

VEGETATIO publishes original contributions in the field of Plant Sociology, Ecology and Plant Geography, as well as reviews of important recent literature dealing with these subjects. Personal notes, requests for collaboration and plant material, notices and reports of scientific conferences and excursions are also welcome, provided that they are of supposed interest to students in the fields mentioned above. Papers already published elsewhere cannot be accepted.

It is intended to publish one volume a year, which will contain up to six numbers, the numbers averaging about 64 pages. Accordingly, voluminous contributions will have to be published in parts.

Contributions must be clearly and concisely written, in grammatically correct English, French, German, Italian or Spanish. Other languages are not allowed. If the publication is written in a Roman language, authors are requested to add a summary in English or German; in the case of an English or German paper a summary in French is demanded. Long historical introductions to the papers should be avoided and protocols limited. It is recommended to indicate the approximate number of words or letters of the text.

Manuscripts should be typewritten, not on airmail paper, in double spacing on one side of the paper only and with a broad margin. It is requested that the original copy, not a carbon, be sent. It is material that text figures should be drawn in India ink, without washed shades, on separate sheets of white drawing-paper, preferably in large size, the reduction desired being stated. The approximate position of text figures should be indicated in the typescript. Measures and weights should be given in the decimal system, temperatures in centigrade.

It is recommended to avoid or reduce to a minimum the use of other than Latin names of plants and animals. These should be given according to the laws of binomial nomenclature adopted at the last International Congresses of Botany and of Zoology; they should include the author's name, at least in the plant lists and association tables, or otherwise at least once in the text.

The various types of printing should be indicated by underlining the words in the following way:

~~~~~ or straight blue line; small capitals, e.g. *all* names of persons, both in the text and in the bibliography.  
 - - - - - or straight red line: *italics*, e.g. *all* Latin names of plants and animals, except those in lists and association tables.  
 - - - - - spaced type, e.g. *all* Latin names of associations, alliances etc.

A condensed title should be cited as follows:

in the text: Mazenot & Gourc (1939),

in the bibliography: Mazenot, G. & J. Gourc, 1939 — Les tourbières de la vallée de la

Bourbre aux environs de la Verpillière, Etudes Rhodaniennes.

Rev. Géogr. Rég., Lyon 15, 1—3: 145—160, 2 figs.

Manuscripts should be forwarded to:

J. BRAUN-BLANQUET, S.I.G.M.A., Chemin du Pioch de Boutonnet, Montpellier, France.

Fifty reprints of the paper with cover are available free of charge, except in the case of short notes or reviews of literature. Additional copies may be obtained at a rate, which will be communicated by the publisher.

Conservatoire  
botanique  
pyréneen

13890B

VEGETATIONSSKIZZEN AUS DEM BASKENLAND MIT  
AUSBlickEN AUf DAS WEITERE IBERO-ATLANTIKUM. II. TEIL <sup>1)</sup>

VON

J. BRAUN-BLANQUET

(A la mémoire de Pierre ALLORGE, pionnier de la phytosociologie atlantique,  
Hommage d'un ami)

Der erste Teil dieser Vegetationsskizzen (Vegetatio XIII, fasc. 3, 1966) vermittelt einen Überblick über die allgemeinen Vegetationsverhältnisse des Baskenlandes und gibt anschliessend eine Darstellung der Fels- und Mauergesellschaften.

Dieser zweite Teil befasst sich mit der Schilderung der übrigen Phanerogamengesellschaften.

Behandelt werden die Klassen:

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 2. Adiantetea           | 11. Arrhenatheretea            |
| 3. Chenopodietea        | 12. Festuco-Brometea           |
| 4. Secalinetea          | 13. Calluno-Ulicetea           |
| 5. Onopordetea          | 14. Alnetea glutinosae         |
| 6. Plantaginea          | 15. Quercetea roboris-petraeae |
| 7. Montio-Cardaminea    | 16. Quercetea ilicis           |
| 8. Phragmitetea         | 17. Querco-Fagetea             |
| 9. Isoeto-Nano-Juncetea |                                |
| 10. Molinio-Juncetea    |                                |

Die floristisch und ökologisch gefassten Gesellschaften sind, soweit möglich, unter Berücksichtigung ihrer soziologischen, aralkundlichen und geschichtlichen Verwandtschaft beschrieben, was Hinweise auf ihr weiteres Vorkommen, namentlich im atlantischen Sektor notwendig machte.

Hierbei kamen uns Aufzeichnungen aus früheren, teils mit meiner Frau, teils mit O. DE BOLÓS, P. MONTERRAT, A. R. PINTO DA SILVA, A. ROZEIRA, J. BERSSET unternommenen Studienreisen durch Nordspanien und Portugal zustatten.

Etwelche Schwierigkeiten bereitete die teilweise noch wenig geklärte Artomenklatur. Wir haben uns in der Regel an die Flora Europaea, soweit erschienen, gehalten. Es ist aber nicht zu vergessen, dass manche weitverbreitete mittel- und südeuropäische Arten im atlantischen Raum besondere Genotypen verschiedenen systematischen Ranges ausgebildet haben, die noch nicht durchgehend beschrieben sind.

Auch von den pflanzensoziologischen Einheiten Mitteleuropas,

weichende Ausformung, was zur Aufstellung von spezifisch atlantischen Subassoziationen, Assoziationen, ja selbst Verbänden und Ordnungen (Anagallido-Juncetalia) führte.

Diese Einheiten tragen im Verein mit zahlreichen streng euatlantischen Gesellschaften dazu bei, das vasco-baskische Synökosystem herausheben zu helfen. Zur genauen Umgrenzung dieses pflanzensoziologisch einheitlichen Wohngebietes ist aber eine vollumfängliche Kenntnis der ibero-atlantischen Vegetation notwendig.

Dem vasco-baskischen Synökosystem sind die Guipuzcoa, ein kleiner Abschnitt der Provinz Navarra, die Vizcaya und ein Streifen der Basses-Pyrénées zuzurechnen. Die Grenzen verlaufen vielfach gewunden und zeigen beträchtliche, teilweise bodenbedingte Ausbuchtungen.

Aufsauren Böden reichen atlantische Gesellschaften über die Iberidenfalte in das mediterrane Becken von Pamplona hinüber, während andererseits auf anstehendem, kompaktem Kalk Einheiten eines mediterranen Synökosystems weit nach Norden überlappen (s. I. Teil, p. 122).

Eines aber erscheint gesichert, das Bergland der Westpyrenäen stellt ein pflanzengeographisch-pflanzensoziologisch eigenes Synökosystem dar und ist vom vasco-baskischen Synökosystem abzutrennen.

Auf dieses generalklimatisch, biosoziologisch und entwicklungs-geschichtlich einheitliche, durch die Gesamtheit seiner Pflanzengesellschaften charakterisierte Synökosystem beziehen sich die Angaben der Treueverhältnisse unserer Arten. Sie sind aus den Treue-merkblättern ersichtlich, welche für jede Art oder Unterart neben den Assoziationen worin sie vorkommt, auch Häufigkeit und Mengenverhältnis verzeichnen.

Ein- und dieselbe systematische Einheit kann in mehreren Synökosystemen als Kennart verschiedener Assoziationen, die in der Regel Verwandtschaftsbeziehungen aufweisen, auftreten.

Um die synökologischen, syngenetischen oder synchorologischen Studien vergleichbar zu machen, ist die Fassung der soziologischen Einheiten unentbehrlich, was im Besondern auch für die Vegetationskartierung gilt. Je schärfer und je enger gefasst die soziologischen Einheiten, desto grösser ist ihre praktische und theoretische Auswertungsmöglichkeit.

## 2. KLASSE ADIANTETEA BR.-BL. 1947

Unter dem Namen Adiantetea ist die tuffbildende, moos- und lebermoosreiche Farngesellschaft verstanden, wie sie von kalkabscheidendem Wasser überrieselte Felsen, Mauern und Quellränder besiedelt.

Die dieser Klasse zugeordnete Adiantetalia-Ordnung schliesst zwei an Tuffstandorte gebundene Verbände ein, das Cratoneuron commutati der Gebirge, mit den subalpinen Assoziationen Eucladio-Pinguiculetum alpinae BR.-BL., Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae BR.-BL. und Caricetum brachystachidis Lüdr und das, extreme Wintertemperaturen meidende, mediterran-atlantische Adiantion.

### Verb. Adiantion BR.-BL. 1931

Ein zarter Schmuck schattiger Tuff-Felsen der Mediterranregion, hat sich dieser Verband nordwärts in das Gebiet des Quercion pubescentis, westwärts in jenes des Quercion occidentale vorgeschoben.

Südfrankreich besitzt im Carici-Pinguiculetum longifoliae und im Eucladio-Adiantetum typicum zwei Adiantion-Assoziationen, wovon aber nur die zweite, durch eine Untereinheit auch im Baskenland vertreten ist.

### Ass. Eucladio-Adiantetum BR.-BL. 1931

#### Subass. androsaemetosum nov. subass.

Die bevorzugten, man kann wohl sagen ausschliesslichen Wuchsorte dieser eng begrenzten Moos- und Farn-Assoziation sind übersinterte Felsen, Mauern, Erdabbrüche. Sie zählt in der Guipuzcoa zu den seltenen, weit zerstreuten Erscheinungen. Wir haben sie, ordentlich entwickelt, nur an wenigen Punkten der tiefen Täler, nicht über 500 m angetroffen.

Unsere Aufnahmen stammen von folgenden Stellen:

1. Tiefer Hohlweg am Berghang westlich über Azpeitia 210 m; — 2. Schattengang hinter Azpeitia 170 m; — 3. Berieselte Wegnische an der Strasse bei Lizarza über Tolosa; — 4. Zwischen Azpeitia und Lasao; — 5. Aizaruazabal (Urolatal), berieselte Rinne; — 6. Oberhalb Betelu am Weg nach Lezaeta; — 7. Nasse Küstenfelsen unterhalb Cap du Figuier 20 m, auf Eozänkalk.

Im kalkinkrustierten Moos- und Lebermoosteppich des Eucladio-Adiantetum eingebettet sind zahlreiche Cyanophyceen und Diatomeen. Den vereinzelt Blütenpflanzen mischen sich *Osmunda regalis* und *Scolopendrium vulgare* bei. Darüber schweben die zierlichen Wedel des Frauenhaars.

Nach ihrem Moos- und Lebermoos-Belag können mehrere, noch ungenügend bekannte Varianten unterschieden werden. Eine Lebermoosvariante tapeziert die Schattenseite des tiefeingeschnittenen Hohlwegs westlich über Azpeitia (Aufn. 1, 2); die Aufnahmen 3 und 5 sind als Cratoneuron-Variante, Aufnahme 6 ist als *Pachyfidens*-Variante aufzufassen.

Das Wärme, Schatten und dauernde Feuchtigkeit benötigende Eucladio-Adiantetum bleibt auf die Tieflagen beschränkt, es berührt die Buchenstufe nicht mehr.

