von einem Klimaxkomplex umspannte Gebiet als «Klimaxgebiet» (BRAUN-BLANQUET 1951, p. 462, 469).

Wir beschränken uns zunächst auf die Darstellung von fünf Klimaxgebieten, die wir weit fassen, weil unsere Reise-Beobachtungen zu einer feineren Unterteilung nicht ausreichen. In jedem Klimax-Komplex dieser Gebiete sind alle Pflanzengesellschaften nicht nur gesetzmäßig an ihre Standorte, sondern die einzelnen auch räumlich und zeitlich aneinandergekoppelt: Nur eine beschränkte Auswahl von Gesellschaften kann darum miteinander in räumliche Berührung treten (Kontaktgesellschaften

Tx. und PREISING 1941, vgl. auch O. DE BOLÓS 1954 b), und ebenso sind zeitliche (syngenetische) Beziehungen nur zwischen bestimmten Gesellschaften möglich. Die Tendenz dieser Entwicklungsvorgänge, die als primäre oder viel häufiger als sekundäre Sukzessionen überall in der Landschaft unmittelbar zu beobachten sind, führt, soweit es sich nicht um regressive Sukzessionen handelt, in die Richtung zu der klimatisch bedingten Schluß- oder Klimax-Gesellschaft. Für ihre Erkennung leisten in Kulturländern außer ihren meist sehr spärlichen und oft entstellten Resten gerade ihre verschiedenen Ersatzgesellschaften (*groupements substitués*) und deren Kontakte ebenso wertvolle Dienste wie die Böden. Aber auch die durch Vegetation, Klima und Boden zwangsläufig bedingte Wirtschaftsweise des Menschen ist in den einzelnen Klimaxgebieten verschieden.

Die Vegetation der Wirtschaftslandschaft mit ihrem verwickelten, aber gesetzmäßig geordneten Mosaik von Pflanzengesellschaften ist das Produkt aus der Einwirkung des vergangenen und heutigen mittelbaren und unmittelbaren menschlichen Einflusses auf die natürliche Vegetation und ihre Standorte (vgl. Tx. 1931, 1956). Aus diesem Zusammenspiel natürlicher und menschlich gesteuerter Einwirkungen auf die Vegetation und ihre Standorte ergibt sich sowohl das äußere Bild der Wirtschaftslandschaft als auch das in ihr wirksame Kraftfeld des Standortgefüges. Die Möglichkeiten des wirtschaftenden Menschen hängen von den Eigenschaften und Kräften des Klimas, des Bodens und der potentiellen natürlichen Vegetation ab. Darum bleibt diese, wenn auch unsichtbar, stets an die heutige Eigenart des Vegetationsmosaiks der Wirtschaftslandschaft gekoppelt und ist damit leicht aus ihrem Bild abzuleiten; denn die menschlich bedingten Ersatzgesellschaften der natürlichen Pflanzendecke bleiben ja ebenfalls, wenn auch in verschiedenem Grade (Tx. 1954, p. 77), vom Klima, Relief, Gestein, Boden und Wasser abhängig.

Diese Betrachtungsweise geht von der äußeren Erscheinung aus, durchleuchtet aber zugleich die kausalen Zusammenhänge zwischen Klima, Relief, Gesteinen, Böden, Wasser, Vegetation und menschlicher Wirtschaft. Mit ihrer Hilfe lassen sich einheitliche Gebiete natürlicher Vegetation um so leichter erkennen, gegeneinander abgrenzen und in ihren kausalen Zusammenhängen als Funktions-Gefüge verstehen, je besser die Komplexe ihrer räumlich und genetisch zusammenhängenden Pflanzengesellschaften bekannt sind und je vollständiger sie, etwa während einer Reise, gleichzeitig, sozusagen mit einem Blick, erfaßt werden.

Um unsere Methode zu erläutern und zugleich unsere Vorstellungen von den wichtigsten-nord- und mittelspanischen Klimax-Gebieten zu rechtfertigen, haben wir die bedeutendsten und einem geübten Beobach-

ter leicht zugänglichen Vegetations- und Landschaftsmerkmale in der folgenden Tabelle 92 zusammengestellt.

Die Gebietseinheiten, die auf Karte 15 dargestellt sind, soweit wir sie durchfahren haben, können bei genauerer Kenntnis ihrer Pflanzengesellschaften gewiß leicht enger gefaßt werden, indem statt der Verbände die Klimax-Assoziationen oder aber örtliche Dauergesellschaften, wie z. B. bestimmte Auwälder, zugrunde gelegt werden. Wie man sieht, ist damit diese Betrachtungsweise hervorragend zur Auffindung und Kennzeichnung von natürlichen Wuchsgebieten bis zu ihren kleinsten Einheiten, etwa den «Fliesen» im Sinne von SCHMITHÜSEN (1948, 1950), geeignet.

In Tabelle 92 haben wir von den fünf Vegetationsgebieten, in denen die Verbände *Quercion robori-petraeae*, *Fraxino-Carpinion*, *Asperulo-Fagion*, *Quercion pubescenti-petraeae* und *Quercion ilicis* die Klimaxvegetation bilden, zunächst die Schlußgesellschaften, die Klimaxgesellschaften selbst und die wichtigsten kennzeichnenden und trennenden Dauergesellschaften sowie die im Landschaftsbild bedeutendsten unterscheidenden Ersatzgesellschaften für jedes Gebiet zusammengestellt. Daran schließen sich auffallende gebietseigene Pflanzenarten, Boden-Merkmale und vorherrschende Wirtschaftsweisen an und zuletzt folgen die wichtigsten Kulturen, bezeichnende Straßenbäume und leicht zugängliche Merkmale der menschlichen Siedlungen für jedes Gebiet.

Wir wollen ausdrücklich betonen, daß kein Merkmal für sich allein zur Erkennung eines Klimax- oder anderen Vegetationsgebietes sicher genügt, sondern daß stets mehrere oder alle vereinigt sein müssen. In Grenzgebieten kommen natürliche Übergänge vor, die schwieriger zu erkennen sind. Unsere Tabelle bedarf ferner wohl in Einzelheiten der Berichtigung und der kritischen weiteren Ausgestaltung, die uns während der Reise nicht möglich war.

Als Beispiel für die Merkmalsgruppen, wie sie sich leicht beim Durchfahren der Landschaft beobachten lassen, fügen wir hier einige kurze Notizen ein, die wir in Galicien und Asturien gemacht haben.

Die *Quercion robori-petraeae*-Landschaft n_o und s_o Lugo, die aus Silurschiefer aufgebaut ist, gleicht auf große Strecken täuschend einem früheren Zustand der nw-deutschen Altmoränen-Gebiete der *Querceto roboris-Betuletum*-Landschaft mit Birken-Straßen, endlosen Heiden, Stümpfen, wenig Siedlungen und ziemlich viel feuchten, sauren Wiesen, aber spärlichen grauen Äckern mit ihren Unkrautgesellschaften mit *Chrysanthemum segetum*, *Arnoseris minima*, *Anthoxanthum aristatum* u. a. Arten. FONT QUER (1953, p. 225) gibt zwei sehr aufschlußreiche Bilder von *Quercion robori-petraeae*-Landschaften aus der Gegend von La Salut in NE-Katalonien. Nach einer frdl. brieflichen Mitteilung von

Herrn Prof. O. DE BOLÓS wird dieses Gebiet von vielen Mitgliedern der deutschen Kolonie in Barcelona zum Ferientaufenthalt gewählt, weil sie dort die Landschaft ihrer Heimat wiederfinden! (Die Reisenden sind keine Botaniker.)

In NW-Deutschland erkennt man das Gebiet des Querceto-Betuletum, insbesondere des Querceto roboris-Betuletum, fast mit Sicherheit (wenn auch nicht in seiner ganzen Ausdehnung) u. a. am Vorkommen von Birken-Straßen. Es war uns überraschend, auch in Kantabrien Birken-Straßen nur im Bereich des naheverwandten Blechno-Quercetum roboris zu finden (vgl. auch BUCH 1951, p. 81).

W Oviedo beginnt zwischen Grado und Cornellano (280—360 m ü. M.) im Wechsel mit einer Fraxino-Carpinion-Landschaft ein Quercion robori-petraeae-Gebiet: Ein *Populus tremula*-*Betula*-Initialwald mit *Pteridium* und *Lonicera periclymenum* ist im Begriff, große *Ulex-Erica*-Heiden auf Schiefer (?) zu erobern.

W Salas wird dieser Wechsel der Landschaften besonders klar. Im Quercion robori-petraeae-Gebiet herrschen Wälder aus Birke oder Eiche, auch *Castanea*, und *Pteridium* neben *Erica-Ulex*-Heiden (die z. T. mit *Pinus* und *Eucalyptus* aufgeforstet sind) auf quarzreichem Sandstein (?). Siedlungen fehlen. Birke (und auch *Populus tremula*) sind als Straßenbäume angepflanzt. Die spärlichen Äcker tragen Kartoffeln (mit *Chrysanthemum segetum*) und Roggen. An den Bächen wachsen *Alnus glutinosa* und *Osmunda regalis*, die auch Wasserrinnen an der Straßenböschung besiedeln.

Pontigón liegt in einer reinen Quercion robori-petraeae-Landschaft. An einem Bach wächst die *Oenanthe crocata*-Gesellschaft neben *Alnus glutinosa*, die alle Bäche in diesem Gebiet begleitet.

Im Fraxino-Carpinion-Gebiet dagegen sieht man viel *Fraxinus excelsior*, artenreiche Hecken um die Grundstücke und an der Straße *Juglans* und Apfelbäume. Die Felder tragen Kulturen von Mais, Kartoffeln (mit *Oxalis violacea*), Weizen usf. Reichere Wiesen. Zahlreiche Siedlungen. An den Bächen wachsen *Fraxinus*, *Ulmus* und *Salix* spec.

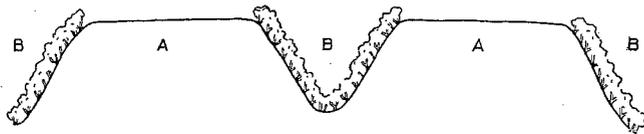


Abb. 25. Wechsel zwischen Acker-Landschaft des Fraxino-Carpinion-Gebietes (A) auf tiefgründigen Lehm-Böden der Hochflächen und (B) Blechno-Quercetum roboris (Quercion robori-petraeae) bei Canero ö Luearca (N-Küste Asturiens).

Der Wechsel beider Landschaftstypen kann, wie auf Abb. 25 dargestellt, erfolgen, indem die flachgründig-steinigen Hänge Quercion robori-

petraeae-, die ebenen Rücken und Flächen dagegen Fraxino-Carpinion-Landschaften tragen.