TABELLE 4

## Eucladio-Adiantetum subass. androsacmetosum

| Nummer der Aufnahme                                                                             | 1     | 2     | 3   | 4   | 5     | 6   | 7   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| Meeereshöhe (m)                                                                                 | 210   | 170   | 190 | 190 | 120   | 500 | 20  |
| Exposition                                                                                      | E     | N     | W   | N   | N     | W   | NE  |
| Ncigung (°)                                                                                     | 100   | 90    | 90  | 90  | 90    | 90  | —   |
| Dcckung (%)                                                                                     | 100   | 100   | 100 | 100 | 100   | 90  | —   |
| Aufnahmefläche (qm)                                                                             | 4     | 4     | 6   | 4   | 10    | 4   | 4   |
| Assoziations-Kennart                                                                            |       |       |     |     |       |     |     |
| <i>Adiantum capillus-veneris</i> L. . . . .                                                     | 3-3   | 1-2-3 | 5-5 | 5-5 | 4-1-2 | 2-2 | 3-2 |
| <i>Pachyfidens grandifrons</i><br>(BRID.) LIMPR. . . . .                                        | +     | 1-2   | +   | +   | +     | 3-3 | .   |
| Kennarten von Verband, Ordnung u. Klasse<br>(Adiantion-Adiantetca)                              |       |       |     |     |       |     |     |
| <i>Marchantia polymorpha</i> L. . . . .                                                         | 2-3   | 3-3   | .   | 1-2 | 1-2   | 1-2 | .   |
| <i>Pellia fabbroniana</i> Raddi . . . . .                                                       | 2-2   | 2-3   | +   | +   | 2-3   | 1-2 | .   |
| <i>Cratoneuron commutatum</i><br>(HEDW.) ROTH . . . . .                                         | +     | +     | 3-2 | .   | 5-5   | 1-2 | +   |
| <i>Conocephalum conicum</i> (L.)<br>WIGGERS . . . . .                                           | .     | .     | .   | .   | .     | 1-2 | 1-2 |
| Begleiter                                                                                       |       |       |     |     |       |     |     |
| <i>Hypericum androsaemum</i> L. . . . .                                                         | 1-2-2 | +     | .   | +   | +     | +   | .   |
| <i>Geranium robertianum</i> L. . . . .                                                          | 1-1   | +     | .   | +   | .     | +   | .   |
| <i>Erica vagans</i> L. . . . .                                                                  | .     | r     | +°  | +   | .     | .   | .   |
| <i>Osmunda regalis</i> L. . . . .                                                               | (+)   | +     | .   | (r) | .     | .   | (+) |
| <i>Scolopendrium vulgare</i> SM. . . . .                                                        | 1-2-2 | +     | .   | .   | +     | .   | .   |
| <i>Potentilla sterilis</i> (L.) GARKE<br><i>Brachypodium silvaticum</i><br>(HUDS.) P.B. . . . . | 2-2   | +     | .   | .   | .     | .   | .   |
| <i>Carex flacca</i> SCHREB. . . . .                                                             | 1-2   | .     | .   | .   | +     | .   | .   |
| <i>Hypericum tetrapterum</i> FRIES . . . . .                                                    | .     | .     | +   | +   | +     | .   | .   |
| <i>Campanula patula</i> L. . . . .                                                              | +     | +     | .   | .   | .     | .   | .   |
| <i>Hedera helix</i> L. . . . .                                                                  | 3-4-4 | .     | .   | .   | +     | .   | .   |
| <i>Holcus lanatus</i> L. . . . .                                                                | 1-1   | .     | .   | .   | .     | .   | +   |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> L. . . . .                                                         | .     | .     | +   | .   | .     | .   | +   |

In den Aufnahmen der Tabelle 4 sind nur einmal vorhanden:

*Agrostis alba* 6, *Dryopteris filix-mas* 1, *Epilobium lanceolatum* 1, *Galium mollugo* + 2 (3), *Globularia nudicaulis* 2.2 (3), *Lamium maculatum* 1.2 (1), *Lythrum salicaria* 7, *Mentha aquatica* 4, *Molinia coerulea* 1.2 (3), *Oxalis corniculata* 1, *Picris hieracioides* 1, *Rubia peregrina* + 3 (1), *Rubus* sp. 1.2 (1), *Salix atrocinerea* 2, *Salix purpurea* 3, *Sagina saginoides* 2, *Saxifraga hirsuta* 5, *Scrophularia uliginosa* 6, *Teucrium pyrenaicum* 3, *Acrocladium cuspidatum* 3, *Cratoneuron filicinum* 7, *Eucladium verticillatum* 7, *Lep-*

Über die weitere Verbreitung der Gesellschaft ist man wenig unterrichtet. BELLOT (1950) nennt *Adiantum capillus-veneris* zusammen mit *Corydalis claviculata* und *Draba muralis* aus Galicien. BOLÓS (1962) erwähnt die Assoziation als selten aus der Umgebung von Barcelona. Verbreiteter scheint sie nach VIVES (1964) in den katalanischen Vorpyrenäen. Seine Aufnahmen, die den südfranzösischen nahe stehen, bieten neben dem vorherrschenden *Adiantum*, *Eucladium verticillatum*, *Pellia fabbroniana*, *Cratoneuron commutatum*, *Rynchosygium rusciforme*, *Rubus ulmifolius*, *Samolus valerandi*, *Blackstonia perfoliata*, *Cirsium monspessulanum*, *Apium nodiflorum*, *Linaria cymbalaria*.

HORVATÍĆ (1963) kennt das Eucladio-Adiantetum mit *Adiantum*, *Eucladium verticillatum*, *Pellia fabbroniana*, *Cratoneuron commutatum*, *Samolus valerandi* u.a. aus Dalmatien. Er beschreibt ferner eine weitere Assoziation, das Eucladio-Phyllitetum, mit *Phyllitis hemionitis* und *Phyllitis hybrida*.

Dass das Adiantion auch Nordafrika berührt, geht aus einer alten Notiz von FLAHAULT (1906) hervor, der eine kleine Phanerogamenliste mit *Adiantum capillus-veneris* und *Samolus valerandi* von der Felsküste bei Oran mitteilt.

Eines der glänzendsten Beispiele der einzigartigen Farngesellschaft ziert das Verdustälchen bei St. Guilhem-le-Désert nördlich von Montpellier, wo die breite, wasserüberrieselte Felsschwelle von einem dichten Frauenhaarschleier überzogen ist. Den Moosunterwuchs weben zur Hauptsache *Cratoneuron commutatum*, *Rynchosygium riparioides*, *Gymnostomum aeruginosum*, wozu sich noch *Mnium seligeri*, *Eurhynchium speciosum*, *Oxyrhynchium swartzii* gesellen.

Der Adiantion-Verband bleibt streng auf Kalkunterlage beschränkt. An identischen Standorten über Silikat wird *Adiantum capillus-veneris* durch *Osmunda regalis*, begleitet von *Philonotis fontana*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Pellia* sp. ersetzt.

### 3. KLASSE CHENOPODIETEA BR.-BL. 1952 (Hackfrucht- und Ruderalgesellschaften).

Die reich entwickelten Hackfruchtgesellschaften Innerspaniens sind in Kantabrien durch artenarme Chenopodieta-Gesellschaften ersetzt. Dauernd hohe Feuchtigkeit und eine weitgehende Auswaschung der Mineralsalze des Bodens hindern ihr üppigeres Gedeihen und ihre Ausbreitung. Sie stehen den artenärmeren mitteleuropäischen Unkrautgesellschaften näher. Dieselben banalen Unkräuter wie in Deutschland oder in der Schweiz sind auch in Kantabrien zuhause, dazu gesellen sich einige atlantische und mediterrane Arten. Innerhalb der einzelnen Landesteile lassensich aber deutliche Unterschiede feststellen.

der Wein sorgfältig über die Guipuzcoa, wo der Getreidebau rent und auch die Rebe nur selten am Spalier gezogen wird.

JOVET (1941 S. 263) veröffentlicht erstmals eine Liste von Begleitern der baskischen Maisäcker und Gärten. Er macht darauf aufmerksam, dass sich den allgemein verbreiteten Unkräutern gelegentlich Heide- und Waldpflanzen, ja selbst *Brachypodium pinnatum* und *Circaea lutetiana* beimischen.

Für den Mitteleuropäer bildet das Verhalten des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*) als Unkraut eine Überraschung. Das ertragreiche Wiesengras wächst selten in den Fettmatten, gedeiht dagegen in den Hackkulturen stellenweise sehr üppig. Es handelt sich bei dieser Unkrautform ausnahmslos um die Subspezies *tuberosa* (GILB.) mit knollig verdickter Stengelbasis, die sich vegetativ ausbreitet. In Begleitschaft von *Agrostis alba* gewinnt sie in einer besonderen Variante des Chenopodio-Oxalidetum (Tab. 5, Aufn. 11, 12, 13) stellenweise die Vorherrschaft; Aufnahme Nr 11 bezieht sich auf ein dicht von *Arrhenatherum* durchspinnenes Puffbohnenfeld bei Castillo.

Die floristische Ausgestaltung der baskischen Unkrautgesellschaften wird in erster Linie bedingt durch die Kulturpflanze und ihre Bewirtschaftung, durch Düngung und Feldreinigung. Gut bewirtschaftete Äcker und Gemüsegärten ergeben höchst fragmentarische, artenarme Vegetationsaufnahmen, die nicht in unsere Assoziations-tabelle aufgenommen werden konnten; sie lassen sich ihr aber un-schwer als Assoziationsfragmente einordnen.

Die wichtigsten, fast die einzigen Feldfrüchte der Guipuzcoa sind Kartoffeln, Mais mit Bohnen, Runkelrüben und Puffbohnen (*Vicia faba*). Tomaten werden mit dem Gemüse in Gärten gezogen; selten gebaut wird *Trigonella foenum-graecum*. Die Äcker sind in der Regel sauber gehalten, doch stösst man nicht allzu selten auf vernachlässigte, dem Kartoffelkäfer ausgelieferte Kulturen mit üppigem Unkrautbelag.

#### Ordn. Chenopodietalia BR.-BL. (1931) 1936

Wie in Mitteleuropa ist diese Ordnung auch im Baskenland durch die beiden Verbände des Polygono-Chenopodion polyspermi und des Hordeion vertreten. Nicht vom Hordeion abgrenzbar sind Fragmente des südeuropäischen Chenopodion murale der Mauerfuss-Berandung. Der mediterrane Verband des Diplotaxidion fehlt vollständig.

Verb. Polygono-Chenopodion polyspermi W. KOCH 1926 em.  
Siss. 1946

Nachdem Walo KOCH diesen Verband 1926 aus der Schweiz beschrieben hatte, wurde er in Kürze aus ganz Mitteleuropa, auf-

wärts bis zur Waldgrenze nachgewiesen.

Im vasco-baskischen Synökosystem bestreitet er den Grossteil der Unkrautvegetation unter einer einzigen, allerdings variantenreichen Hackfruchtassoziation, dem Chenopodio-Oxalidetum violaceae.

#### Ass. Chenopodio-Oxalidetum violaceae nov. ass.

Von den verwandten mitteleuropäischen Hackfruchtgesellschaften unterscheidet sich das Chenopodio-Oxalidetum ohne weiteres schon durch das Massenaufreten von *Oxalis violacea*, einer schönblütigen, nordamerikanischen Einführung.

In der Tabelle 5 sind 26 Aufnahmen der Assoziation aus Maisäckern, Gemüsegärten, Stoppelfeldern und *Vicia faba*-Kulturen von folgenden Stellen zusammengestellt:

1. Cap du Figuié, Kartoffelacker. — 2. Kartoffelacker Gurutze. — 3. Gemüse- und Kartoffelacker Sanesteban. — 4. Irun, Maisfeld. — 5. Maisfeld Beasain. — 6. Vergara, Maisfeld. — 7. Andoain, Maisfeld. — 8. Gemüsegarten bei Oyarzun. — 9. Kartoffelacker bei Betelu. — 10. Maisfeld bei Tolosa. — 11. *Vicia faba*-Acker bei Castillo. — 12. Stoppelfeld östlich von Azpeitia. — 13. Kornacker bei Lasao. — 14. Fuss des Ayako Arri oberhalb Gurutze, Kartoffelacker. — 15. San Sebastian. — 16. Maisfeld bei Azcoitia. — 17. Maisfeld bei Oyarzun. — 18. Kartoffelacker bei Fuenterrabia. — 19. Runkelrübenacker bei San Sebastian. — 20. Igueldo oberhalb San Sebastian, Gemüsegarten. — 21. Kartoffelacker, ebenda. — 22. Fuss des Ayako Arri oberhalb Gurutze, Maisfeld. — 23. Kornfeld bei Azcoitia. — 24. Gemüsegarten Eugui, Argatal. — 25. Kartoffelacker bei Otzaurte. — 26. Kartoffelacker bei Fuenterrabia.

#### Zufällige Arten des Chenopodio-Oxalidetum:

*Ajuga reptans* 14, *Allium oleraceum* 7, *Arabidopsis thaliana* 18, *Avena barbata* 1, *Bellis perennis* 21, *Cardamine hirsuta* 23, *Chaenorrhinum minus* 12, 1.1 (24), *Chrysanthemum leucanthemum* 14, *Cynodon dactylon* 1.2 (3), *Cyperus badius* 19, *Diplotaxis muralis* 5, *Erigeron naudinii* 18, *Eruca sativa* 21, *Euphorbia exigua* 1.1 (11), *Festuca rubra* 26, *Galium aparine* 12, *Helminthia echinoides* 6, *Holcus mollis* 9, *Hyoscyamus albus* 1, *Hypochoeris radicata* 2, *Lapsana communis* 13, *Lathyrus pratensis* 14, *L. aphaca* 13, *Lythrum salicaria* 13, *Medicago lupulina* 1, *M. maculata* 2.2 (12), 13 *Oxalis stricta* 1.1 (18), *Paspalum distichum* 4, 8, *Picris hieracioides* 2, 14, *Pisum sativum* 8, *Poa pratensis* 13, *Polygonum mite* 26, *Potentilla reptans* 1.2 (13), 16, *Ranunculus arvensis* (23), *Raphanus raphanistrum* 18, *Rubus caesius* 1.2 (13), *Rumex acetosella* 21, *R. crispus* 1, 14, *R. obtusifolius* 19, 21, *Silene* sp. 2.2 (21), *Trifolium dubium* 8, *Valerianella microcarpa* (23), *Veronica* sp. 8, *Vicia faba* 13.