Nicht immer setzt sich die Pflanzendecke einer Landschaft so einfach, wie es das Schema der Tabelle 92 darstellt, aus ihren Klimax-Gesellschaften und den mit ihnen im Kontakt stehenden Ersatzgesellschaften zusammen. Nicht selten können sich nämlich fremde Vegetations-Komplexe von natürlichen Dauergesellschaften und ihren Ersatzgesellschaften in ein regional verbreitetes Vegetationsgebiet einschleichen. Eindrucksvolle Beispiele für diese Erscheinung finden sich im niederländisch-nordwestdeutschen altdiluvialen Flachland. Hier werden die basenarmen quarzreichen Böden des Quercion robori-petraeae-Gebietes in

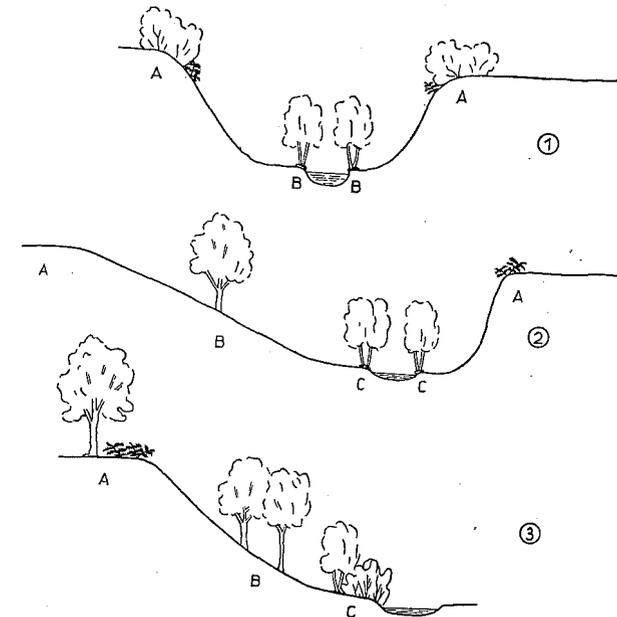


Abb. 26. Kontakt-Gesellschaften im Quercion robori-petraeae-Gebiet.

1. Normale Kontakte auf autochthonem Grundgestein. A=Reste des Blechno-Quercetum roboris und seine Ersatz-Gesellschaften, B=Alnus glutinosa-Gebüsche am Bach.
2. Einschaltung einer Fraxino-Carpinion-Zone in die normale Zonierung (1) auf allochthonem Gestein einer Terrasse. A=Blechno-Quercetum roboris und Ersatz-Gesellschaften, B=Fraxinus excelsior als Rest einer Fraxino-Carpinion-Gesellschaft auf ortsfremdem Terrassen-Schotter des Gleithanges, C=Alnus glutinosa-Gebüsche am Bach.
3. Variante der vorigen Zonierung (2). A=Blechno-Quercetum roboris und Ersatz-Gesellschaften, B=Fraxinus excelsior, C=Alnus glutinosa mit vorgelagertem Salix-Streifen am Bach.

den weiten Flußtälern des Rheins und seiner Mündungsarme, der Weser und der Leine von viel reicheren Bändern von Fraxino-Ulmetum-Auwald-Landschaften mit silikatischem, ja z. T. noch kalkhaltigem Auelehm durchzogen, der aus dem s angrenzenden lößbedeckten mesozoischen Hügelland stammt.

Wir beobachteten eine ähnliche Erscheinung häufig in N-Spanien, wo ein Fluß aus einem Silikat- oder Kalkgebirge in eine quarzreiche Landschaft eintritt und darin reichere Terrassen- oder Aue-Sedimente abgelagert hat. Zwei Beispiele, eines für die normale ungestörte Zonierung eines autochthonen Flußtales und eines durch allochthone Ablagerungen angereicherten im Quercion robori-petraeae-Gebiet Asturiens seien kurz skizziert:

Unterhalb des Klosters Covadonga wachsen in der Quercion robori-petraeae-Landschaft auf saurem Gestein der Terrasse eines kleinen Nebenflusses des Rio Queras im Kastanien-Wald *Quercus robur*, *Blechnum spicant*, *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum* u. a. Den Bach selbst begleiten keine *Salix*-Arten, sondern nur *Alnus glutinosa* (Abb. 26, 1).

Bei Tormin tragen die klotzigen, scharfgratigen Berge Heide. Auf der Terrasse des Rio Queras stocken im Quercion robori-petraeae-Gebiet *Castanea*-Wälder, am Fluß selbst steht *Alnus glutinosa*, keine *Salix*. Nur am Fuße des Gleithanges der allochthonen Terrasse wachsen *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Vitis vinifera*, *Sambucus nigra*, *Hedera helix* (also Reste einer Querceto-Fagetea-Gesellschaft. Abb. 26, 2).

Ganz ähnlich ist das Vegetationsmosaik oberhalb Cangas de Onís am gleichen Fluß. Nur ist hier dem *Alnus*-Auwald-Gürtel noch ein *Salix*-Mantel gegen den Fluß zu (Abb. 26, 3) vorgelagert.

Gegenüber einer rein deskriptiven Feststellung von Gebieten zonaler Vegetation kommt die Erfassung des Vegetationsmosaiks in seinen gleichzeitig zwangsläufig miterkannten Beziehungen zum Klima, Relief, Gestein, Boden, Wasser und Menschen gewiß der kausalen Deutung des Landschaftsgefüges viel näher und läßt sich in den Begriffen «Naturlandschaft» (vgl. Tx. 1931, SPREITZER 1951), «Klimaxgruppe» (d. h. der Summe der petrographisch bedingten Varianten des Klimax), «Klimaxschwarm» (Summe der relief- und lokalklimatisch bedingten Varianten des Klimax), «Klimaxkomplex» (Summe aller Glieder der zum Klimax führenden Sukzessionsserien) auf eine einfachste, aber umfassende synthetische Formel bringen (vgl. a. Tx. 1956).

In dieser zusammenfassenden Vegetationsbetrachtung liegt eine der reichsten und weitesten wissenschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten des BRAUN-BLANQUET-Systems. Denn ohne die genaue Kenntnis der scharf und eindeutig definierten Pflanzengesellschaften und aller ihrer

Die wichtig.

Klimax-
Gebiete



Die wichtigsten Klimax-Gebiete am Reiseweg der IPE durch Nord- und Mittelspanien und ihre auffälligsten Merkmale (Tx.)

Klimax-Gebiete	<i>Quercion robori-petraeae</i>	<i>Fraxino-Carpinion</i>	<i>Asperulo-Fagion silvaticae</i>	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>	<i>Quercion ilicis</i>
Klimax-gesellschaften	Blechno-Quercetum roboris (Tab. 76) (inkl. Betula-Populus tremula-Initialstadien) (? Quercus pyrenaica-Wälder des Quercion robori-petraeae)	Pulmonario longifoliae-Quercetum pyrenaicae (Tab. 88) Corylo-Fraxinetum cantabricum (Tab. 87) Isopyreto-Quercetum roboris (p. 294) u. a. Quercus-Wälder	Buchen- und Buchen-Tannenwälder des Eu-Fagion und Cephalanthero-Fagion (Tab. 84)	Quercus valentina-Viola. willkommii-Ass. (p. 301) Quercus pyrenaica-Wälder (Tab. 90) Querceto-Buxetum (Tab. 91) (Genista falcata-Quercus ilex-Ass.) (p. 305)	Quercetum ilicis galloprovinciale Quercetum mediterraneo-montanum
Differenzierende und kennzeichnende Dauer-gesellschaften:	Hymenophyllion (p. 245) Litorelletalia-Teiche (p. 87) Scheuchzerion palustris (Rhynchosporion) Ericion tetralicis (p. 176) Alnion glutinosae (Betuletum celtibericum)	Cariceto remotae-Fraxinetum (Tab. 85) Salix alba-Auwald	Saxifragion mediae p. p. (Tab. 1) Cardamineto-Montion (p.) Caricion davallianae (p.) ? Adenostylion (p. 272) Prunus padus-Bach-Gebüsche	Salix alba- und Populus alba-Auwälder	Paspalo-Agrostidion Isoëtion Salicornion fruticosae Stacion galloprovinciale
Differenzierende und kennzeichnende Ersatzgesellschaften:	Bestimmte Chrysanthemum segetum-Unkraut-Gesellschaften Linaria delphinoides-Anthoxanthum aristatum-Alchemilla microcarpa-Gesellschaften (p. 49 ff.) Molinion (azidophile Gesellschaften) Sedum elegans-Agrostis castellana-Ass. Bestimmte Ulicion nanae-Assoziationen (p. 77, Tab. 66 a) Pinus silvestris-Forstgesellschaften mit Plaggenmahd, Castanea sativa-Bestände, Eucalyptus-Forsten	? Polypodion serrati ? Chrysanthemum segetum-Oxalis violacea-Ass. (Tab. 8) Lamium dissectum-Panicum crus-galli-Ass. (Tab. 11) Lino-Cynosuretum (Tab. 37) Centaureo-Molinietum (Tab. 42) Rubus ulmifolius-Tamus communis-Ass. (Tab. 77)	Eu-Arction (Tab. 28) Festuceto-Cynosuretum p. p. (Tab. 36) Merendero-Cynosuretum (Tab. 36) Malvo-Arrhenatheretum (Tab. 38) Cirsium oleraceum-Polygonum historta-Ass. (Tab. 40) Mesobromion (Tab. 49) Serratulo seoanei-Nardetum (Tab. 58) Gentiano pneumonanthis-Ericetum mackaianae (Tab. 69)	Eragrostidion-Hackfrucht-Unkraut-Gesellschaften Caucaion-Halmfrucht-Unkraut-Gesellschaften (p. 56) Chenopodium muralis-Gesellschaften (p. 36) Onopordion acanthii-Gesellschaften (p. 81) Arrhenatheretum-Auwiese Rubus-Buxus sempervirens-Ass. (Tab. 78)	Helianthemetalia guttati Thero-Brachypodiatalia (Thero-Brachypodion, Brachypodion phoenicoidis) Rosmarinetalia Lavanduletalia stoechidis Quercetum cocciferae
Bezeichnende auffallende Pflanzenarten:	Pteridium aquilinum (auch i. Fagion-Gebiet) Ulex div. spec. (auch im Fagion-Gebiet) Chrysanthem. segetum Digitalis purpurea Erica tetralix Populus tremula Betula div. spec. Castanea sativa Sorbus aucuparia	Fraxinus excelsior Tilia platyphyllos Acer pseudoplatanus Polystichum setiferum Dryopteris paleacea Phyllitis scolopendrium u. a. Farne Trifolium patens	Fagus silvatica Abies alba Asperulo-Fagion-Arten des Unterwuchses	Buxus sempervirens Berberis vulgaris Quercus pubescens Quercus lusitanica	Quercus ilex (Dehesa!), Quercus suber (beide jedoch nicht auf dieses Gebiet beschränkt) Quercus coccifera Pinus pinea Pinus halepensis Cupressus sempervirens Palmen Arundo donax Agave americana Nerium oleander Opuntia ficus-indica Bougainvillea spectabilis Spartium junceum Cistus div. spec. und zahlreiche andere mediterrane Arten
Böden:	Basenarme, z.T. sekundär podsolierte Braunerden, stellenweise mit 5-10 cm breiten Rostbändern (B-Horizont) Äcker oberflächlich grau bis düster violett	Braunerden verschiedener Entwicklungsstufen Ackerfarbe braun	Rendzina bis Braunerden über Kalk- und Silikatgestein	Äcker oberflächlich oft rostbraun Böden vielfach bewässert	Roterde, Äcker oberflächlich gelbrot, braunrot bis ziegelrot, Bewässerung häufig. Nicht selten Erosion bis zum anstehenden, oft stark gefärbten Grundgestein
Vorherrschende Wirtschaftsweise:	Heiden mit Plaggenwirtschaft, wenig Äcker Eichen- u. Kastanienwälder Nadel- u. Eucalyptus-Forsten	Grünland mit Hecken	Wald-Wirtschaft Weite Wiesen und Weiden	Äcker und Brachen, in scharfem großflächigem Wechsel Obst- (u. Wein-) bau mit wenig Grünland (Wiesen in Flußauen). Im Bergland viel Wald und Grünland. Pappel-Pflanzungen an Bächen u. Flüssen. Getreideernte früher als im Fraxino-Carpinion-Gebiet (Bild 10)	Äcker- u. Fruchtbaumlandschaft, in Mittelspanien mit wechselnder Brachfläche auf einem Teil der Dorfge-markungen. Weideflächen mit Cistus-Heiden. Wenig Wald. In Flußtälern Pappel-pflanzungen. Ernte noch früher als im vorigen Gebiet
Kulturen:	Heiden Holcus lanatus-Wiesen, umgeben von Rubus-Hecken mit Ulex und Pteridium Kartoffeln, Markstammkohl (Brassica oleracea L. var. acephala DC.) Roggen	Mais (mit Oxalis violacea) Weizen Gartenbau Äpfel, Juglans regia Prunus avium Pfirsich Humulus lupulus Ficus varia	Wiesen (Malvo-Arrhenatheretum) Weiden (Festuco-Cynosuretum)	Weizen u. Roggen (mit viel Centaurea cyanus), Gerste, Kartoffeln, Mais, Bohnen, Flachs, Luzerne, Rotklee, Rüben, Gartenbau, Äpfel, Juglans, Weinreben	Weinreben, Mandeln, Feigen, Oliven, Aprikosen, Gerste, Weizen (ohne oder mit sehr wenig Centaurea cyanus), Kichererbsen, Baumwolle, Reis. In Flußtälern Luzerne, Flachs, Mais, Populus
Straßenbäume:	Betula (Populus tremula)	Platanen u. a.	?	Ulmus campestris, Populus alba, Platanus, Juglans regia, (Robinia pseudacacia) (In Tälern Aesculus hippocastanum)	Platanus, Robinia pseudacacia, Ulmus campestris, Juglans regia, Gleditschia triacanthos L., Sophora japonica, (Mauern!)
Siedlungen:	Wenig besiedelt, Siedlungen an vielen Orten jung, Schiefer- und Strohdächer	Siedlungen zahlreich, in Maisgebieten Asturiens Hórreos	Kleine Dörfer von Wiesen und Weiden umgeben	Siedlungen zahlreich, z. T. mit Lehm-Häusern und Strohdächern und vielen Bäumen	Siedlungen zahlreich, Dörfer oft ganz ohne Gehölze. Im Sommer, wie die Landschaft, ohne Grün