Obschon sich die Aufnahmen der Tabelle 5 über ein grosses Gebiet verteilen, bleibt ihre Artenzusammensetzung doch recht einheitlich.

Nach dem Vorherrschen bestimmter Arten sind mehrere Varianten auseinander zu halten, die teils auf Unterschiede in der Bestel-lungszeit und Düngung, teils auf unterschiedliche Belichtungs-, Höhen-oder Wärmeverhältnisse zurückzuführen sind. Diesen Ein-flüssen gegenüber bleiben Unterschiede in der Bodenart von ge-ringerer Bedeutung.

Die höchsten Wärmeanforderungen stellt eine Variante mit *Digitaria sanguinalis* und *Portulaca oleracea*. Sie bleibt auf die untersten Talgebiete beschränkt (Aufn. 1—5).

Die *Oxalis violacea*-Variante bevorzugt das Maisfeld (Aufn. 5—10). Der Mais wird in der Regel gemeinsam mit Bohnen bestellt, welche am Maisstengel emporranken und mit den Blattflächen eine, das Licht stark abschirmende Oberschicht bilden. Der Unterwuchs muss befähigt sein mit schwacher Belichtung auszukommen. Die in diesen Pflanzungen häufigen *Oxalis violacea*, *Stellaria media*, *Euphorbia pepylus*, und auch *Poa annua* sind schattenertragend.

Gegen oben verarmt das *Chenopodio-Oxalidetum* rasch (s. Aufn. 23—26). Am verbreitetsten und am artenreichsten ist die *Fumaria muralis-Mercurialis annua*-Variante (Aufn. 14—21). Auf 100 qm zählt sie im Mittel 24 Arten, gegen 19 in der *Oxalis violacea*-Variante und 17 in der *Digitaria-Portulaca*-Variante.

Von den mitteleuropäischen Hackfruchtgesellschaften steht unserer Assoziation das *Panico-Chenopodietum* floristisch und ökologisch am nächsten.

#### Verb. Hordeion BR.-BL. (1931) 1947

Der buntfarbige Frühlingsflor, der Strassenborde und Wegränder Südfrankreichs besäumt, das *Hordeetum leporini*, hat Kantabrien nicht erreicht. Seine Kennarten fehlen oder sind sehr selten.

An Ruderalstellen um die Siedlungen wuchert eine Anzahl nitrophiler Strassen- und Mauerbegleiter, die einer ökologisch ähnlichen, aber schwach entwickelten Parallelgesellschaft zugehören, welche sowohl vom mitteleuropäischen *Hordeetum murini* als vom mediterranen *Hordeetum leporini* abweicht, wenn auch nicht wenige Arten beider Assoziationen darin vertreten sind.

#### Ass. *Sisymbrio-Hordeetum murini* nov. ass.

*Hordeum murinum*, *Sisymbrium officinale*, *Poa annua*, mit zahlreichen weiteren Ruderalpflanzen nisten sich da und dort längs Strassenrändern, Mauern, auf Ödland ein und bilden einen inhomogenen, wenig stabilen, lockeren Rasen, den man als dürrtigen Ersatz für das *Hordeetum leporini* der Mediterranregion betrachten kann. Wir haben ihn an folgenden, weit auseinander liegenden Stellen aufgenommen:

1. Wegbord zwischen Azpeitia und Lasao; — 2. Mauerfuss nahe dem Bahnhof Irun; — 3. Besain, Wegbord; — 4. Elvetca, Mauerfuss; — 5. Strassenrand ausserhalb Besain; — 6. Beim Bahnhof Beasain; — 7. Vergleichshalber wird eine Aufnahme von Ponte Vedra, Galicien, an der portugiesischen Grenze, angeführt; — 8. Fuenterrabia, Strassenrand; — 9. Irun, Wegrand; — 10. Aussenquartier von Irun, Wegrand; — 11. Bahnhof von Vergara.

Zufällige Arten des *Sisymbrio-Hordeetum murini*, in ein oder zwei Aufnahmen vorhanden:

*Agrostis alba* 10, *Alopecurus pratensis* 4, *Anagallis arvensis* 1.1 (8), *Anthoxanthum odoratum* 12, *Arabidopsis thaliana* 7, *Carex divulsa* +.2 (2), +.2 (3), *Galamintha ascendens* 3, *Cerastium caespitosum* 8, *Chondrilla juncea* 7, *Coronopus didymus* +.2 (2), +.2 (6), *Cynosurus echinatus* (11), *Dactylis glomerata* 10, *Epilobium tetragonum* 8, *Equisetum arvense* 8, *Erigeron karwinskianus* 1.1 (8), *Erodium moschatum* 7, *Festuca fenas* +.2 (3), +.2 (5), *Festuca rubra* 8, *Gaudinia fragilis* 8, *Geranium dissectum* 5, 10, *Geranium molle* 8, *Geranium rotundifolium* 5, *Hirschfeldia adpressa* (9), 11, *Lapsana communis* 2.1 (10), *Leontodon nudicaulis* 1.11, *Matricaria inodora* 1.1 (6), *Medicago lupulina* 5, *Melilotus sulcatus* 11, *Mentha rotundifolia* +.2 (7), *Mercurialis annua* 12, *Monerma cylindrica* 1.1 (11), *Oenothera rosea* (2), (9), *Paspalum digitaria* +.2 (3), 1.2 (11), *Plantago coronopus* 11, *Polycarpon tetraphyllum* 7, 1.1 (11), *Polygogon semiverticillatus* 2.1 (1), 11, *Pottia* sp. 11, *Rubus caesius* 2, 5, *Rumex crispus* 1, *Scleropoa rigida* 1, 1.2 (7), *Silene gallica* 1.3 (2), *Solanum dulcamara* 1 (10), *Sporobolus tenacissimus* 1 (8), 1 (11), *Stellaria media* 10, *Trifolium campestre* 1.2 (7), *Trifolium pratense* 8, *Vicia angustifolia* 5, 7, *Vulpia myuros* 2.2 (7).

Beim lockern Schluss des *Sisymbrio-Hordeetum* kann von Artenkonkurrenz kaum die Rede sein, daher auch die grosse Zahl der Zufälligen. Nur ganz ausnahmsweise steht darin die eine oder andere ausgeprägt düngerfordernde *Chenopodiacee* (*Chenopodium ambrosioides* bei Irun, *Amaranthus deflexus*, *Chenopodium murale*) nirgends aber treten diese Einzelgänger zum mauerfussbegleitenden *Chenopodium* zusammen, wie wir es im mediterranen Süden allenthalben antreffen.

Verschiedene mediterrane Strassenbegleiter (*Avena barbata*, *Scleropoa rigida*, *Bromus maximus*, *Koeleria phleoides*, *Hirschfeldia adpressa*, *Erigeron crispus*, sehr selten *Anacyclus clavatus*), verdanken ihre Existenz der Nahverbindung mit dem innerspanischen Strassennetz.

Die Artenzahl unserer 11 Aufnahmen unterschiedlicher Grösse schwankt zwischen 10 und 26. Aus der Vielfalt der Zufälligen ist die Unausgeglichenheit der Gesellschaft ersichtlich. Der mangelnde Nährstoffgehalt des Bodens steht der Ausbildung grösserer einheitlicher *Sisymbrio-Hordeetum*-Bestände entgegen.

Die Assoziation durchzieht in ähnlich schwacher Ausbildung ganz Kantabrien. Unsere Aufnahme No 7 aus Pontevedra (Galicien), nahe der portugiesischen Grenze, könnte ebensowohl aus dem Baskenland stammen.

#### 4. KLASSE SECALINETEA BR.-BL. 1952

Der Ursprung unserer Getreideunkräuter ist im trockenheissen Südosten des Mittelmeers und in Westasien zu suchen.

In Afghanistan sind neulich Getreide- und Linsensamen zusammen mit Tonscherben und Holzkohle entdeckt worden, deren Alter, nach der C<sup>14</sup>-Methode berechnet, 7000 Jahre vor unsere Zeitrechnung zurückreicht. Ähnliche Funde aus Mazedonien werden auf

| Aufnahmefläche (m²)                                              | 30    | 50    | 10    | 5    | 10   | 50   | 50   | 100  | 20   | 20   | 50  | sc112 |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Assoziations-Kennarten                                           |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
| <i>Hordeum murinum</i> L.                                        | 1-2.2 | 1-2.2 | 2.2   | 2.2  | 4.3  | 2.3  | 2.2  | 1.3  | 4.4  | 3.3  | 3.2 | 11    |
| <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) SCOP.                          | 1.1   | 3-4.3 | .     | +    | .    | 3.3  | 2.2  | .    | 2.2  | 2.2  | +   | 8     |
| <i>Avena barbata</i> BROT.                                       | +     | .     | 1.1   | .    | 2.1  | .    | + .2 | 2.2  | .    | .    | 1.1 | 6     |
| <i>Bromus rubens</i> L.                                          | +     | .     | 2.1   | 2.1  | 2.2  | .    | .    | .    | +    | + .2 | .   | 6     |
| <i>Bromus maximus</i> DESF.                                      | 1.1   | .     | .     | .    | .    | .    | 2.2  | +    | .    | .    | +   | 4     |
| <i>Amaranthus deflexus</i> L.                                    | .     | (+)   | .     | .    | .    | + .2 | + .2 | .    | .    | .    | +   | 4     |
| <i>Lepidium virginicum</i> L.                                    | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | 1.1  | +    | +    | +   | 4     |
| <i>Erigeron crispus</i> POURR.                                   | .     | .     | .     | .    | .    | 1.1  | +    | .    | .    | .    | .   | 2     |
| Verbands-Kennarten (Hordeion leporini)                           |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
| <i>Rumex pulcher</i> L.                                          | +     | +     | .     | +    | .    | .    | .    | .    | 2.2  | 1.1  | 1.1 | 6     |
| <i>Erigeron naudinii</i> (BONNET) BONNIER.                       | 1.1   | +     | +     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | +    | +   | 5     |
| <i>Bromus sterilis</i> L.                                        | + 1.2 | .     | +     | +    | +    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 4     |
| <i>Malva silvestris</i> L.                                       | .     | .     | .     | .    | .    | .    | + .2 | + .2 | .    | .    | +   | 3     |
| <i>Koeleria phleoides</i> (VILL.) PERS.                          | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | +    | .    | .    | +   | 2     |
| <i>Lepidium draba</i> L.                                         | .     | (+)   | .     | .    | .    | 1.2  | .    | .    | .    | .    | .   | 2     |
| <i>Sagina procumbens</i> L.                                      | .     | .     | .     | .    | .    | +    | .    | .    | .    | .    | .   | 1     |
| <i>Anacyclus clavatus</i> (DESF.) PERS.                          | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | 2.2 | 1     |
| Ordnungs- und Klassen-Kennarten (Chenopodietalia, Chenopodietea) |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L.                                      | .     | +     | +     | .    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +   | 9     |
| <i>Capsella rubella</i> REUT.                                    | .     | 1.1   | .     | .    | .    | 1.1  | .    | +    | .    | .    | 1.1 | 4     |
| <i>Oxalis corniculata</i> L.                                     | +     | .     | .     | .    | .    | .    | + .2 | .    | +    | +    | .   | 4     |
| <i>Malva neglecta</i> WALLR.                                     | .     | .     | .     | 1.2  | +    | 2.2  | .    | .    | .    | + .2 | .   | 4     |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.                                   | .     | .     | 1.1   | .    | 2.3  | .    | .    | .    | .    | +    | +   | 4     |
| <i>Bromus madritensis</i> L.                                     | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | +    | +    | .    | +   | 3     |
| <i>Brassica nigra</i> (L.) KOCH                                  | +     | .     | .     | .    | .    | + .2 | .    | .    | .    | .    | +   | 3     |
| <i>Euphorbia pepus</i> L.                                        | +     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | .    | + .1 | .    | .   | 2     |
| <i>Torilis nodosa</i> (L.) GÄRTN.                                | .     | .     | +     | .    | +    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 2     |
| <i>Lactuca serriola</i> L.                                       | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | +    | .    | +    | .   | 2     |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.                               | .     | + .3  | .     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 1     |
| <i>Chenopodium murale</i> L.                                     | .     | +     | +     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 1     |
| <i>Polygonum persicaria</i> L.                                   | .     | +     | .     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 1     |
| <i>Polygonum convolvulus</i> L.                                  | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | .    | 1.2  | .    | .   | 1     |
| <i>Carduus tenuiflorus</i> CURT.                                 | .     | .     | .     | .    | .    | .    | .    | +    | .    | .    | .   | 1     |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.                                | .     | +     | .     | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .    | .   | 1     |
| Begleiter                                                        |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
| <i>Poa annua</i> L.                                              | + .2  | 4.4   | .     | 2.2  | +    | 2.2  | +    | .    | +    | 2.2  | .   | 8     |
| <i>Trifolium repens</i> L.                                       | +     | +     | +     | + .2 | +    | .    | .    | +    | .    | + .3 | +   | 8     |
| <i>Verbena officinalis</i> L.                                    | +     | .     | +     | +    | +    | .    | +    | .    | .    | +    | .   | 7     |
| <i>Polygonum aviculare</i> L.                                    | + .2  | (+)   | .     | .    | + .3 | 1.2  | .    | .    | .    | + .2 | +   | 6     |
| <i>Crepis capillaris</i> (L.) WALL.                              | 1.1   | .     | 1.1   | .    | +    | +    | .    | +    | .    | .    | +   | 6     |
| <i>Lolium perenne</i> L.                                         | .     | 1.2   | .     | .    | 1.1  | .    | .    | .    | + .2 | 1.2  | 3.2 | 5     |
| <i>Holcus lanatus</i> L.                                         | +     | .     | +     | .    | .    | .    | .    | 1.2  | +    | +    | .   | 5     |
| <i>Plantago major</i> L.                                         | +     | +     | .     | .    | .    | +    | .    | .    | .    | +    | +   | 5     |
| <i>Taraxacum</i> sp.                                             | +     | +     | .     | .    | .    | .    | .    | +    | +    | +    | .   | 5     |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.                               | .     | .     | .     | + .2 | .    | .    | 1.2  | 2.2  | + .3 | .    | .   | 4     |
| <i>Bromus mollis</i> L.                                          | .     | .     | +     | .    | .    | .    | .    | +    | .    | +    | +   | 4     |
| <i>Potentilla reptans</i> L.                                     | .     | +     | + 1.2 | .    | .    | .    | .    | .    | +    | +    | .   | 4     |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.                                    | .     | .     | 1.1   | .    | .    | +    | .    | 1.1  | .    | .    | +   | 4     |
| <i>Daucus carota</i> L.                                          | .     | .     | .     | .    | .    | .    | +    | +    | +    | .    | +   | 4     |
| <i>Picris echioides</i> L.                                       | +     | .     | +     | .    | .    | .    | .    | r    | .    | .    | .   | 3     |

6220 Jahre vor J.C. geschätzt (Rev. Gén. des Sciences 72, 3—4 1965).

In frühprähistorischer Zeit gelangten dann mit den Kulturpflanzen auch ihre Unkräuter nach Westeuropa und haben auf den vom Neolithiker beackerten Waldblößen eine Heimstatt gefunden.

Wie bereits erwähnt, ermangelt der feuchte Osten der Guipuzcoa des Getreidebaus. Auch die wenigen, westlich des Rio Oria auftauchenden Kornäckerchen sind nicht von Secalinetea- sondern von Chenopodietea-Unkräutern durchsetzt. Höchst selten findet sich darin eingestreut eine *Viola tricolor* oder ein *Ranunculus arvensis*.

Erst der weniger stark beregnete Westen der Provinz, jenseits des Rio Urola, besitzt Kornäcker die, obschon von Chenopodietea-Arten durchschossen, der Secalinetea-Klasse anzuschließen sind. Sie halten sich strengstens an trockene Süd- und Südostlagen. Vier Aufnahmen sind in der Tabelle 7 des Lathyro-Alchemilletum arvensis zusammengestellt.

Aufnahmeorte: 1. Westlich oberhalb Zarauz 200 m. — 2. Devatal unterh. Astigarribia 100 m. — 3. Östlich von Onate 300 m. — 4. Oberhalb Legazpia, Urolatal 580 m.

Zufällige Arten des Lathyro-Alchemilletum:

*Briza minor* 1.1 (3), *Bromus ramosus* 1.1 (4), *Capsella rubella* 4, *Calystegia sepium* 2, *Cerastium semidecandrum* 2, *Galium saccharatum* 1, *Gastridium lendigerum* 3, *Geranium dissectum* 3, *Holcus mollis* 2, *Juncus bufonius* 1, *Lapsana communis* 3, *Lolium italicum* 3, *Polygonum convolvulus* 3, *Prunella laciniata* 3, *Trifolium campestre* 2, *Veronica arvensis* 3, *V. persica* 4, *Vicia gracilis* 1, *Vulpia sciuroides* 1 (4).

Die wenigen Aufnahmen geben wenigstens einen Begriff dieser seltenen, reliefbedingten Getreideassoziation, die kaum irgendwo im Gebiet besser entwickelt ist.

Zu den fast stets vorhandenen Kennarten zählen *Lathyrus aphaca*, *Euphorbia exigua*, *Alchemilla arvensis*. Als Konstanten sind hervorzuheben *Agrostis alba*, *Arrhenatherum elatius* ssp. *tuberosum*, *Poa annua*, *Medicago hispida*. Im Auftreten von *Gastridium lendigerum*, *Vulpia sciuroides*, *Briza minor*, *Lathyrus nissolia*, *Valerianella rimosa*, *Galium tricornes* erwahrt sich der mediterrane Einschlag.

Im Vergleich mit den prachtvollen, durch einen vielfarbigen Kennartenflor ausgestatteten Secalinion-Gesellschaften West- und Mittelfrankreichs (Trockengebieten mit kaum mehr als 500—800 mm Niederschlag, wie in der Sologne) macht das Lathyro-Alchemilletum einen höchst dürftigen Eindruck.

5. KLASSE ONOPORDETEA BR.-BL. 1964

Die anfänglich allzuweit gefasste Chenopodietea-Klasse sensu lato ist später in die drei Klassen der Chenopodietea s. str., der Bidentetea und der Onopordetea (Artemisietea p.p.) aufgeteilt worden.

TABELLE 7  
Lathyro-Alchemilletum arvensis nov. ass.

| Nummer der Aufnahme              | 1   | 2      | 3       | 4   |
|----------------------------------|-----|--------|---------|-----|
| Höhe (m. ü. M.)                  | 200 | c.100  | c.300   | 380 |
| Exposition                       | SE  | S      | S       | SE  |
| Neigung (°)                      | 5   | 0      | 15-20   | 10  |
| Deckung (%)                      | 100 | 50(95) | 70(100) | 100 |
| Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> ) | 100 | 200    | 100     | 100 |

Kennarten der Assoziation

|                                  |     |     |       |     |
|----------------------------------|-----|-----|-------|-----|
| <i>Lathyrus aphaca</i> L.        | +   | +   | 2.1   | 1.1 |
| <i>Euphorbia exigua</i> L.       | +   | 2.1 | 1.1   | .   |
| <i>Alchemilla arvensis</i> L.    | 2.2 | .   | 1.1   | 1.1 |
| <i>Avena fatua</i> L.            | .   | .   | +     | +   |
| <i>Lathyrus nissolia</i> L.      | 1.1 | .   | +     | .   |
| <i>Galium tricornes</i> STOK.    | .   | .   | .     | 2.1 |
| <i>Briza minor</i> L.            | .   | .   | (2.2) | .   |
| <i>Valerianella rimosa</i> BAST. | .   | .   | +     | .   |

Kennarten (Verband bis Klasse)

(Secalinion, Secalinetalia, Secalinetea)

|                                                            |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Anagallis arvensis</i> L. ssp. <i>arvensis</i> E. B.    | 1.1 | 1.2 | .   | 1.1 |
| <i>Vicia sativa</i> L.                                     | .   | .   | +   | +   |
| <i>Scandix pecten-veneris</i> L.                           | .   | .   | +   | +   |
| <i>Viola tricolor</i> L. ssp. <i>arvensis</i> (MOR.) GAUD. | .   | .   | 2.1 | .   |
| <i>Bromus secalinus</i> L.                                 | .   | .   | 1.2 | .   |
| <i>Ranunculus arvensis</i> L.                              | .   | .   | .   | +   |
| <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) SCHREB.                      | .   | .   | .   | 1.1 |

Begleiter

|                                                                               |     |       |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----|-----|
| <i>Triticum vulgare</i> VILL.                                                 | 5.5 | 5.5   | 5.5 | 5.5 |
| <i>Agrostis alba</i> L.                                                       | 2.2 | 1.1   | 2.1 | +   |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. PRESL ssp. <i>tuberosum</i> GILIB. | .   | .     | .   | .   |
|                                                                               | +   | +—1.1 | 1.1 | +   |
| <i>Poa annua</i> L.                                                           | 2.1 | +     | 1.1 | 1.1 |
| <i>Medicago hispida</i> GAERTN.                                               | +   | +     | +   | +   |
| <i>Stellaria media</i> (L.) VILL. ssp. <i>apetala</i> (UCRIA) BÉG.            | +   | .     | 1.2 | +   |
| <i>Potentilla reptans</i> L.                                                  | +2  | +     | +   | .   |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.                                             | 1.1 | .     | +   | 1.1 |
| <i>Crepis capillaris</i> (L.) WALLR.                                          | +   | +     | .   | +   |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L.                                                   | .   | +     | +   | +   |
| <i>Equisetum arvense</i> L.                                                   | .   | 2—3.1 | .   | 1.1 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.                                                | 1.1 | .     | 1.1 | .   |
| <i>Mentha rotundifolia</i> (L.) HUDS.                                         | .   | 1.1   | +   | .   |
| <i>Poa trivialis</i> L.                                                       | .   | +     | 1.1 | .   |
| <i>Euphorbia pepulus</i> L.                                                   | 1.1 | 1.1   | .   | .   |
| <i>Cerastium glomeratum</i> THUILL.                                           | .   | .     | +   | +   |
| <i>Trifolium repens</i> L.                                                    | .   | .     | +   | +   |
| <i>Sherardia arvensis</i> L.                                                  | .   | .     | +   | +   |

böden, sind uns, gut entwickelt, im Gebiet nicht zu Gesicht gekommen.

Von den Onopordetea, Hochstaudengesellschaften der Strassenborde und Viehläger, hat bloss der Verband des Arction das Baskenland erreicht, dagegen kommt hier das, höhere Anforderungen an den Nitratgehalt des Bodens und an das Trockenklima stellende Onopordion, nicht vor.

Verb. Arction Tx. 1937 em. Siss. 1946

Zum mitteleuropäischen Arction-Verband gehören die hochragenden *Sambucus ebulus* und *Urtica dioica*-Siedlungen, die in Kantabrien von der Küste bis weit in die Buchenstufe hinauf verbreitet sind.

Ass. Urtico-Sambucetum ebuli BR.-BL. (1936) 1952  
comb. nov.

Schon bei der Einfahrt in den Grenzbahnhof von Irun leuchten uns im Hochsommer Massen der schneeweissen Blütensträusse von *Sambucus ebulus* entgegen. Die Hochstaudengesellschaft der sie angehören ist in der Guipuzcoa vielfach als Strasseneinfassung, seltener auf Schutt, bald mit, bald ohne *Urtica dioica* anzutreffen. Wir haben sie an folgenden Stellen zwischen Irun im Osten und Vergara im Westen näher untersucht:

1. Azpeitia-Azcoitia, Wegbord. — 2. Zarauz, Wegrand gegen Zumaya. —
3. Bei Zumaya, längs der Hauptstrasse. — 4. San Sebastian, Strassenbord. —
5. Bei Hernani, Wegrand. — 6. Wegrand bei Tolosa. — 7. Vergara, ebenso. —
8. Sanesteban, ebenso. — 9. Mauerfuss bei Gurutze. — 10. An der Bidasobrücke bei der Señoria de Bertiz, Schuttstelle. — 11. Zwischen Aspeitia und Lasao. —
12. Wegrand vor San Sebastian. — 13. Vorstadt von Irun gegen Hendaye. —
14. Flussufer zwischen Behobie und Enderlaza. — 15. Schafpferch hinter einem Haus in Betelu. — 16. Alter Holzlagerplatz oberhalb Betelu. — 17. Ufer des Rio Bidasoa bei Elvetea. — 18. Puerto de Lizarusti. — 19. Eugui 640 m. — 20. Erize 530 m. — 21. Betelu. — 22. Pass oberhalb Erviti 920 m; bis maximal 2 m hoch. — 23. Stallruine oberhalb Azpeitia. — 24. Ebenda. — 25. Berghang oberhalb Azpeitia. — 26. Oberhalb Vergara, Mauerfuss. — 27. Ruderalstelle um Häuser bei Gatzte. — 28. Schafpferch oberhalb Otzaurte.