Eigenschaften und Beziehungen wäre eine kausale Landschaftsökologie schwer möglich und bliebe oberflächlich oder aber im Analytischen stecken. Es ist doch wohl nur ein drolliger Irrtum, diese Betrachtungsweise immer noch für ungeographischer zu halten als z. B. die formale Aufstellung und Berücksichtigung von Arealen einzelner Arten oder die Berechnung eines Arealtypen-Spektrums, die auch wir keineswegs grundsätzlich ablehnen, die wir aber nur als analytische Einzelbestandteile einer umfassenderen, integrierenden Methode bewerten.

WALTER (1954) setzt «Klimax» der «zonalen Vegetation» gleich. (Auch die «Regionalgesellschaft» [SCHLENKER] ist kaum davon verschieden.) In gleichem Sinne wenden wohl alle Autoren und auch wir seit langer Zeit den Begriff Klimax an.

Die Darlegung, mit der WALTER der Wissenschaft zuliebe (1952, p. 441, 1954, p. 147) die Anwendung des Begriffes Klimax ablehnt, ist daher um so überflüssiger, als er die nach seiner Ansicht dem Klimax-Begriff zugrunde liegenden Voraussetzungen selbst erst aufstellt: denn er leitet die von ihm angefochtene Bedingung, daß die Klimax-Biochore eine Vollserie durchlaufen haben müsse, aus Beispielen ab, die in dem kritisierten Zusammenhange (Br.-Bl. 1951, p. 462) lediglich das Wesen und den möglichen Umfang von Sukzessionen erläutern sollen. Vollserien führen zwar zum Klimax, sind aber unseres Wissens niemals, wenigstens nicht in Europa, zur Voraussetzung oder Bedingung des Klimax gemacht worden.

Durchaus berechtigt ist dagegen, daß WALTER sich gegen allzu phantastische Sukzessions-Spekulationen ausspricht.

Leider gibt WALTER nicht seine Methode bekannt, mit deren Hilfe er — sei es in den noch im Naturzustand gebliebenen oder in alten Kulturländern — die Klimaxgebiete erkennt.

Die in unserer Tabelle 92 unterschiedenen Landschaften haben wir in ihren von der IPE durchfahrenen Bereichen in Karte 15 darzustellen versucht. Sie stimmt in NE-Spanien, soweit wir sie hier zeichnen konnten, im wesentlichen mit der schönen Klimax-Karte von O. DE BOLÓS (1954 c) überein, was uns hoffen läßt, daß auch die übrigen Teile unserer Karte einer genaueren Nachprüfung standhalten werden. (Vgl. a. die farbige Vegetationskarte von RIVAS GODAY 1956.)

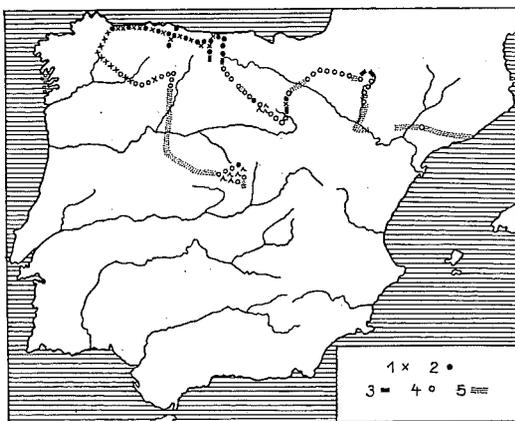
Von den in Tab. 92 und in Karte 15 dargestellten Klimax-Gebieten ist das erste, das wir nach dem azidophilen Quercion robori-petraeae-Verband benannt haben, auf quarzreiche Ausgangsgesteine beschränkt. Die großen klimatisch bedingten Zonen der natürlichen Vegetation oder der heutigen Vegetationskomplexe, d. h. die Klimax-Gebiete, werden viel klarer verständlich, wenn man die vom Klima nicht ausgleichbaren Varianten der Böden und der Vegetation mit berücksichtigt, die durch die Einflüsse der Grundgesteine bedingt werden.

Wir haben (Tx. 1933, Tx. u. DIEMONT 1937, 1939) die Schlußgesellschaft, die sich unter dem Einfluß des humiden Klimas auf quarzreichen Gesteinen eingestellt hat, als «Paraklimax»²⁶ bezeichnet, und verstehen darunter das vom Allgemeinklima bedingte Schlußstadium der Vegeta-

²⁶ Es scheint, daß dieser Begriff von RIVAS GODAY und FERNANDEZ GALIANO (1951, p. 56) in einem etwas anderen Sinne gebraucht worden ist.



tions- und Bodenentwicklung auf einem Grundgestein, dessen petrographische Zusammensetzung von Anfang an extremer ist als die Endstufe der klimatischen Bodenentwicklung auf Silikatgesteinen unter natürlichen Einflüssen jemals werden kann.



Karte 15. Die wichtigsten Klimax-Gebiete am Reisewege der I. P. E. durch N- und Mittelspanien (vgl. Tab. 92).

1. Quercion robori-petraeae. 2. Fraxino-Carpinion. 3. Fagion. 4. Quercion pubescenti-petraeae. 5. Quercion ilicis. ^ Kiefernwald-Paraklimax-Gebiete.

Im humiden Klima waren Paraklimax-Böden auf Quarz vom Beginn der Bodenbildung an ärmer als die Silikat- oder gar die Kalkböden unter dem auswaschenden Einfluß des Klimas allein überhaupt werden können. Dementsprechend haben sie von Anfang an eine azidophilere, anspruchslosere, weniger produktionskräftige Schlußgesellschaft getragen als die Silikat- oder Kalkböden desselben Gebietes, was inzwischen wiederholt pollenanalytisch bestätigt worden ist (PFAFFENBERG 1952, BUCHWALD und LOSERT 1953).

Die gesteinsbedingte Stufe des Paraklimax, die oft sehr unvermittelt inmitten der mit dem Allgemein-Klima von Gebiet zu Gebiet gleitend sich wandelnden Klimax-Vegetation auftritt, wird durch die Berücksichtigung der petrographischen Beschaffenheit des Ausgangsgesteins sofort verständlich. Ohne diese würde der plötzliche Vegetations-, Wirtschafts- und Landschaftswechsel an der Grenze zweier Gesteinsgebiete nicht mit der zonalen oder Klimax-Vegetation in Einklang zu bringen sein. Hat man aber diese schroffen Sprünge zu sehen und zu deuten gelernt, so werden auch schwächere Abstufungen zwischen den Extremen leichter bemerkt und verständlich. Wir haben mit dieser Auffassung überall in

Mittel- und Westeuropa gute Erfahrungen gemacht und uns damit auch in der spanischen Vegetation und ihren Beziehungen zu Klima, Gesteinen und Boden mühelos zurechtfinden können.

Im humiden Klima könnte die Paraklimax-Biochore, d. h. die Schlußgesellschaft in Verbindung mit ihrem Boden (PALLMANN 1948) auch kurz und anschaulich als Quarz-Klimax bezeichnet werden. Im ganzen humiden W-Europa bilden in den niedrigen Lagen Quercion robori-petraeae-Wälder den Paraklimax oder Quarz-Klimax.

Der Paraklimax der humiden Gebiete bestimmter Wärme steht also in seiner Produktionskraft, aber vor allem im Kalk- und Tongehalt seines Bodens unter dem Klimax der Silikatböden, der wiederum kalkärmer als die Klimax-Stufe der Kalkböden ist. Diese Unterschiede der reifen Böden sind bedingt durch die petrographischen Unterschiede der Ausgangsgesteine Quarz, Silikat, Kalk, zwischen denen selbst, wie zwischen ihren gereiften Böden, natürlich alle Übergänge denkbar sind.

In den weniger humiden Gebieten des nordostdeutschen und polnischen Flachlandes und weiter im Osten wird der nw-deutsche Quercetum robori-Betuletum-Paraklimax auf Quarzsand-Böden durch den Relikt-Paraklimax (Tx. 1933) des Dicrano-Pinetum (Kobendza 1930) Prsg. et Knapp 1942 ersetzt (vgl. PREISING 1943). Offenbar hat hier die Eiche im Laufe der nacheiszeitlichen Wiederausbreitung der Holzarten die Kiefer nicht wie in Holland und NW-Deutschland verdrängen können, obwohl sie im gleichen Gebiet auf reicheren Böden herrscht.