Zufällige Arten des Urtico-Sambucetum ebuli

*Achillea millefolium* 20, 22, *Agrimonia eupatoria* 5, 17, *Agrostis verticillata* 12, *Agrostis vulgaris* 1.1 (6), 8, *Alliaria officinalis* 17, 2.1 (27), *Alnus glutinosa* 14, *Anthriscus silvester* 14, 1.1-2 (19), *Arum italicum* 14, *Avena sativa* 1.1 (9), *Avena sterilis* 16, *Bellis perennis* 2.1 (28), *Beta maritima* 2, *Borrago officinalis* 1 (26), *Brachypodium silvaticum* 16, *Brassica nigra* 1, 14, *Bromus rubens* 2, 16, *Calamintha ascendens* 24, *Campanula trachelium* 16, *Carlina vulgaris* 22, *Centaurea nigra* 14, *Chelidonium majus* 27, *Chenopodium ambrosioides* 15, *Circaea lutetiana* 8, *Clematis vitalba* 5, +.2 (9), *Crataegus monogyna* 11,

*Erigeron canadensis* 8, 1.1 (25), *Eupatoria cannabina* 13, *Euphorbia hiberna* 2.2 (3), *Festuca rubra* 14, 22, *Foeniculum piperitum* 8, 22, *Fragaria vesca* 18, *Fumaria muralis* 1, *Galium mollugo* 18, *Galium verum* 11, 20, *Geranium molle* 18, 16, *Geranium phaeum* (23), *Geranium pyrenaicum* 1.1 (28), *Geum urbanum* 15, *Helminthia echioides* +.2 (12), 14, *Juncus effusus* 28, *Lathyrus silvester* 1.3 (14), *Lithospermum officinale* 16, *Lolium perenne* 20, *Lonicera japonica* 13, *Lotus corniculatus* 18, *Malachium aquaticum* 14, *Medicago lupulina* 2.2 (28), *Melandrium rubrum* 9, 18, *Mentha pulegium* 1.1 (15), 16, *Mentha silvestris* 1.1 (16), *Mercurialis annua* 25, *Parietaria ramiflora* +.2 (27), *Pastinaca opaca* 9, 13, *Polygonum lapathifolium* 24, 1.2 (25), *Polygonum persicaria* 15, *Prunella laciniata* 22, *Prunella vulgaris* 16, 1.1 (21), *Pteridium aquilinum* 12, 28, *Pulicaria dysenterica* 14, 21, *Reseda luteola* 16, *Rubus caesius* 1.2 (22), *Rumex conglomeratus* 10, *Rumex crispus* 7, 1.1 (22), *Salix atrocinerea* 3, *Scrophularia nodosa* 15, 27, *Sherardia arvensis* 1.1 (28), *Smyrnium olusatrum* (4), *Solanum nigrum* 1.1 (18), *Sporobolus* sp. (27), *Tamus communis* 9, 14, *Taraxacum* sp. 13, 22, *Torilis anthriscus* 16, *Trifolium pratense* 22, *Trisetum flavescens* 16, *Tussilago farfara* 12, *Verbascum lychnitis* 16, *Verbascum* cf. *phlomooides* 1.1 (18), *Veronica arvensis*: 1.1 (28), *Vicia angustifolia* 20, 25, *Vicia sativa* 24, *Vicia* sp. 1.1 (14), *Vinca major* 17, *Viola* sp. 18, *Vulpia myuros* 1.1 (28).

Wie aus der Tabelle 8 hervorgeht, ist das dichte Gestäude des Urtico-Sambucetum ebuli zur Hauptsache aus *Sambucus ebulus* und *Urtica dioica* aufgebaut, durchrankt von Klimmstauden, vor allem *Galium aparine*, *Calystegia sepium*, *Rubus ulmifolius*, welchen sich ab und zu *Clematis vitalba* und neuerdings auch die fremden Einführungen *Buddleja variabilis* (bei Irun), *Lonicera japonica*, *Erigeron naudinii*, *Oenothera rosea* zugesellen.

Die oberirdischen 1—1,5, selten 2 m hohen Krauttriebe sterben im Herbst ab; der Wettbewerb zwischen den Arten spielt sich zur Hauptsache unterirdisch zwischen den Rhizom-Wurzeltypen ab. Beide namengebende Hauptarten besitzen weitausgreifende Polykormontriebe. Aber auch die Läufer von *Agropyron repens*, *Saponaria officinalis*, *Rubus ulmifolius*, *Calystegia sepium*, *Melissa officinalis*, *Mentha rotundifolia* beteiligen sich an der scharfen Wurzelkonkurrenz, die in verschiedenen Bodentiefen ausgefochten wird.

Die Krautschicht des Urtico-Sambucetum enthält zahlreiche Unkräuter der Hackkulturen, meist Einjährige. *Poa trivialis* erscheint in 14, *Sonchus oleraceus* in 13 unserer Aufnahmen. *Poa annua* ist in 10, *Sisymbrium officinale*, *Rumex pulcher* und *Geranium dissectum* in 9, *Hordeum murinum* in 5 Aufnahmen vorhanden.

Dem inhomogenen Standort: Wegborde, Erdaufwürfe, Schutt-ablagerungen, Zaunränder entsprechend, ist wie im *Sisymbrium*-Hordeetum die mässig nitrophile Begleitflora sehr wenig einheitlich, bleibt aber an Ort und Stelle recht stabil. Sie steht der südfranzösischen Ausbildung (Subass. *carduetosum tenuiflorinum* nov.) nahe. Die Kennarten, von *Euphorbia stricta* und *Lapsana communis* abgesehen, welche in der südfranzösischen Ausbildung nicht nachgewiesen sind, stimmen überein.

Das Vorhandensein einer Variante mit vorherrschender *Melissa*



*officinalis* (Aufn. 20, 21) dürfte auf direkten menschlichen Einfluss (Gartenauswurf) zurückzuführen sein.

Reinbestände von *Urtica dioica* ohne *Sambucus*, wie sie besonders in der Buchenstufe nicht selten sind, unterscheiden sich im Übrigen wenig vom Typus der Subassoziation *calystegietosum*, weswegen wir sie dem *Urtico-Sambucetum ebuli*, dem sie auch ökologisch nahestehen, als Subassoziation *urticetosum* zugeordnet haben.

Diese, zumeist Dungstellen umrahmende Subassoziation, weist neben *Urtica dioica* als schwach ausgeprägte Differenzialarten lediglich *Lamium maculatum* und *Ranunculus repens* auf; es fehlen dagegen *Calystegia sepium*, *Arrhenatherum elatius* und einige andere Begleiter.

Die *Urtica dioica*-Bestände gelten als Indikatoren des Düngerreichtums. Ihre Üppigkeit scheint aber, wie PIÉOTT (1964) neuerdings hervorhebt, nicht durch die Stickstoffanreicherung, sondern in erster Linie durch den Phosphatgehalt des Bodens bedingt. Es wäre von Interesse festzustellen, wie sich die übrigen Kennarten des *Urtico-Sambucetum* wie *Sambucus ebulus*, *Galium aparine*, *Euphorbia stricta*, dem Phosphorgehalt des Bodens gegenüber verhalten.

In einer Variante der Subassoziation *urticetosum* auf Schutt beim Gasthaus des Puerto Velate (730 m) dominiert an Stelle der schwächer vertretenen *Urtica dioica*, *Symphytum officinale* (3.4). *Cirsium lanceolatum*, *Arctium minus*, *Dipsacus silvester* und die meisten Begleitarten der Subassoziation sind auch hier vorhanden.

Das Areal des *Urtico-Sambucetum ebuli* umspannt ganz Westeuropa und weitet sich in der Mediterranregion aus. O. DE BOLÓS (1962) erwähnt mehrere Fazies aus dem Gebiet von Barcelona; in den katalanischen Vorpyrenäen steigt die Assoziation auf Hausschutt bis 1050 m (VIVES 1964). HORVATÍĆ (1963) hat aus Dalmatien eine Subassoziation *parietarietosum*, mit *Parietaria erecta* beschrieben.

Im trockenen Inneriberien ist die Gesellschaft auf bodenfeuchte Standorte zurückgedrängt; in der Ebrosteppe Aragoniens folgt sie der Berandung der Bewässerungskanäle (BR.-BL. et BOLÓS 1957).

Eine Subassoziation (*carduetosum broteri*) kehrt auch in Südwestiberien (Badajoz) wieder (RIVAS GODAY 1964).

## 6. KLASSE PLANTAGINETEA (MAJORIS) TX. ET PRSG. 1950

Unter diesem Klassennamen verstehen wir die Trittgemeinschaften trockener oder mässig feuchter Böden, nicht aber den Pflanzenteppich feuchter oder nasser Wege, der zur Isoeto-Nanojuncetea-Klasse gehört. Die Frage ob diese Umgrenzung der Plantagineetea mit der herkömmlichen Auffassung (vergl. OBERDORFER 1957) übereinstimmt, müssen wir offen lassen.

Zur Plantagineetea-Klasse zählen die europäische Ordnung der Plantagineetalia majoris und die neuerdings von MIYAWAKI (1964) aus Ostasien beschriebene, floristisch und auch hinsichtlich der Standortverhältnisse der unsrigen nahestehende Ordnung der Plantagineetalia asiatica.

In Kantabrien erscheint die Plantagineetalia majoris-Ordnung in einer einzigen Assoziation des Polygonion avicularis-Verbandes.

### Ass. Plantagini-Sporoboletum nov. ass.

Von den Assoziationen des mitteleuropäischen Polygonion avicularis unterscheidet sich das Plantagini-Sporoboletum durch die im Atlantikum verbreiteten *Anthemis nobilis*, *Paspalum dilatatum*, *Sporobolus tenacissimus*, welchen sich ab und zu die eine oder andere mediterrane Begleitart zugesellt.

#### Aufnahmeorte des Plantagini-Sporoboletum:

1. Jaizkibel, Fussweg. — 2. und 3. Guadalupe, Spielplatz. — 4. Jaizkibel, wenig begangener Weg. — 5. Otschhalb Guadalupe, Wegbord. — 6. Jaizkibel. — 7. Madariaga, stark begangene Heimweide. — 8. Fuenterrabia rechtes Bidasoa-ufer, Wegbord. — 9. Otzaurte, stark begangener Feldweg. — 10. Astigarribia. — 11. Beasain. — 12. Elvetea. — 13. Betelu, stark betretener Platz. — 14. Zarauz, Camping. — 15. Gurutze. — 16. Santesteban, Strassenrand. — 17. Alsasua. — 18. Madariaga, Bauernhof.

#### Auf eine einzige Aufnahme sind beschränkt:

*Agrostis alba* 6, *A. verticillata* 14, *Anthoxanthum odoratum* 5, *Arctium minus* 12, *Arenaria leptoclados* 9, *Briza media* 6, *Bromus mollis* 17, *Carex distans* 5, *C. flacca* 5, *Calamita nepeta* 13, *Centaurium pulchellum* 17, *Cerastium glomeratum* 9, *Cymodon dactylon* 1.2 (16), *Daucus carota* 8, *Erigeron canadensis* r (3), *E. crispus* 11, *E. naudini* 8, *Hordeum murinum* 2.2 (16), *Hieracium pilosella* 7, *Juncus bufonius* 2, *J. effusus* +.2 (5), *J. acutiflorus* 5, *Linum angustifolium* 5, *Malva neglecta* 12, *M. rotundifolia* 13, *Mentha rotundifolia* 3, *Plantago media* 9, *Poa trivialis* 14, *Potentilla splendens* 3.2 (7), *Ranunculus bulbosus* 9, *R. repens* 5, *Senecio vulgaris* 13, *Sisymbrium officinale* (18), *Sonchus oleraceus* 13, *Thymus serpyllum* 7, *Vulpia sciuroides* 13.

Das Plantagini-Sporoboletum überzieht tonig-lehmige Feldwege über festgetretener Bodenkrume; wuchert aber auch im Strassenpflaster und auf nicht allzu stark betretenen Tummel- und Spielplätzen (Guadalupe).

*Plantago major*, *Lolium perenne*, *Poa annua*, vielfach von *Anthemis nobilis* und *Polygonum aviculare* var. *calcatum* begleitet, bilden den Vegetationsteppich. Der lockere Rasen ist homogen und sehr artenarm. Am Guadalupe wachsen auf etwa 50 qm nicht mehr als ein halbes Dutzend Kennarten und ebensoviele Begleiter.

Ausschlaggebend für den Zusammenhalt der Kennartengruppe, wie für die Existenz der Gesellschaft überhaupt, ist das ständige

Schuhen und Hufen wird die Artenverbreitung gefördert.

Nach dem Vorherrschen der Hauptarten sind mehrere Varianten zu unterscheiden (s. Tab. 9), die sich zur Hauptsache aus der Trittfestigkeit der einzelnen Arten erklären, während Boden, Himmelslage und selbst die Meereshöhe von geringerem Einfluss sind.

Stärkstes Betreten erträgt die *Plantago major*-Variante mit *Poa annua* und *Trifolium repens*, während ihr andererseits nahezu sämtliche weniger trittfeste Assoziationskennarten abgehen.

Unter ähnlichen Standortverhältnissen erscheint die Gesellschaft, meist in fragmentarischer Ausbildung, durch das ganze atlantische Spanien.

Etwas abweichend besiedelt sie das Granitpflaster des archaischen Sockels Westiberiens, wofür folgende Aufnahme von der portugiesischen Grenze bei Valença (Minho) einen Beleg bildet.

Vier Quadratmeter dieser *Tillaea muscosa*-Gesellschaft enthalten:

|                                          |                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2.2 <i>Poa annua</i> L.                  | 1.2 <i>Polycarpon tetraphyllum</i> L. |
| 2.2 <i>Sagina procumbens</i> L.          | + <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.  |
| 2.2 <i>Tillaea muscosa</i> L.            | + <i>Polygonum aviculare</i> L.       |
| 2.2 <i>Spergularia capillacea</i> WILLK. | + <i>Plantago coronopus</i> L.        |

Diese Liste, durch weitere Aufnahmen aus dem Granitgebiet ergänzt, dürfte der Aufstellung einer besonderen kalkmeidenden Plantaginetea-Assoziation rufen.

#### 7. KLASSE MONTIO-CARDAMINETEA BR.-BL. ET TX. 1943

Das typische *Cardaminetum latifoliae*, die farbenprächtige Berandung subalpiner Quellfluren der Pyrenäen, greift nicht nach Kantabrien hinüber. Sie wird hier in der montanen Stufe durch eine weniger ins Auge fallende, artenärmere Subassoziation vertreten.

Ass. *Cardaminetum latifoliae* BR.-BL. 1952 Subass. *chrysosplenietosum* nov. subass.

Dem *Cardaminetum latifoliae* des Gebietes fehlen die reichblütigen Begleiter der kalten Pyrenäenquellen *Cardamine amara*, *Epilobium alsinifolium*, *Saxifraga aquatica*. An ihrer statt breitet sich neben *Cardamine latifolia* *Chrysosplenium oppositifolium* stark aus.

Unsere wenigen Quellflur-Aufnahmen dieser floristisch verarmten Subassoziation liegen sämtlich im Buchenwaldschatten am Aitzgorri zwischen 1000 und 1100 m.

Tiefer unten, in der Eichenstufe, wo *Cardamine latifolia* nicht mehr vorkommt, erlangt *Chrysosplenium oppositifolium* die Alleinherrschaft

#### Cardaminetum latifoliae BR.-BL. 1952 Subass. *chrysosplenietosum* subass. prov.

| Nummer der Aufnahme | 1    | 2    | 3    |
|---------------------|------|------|------|
| Höhe über Meer      | 1000 | 1030 | 1050 |
| Aufnahmefläche (qm) | 4    | 4    | 4    |

#### Assoziations-Kennarten

|                                                |     |     |     |
|------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Cardamine latifolia</i> VAHL . . . . .      | 2.2 | 3.3 | 2.2 |
| <i>Brachythecium rivulare</i> BR. EUR. . . . . | 1.2 | 2.2 | 1.2 |

#### Kennarten von Verband, Ordnung u. Klasse (Cardamino-Montion, Montio-Cardaminetea)

|                                                 |     |     |     |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L. . . . . | 3.2 | 1.2 | 2.3 |
| <i>Stellaria alsine</i> GRIMM . . . . .         | + 2 | 1.2 | 2.2 |
| <i>Fegatella comica</i> CORDA . . . . .         | 1.2 | +   | +   |
| <i>Lysimachia nemorum</i> L. . . . .            | 1.2 | .   | .   |

#### Begleiter

|                                                      |     |     |     |
|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Ranunculus repens</i> L. . . . .                  | 1.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Juncus effusus</i> L. . . . .                     | 2.3 | 1.2 | + 2 |
| <i>Galium palustre</i> L. . . . .                    | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Poa trivialis</i> L. . . . .                      | 1.1 | 2.2 | +   |
| <i>Eurhynchium speciosum</i> (BRID.) MILDE . . . . . | +   | +   | +   |
| <i>Mnium undulatum</i> (L.) WEIS. . . . .            | 2.3 | .   | .   |
| <i>Cardamine flexuosa</i> WITH. . . . .              | .   | .   | 1.2 |

und bildet unter günstigen Verhältnissen mit wenigen Begleitarten flache Teppiche, deren Bleichgrün von der umgebenden schwach durchfeuchteten Vegetation stark absticht. Folgende Aufnahme überkleidet einen Sickerwasser-Austritt von 10 qm im Blechnofagetum oberhalb Otzaurte (750 m):

|                                               |                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| 3.3 <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> VAHL | 1.1 <i>Galium uliginosum</i> L. |
| 2.2 <i>Agrostis alba</i> L.                   | + 2 <i>Juncus effusus</i> L.    |
| 2.1 <i>Cardamine flexuosa</i> WITH.           | + <i>Stellaria alsine</i> GRIMM |
| 1.2 <i>Lysimachia nemorum</i> L.              | + <i>Cardamine pratensis</i> L. |

Dass *Chrysosplenium oppositifolium* aber auch in anderer Begleiterschaft herdenbildend gedeiht, zeigt der Bodenüberzug einer Quellrinne im Buchenwald am Santuario de San Miguel Excelsis unterhalb der Casa forestal (800 m). Er setzt sich zusammen aus:

|                                               |                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 4.4 <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> VAHL | + <i>Ajuga reptans</i> L.      |
| 2.2 <i>Veronica montana</i> L.                | + <i>Ranunculus repens</i> L.  |
| + <i>Dryopteris disjuncta</i> C. E. MORT.     | + <i>Circaea lutetiana</i> L.  |
| + <i>Cardamine hirsuta</i> L.                 | + <i>Epilobium montanum</i> L. |

Einen ähnlichen Bestand doch ohne *Dryopteris*, *Circaea* und *Epilobium montanum* haben wir in der Provinz Oviedo, 300 km weiter westlich, zwischen Salars und Luarca angetroffen, wo die Berandung einer Quelle folgende Arten vereinigt:

|                                               |                                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 3.3 <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> VAHL | 1.2 <i>Lysimachia nemorum</i> L.     |
| 2.2 <i>Veronica montana</i> L.                | + <i>Stellaria alsine</i> GRIMM      |
| 1.2 <i>Poa annua</i> L.                       | + <i>Ranunculus repens</i> L.        |
| 1.2 <i>Stellaria media</i> (L.) VILL.         | + <i>Ajuga reptans</i> L.            |
| 1.1 <i>Cardamine hirsuta</i> L.               | 1-2 <i>Mnium affine</i> SCHW.        |
| 1.2 <i>Oxalis acetosella</i> L.               | + <i>Mnium undulatum</i> (L.) WEISS. |

Diese Artenverbindung montaner Prägung bei nicht mehr als 350 m Meereshöhe spricht für das allgemeine Abgleiten der unteren Grenzen montaner Arten gegen die extrem-feuchte Nordwestecke Spaniens.

In Portugal und Innerspanien wird das Cardamino-Montion durch weitere, erheblich von der baskischen Assoziation abweichende Gesellschaften vertreten. Eine solche ist uns im äussersten Westen Galiciens, nahe der portugiesischen Grenze begegnet.

#### Montietum lusitanicae ass. prov.

Den Saum einer kleinen Quelle unweit des Puente del Rio Verdego bei Vigo (Galicien) kleiden:

|                                                                   |                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 3.3 <i>Montia lusitanica</i> SAMP.                                | + .2 <i>Illecebrum verticillatum</i> L. |
| 1.2 <i>Juncus articulatus</i> L.                                  | + .1 <i>Poa annua</i> L.                |
| 1.2 <i>Ranunculus hederaceus</i> L. ssp. <i>lenormandii</i> LÉVL. | + .1 <i>Cotula coronopifolia</i> L.     |

Angesichts des häufigen Vorkommens der Subspezies *lusitanica* von *Montia rivularis* in Galicien und Nordportugal dürfte das Montietum lusitanicae in Nordwestiberien weiter verbreitet sein.

Weitere Cardamino-Montion-Assoziationen werden aus den innerspanischen Gebirgen von RIVAS MARTINEZ (1963) und RIVAS GODAY (1964) beschrieben, welcher als Charakterarten der Assoziation in den Sierras von Béjar und Tormantos die auch in den Alpen im Cardamino-Montion zusammen wachsenden Ordnungscharakterarten *Saxifraga stellaris* und *Epilobium alsinifolium* bezeichnet.

#### 8. KLASSE PHRAGMITETEA TX. ET PRSG. 1942

Die über ganz Europa und weit darüber hinaus verbreiteten Röhrichtgesellschaften der Phragmitetea sind in Kantabrien durch folgende Verbände der Phragmitetalia-Ordnung vertreten:

Phragmition, der Fluss- und Seenberandung,  
Scirpion maritimi, salzfördernd,

#### Verb. Phragmition (W. KOCH 1926) Br.-Bl. 1931

*Phragmites*-Bestände dieses Verbandes beranden den Unterlauf der Küstenflüsse, erlangen aber bloss an der Oria, um San Sebastian und im Mündungsgebiet der Bidasoa grössere Ausdehnung. Nirgends optimal entwickelt, sind sie aus wenigen weit verbreiteten Arten zusammengesetzt. Ein derart einförmiger Sumpfkomples mit *Phragmites* und *Typha* erstreckt sich längs der Hauptstrasse im Westen von San Sebastian.

#### Ass. Scirpo-Phragmitetum W. KOCH 1926 Subass. juncetosum maritimi nov. subass.

Die Oberschicht dieses 2—3 m hohen Röhrichts besteht aus:

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 5.5 <i>Phragmites communis</i> TRIN. | 1.2 <i>Typha latifolia</i> L. |
|--------------------------------------|-------------------------------|

In der etwa meterhohen Unterschicht stehen auf 100 qm:

|                                                                   |                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2.2 <i>Scirpus maritimus</i> L.                                   | 1.2 <i>Juncus maritimus</i> L.       |
| 2.2 <i>Iris pseudacorus</i> L.                                    | 1.1 <i>Mentha aquatica</i> L.        |
| 2.2 <i>Galium palustre</i> L. ssp. <i>elongatum</i> (PRESL) LANGE | 1.1 <i>Lythrum salicaria</i> L.      |
|                                                                   | + <i>Scutellaria galericulata</i> L. |
| 2.2 <i>Equisetum palustre</i> L.                                  | + <i>Solanum dulcamara</i> L.        |

Die Weiterentwicklung des Bestandes wird durch *Salix atrocinerea*, *S. alba*, *Alnus glutinosa* angedeutet; sie vermag sich aber hier nicht auszuwirken. -

Vom mitteleuropäischen Scirpo-Phragmitetum unterscheidet sich dieser Bestand durch reichlichen Einschuss von *Scirpus maritimus* und *Juncus maritimus*, Halophyten, die auf den schwachen Salzgehalt des Bodens hindeuten.

Langsam strömende Flüschen des Landesinnern sind da und dort von fragmentarischen, artenarmen Schilfbeständen begleitet, die aber engumgrenzt, selten brauchbare Aufnahmen ergeben.