Auch in schwächer humiden Gebieten Spaniens haben wir auf quarzreichen Gesteinen Kiefernwälder von *Pinus silvestris* gesehen, die wir für ähnliche Paraklimax-Gesellschaften halten möchten. Hier wäre eine pollenanalytische Kontrolle der Paraklimax-Natur dieser Reliktwälder noch aufschlußreicher als im Quercion robori-petraeae-Gebiet, wo sie freilich wohl leichter durchzuführen sein dürfte, weil dort Moore oder doch Torflager eher zur Verfügung stehen.

Wir geben zwei Beispiele solcher Kiefernwald-Gebiete wieder: In der Sierra Neila stehen zwischen Abejar und San Leonardo in 1000—1100 m Höhe quarzreiche Kreide-Schichten an, die ganz offensichtlich zu kolloidarm sind, um den anspruchsvolleren Klimax-Eichenwald der Umgebung, eine Quercion pubescenti-petraeae-Gesellschaft, zu tragen. Hier wachsen vielmehr Kiefernwälder von *Pinus silvestris* und *P. pinaster* mit einem azidophilen Unterwuchs von *Pteridium aquilinum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Erica aragonensis*, *E. cinerea*, *Calluna vulgaris* und anderen azidophilen Arten. Infolge der hohen Wärme und der verhältnismäßig geringen Niederschlagshöhe vermögen die Eichen wohl nicht den Kiefern auf diese durchlässigen Quarzgeröll-Böden zu folgen oder gar mit ihnen erfolgreich zu konkurrieren. Mit sehr scharfer Grenze gegen die

grauen Quarz-Böden der Kiefernwälder schließt auf lehmreicher Roterde unmittelbar ein Eichenwald an. Auf Kalk liegt dunkle Roterde, die sogar *Phlomis lychnitis* und andere mediterrane Arten trägt.

Dem von Segovia über die Sierra de Guadarrama nach Madrid fahrenden Beobachter bieten sich um die Mitte des Juli folgende Landschaftsmerkmale dar (Abb. 27):

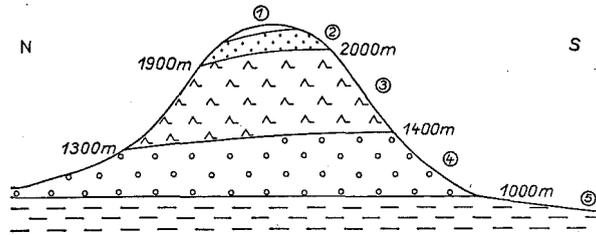


Abb. 27. Schematischer Schnitt durch die Höhenstufen der Sierra de Guadarrama n. Madrid.

1. Alpine Rasen-Gesellschaften (p. 200 f.). 2. *Genista purgans*-Heide (Tab. 73). 3. *Pinus silvestris*-Waldstufe. 4. Quercion pubescenti-petraeae-Stufe. 5. Quercion ilicis-Stufe.

Bei San Ildefonso hört die freie baumlose Meseta mit Roggen- und Weizenfeldern, in denen reichlich *Centaurea cyanus* wächst, auf. Auch *Stipa juncea* und *Stipa gigantea* bleiben mit dieser Quercion pubescenti-petraeae-Landschaft zurück.

Der braune Boden trägt *Quercus pyrenaica*-Niederwald ohne Azidophile, der dem Fraxino-Carpinion-Verband nahesteht (vgl. Tab. 89).

Bei 1250 m wächst in altem *Quercus pyrenaica*-Wald viel *Pteridium aquilinum*. Weiterhin taucht *Quercus* im Kiefernwald unter, bleibt aber zwischen 1250 und 1300 m nach dem Schlagen der Kiefern als Gebüsch übrig. Bei 1350 m verschwindet *Quercus pyrenaica* im Kiefernwald. Oberhalb dieser Höhe wachsen darin in Menge *Pteridium aquilinum*, *Teucrium scorodonia*, reichlich *Melampyrum pratense* und an der Straßenböschung *Blechnum spicant* auf besonders hellem, also quarzreichem Granit. Der Kiefernwald reicht bis etwa 2000 m hinauf. Darüber folgt die *Genista purgans*-Heide (Tab. 73). Auf der S-Seite wachsen in Lichtungen des Kiefernwaldes noch *Genista purgans* und *G. florida*. Bei 1500 m tritt *Cistus laurifolius* auf, der wie die Ginster-Arten auch auf dem N-Hang wächst. Ihn begleiten als Unterwuchs unter den Kiefern *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa* u. a. Azidophile, welche diese Kiefernwald-Paraklimax-Stufe auf quarzreichem Granit kennzeichnen. Sie reicht bis etwa 1450 m hinab.

Die physiognomisch einheitlichen Kiefernwälder der Sierra de Guadarrama sind in ihrer soziologischen Zusammensetzung keineswegs gleich. In den tieferen Lagen ziehen sie sich wohl noch in die Quercion pubescenti-petraeae-Stufe hinab. Diese beginnt bei etwa 1400 m mit blühender *Lavandula* und *Cistus laurifolius*. Bei Navacerrada wächst bei etwa 1200 m auf braunem Boden, der aus dunklem Granit hervorgeht, ein ausgedehnter *Quercus pyrenaica*-Niederwald in einer weiten Mulde. Bei Becerril beginnen bis 1140 m auf Steinwällen Heckenfragmente mit *Pistacia terebinthus*, *Daphne gnidium*, *Prunus spinosa*, *Rosa spec.*, *Quercus pyrenaica* und *Melica ciliata*. Bei 1100 m junge *Pinus pinaster*-Aufforstung. Zwischen Granitblock-Hügeln auf braunen Böden *Lavandula*-Heiden bis etwa 1000 m ü. M., wo die Quercion pubescenti-petraeae-Landschaft ausklingt.

Auf der anschließenden Ebene wachsen zahlreiche *Quercus ilex*-Bäume in einer weiten Fruchtbaum-Landschaft (Dehesa), in der eine riesige Herde schwarzweißer Rinder weidete. Nach Villalba beginnt eine Granitblock-Landschaft mit gewaltigen «Rundhöckern», zwischen denen Brand und Beweidung Gestrüpp des im scharfen Sonnenlicht glänzenden *Cistus ladaniferus* und einzelne höhere *Quercus ilex*-Büsche übriggelassen haben. Bei Torreledones Zypressen und *Pinus pinaster*. An der Straße Pappel-Aufforstung und *Robinia pseudacacia*. Auf frischen offenen Böden von Baustellen im Vorfeld von Madrid wächst grünes *Chenopodium spec.*, während alles Weideland steppenartig verbrannt, jetzt fahlgelb wie ein Stoppelfeld aussieht, aus dem nur die kniehohe Distel *Scolymus hispanicus* kräftig gelb blühend hervorleuchtet. So stellt sich n von Madrid die Quercion ilicis-Landschaft dar.

Wie wenige andere Länder Europas bietet Spanien durch den Reichtum seiner Flora und durch die äußersten Gegensätze in Klima, Gestein, Böden und Vegetation und endlich durch die Dauer ihrer menschlichen Beeinflussung, die in einigen Gebieten bis ins Paläolithikum (Altamira!) zurückreicht, in den heute noch im Naturzustand erhaltenen Urwäldern in den Pyrenäen aber noch kaum merklich begonnen hat, den Stoff für die wissenschaftliche Erforschung seiner Pflanzendecke nach den verschiedensten Richtungen und für die Anwendung der dabei gewonnenen Ergebnisse in der Landwirtschaft.

Zur Förderung dieser bedeutenden Aufgaben anzuregen, ist das Ziel der hier dargebotenen und kritisch ausgewerteten Beobachtungen während unserer kurzen Reise als Ausdruck unserer Empfindungen und unseres tiefen Dankes für das Land und Volk der Spanier.

Literatur

- ABBAYES, H. DES: Le chêne-vert (*Quercus ilex* L.) et son cortège méditerranéen sur le littoral sud-ouest du massif armoricain. *Vegetatio* 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.
- ALBAREDA, J. M.: Natur und Naturwissenschaft in Spanien. *Universitas* 9, 5. Stuttgart 1954.
- ALLORGE, P.: Sur quelques plantes rares ou intéressantes de Galice. I. *Bull. Soc. Bot. France* 74. Paris 1927 (a).
— Sur la végétation des bruyères à Sphaignes de la Galice. *Compte rendu Ac. Sc.* 184. Paris 1927 (b).
— Le Chêne-vert et son cortège au versant atlantique du Pays basque espagnol. *Bull. Soc. Bot. France* 88. Paris 1941 (a).
— Essai de synthèse phytogéographique du Pays basque. *Ibid.* 1941 (b).
— Essai de Bryologie de la péninsule ibérique. Paris 1947.
— et GAUME, R.: Esquisse phytogéographique de la Sologne. *Bull. Soc. Bot. France* 72. Paris 1931.
— et GAUSSEN, H.: Les pelouses-garrigues d'Olazagutia et la Hêtraie d'Urbasa. *Bull. Soc. Bot. France* 88. Paris 1941.
— et JOVET, P.: La lande maritime autour de Saint-Jean-de-Luz. *Ibid.* 88. Paris 1941.
— et V.: Sur quelques aspects de la végétation aux environs de Bragança. *Portugalia Acta Biológ. (B)*. Julio Henriques. 1949.
— V. et P.: Les ravins à Fougères de la corniche vasco-cantabrique. *Bull. Soc. Bot. France* 88. Paris 1941 (a).
— Plantes rares ou intéressantes du NW. de l'Espagne, principalement du Pays basque. *Ibid.* 1941 (b).
- BARTSCH, J. u. M.: Der Schluchtwald und der Bach-Eschenwald. *Angew. Pflanzensoziologie* 8. Wien 1952.
- BEIJERINCK, W.: Calluna. A Monograph on the Scotch Heather. *Verhandelingen d. Koninklijke Nederlandsche Akad. van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde*. 2. Sect. 38, 4. Amsterdam 1940.
- BELLOT, F.: Las comunidades de «*Pinus pinaster*» Sol. en el occidente de Galicia. *Anales Edafol. y Fisiol. Vegetal* 8, 1. Madrid 1949.
— Sinopsis de la vegetación de Galicia. *Anales del Jardín Bot. Madrid* 10, 1950. Madrid 1951 (a).
— Novedades Fitosociológicas Gallegas. *Trabajos del Jardín Botánico* 4. Santiago de Compostela 1951 (b).
— Propuesta de un nuevo orden para el círculo de vegetación mediterráneo: Gypsophyletalia Ord. Nov. Prov. incluíble en la Clase Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. *Ibid.* 5. Santiago de Compostela 1951 (c).
— Notas sobre Durillignosa en Galicia. *Ibid.* 4. Santiago de Compostela 1951 (d).
— Mantissa stirpium Gallaeiae. *Ibid.* 1. Santiago de Compostela 1951 (e).
— Novedades Fitosociológicas Gallegas. *Ibid.* 6. Santiago de Compostela 1952.
— y CASASECA, B.: El Quercetum Suberis en el límite nordoccidental de su área. *Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 11, 1. 1952. Madrid 1953.
— Primera contribución a estudio fitosociológico de los prados gallegos. *Anales Edafol. y Fisiol. Vegetal* 15, 4. Madrid 1956.
— y ALVAREZ DIAZ, R.: La asociación Uleto-Ericetum cinereae y los valores de pH de su rizosfera. *Trabajos del Jardín Botánico* 4. Santiago de Compostela 1951.
- BODEUX, A.: Alnetum glutinosae. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F.* 5. Stolzenau/Weser 1955.
- BOLÓS, A. y O. DE: Vegetación de comarcas Barcelonesas. Barcelona 1950.
— Sobre el robledal del llano de Olot (*Isopyreto-Quercetum roboris*). *Collectanea Botanica* 3, 1. Barcelona 1951.
— O. DE: Notas florísticas. *Ibid.* 1, 2. Barcelona 1947.

- Acerca de la vegetación de Sauva Negra. *Ibid.* 2, 1. Barcelona 1948.
- Algunos datos sobre las comunidades vegetales de la Fageda de Jordà (Olot). *Ibid.* 2, 2. Barcelona 1949.
- La cartografía de la vegetación en los Pirineos. Zaragoza 1950 (a).
- La vegetación del Montseny. Memoria doctoral 1950 (b).
- El elemento fitogeográfico eurosiberiano en las sierras litorales catalanas. — *Collectanea Botanica* 3, 1. Barcelona 1951.
- Notes florísticas, III. — *Ibid.* 3, 2. Barcelona 1952.
- Remarques sur la carte des groupements végétaux de la région de Sils en Catalogne. *Rapp. et Comm. VIII. Congr. Int. Bot.* Paris 1954. Sect. 7 et 8. Paris 1954 (a).
- Les étages altitudinaux dans la partie septentrionale des chaînes littorales Catalanes. *Ibid.* 1954 (b).
- Essai sur la distribution géographique des climax dans la Catalogne. *Vegetatio* 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954 (c).
- De Vegetatione Notulae, I. *Collectanea Botanica* 4, 2. Barcelona 1954 (d).
- La végétation de la Catalogne moyenne. — *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 31. Bern 1956.
- y MASCLANS, F.: La vegetación de los arrozales en la región mediterránea. — *Collectanea Botanica* 4, 3. Barcelona 1955.
- BORJA, J.: La *Erica mediterranea* L. en al Reino de Valencia. *Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 12, 1, 1953. Madrid 1954.
- BRAUN, J.: Les Cévennes méridionales. *Etudes sur la végétation méditerranéenne*. Genève 1915.
- BRAUN-BLANQUET, J.: Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. *Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges.* 57, II (1920/21). St. Gallen 1921.
— Le «Climax Complexe» des landes alpines (Genisteto-Vaccinon du Cantal). In BRAUN-BLANQUET, J. et coll.: *Etudes phytosociologiques en Auvergne*. Clermont-Ferrand 1926.
— Prodrôme des Groupements Végétaux. 1. *Ammophiletalia et Salicornietalia* médit. Montpellier 1933.
— La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (*Quercus ilicis*). Monographie phytosociologique. *Mém. Soc. d'Etude Sc. Natur. Nîmes*. 5. Montpellier 1936.
— Sur l'origine des éléments de la flore méditerranéenne. Montpellier 1937.
— Les groupements végétaux supérieurs de la France. Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux. Montpellier 1947.
— La végétation alpine des Pyrénées orientales. Barcelona 1948.
— Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. *Vegetatio* 1, 1. Den Haag 1948/49.
— Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Wien 1951.
— Irradiations européennes dans la végétation de la Kroumirie. *Vegetatio* 4, 3. Den Haag 1953 a.
— Essai sur la végétation du Mont Lozère comparée à celle de l'Aigoual. — *Bull. Soc. Bot. France* 100. Paris 1953 b.
— Das Sedo-Scleranthion neu für die Westalpen. *Österr. Bot. Ztschr.* 102, 4/5. Wien 1955 a.
— Zur Systematik der Pflanzengesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F.* 5. Stolzenau/Weser 1955 b.
— et BOLÓS, O. DE: Aperçu des groupements végétaux des montagnes tarragonaises. *Collectanea Botanica* 2, 3. Barcelona 1950.
— y BOLÓS, O. DE: Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio. *Collectanea Botanica* 4, 2. Barcelona 1954.
— et coll.: Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. Montpellier 1952.
— FONT QUER, P., FREY, E., JANSEN, P., MOOR, M.: L'excursion de la S. I. G. M. A. en Catalogne. *Cavanillesia* 7, 6-12. Barcelona 1936.

- GAJEWSKI, W., WRABER, M. et WALAS, J.: Prodrôme des Groupements Végétaux. 3. Classe des Rudereto-Secalinetales. Groupements messicoles, cultureux et nitrophiles-rudérales du cercle de végétation méditerranéen. Montpellier 1936.
- et MAIRE, R.: Etudes sur la végétation et la flore Marocaines. Mém. Soc. Sc. Natur. du Maroc 8, 1. Paris 1924.
- MOLINIER, R. et WAGNER, H.: Prodrôme des Groupements Végétaux. 7. Classe Cisto-Lavanduletea. Montpellier 1940.
- u. MOOR, M.: Prodrômus der Pflanzengesellschaften. 5. Verband des Bromion erecti. (Montpellier) 1938.
- PALLMANN, H. und BACH, R.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. Ergebnisse d. wissenschaftl. Untersuchungen d. schweiz. Nationalparkes 4. N. F. Liestal 1954.
- PINTO DA SILVA, A. R. et ROZEIRA, A.: Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chênaies à feuilles caduques (Quercion occidentale) et chênaies à feuilles persistantes (Quercion Fagineae) au Portugal. — Agronomia Lusitana 18, 3. Sacavém 1956.
- PINTO DA SILVA, A. R., ROZEIRA, A. et FONTES, F.: Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. Ibid. 14, 4. Sacavém 1952.
- SISSINGH, G. und VIEGER, J.: Prodrômus der Pflanzengesellschaften. 6. Klasse der Vaccinio-Piceetea. (Montpellier) 1939.
- et SUSPLUGAS, J.: Reconnaissance phytogéographique dans les Corbières. Saint-Dizier 1937.
- u. TÜXEN, R.: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Montpellier 1943.
- u. TÜXEN, R.: Irische Pflanzengesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 25. Bern 1952.
- BUCH, H.: Über die Flora und Vegetation Nordwest-Spaniens. Soc. Scient. Fenn. Comm. Biol. 10, 17. Helsingfors 1951.
- BUCHWALD, K. u. LOSERT, H.: Pflanzensoziologische und pollenanalytische Untersuchungen am «Blanken Flats» bei Vesbeck. Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 4. Stolzenau/Weser 1953.
- BÜKER, R.: Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. — Beih. Bot. Cbl., Abt. B, 61. Dresden 1942.
- CASASECA, B.: Plantas de Zamora. Trabajos del Jardín Botánico. 5. Santiago de Compostela 1951.
- CÓRDOBA, L.: Übersicht über die Vegetations- und Waldtypen in Spanien. Intersylva 2, 1. Berlin 1942.
- CHERMEZON, M. H.: Contribution à la flore des Asturies. Bull. Soc. Bot. France 66. Paris 1919 (a).
- Aperçu sur la végétation du littoral asturien. Bull. Soc. Linn. Normandie. 7. Sér. 1. Caën 1919 (b).
- CHRISTIANSEN, W.: Salicornietum. Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 5. Stolzenau/Weser 1955.
- CONARD, H. S.: The vegetation of Iowa. Study Series 424. 19, 4. Iowa 1952.
- CORILLON, R.: Les halipèdes du Nord de la Bretagne. Paris 1953.
- CRESPI, L. e IGLESIAS, L.: Los prados de las regiones media y montana de Galicia. Bol. Real. Soc. española Hist. nat. 29, 1. Madrid 1929.
- CUATRECASAS, J.: Die Verbreitung von Fagus silvatica auf der Iberischen Halbinsel. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 8. Bern und Berlin 1932.
- DE LANGHE, J. E.: Note sur le Carex nemorosa Rebentisch. — Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg. 74. Bruxelles 1942.

- DIZERBO, A. H.: Lithospermum diffusum Lag. (Borraginacées) dans la Finistère. Bull. Soc. Sc. Bretagne 23. 1948.
- DUPONT, P.: Contribution à la flore du Nord-Ouest de l'Espagne. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 88. Toulouse 1953.
- et S.: Additions à la flore du Nord-Ouest de l'Espagne. — Ibid. 91. Toulouse 1956.
- ELLENBERG, H.: Über die bäuerliche Wohn- und Siedlungsweise in NW-Deutschland in ihrer Beziehung zur Landschaft, insbesondere zur Pflanzendecke. Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. Niedersachsen 3. Hannover 1937.
- Deutsche Bauernhaus-Landschaften als Ausdruck von Natur, Wirtschaft und Volkstum. Geogr. Zeitschr. Leipzig 1941.
- Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landwirtschaftl. Pflanzensoziologie 1. Stuttgart 1950.
- Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. Angewandte Pflanzensoziologie. Aichinger-Festschrift 2. Wien 1954.
- FIRBAS, F.: Einige Berechnungen über die Ernährung der Hochmoore. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 25. Bern 1952.
- Über die nachwärmezeitliche Ausbreitung einiger Waldbäume. Forstw. Cbl. 73, 1/2. Hamburg 1954.
- FONT QUER, P.: Geografía Botánica de la Península Ibérica. Vidal de la Blache: De la Geografía Universal. 10. Barcelona 1953.
- Le Festucetum hystericis, une association montagnarde nouvelle de l'Espagne. Vegetatio 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.
- FRANZ, H.: Drei klimabedingte Ranker-Subtypen Europas. — Sixième Congr. Science du Sol. V, 22. Paris 1956.
- FRIEDRICH, A. G.: Vegetationsgürtel in Nordkatalonien (Nordost-Spanien). Zschr. f. Weltforstwirtschaft. 17, 3. Berlin 1954.
- GAUSSEN, H.: Végétation de la moitié orientale des Pyrénées. Documents pour la carte des productions végétales. Sér. Pyrénées. Tome Généralités. 1. Paris 1926.
- La flore des montagnes pyrénéennes dans ses rapports avec les climats quaternaires. Compt. Rendus Congr. Intern. Géogr. Paris 1931, 2. Paris 1933.
- Géographie botanique et agricole des Pyrénées orientales. Documents pour la carte des productions végétales. 1. Sér. Pyrénées. Tome Roussillon. Paris 1934.
- Sol, climat et végétation des Pyrénées espagnoles. Revista Acad. Ciencias Zaragoza 18. Zaragoza 1935.
- Climats, climax et étages de végétation. Bol. Soc. Broteriana 13. 2. Sér. Coimbra 1938/39.
- Végétation d'une montagne basque calcaire: La Peña de Aitzgorri. Bull. Soc. Bot. France 88. Paris 1941.
- GONZALEZ-ALBO, J.: Datos sobre la Flora y Fitosociología de la provincia de Madrid. Bol. Real. Soc. española Hist. nat. 38 (1940). Madrid 1941.
- GUINEA, E.: Vizcaya y su paisaje vegetal. Bilbao 1949.
- Ammophiletea, Crithmo-Staticetea, Salicornieteaque santanderienses. Inst. Bot. A. J. Cavanilles. 11. 1952. Madrid 1953 a.
- Geografía botánica de Santander. Santander 1953 b.
- The cantabrian subsector of the Ibero-atlantic sector. Vegetatio 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954 a.
- El subsector cantábrico del N. de España. Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles 12, 1. 1953. Madrid 1954 b.
- HEPBURN, J.: Flowers of the coast. London 1952.
- HORVAT, I.: Šumske Zajednice Jugoslavije. Inst. za Šumarska Istraživanja Ministarstva šumarstva N. R. Hrvatske. Zagreb 1950.
- HORVATIG, St. et coll.: Priručnik za tipološkoistraživanje i kartiranje vegetacije. — Zagreb 1950.