Ein etwas besser entwickelter Bestand, eine *Schoenoplectus*-Variante an der Bidasoa unweit der Vera de Bidasoa, setzt sich zusammen aus:

|                                                |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 4.4 <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) PALLA | + <i>Equisetum palustre</i> L.       |
| 2.2 <i>Cyperus badius</i> DESF.                | + <i>Lysimachia vulgaris</i> L.      |
| 2.2 <i>Sparganium neglectum</i> BEEBY          | + <i>Lythrum salicaria</i> L.        |
|                                                | + <i>Alisma plantago-aquatica</i> L. |

Die dominierenden Arten gehen bis zu einer Wassertiefe von 50 cm; mit zunehmender Tiefe werden sie vom Potamion mit *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Fontinalis antipyretica*

Schuppen und Hufen wird die Artenverbreitung gefördert. Nach dem Vorherrschen der Hauptarten sind mehrere Varianten

Subass. *chrysosplenifolia* Br.-Bl. 1952  
*Cardamine* *latifolia* Br.-Bl. 1952

Die Entwicklung dieses Komplexes zum Phragmitetion und weiter zum Carici pendulae-Alnetum ist klar vorgezeichnet.

Schilfbestände des Scirpo-Phragmitetum unterschiedlicher Ausstattung sind in Nordspanien und Portugal nicht selten.

Aus Galicien erwähnt BELLOT (1964) sieben, den ostkantabrischen verwandte Aufnahmen. Zwei davon entsprechen unserer *Schoenoplectus lacustris*-Variante, die übrigen sind Reinbestände von *Phragmites communis*.

Die *Schoenoplectus*-Variante greift südwärts weit nach Portugal hinein. Ein typisch ausgebildeter Bestand von 100 qm bei Majorca (Coimbra) hat folgende Zusammensetzung:

- |                                                |     |                                  |
|------------------------------------------------|-----|----------------------------------|
| 4.4 <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) PALLA | +   | <i>Iris pseudacorus</i> L.       |
| 4.4 <i>Berula erecta</i> (HUDS.) COV.          | +   | <i>Rumex conglomeratus</i> MURR. |
| 3.3 <i>Sparganium neglectum</i> BEEBY          | (+) | <i>Glyceria fluitans</i> L.      |
| 1.2 <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.         | (+) | <i>Polygonum amphibium</i> L.    |
|                                                | +   | <i>Lysimachia vulgaris</i> L.    |

### Verb. Scirpion maritimi nov. all.

Unter dem Namen "Bolboschoenion" hat von Soó aus Ungarn halophile Röhrichtgesellschaften der Phragmitetalia-Ordnung beschrieben.

Diesem Bolboschoenion mit osteuropäischem Kennarteneinschlag entspricht im Westen und Südwesten des Kontinents das Scirpion maritimi, ein Verband, der in Kantabrien durch das auch im Mediterrangebiet weit verbreitete Scirpetum maritimi vertreten ist.

### Ass. Scirpetum maritimi BR.-BL. 1931

*Scirpus maritimus* ist aus ganz Süd- und Westeuropa als wichtiger Berander salzführender Gewässer bekannt. Im Rhonedelta überdecken seine mehr als meterhohen Triebe unabsehbare Wasserflächen. Soweit sich der letzte Einfluss der Flut bemerkbar macht, sind auch die Mündungen der kantabrischen Flüsse von *Scirpus maritimus*-Beständen eingenommen.

Die dicht verwobenen Grundachsen des *Scirpus*, mit eng zusammenschliessenden, kantigen Stengeln, die das Schwemmaterial auffangen und speichern, tragen durch ihre bodenaufbauende Tätigkeit wesentlich zur Verlandung bei.

Im Küstenstrich zwischen Bidasoa und Rio Orio überzieht das Scirpetum maritimi grössere Flächen. Die dominierende Art nimmt auch, fast artenrein oder bloss mit *Juncus maritimus* gemischt, teil an der Besiedlung der zahlreichen Wassergräben, welche das Küstengebiet durchziehen.

Unsere Annahmen stammen von folgenden Stellen:

1. Fuenterrabia gegen Irun. — 2. und 3. Gegen die Bidasoamündung bei Irun. — 4. Mündung des Rio Oria. — 5. Meterbreiter Graben östlich von Zarauz

TABELLE 11  
Ass. Scirpetum maritimi BR.-BL.

| Nummer der Aufnahme                                                        | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Deckung (%)                                                                | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )                                           | 10  | 50  | 30  | 50  | 50  |
| Kennart und Verbandskenntart                                               |     |     |     |     |     |
| <i>Scirpus maritimus</i> L. . . . .                                        | 5.4 | 5.5 | 5.5 | 3.4 | 4.4 |
| <i>Phragmites communis</i> TRIN. . . . .                                   | .   | .   | .   | 2.2 | 4.5 |
| Halophyten                                                                 |     |     |     |     |     |
| <i>Juncus maritimus</i> LMK. . . . .                                       | .   | 1.2 | 1.2 | +   | 1.2 |
| <i>Aster tripolium</i> L. . . . .                                          | +   | 1.1 | .   | 1.2 | .   |
| <i>Agropyron pungens</i> ROEM. et SCH. . . . .                             | +   | +   | .   | .   | .   |
| <i>Juncus gerardi</i> LOIS. . . . .                                        | +   | +   | .   | .   | 1.1 |
| <i>Puccinellia maritima</i> (HUDS.) PARL. . . . .                          | 3.2 | .   | .   | .   | .   |
| Übrige Begleiter                                                           |     |     |     |     |     |
| <i>Atriplex hastata</i> L. var. <i>oppositifolia</i><br>MOQ.-TAND. . . . . | .   | 1.1 | +   | +   | +   |
| <i>Agrostis maritima</i> LAM. . . . .                                      | .   | +   | .   | +   | .   |
| <i>Carex otrubae</i> PODP. . . . .                                         | +   | .   | +   | .   | .   |
| <i>Samolus valerandi</i> L. . . . .                                        | +   | .   | +   | .   | .   |

Der Tabellenaufnahme No. 1 sind beizufügen: *Calystegia sepium*, *Limonium* sp., *Inula crithmoides*, *Rumex conglomeratus*; No. 3 *Lythrum sativaria*.

Von salzzeigenden Begleitern fehlen kaum je *Aster tripolium*, *Juncus maritimus* und *J. gerardi*.

Das Scirpetum maritimi zeichnet sich durch eine seltene Artenarmut aus; auf 50 qm Bodenfläche wachsen bestenfalls 7 Blütenpflanzen. Mit abnehmendem Salzgehalt des Wassers steigt der Anteil von *Phragmites communis* (Aufn. 5). Ebenso artenarm, kehrt die Gesellschaft im äussersten Westen Kantabriens wieder, woher BELLOT (1964) einige Aufnahmen mitteilt (Nr. 7, 8, 9 seiner Phragmitetion-Tabelle). Sie bieten auch die unserer Tabelle fehlenden *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Cotula coronopifolia* und *Armeria maritima*.

Eine dem Scirpetum maritimi nahestehende *Callitriche*-reiche Gesellschaft gürtet das rechte Bidasoaufer bei Hendaye-Behobie, soweit die täglichen Fluktuationen der Flut reichen. Eine grössere Fläche bietet:

- |                                                                   |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 2.2 <i>Scirpus maritimus</i> L.                                   | 1.2 <i>Aster tripolium</i> L.                            |
| + 2.2 <i>Sc. americanus</i> (PERS.)<br>VOLKART                    | + 2.2 <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.                 |
| 2.2-4 <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.                               | + <i>Rumex conglomeratus</i> L.                          |
| 3.3-4 <i>Callitriche stagnalis</i> Scop.                          | + <i>Plantago major</i> L. ssp. <i>intermedia</i> (GIL.) |
| + <i>Atriplex hastata</i> L. var. <i>oppositifolia</i> Moq.-TAND. |                                                          |

Der Schwemmboden, von Algenresten überdeckt, ist dem reichlichen Vorkommen von *Aster tripolium* nach zu schliessen, ziemlich stark salzhaltig und nitratreich (daher *Atriplex hastata* var. *oppositifolia*).

Etwas artenreicher besäumt eine verwandte Scirpion maritimi-Gesellschaft den Unterlauf des Douro bei Porto. Sie enthält gleichfalls *Scirpus americanus*, *Paspalum vaginatum*, *Rumex conglomeratus*, *Plantago major* ssp. *intermedia*, daneben aber noch *Panicum repens*, *Cyperus badius*, *Polygonum hydropiper*, *Nasturtium silvestre*, *N. officinale*, *Oenanthe crocata*, *Veronica beccabunga*.

Seewärts folgen auf des Scirpion maritimi die eigentlichen Halophytengesellschaften der Thero-Salicornietalia und Asteretea tripolii. *Aster tripolium* und *Triglochin maritimum* sowie vereinzelte Exemplare von *Juncus maritimus*, *Halimione portulacoides*, *Spergularia marginata* dringen weit in die Bestände von *Spartina alterniflora*, *Sp. stricta* und *Puccinellia maritima* ein, welche am Aussenrand der Küste die höhere Vegetation beschliessen.

Mit den beiden *Spartina*-Arten erträgt *Puccinellia maritima* den höchsten Chloridgehalt des Seewassers. Dagegen ist der von RANWELL u. a. (1964) der *Spartina townsendii* an Salztoleranz nahezu gleichgesetzte *Juncus maritimus*, eine Art mit viel breiterer ökologischer Spannweite, schwächer salzertragend und erscheint vereinzelt erst im Gürtel der Asteretea tripolii.

An der Bidasoa folgt, dem Scirpetum maritimi oben anschliessend und nur ausnahmsweise von der hochgehenden Flut bespült, eine noch unbeschriebene Saumgesellschaft.

#### *Cochlearia officinalis*-*Senecio aquaticus*-Ass. nov. ass.

Die stark geneigte Böschung des Bidasoaufers oberhalb des Scirpetum maritimi besäumt ein bis meterhoher Agropyronrasen folgender Zusammensetzung:

- |                                                                           |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 4.4 <i>Agropyron pungens</i> R. et S.                                     | + <i>Festuca arundinacea</i> SCHREB.                     |
| 3.2 <i>Senecio aquaticus</i> HILL.                                        | + <i>Carex otrubae</i> PODP.                             |
| 2.2 <i>Oenanthe crocata</i> L.                                            | + <i>Cardamine pratensis</i> L.                          |
| 2.2 <i>Rumex conglomeratus</i> MURR.                                      | + <i>Plantago major</i> L. ssp. <i>intermedia</i> (GIL.) |
| 2.2 <i>Berula erecta</i> (HUDS.) COVILLE                                  |                                                          |
| 1.2 <i>Cochlearia officinalis</i> L. var. <i>vidossiana</i> ROUY et FOUC. | + <i>Pl. lanceolata</i> L.                               |
|                                                                           | + <i>Lythrum salicaria</i> L.                            |

Dieselbe Saumgesellschaft haben wir 200 km weiter westlich, zwischen Santander und Torrelavega am asturischen Littoral angetroffen. Der schwach nitrophile Boden, wenige Meter über dem Meeresspiegel, beherbergt auf etwa 30 qm:

- |                                          |                                                          |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 2.2 <i>Agrostis alba</i> L.              | 1.2 <i>Phalaris arundinacea</i> L.                       |
| 3.3 <i>Oenanthe crocata</i> L.           | 1.1 <i>Rumex conglomeratus</i> MURR.                     |
| 1.1 <i>Senecio aquaticus</i> HILL.       | + <i>Plantago major</i> L. ssp. <i>intermedia</i> (GIL.) |
| 1.2 <i>Cochlearia officinalis</i> L.     | + <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) BERNH.               |
| 1.2 <i>Berula erecta</i> (HUDS.) COVILLE | + <i>Xanthium strumarium</i> L.                          |

*Agropyron pungens* wurde hier nicht notiert.

Die vom Menschen völlig unbeeinflusste, stauwasserbedingte Dauergesellschaft sei der weiteren Beobachtung empfohlen.

#### Verb. Glycerio-Sparganion BR.-BL. et SISS. 1942

Das Glycerio-Sparganion ruhig fliessender, nicht verschmutzter Bäche und wasserreicher Quellen ist im Baskenland selten und schwach ausgebildet. Der Bewuchs eines halbmertertiefen Grabens bei der Señoria de Bertiz besteht aus:

- |                                       |                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 4.4 <i>Sparganium neglectum</i> BEEBY | + <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM. |
| 3.2 <i>Apium nodiflorum</i> (L.) LAG. | + <i>Ranunculus repens</i> L.            |
| + <i>Holcus lanatus</i> L.            | + <i>Stellaria alsine</i> GRIMM          |
| + <i>Cyperus badius</i> DESF.         | + <i>Angelica silvestris</i> L.          |
| + <i>Juncus effusus</i> L.            | + <i>Epilobium hirsutum</i> L.           |
| + <i>J. conglomeratus</i> L.          | + <i>Lythrum salicaria</i> L.            |
| + <i>Rumex sanguineus</i> L.          | + <i>Mentha aquatica</i> L.              |
|                                       | + <i>Galium uliginosum</i> L.            |

*Sparganium neglectum*, über meterhoch, dominiert in einem Vorstadium des tieferen Wassers. Mit abnehmender Wassertiefe erscheinen nach einander die Arten des Helosciadetum (Arietum) nodiflori und der Molinio-Juncetalia-Ordnung, deren Weiterentwicklung zum Auenwald des *Garex pendula*-Brachypodium silvaticum-Alnetum vorgezeichnet ist. Die ganze Entwicklungsserie steht hier auf engstem Rauminerander geschachtelt.