- JOVANOVIĆ-DUNJIC, R.: Fitocenoze Ramondija u Srbiji. Jahrb. Biol. Inst. Sarajevo 5 (1952), 1/2. Sarajevo 1953.
- JOVET, P.: Le Polystichum aemulium au Pays basque français. Bull. Soc. Bot. France 81. Paris 1934.
- Végétation d'une montagne basque silicieuse: la Rhune. Ibid. 88. Paris 1941 (a).
- La végétation anthropophile du Pays basque français. Ibid. 1941 (b).
- Influence de l'écobuage sur la flore des pâturages basques. Ann. Fédération pyrénéenne d'économie montagnarde 18, 1952. Toulouse 1954.
- KERN, J. H. en REICHELDT, Th. J.: Carex L., 1753. In: Flora Neerlandica 1, 3. Amsterdam 1954.
- KLIKA, J.: Rostlinná sociologie. V Praze 1948.
- KNAPP, R.: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Einführung in die Pflanzensoziologie. 2. Stuttgart 1948.
- KOCH, W.: Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reisfeldgebieten des Piemont (Po-Ebene). Vegetatio 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.
- KRAUSE, W.: Das Mosaik der Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Vegetationskunde. Planta 41, 3. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952.
- KÜMMEL, K.: Die Stellung Südfrankreichs und der Krim im west- und ostmediterranen Vegetationsstufenprofil. Bonn 1949.
- LASCOMBES, G.: La végétation des Picos de Europa. Trav. Lab. For. Toulouse 1, 4. Art. 1. Toulouse 1944.
- LAUTENSACH, H.: Portugal als geographische Gestalt im Rahmen der Iberischen Halbinsel. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover f. d. Jahr 1928. Hannover 1928.
- Der geographische Formenwandel. Colloquium Geogr. 3. Bonn 1953.
- Spanien und Portugal. In: KLUTE, F.: Handbuch der geographischen Wissenschaft. Wildpark-Potsdam 1931.
- LAZA PALACIOS, M.: Estudios sobre la flora y vegetación de las Sierras Tejeda y Almijora. Anales del Jardín Bot. Madrid 6, 2. 1945. Madrid 1946.
- LEMÉE, G.: Observations sur la végétation actuelle et son évolution postglaciaire dans le Massif du Mézenc. Bull. Soc. Bot. France 100. Paris 1953.
- LERESCHE, L. et LEVIER, E.: Deux excursions botaniques dans le nord de l'Espagne et le Portugal en 1878 et 1879. Lausanne 1880.
- LITARDIÈRE, R. DE: Un Festuca nouveau pour la flore portugaise: F. rubra L. var. rivularis (Boiss.) Hack. Bol. Soc. Broteriana 24, 2. Sér. Coimbra 1950.
- LOHMEYER, W.: Das Polygoneto Brittingeri-Chenopodietum rubri und das Xanthio riparii-Chenopodietum rubri, zwei fließbegleitende Bidention-Gesellschaften. Mitt. Flor.-soz. Arb. Gem. N. F. 2. Stolzenau/Weser 1950.
- Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. Ibid. N. F. 4. Stolzenau/Weser 1953.
- Über das Cariceto-Fagetum im westlichen Deutschland. Ibid. N. F. 5. Stolzenau/Weser 1955.
- LOSA, M.: Resumen de un estudio comparativo entre las floras de los Pirineos franco-españoles y los montes Cántabro-leoneses. Rapp. et Comm. VIII. Congr. Int. Bot. Paris 1954. Sect. 4. Paris 1954.
- T. M. y MONTERRAT, P.: Aportación a la Flora de los Montes Cantábricos. Anales del Jard. Bot. Madrid 10, 2 (1951). Madrid 1952.
- Nueva aportación al estudio de la flora de los montes cántabro-leoneses. Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles 11, 2. 1952. Madrid 1953.
- LUDWIG, W.: Carex otrubae Podp. (= C. nemorosa Rehb.), eine verkannte Seggen-Art unserer Flora. — Hess. Flor. Briefe 13. Offenbach/M.-Bürgel 1953.
- Über Scleranthus polycarpus Torner und andere Scleranthus-Sippen in der Flora Hessens. — Ibid. 54. Offenbach/M.-Bürgel 1956.

- LÜDI, W.: Die 10. Internationale Pflanzengeographische Exkursion (I. P. E.) durch Spanien 25. Juni bis 23. Juli 1953. E. Rübel und W. Lüdi, Ber. über d. Geobot. Forschungsinst. Rübel Zürich f. d. Jahr 1953. Zürich 1954.
- LUQUET, A.: Esquisse phytogéographique du Massif des Monts-Dores. Rev. Géogr. Alpine 14, 3. Grenoble 1926.
- Les associations végétales du Massif des Monts-Dores. Essai sur la Géogr. Bot. de l'Auvergne. Paris 1926.
- MALATO-BELIZ, J.: Aperçu phytosociologique sur les pâturages naturels aux environs de Castelo de Vide. Vegetatio 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.
- As pastagens de servum (Nardus stricta L.) da Serra da Estrela. — Melhoramento 8. Elvas 1955.
- e ABREU, J. P.: Ensaio fitosociológico numa pastagem espontânea da Lezíria do Rio Guadiana. Melhoramento 4. Elvas 1951.
- MARKGRAF-DANNENBERG, I.: Die auf der I. P. E. in Spanien beobachteten Vertreter der Gattung Festuca. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 31. Bern 1956.
- MARSCHALL, F.: Beiträge zur Kenntnis der Goldhaferwiese (Trisetum flavescens) der Schweiz. Vegetatio 3. Den Haag 1951.
- MAYER, E.: Beiträge zur Pflanzengeographie der europäischen Sandstrand- und Küstendünengebiete. Inaug.-Diss. Münster i. W. Grimma 1936.
- MEIER, H. et BRAUN-BLANQUET, J.: Prodrome des Groupements Végétaux. 2. Classe des Asplenietales rupestres — Groupements rupicoles. Montpellier 1934.
- MERINO, B.: Contribución a la Flora de Galicia. La Vegetación espontánea y la Temperatura en la Cuenca del Miño. Tuy 1897. Suplemento I. Tuy 1898. Suplemento II. Anal. Soc. Esp. de Hist. nat. 28. 1899.
- Flora descriptiva é ilustrada de Galicia. Santiago 1905.
- MEUSEL, H.: Die Waldtypen des Grabfeldes und ihre Stellung innerhalb der Wälder zwischen Main und Werra. Beih. Bot. Centralbl. 53, Abt. B, 1. Dresden 1935.
- Vergleichende Arealkunde. Berlin 1943.
- Vegetationskundliche Studien über mitteleuropäische Waldgesellschaften. Angewandte Pflanzensoziologie. Festschrift Erwin Aichinger 1. Wien 1954.
- MOLINIER, R.: Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille 27, 1. Marseille 1934.
- Notes sur la flore et la végétation du Massif d'Allauch (Marseille). Le Chêne 47. Marseille 1942.
- Les climax côtiers du littoral méditerranéen français. Fasc. IV du 70^e Congrès de l'A. F. A. S. Tunis 1951.
- La hêtraie de la forêt domaniale de la Sainte-Baume (Var). Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille 12. Marseille 1952.
- et TALLON, G.: La végétation de la Crau. Rev. Gén. Bot. 56-57. Paris 1949—1950.
- MOOR, M.: Prodrómus der Pflanzengesellschaften. 4. Ordnung der Isoëtetalia (Zwergbinsengesellschaften). Leiden 1937.
- Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 31. Bern 1952.
- MUÑOZ-MEDINA, J. M.: Breves recorridos botánicos por el Marruecos español. Anales del Jardín Bot. Madrid 10 (1950). Madrid 1951.
- e RIVAS GODAY, S.: Comunidades discontinuas, con Tuberaria guttata (L.) Fourr., de la Sierra de Gerês. Agronomia Lusitana 12, 3. Sacavém 1950.
- MYRE, M.: Contribuição para o estudo de algumas comunidades vegetais da classe Rudereto-Secalinetales Br.-Bl. dos arredores de Lisboa. Bol. Soc. Broteriana 19, 2. Alcobaca 1945.
- et PINTO DA SILVA, A. R.: La géobotanique au Portugal pendant les dernières années (1938—1946). Vegetatio 1, 2/3. Den Haag 1949.

- NOIRFALISE, A.: La frêne à Carex (Cariceto remotae-Fraxinetum Koch 1926). Inst. Roy. Sc. Nat. Belg. 122. Bruxelles 1952.
- NORDHAGEN, R.: Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälder. Bergens Museums Årbok 1939—40. Naturvitenskapelig rekke. 2. Bergen 1940.
- OVERDORFER, E.: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. E. Rübél u. W. Lüdi, Ber. üb. d. Geobotanische Forschungsinst. Rübél in Zürich f. d. Jahr 1947. Zürich 1948.
- Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart 1949.
- Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 9, 2. Karlsruhe 1950.
- Die Wiesen des Oberrhein-Gebietes. Ibid. 11, 2. Karlsruhe 1952.
- Beitrag zur Kenntnis der nordägäischen Küstenvegetation. Vegetatio 3, 6. Den Haag 1952.
- Der europäische Auenwald. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 12, 1. Karlsruhe 1953.
- Nordägäische Kraut- und Zwergstrauchfluren im Vergleich mit den entsprechenden Vegetationseinheiten des westlichen Mittelmeergebietes. Vegetatio 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954 a.
- Über Unkrautgesellschaften der Balkanhalbinsel. Vegetatio 4, 6. Den Haag 1954 b.
- ORTEGA Y GASSET, J.: Von Madrid nach Asturien oder zwei Landschaften. (De Madrid a Asturias o los dos Paisajes). In: Stern und Unstern über Spanien. Stuttgart 1952.
- PALLMANN, H.: Über die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. Verh. Schweizer. Naturf. Ges. St. Gallen. St. Gallen 1948.
- und HAFETER, P.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung Rhodoreto-Vaccinietalia. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 42, 2. Bern 1933.
- PALMGREN, E.: Entwaldung, Versteppung und Wüstenbildung in Südeuropa. Zschr. f. Weltforstwirtschaft. 16, 2. Berlin 1953.
- PALHINHA, T.: Flora de Portugal. Lisboa 1939.
- PARDI, L.: Il numero dei cromosomi dell'«Agropyrum junceum» P. B. del litorale atlantico e del litorale mediterraneo. Nuovo Giorn. bot. ital. 44. 1937.
- PAVILLARD, J.: Le Crithmion maritimae autour de Biarritz. Bull. Soc. Bot. France 75. Paris 1928.
- La végétation des falaises de Biarritz. Ibid. 88, 1. Paris 1941.
- PFÄFFENBERG, K.: Pollenanalytische Untersuchungen an nordwestdeutschen Kleinstmooren. Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 3. Stolzenau/Weser 1952.
- PIGNATTI, S.: Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. — Arch. Bot. 28, 29. Forlì 1954.
- e SACCHI, C. F.: Popolamenti malocologici e associazioni vegetali sul litorale veneto. — Ibid. 29. Forlì 1953.
- PINTO DA SILVA, A. R.: A 10ª. Excursão Internacional de Geobotânica. Brotéria. Série de Ciências Naturais 23 (L), 1—3. Lisboa 1954.
- ROZEIRA, A. e FONTES, F.: Os carvalhais da Serra do Gerês. Agronomia Lusitana 12, 3. Sacavém 1950.
- PODPĚRA, J.: Kvĕtena Moravy ve vztazích systematických a geobotanických. Část soustavná, sv. VI., část 3. — Práce Mor. přírodověd. spol. 5, 5. Brno 1928.
- PREISING, E.: Die Waldgesellschaften des Warthe- und Weichsellandes. 13. Rundbrief der Zentralstelle für Vegetationskartierung d. Reiches. Hannover 1943.
- Nardo-Callunetia. Zur Systematik der Zwergstrauchheiden und Magertriften Europas mit Ausnahme des Mediterran-Gebietes, der Arktis und der Hochgebirge. Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 1. Stolzenau/Weser 1949.

- Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. Ibid. 2. Stolzenau/Weser 1950.
- Übersicht über die wichtigen Acker- u. Grünlandgesellschaften NW-Deutschlands unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit vom Wasser und ihres Wirtschaftswertes. Angewandte Pflanzensoziologie 8. Stolzenau/Weser 1954.
- u. TÜXEN, R.: 4 Tafeln: Eichen-Hainbuchenwald-Landschaft, Eschen-Ulmewald-Auenlandschaft, Eichen-Birkenwald-Landschaft, Birken-Erlenwald-Niederungslandschaft. In Preising, E. 1954.
- PRINGSHEIM, E. G.: Algenkulturen. Naturwiss. Rundschau 11, 7. Stuttgart 1954.
- PRUDHOMME, J.: Le Carex vulpina L. et le Carex subvulpina Senay en Berry. Bull. Soc. Bot. France 102, 1-2. Paris 1955.
- QUÉZEL, P.: Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. Mem. Soc. Broteriana 9. Coimbra 1953.
- RAUH, W.: Vegetationsstudien im Hohen Atlas und dessen Vorland. Heidelberg 1952.
- REGEL, C.: Irak und Spanien. Veröff. Geobot. Inst. Rübél Zürich 31. Bern 1956.
- REICHLING, L.: L'élément atlantique dans la vallée inférieure de l'Ernz Noire. Arch. Inst. grand-ducal de Luxembourg, Sect. Sc. nat., phys. et mathém. Nouv. Sér. 21. Luxembourg 1954.
- RICHARDS, P. W.: The bryophyte communities of a Killarney oakwood. Ann. Bryolog. 11. Leiden 1938.
- RIKLI, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer I. Bern 1943.
- RIOUX, J. et QUÉZEL, P.: Contribution à l'étude des groupements rupicoles endémiques des Alpes-Maritimes. Vegetatio 2, 1. Den Haag 1949.
- RIVAS GODAY, S.: La aridez e higrontinentalidad en las provincias de España y su relación con las comunidades vegetales climáticas (climax). Anales del Jardín Bot. Madrid 7. Madrid 1947.
- Acerca del grado de vegetación subalpina en la Península Ibérica. Portugaliae Acta Biolog. (B). «Julio Henriques» 1949.
- Apreciación sintética de los grados de vegetación de la Sierra de Gerês. Agronomia Lusitana 12, 3. Sacavém 1950.
- Essai sur les Climax dans la Péninsule Ibérique. Proceedings of the Seventh Intern. Bot. Congress Stockholm 1950. Uppsala 1953.
- Islas atlánticas, en pleno dominio de flora mediterránea. Anales Real Acad. Farmac. 5. Madrid 1954.
- Comunidades de la Nanocyperion flavescens W. Koch en Extremadura. Anales del Inst. Bot. A. J. Cavanilles. 12. 1953. Madrid 1954 a.
- Algunas asociaciones de la Sierra de Callosa de Segura (Prov. de Murcia) y consideraciones acerca de la Potentilletalia mediterránea. Ibid. 12. 1953. Madrid 1954 b.
- Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel. Kennzeichnende Arten und Gesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. Rübél Zürich 31. Bern 1956.
- y BELLOT RODRIGUEZ, F.: Estudios sobre la vegetación y flora de la comarca Despenaperros. Santa Elena. Anales del Jardín Bot. Madrid 5. 1944. Madrid 1945.
- y FERNANDEZ GALLIANO, E.: Praeclimax y postclimax de origen edáfico. — Ibid. 1. 1950. Madrid 1951.
- y MADUEÑO, M.: Consideraciones acerca de los grados de vegetación del Moncayo y sobre la habitación de las Digitalis purpurea L. y D. parviflora Jacq. Anales Inst. J. M. Mutis de Farmacognosia 5, 9. Madrid 1946.
- RIVAS MATEOS: Flora de la provincia de Cáceres. An. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid 1898.
- ROCHOW, M. v.: Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie 8. Jena 1951.
- ROTHMALER, W.: Promontorium sacrum. Vegetationsstudien im südwestlichen Portugal. I. Die Pflanzengesellschaften. Fedde Rep. Beih. 128. Berlin 1943.

- Sôbre a sistemática e a sociologia dos linhos de Portugal. *Agronomia Lusitana* 6, 3. Sacavém 1944.
- Vegetationsstudien in Nordwestspanien. *Vegetatio* 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.
- RÜBEL, E.: Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. *Botan. Jahrbücher* 47, 1/4. Leipzig 1912.
- RUBNER, K. und REINHOLD, F.: Das natürliche Waldbild Europas als Grundlage für einen europäischen Waldbau. Hamburg und Berlin 1953.
- SAPPA, F., RIVAS GODAY, S.: Contributo all'interpretazione della vegetazione dei Monegros (Spagna-Aragona). *Allionia* 2, 1. Torino 1954.
- SCHMITHÜSEN, J.: Das Luxemburger Land. *Forsch. z. Dtsch. Landeskunde* 34. Leipzig 1940.
- Vegetationsforschung und ökologische Standortslehre in ihrer Bedeutung für die Geographie der Kulturlandschaft. *Zschr. Ges. f. Erdkunde*. Berlin 1942, 3/4.
- «Fliesengefüge der Landschaft» und «Ökotop». *Ber. z. Dtsch. Landeskunde* 5. Stuttgart 1948.
- Grundsätze und Richtlinien für die Untersuchung der naturräumlichen Gliederung von Deutschland und ihre Darstellung im Maßstabe 1:200 000. *Amt f. Landeskunde. Geogr. Landesaufnahme 1:200 000. Richtlinien und Mitteilungen* 1. Naturräumliche Gliederung. Scheinfeld/Mfr. 1948.
- Das Klimaxproblem vom Standpunkt der Landschaftsforschung aus betrachtet. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 2. Stolzenau/Weser* 1950.
- SCHNEIDER, J.: Ein Beitrag zur Kenntnis des *Arrhenatheretum elatioris* in pflanzensoziologischer und agronomischer Betrachtungsweise. *Beitr. geobot. Landesaufn. d. Schweiz* 34. Bern 1954.
- SCHWICKERATH, M.: Lokale Charakterarten — geographische Differentialarten. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 29. Bern 1954.
- Das Hohe Venn und seine Randgebiete. *Vegetation, Boden und Landschaft. Pflanzensoziologie* 6. Jena 1944.
- SEIBERT, P.: Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzischen Forstbezirk Schlitz. *Angewandte Pflanzensoziologie* 9. Stolzenau/Weser 1954.
- SEIJAS VAZQUEZ, E.: Contribución al catálogo de la Flora de Lugo. *Trabajos del Jardín Botánico* 6. Santiago de Compostela 1952.
- SENEY, P.: *Le Carex vulpina* et ses alliés. *Bull. Mus. Hist. nat.* 1945, No. 4, 5, 6.
- SIMONET, M. et GUINOCHE, M.: Observations sur quelques espèces et hybrides d'*Agropyron*. II. Sur la répartition géographique des races caryologiques de l'*Agropyron junceum* (L.) P. B. *Bull. Soc. Bot. France* 85. Paris 1938.
- SISSINGH, G.: Onkruid-Associaties in Nederland. Een sociologisch-systematische beschrijving van de Klasse Rudereto-Secalinetea Br.-Bl. 's-Gravenhage 1950.
- SLAVNIC, Ž.: Contribution à la connaissance des halophytes des cultures du Bassin de Skoplje. *Glasnik Bull. Soc. Sc. Skoplje. Sect. Sciences Naturelles*. Skoplje 1939.
- Soó-JAVORKA: *A magyar növényvilág kézikönyve* I. Budapest 1951.
- SPREITZER, H.: Zur geographischen Organisation der Erdräume. *Peterm. Geogr. Mitt.* 1951, 4. Gotha 1951.
- STEINDÓRSSON, S.: The coastline vegetation at Gásar in Eyjafjörður in the North of Iceland. — *Nytt Magasin f. Bot.* 3. Oslo 1954.
- SUSPLUGAS, J.: L'homme et la végétation dans le Haut-Vallespir. Montpellier 1935.
- Le sol et la végétation dans le Haut-Vallespir. Montpellier 1942.
- TELES do NASCIMENTO, A.: As ervagens de anafe dos arredores de Lisboa. *Agronomia Lusitana* 15, 4. Sacavém 1953.
- TEIXEIRA, A. J. da SILVA e SACRAMENTO MARQUES, F.: Reconhecimento dos solos do Gerês. *Ibid.* 12, 3. Sacavém 1950.

- TROLL, C.: *Proceedings Seventh Intern. Bot. Congress Stockholm 1950*. Uppsala 1953, p. 658.
- TÜXEN, J.: Über einige vikariierende Assoziationen aus der Gruppe der Fumarieten. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 5. Stolzenau/Weser* 1955.
- TÜXEN, R.: *Pflanzenwelt und Mensch in Niedersachsen*. Die Tide. 5, 8. Bremen 1928.
- Das Landschaftsmuseum. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. Niedersachsen* 2. Osterwieck 1930.
- Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. In Barner, W.: *Unsere Heimat*. Hildesheim und Leipzig 1931 a.
- Die Grundlagen der Urlandschaftsforschung. *Nachr. a. Niedersachsens Urgeschichte* 5. Hildesheim und Leipzig 1931 b.
- Klimaxprobleme des nw-europäischen Festlandes. *Nederl. Kruidk. Arch.* 43. Amsterdam 1933.
- Vegetationskarte von Niedersachsen. In Brüning, K.: *Atlas Niedersachsen*. Oldenburg 1934.
- Natürliche Vegetation und Landschaftsgestaltung in Nordwestdeutschland. *Gartenkunst* 48, 5. Frankfurt/O. 1935 a.
- Pflanzensoziologie im Hinblick auf den Straßenbau in Deutschland. *Die Straße* 2, 19. Berlin 1935 b.
- Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. Niedersachsen* 3. Hannover 1937.
- Die Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Landeskultur. *Mskr. vervielf.* 1937. Nachdruck: *Gartenkunst* 52, 3, 6. Berlin 1939 a.
- Pflanzengesellschaften als Gestaltungsstoff. *Gartenkunst* 52, 11. Berlin-Charlottenburg 1939 b.
- Die Pflanzendecke Nordwestdeutschlands in ihren Beziehungen zu Klima, Gesteinen, Böden und Mensch. *Deutsche Geogr. Blätter* 42. Bremen 1939 c.
- Pflanzendecke. *Vegetationskarte von NW-Deutschland mit Erläuterungen*. In Schnath, G.: *Geschichtlicher Handatlas Niedersachsens*. Berlin 1939 d.
- Ersatzgesellschaften (mit Tab. der *Lolium perenne*-*Matricaria suaveolens*-Ass.). 12. Rundbrief der Zentralstelle für Vegetationskartierung d. Reiches. Hannover 1942 a.
- Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Umgebung Hannovers. *Jahrb. Geogr. Ges. Hannover* 1940/41. Hannover 1942 b.
- Aus der Arbeitsstelle für theoretische und angewandte Pflanzensoziologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover. 92. und 93. Jahresber. *Naturhist. Ges. Hannover*. Hannover 1942 c.
- Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Euro-sibirischen Region Europas. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 2. Stolzenau/Weser* 1950 a.
- Neue Methoden der Wald- und Forstkartierung. *Ibid.* N. F. 2. Stolzenau/Weser 1950 b.
- Pflanzensoziologie als unentbehrliche Grundlage der Landeswirtschaft. *Studium Generale* 3, 8. Berlin 1950 c.
- Eindrücke während der pflanzengeographischen Exkursionen durch Süd-Schweden. *Vegetatio* 3, 3. Den Haag 1951 a.
- Wasserversorgung und Pflanzensoziologie. *Das Gas- und Wasserfach* 92, 20. München 1951 b.
- Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. *Vegetatio* 5-6. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954 a.
- Pflanzengesellschaften und Grundwasser-Ganglinien. *Angewandte Pflanzensoziologie* 8. Stolzenau/Weser 1954 b.
- Bibliographie zum Problem Pflanzensoziologie und Bodenkunde. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. N. F. 5. Stolzenau/Weser* 1955 a.
- Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. *Ibid.* N. F. 5. Stolzenau/Weser 1955 b.

- Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie 13*. Stolzenau/Weser 1956.
- u. DIEMONT, W. H.: Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des nordwest-europäischen Festlandes. *Mitt. Naturw. Ver. Osnabrück 23*. 1932—1935. Osnabrück 1936.
- Klimaxschwarm und Klimaxgruppe. *88/89*. Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover. Hannover 1937.
- Klimaxschwarm und Klimaxgruppe. *Chronica Botanica 5*, 4/6. Leiden 1939.
- u. ELLENBERG, H.: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. *Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. Niedersachsen 3*. Hannover 1937.
- VANDEN BERGHEM, C.: Contribution à l'étude des groupements végétaux notés dans la vallée de l'Ourthe en amont de Laroche-en-Ardenne. *Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg. 85*. Bruxelles 1953.
- VIEITEZ, G. y VIEITEZ, E.: Estudios sobre la variación estacional de la composición química de los pastos de los prados de la Provincia de Pontevedra. II. — *Anales Edafol. y Fisiol. Vegetal 14*, 12. Madrid 1955.
- WALTER, H.: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.
- Besprechung von Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie (Grundzüge der Vegetationskunde). 2. Aufl. Wien 1951. *Z. f. Bot. 40*. 1952.
- Klimax und zonale Vegetation. *Angewandte Pflanzensoziologie*. Aichinger-Festschrift 1. Wien 1954.
- WANGERIN, W.: Florenelemente und Arealtypen. *Beih. Bot. Cbl., Abt. B. 49*. Erg.-Bd. Dresden 1932.
- Beiträge zur pflanzengeographischen Analyse und Charakteristik von Pflanzengesellschaften. *Rübel: Ergebnisse d. Internat. Pflanzengeogr. Exk. durch Mittelitalien 1934*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 12. Bern 1935.
- WEBB, D. A.: *Erica mackaiana* Bab. *Journ. Ecology 43*, 1. London 1955.
- WELTEN, M.: Vegetation und Flora in Spanien. *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern. N. F. 12*. Bern 1955.
- WILLKOMM, H. M.: Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation. Leipzig 1852.
- Aus den Hochgebirgen von Granada. Wien 1882.
- Supplementum Prodrumi Florae Hispanicae. Stuttgartiae 1893.
- Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel In Engler, A. u. Prunke, O.: Die Vegetation der Erde. Leipzig 1896.
- et LANGE, J.: Prodrum Florae Hispanicae I—III. Stuttgartiae 1870—1880.
- ZEIDLER, H.: Das *Alopecurion utriculati*, ein neuer Verband balkanischer Wiesen-gesellschaften. *Vegetatio 5—6*. Braun-Blanquet-Festschrift. Den Haag 1954.



- 23. Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplaffe bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. Von Werner Lüdi. 1948. Fr. 26.—
- 24. Die Geschichte der Moore und Wälder am Pilatus. Von Paul Müller. 1949. Fr. 9.90
- 25. Die Pflanzenwelt Irlands [The flora and Vegetation of Ireland]. Redigiert von Werner Lüdi. 1952. Fr. 26.50
- 26. Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Von Max Wellen. 1952. Fr. 12.—
- 27. Die Pflanzenwelt des Eiszeitalters im nördlichen Vorland der Schweizer Alpen. Von Werner Lüdi. 1953. Fr. 18.80
- 28. Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Von Heinrich Zoller. 1954. Fr. 25.80
- 29. Aktuelle Probleme der Pflanzensoziologie. Herausgegeben von W. Lüdi. 1954. Fr. 10.70
- 30. Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. Von Paul Müller. 1955. Fr. 13.—
- 31. Die Pflanzenwelt Spaniens (I. Teil). Redigiert von Werner Lüdi. 1956. Fr. 29.40

Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz

Herausgegeben von der Pflanzengeographischen Kommission
der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

- 5. Die Vegetation des Val Onsernone [Kl. Tessin]. Von Johannes Bär. Mit einer Vegetationskarte 1 : 50 000. 1918. Fr. 1.55
- 6. Baumgrenze und Klimacharakter. Von Heinrich Brockmann-Jerosch. Mit 1 farbigen Karte. 1919. Fr. 4.15
- 7. Die Vegetation des Walenseegebietes. Von August Roth. Mit einer Vegetationskarte 1 : 50 000. 1919. Fr. 1.65
- 8. Le Valsorey, *Esquisse de botanique géographique et écologique*. Par Henri Guyot. 1920. Fr. 2.10
- 9. Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Von Werner Lüdi. Mit zwei Vegetationskarten 1 : 50 000. 1921. Fr. 6.25
- 10. Il Delta della Maggia e la sua vegetazione. Von Mario Jäggi. Con una carta fitogeografica 1 : 10 000. 1922. Fr. 2.10
- 11. Leitsätze für ein richtiges Zitieren in wissenschaftlichen Arbeiten. Von Walther Rytz. 1925. Fr. —.65
- 12. Vegetation der Schweiz. Von Heinrich Brockmann-Jerosch. Mit vier farbigen Karten 1 : 600 000. 1925/29. Fr. 15.60
- 13. Waldstudien im Oberhasli. Von Emil Hess. Mit einer Waldkarte 1 : 50 000. 1923. Fr. 2.60
- 14. Die Wald- und Wirtschaftsverhältnisse im Kanton Uri. Von Max Oechsli. Mit einer Wald- und Wirtschaftskarte 1 : 50 000. 1927. Fr. 8.30
- 15. Von den Follatères zur Dent de Morcles. *Vegetationsmonographie aus dem Wallis*. Von Helmut Gams. Mit 1 Vegetationskarte 1 : 50 000. 1927. Fr. 12.50
- 16. *Vegetationskarte der oberen Reusstäler*. Von Emil Schmid-Gams. Mit einer Vegetationskarte im Maßstab 1 : 50 000. 1930. Fr. 3.65

17. **Le Haut-Jura neuchâtelais nord-occidental**
Par Henri Spinner
Avec deux cartes de la végétation à l'échelle 1 : 25 000. 1932. Prix Fr. 6.25
 18. **Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigrificans im nordostschweizerischen Mittellande**
Von Leo Zobrist. 1935. Fr. 6.75
 19. **Oekologie der Ackerunkräuter der Nordostschweiz**
Von Math. Buchli. 1936. Fr. 10.20
 20. **Zur Soziologie der Isoëtelalia**
Von Max Moor. 1936. Fr. 6.75
 21. **Die Reliktföhrenwälder der Alpen**
Von Emil Schmid. Mit einer vielfarbigen Karte. 1936. Fr. 9.90
 22. **Die Eichen-Hainbuchen-Wälder der Nordschweiz**
Von Elisabeth Stamm. 1938. Fr. 7.80
 23. **Oekologisch-pflanzensoziologische Studien über die Filipendula Ulmaria-Geranium palustre Assoziation**
Von Margarete Mayer. Mit 3 Bildern. 1939. Fr. 4.15
 24. **Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos**
Von E. Messikommer. 1942. Fr. 17.15
 25. **L'Etang de la Gruyère. (Jura bernois.) Etude pollanalytique et stratigraphique de la tourbière**
Par Marcel Joray. 1942. Fr. 10.20
 26. **Die Goldhalerwiese (Trisetum flavescens) der Schweiz**
Von Franz Marschall. 1947. Fr. 13.—
 27. **Der Lindenmischwald (Tilio-Asperuleium laurinae)**
Von Walter Trepp. 1947. Fr. 11.95
 28. **Vergleichende Untersuchungen an den Föhrenbeständen des Plynwaldes (Wallis)**
Von Ilse Heuer. 1948. Fr. 15.—
 29. **Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Exposition, Relief, Mikroklima und Vegetation in der Fallälsche**
Von J. Fabijanowski. 1950. Fr. 14.05
 30. **Zur Lebensgeschichte des Schilfs an den Ufern der Schweizer Seen**
Von Hans Hürlimann. 1951. Fr. 20.40
 31. **Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura**
Von Max Moor. 1952. Fr. 28.60
 32. **Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsgeschichte der Umgebung von Bern unter besonderer Berücksichtigung der Späteiszeit**
von Bruno Ernst Moeckli. Bern. 1952. Fr. 8.—
 33. **Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Juras**
Von Heinrich Zoller. 1954. Fr. 28.70
 34. **Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatheretum elatioris in pflanzensoziologischer und agronomischer Betrachtungsweise**
Von Johann Schneider. 1954. Fr. 12.80
 35. **Die natürlichen Fichtenwälder des Juras**
Von Urs Schwarz. 1955. Fr. 17.50
 36. **Die Fagus-Abies- und Piceagürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz**
Von Alfred Saxer. Fr. 16.50
 37. **Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux-du-Van-Gebietes (Jura des Kantons Neuenburg). Mit 2 farbigen Vegetationskarten.**
Von Max Moor und Urs Schwarz. 1957. Fr. 14.15.
- Emil Schmid, **Vegetationskarte der Schweiz 1 : 200 000 (1943—1950)** in 4 Blättern à Fr. 12.50 (auf Leinwand Fr. 16.65).