Etwas besser individualisiert ist das Helosciadetum kalter Quellen bei Sanesteban und Hendaye-Bebobie, wo dem *Helosciadium*-Rasen folgende Arten eingewoben sind: *Glyceria maxima* (1.2; 2.2), *Mentha aquatica* (2.1; 1.2), *Epilobium hirsutum* (+;+), *Ranunculus repens* (+;+), *Poa trivialis* (+;+), wozu bei Bobobie noch *Nasturtium officinale* (2.3), *Veronica beccabunga* (+.2) und *Rumex sanguineus* (+) kommen.

Kleinere Wassergräben sind vielfach von *Veronica beccabunga* und *Glyceria maxima* angefüllt, welchen sich nicht selten *Agrostis alba*, *Cyperus badius*, *Carex otrubae*, *Rumex obtusifolius*, *Ranunculus repens*, *Epilobium parviflorum*, *Galium palustre* beimischen.

Unsere Aufnahmen stammen von folgenden Stellen:

1. Fuenterrabia gegen Irun. — 2. und 3. Gegen die Bidasoamündung bei Irun. — 4. Mündung des Rio Oria. — 5. Meterbreiter Graben östlich von Zornuaga.

weiter zum *Garex pendulae*-Alnetum ist klar vorgezeichnet. Schilfbestände des Scirpo-Phragmitetum unterschiedlicher

Die Miniatur-Gesellschaften dieser Klasse sind durch den engen Zusammenschluss weniger, biologisch ähnlich reagierender Zwergbinsen gekennzeichnet. Schon seit vielen Jahrzehnten aus Mittel- und Südeuropa bekannt, wurden sie erst 1943 zur Klasse aufgewertet.

Ordn. Isoetetalia BR.-BL. 1931

Wie allerwärts bilden die Isoetetalia-Gesellschaften auch im atlantischen Südwesten disjunkt verbreitete, kleinflächige, aber floristisch gut umgrenzte Pflanzengruppierungen.

MAX MOOR hat dieser Ordnung 1936 seine Dissertation gewidmet. Es geht daraus hervor, dass die Klasse über ganz Süd- und Südwesteuropa verbreitet ist. Ob daneben eine besondere, mitteleuropäische Ordnung (Nanocyperetalia) ausgeschieden zu werden verdient, bleibt zweifelhaft. Es handelt sich anscheinend eher um eine nördlich vorgeschobene Verarmung der Isoetetalia ohne spezifische Ordnungskennarten.

Die Isoetetalia sind aus Mitteleuropa und aus dem westlichen Mediterrangebiet von Marokko bis zum Golf von Tunis und von Südspanien bis Italien bekannt, wo sie in zwei Verbänden, dem Isoetion und dem Heleochloion auftreten. Einen zusammenfassenden Überblick über die Isoetion-Gesellschaften Südfrankreichs, Korsikas und den Balearen verdanken wir G. MALCUI (s. MOLINIER René 1962). Im atlantischen Iberien fehlen Isoetion und Heleochloion; sie sind durch die mittel- und westeuropäischen Verbände Nanocyperion und Cicendion vertreten.

Verb. Nanocyperion flavescentis W. KOCH 1926

Die Assoziationen des Verbandes sind meist fragmentarisch entwickelt und haben ein sehr zerstückeltes Vorkommen. Kantabrien besitzt als einzige Assoziation das Cyperetum flavescentis.

Ass. Cyperetum flavescentis (BR.-BL.) W. KOCH 1926  
(*Juncus compressus*-*Parvocyperus*-Ass. BR.-BL. 1920)

Die mitteleuropäische, durch *Cyperus flavescentis* und *Cyperus fuscus* gekennzeichnete Gesellschaft kleidet in einer *Paspalum distichum*-Rasse die Vertiefung eines feuchten Feldwegs bei Zarauz (Tab. 12, Aufn. 1).

Über dieses Einzelvorkommen hinaus wurden einige kennartenarme Assoziationsfragmente an folgenden Stellen beobachtet:

2. Ezondo, stark begangener Feldweg. — 3. Weg von Subilla nach Sanesteban, linkes Ufer der Bidasoa, vom Vieh betretener Mergelboden. — 4. Alasua, feuchter Feldweg. — 5. Fussweg im Tälchen von Anoëta bei Tolosa 140 m.

TABELLE 12

Cyperetum flavescentis (BR.-BL.) W. KOCH

| Nummer der Aufnahme                                      | 1   | 2   | 3         | 4        | 5   |
|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----------|----------|-----|
| Höhe (m.ü.M.)                                            | 30  | 230 | 190       | 540      | 140 |
| Bodendeckung (%)                                         | 100 | 80  | 90        | 90       | 80  |
| Aufnahmefläche (qm)                                      | 4   | 10  | 4<br>(10) | 4<br>(8) | 4   |
| Kennarten der Assoziation                                |     |     |           |          |     |
| <i>Cyperus flavescentis</i> L.                           | 3.2 | 1.1 | +         | +        | +   |
| <i>Cyperus fuscus</i> L.                                 | 1.1 | .   | .         | .        | .   |
| <i>Lylthrum hyssopifolia</i> L.                          | +   | .   | .         | .        | .   |
| Kennarten (Verband bis Klasse)                           |     |     |           |          |     |
| (Nanocyperion, Isoeto-Nanojuncetea)                      |     |     |           |          |     |
| <i>Juncus bifonius</i> L.                                | .   | 2.2 | 1.1       | +        | 2.2 |
| <i>Trifolium micranthum</i> Viv.                         | .   | +   | +         | +        | 1.1 |
| <i>Hypericum humifusum</i> L.                            | .   | .   | +         | .        | .   |
| <i>Mentha pulegium</i> L.                                | .   | .   | 1.1       | .        | .   |
| Begleiter                                                |     |     |           |          |     |
| <i>Trifolium repens</i> L.                               | +   | 1.2 | +         | +        | +   |
| <i>Juncus articulatus</i> L.                             | .   | 2.2 | 1.1       | 3.2      | 1.2 |
| <i>Mentha aquatica</i> L.                                | +   | .   | .         | +        | +   |
| <i>Paspalum distichum</i> L. ssp. <i>digalaria</i> POIR. | 4.4 | .   | .         | .        | 1.2 |
| <i>Polygonum hydrophilum</i> L.                          | 1.1 | .   | .         | .        | +   |
| <i>Lycopus europaeus</i> L.                              | .   | .   | +         | .        | +   |

Zufällige Arten des Cyperetum flavescentis:

*Anagallis tenella* 1.1 (3), *Bellis perennis* 1.1 (2), *Carex flacca* 6, *C. hirta* 3, *Isoetes cernua* +.2 (3), *Leontodon nudicaulis* 5, *Lolium perenne* +.2 (2), *Lotus tenuis* 4, *Panicum crus-galli* 1, *Plantago lanceolata* 5, *Potentilla reptans* 6, *Ranunculus acer* 6, *Stellaria alsine* 5, *Taraxacum* sp. 8, *Trifolium fragiferum* 1.2 (4).  
*Acrocladium cuspidatum* 3, *Campylium stellatum* 3, *Mniobryum albicans* 4.

Über die Ökologie des mitteleuropäischen Cyperetum flavescentis und seiner Untereinheiten gibt die Arbeit von Moor (l.c.) erschöpfenden Aufschluss. Die baskische Ausbildung stimmt damit überein.

Die Tabelle 12 bietet eine einzige typische Aufnahme (1), die sich stark der mitteleuropäischen Ausbildung der Assoziation angleicht und von ihr lediglich durch das Vorherrschen von *Paspalum distichum*, einer trittfesten, schwach salzertragenden Graminee unterscheidet.

Die Aufnahme 5 mit *Isolepis cernua* und *Anagallis tenella* ist dem Anagallo-Juncion angenähert; in der Aufnahme 4 gelangt *Juncus articulatus* zur Vorherrschaft.

Mit abnehmender Bodenfeuchtigkeit kann es zur Mischung des Nanocyperion mit Plantaginion-Trittgesellschaften kommen. Ausschlaggebend ist der Tritt von Mensch und Vieh, der den Boden festigt und Durchlüftung und Wasserdurchlässigkeit herabsetzt.

Der Cyperetum flavescens-Rasen überzieht schwach genutzte Feldwege und öfter betretene, dauernd feuchte Bodenwannen, insbesondere an der eutrophen Umrandung von Viehtränken. Als Stickstoffzeiger erscheinen *Panicum crus-galli*, *Lolium perenne*, *Polygonum hydropiper*. Wie beim Plantaginion majoris erfolgt die Verbreitung der Kennarten durch Anhaften der Samen und Früchte an Schuhen und Hufen.

Die Assoziation kann hier als ursprünglich natürlich angesehen werden, denn schon vor der Besiedlung durch den Menschen dürften in der Umgebung der Tränkestellen des Grosswildes ähnliche Pflanzengruppierungen bestanden haben.

#### Verb. Cicendion nov. all.

Ob diese von RIVAS GODAY (1964) als Unterverband angesehene Gesellschaft in der Guipuzcoa vorkommt, ist fraglich, dagegen wird sie aus dem atlantischen Frankreich mehrfach erwähnt. Eine ihrer Kennarten, *Cicendia filiformis* hält sich im Baskenland ausschliesslich an das Tetralico-Narthebiet; eine andere, *Cicendia pusilla*, scheint im Gebiet zu fehlen. Beide *Cicendia*-Arten erscheinen wieder unter dem düsteren Himmel Galiciens, woher MERINO (1909) *Cicendia filiformis* "abunde constante, sobre todo en la region litoral y media", und *C. pusilla* als "no muy copiosa" (nicht sehr häufig) angibt.

Da in Galicien auch alle übrigen von ALLORGE dem Cicendietum des Pariserbeckens als treu oder fest zuerkennbaren Kennarten vorhanden sind, war von vornherein zum mindesten eine dem Cicendietum verwandte Gesellschaft zu erwarten. Dies hat sich als zutreffend erwiesen. Eine umfangreiche Gesamtliste veröffentlicht ALLORGE (1927).

Neuerdings beschreibt sodann RIVAS GODAY (1964) Cicendion-Assoziationen auch vom mittleren Lauf des Guadiana in der Provinz Badajoz.

Eine faszinierende, engumgrenzte Cicendion-Gesellschaft haben wir im Verlauf unserer Erkundungsfahrt mit PINTO DA SILVA und BERTSET (1949), unweit der spanisch-portugiesischen Grenze bei Prado (50 m ü.M.) nächst Braga (Minho) beobachtet. Ausser beiden *Cicendia*-Arten sind ihr *Isoetes velata* und eine Reihe atlantischer

#### Ass. Isoeto-Cicendietum nov. ass.

##### Assoziationskennarten:

- |                                             |                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 <i>Cicendia filiformis</i> (L.) DELARBE | 1.1 <i>Isoetes velata</i> A. BR. var. |
| + <i>Cicendia pusilla</i> (LAM.) GRISEB.    | 1.1 <i>Bulliardia vaillantii</i> DC.  |

##### Anagallido-Juncetalia-Arten und Begleiter:

- |                                                  |                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2.2 <i>Agrostis castellana</i> Bss. et REUT.     | 1.2 <i>Illecebrum verticillatum</i> L. |
| 2.2 <i>Juncus bulbosus</i> L.                    | + <i>Lotus tenuis</i> WILDST. et KIT.  |
| + 2.2 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.         | + <i>Potentilla erecta</i> (L.) HAMPE  |
| + <i>Juncus effusus</i> L.                       | + <i>Anagallis tenella</i> (L.) MURR.  |
| + <i>Juncus bufonius</i> L.                      | + <i>Hypericum elodes</i> L.           |
| + <i>Juncus heterophyllus</i> DUFOR              | + <i>Lythrum salicaria</i> L.          |
| + <i>Isolepis cernua</i> (VAHL) ROEM. et SCHULT. | + <i>Leontodon nudicaulis</i> BANKS    |
|                                                  | + <i>Leontodon rothii</i> BALL         |

Der nicht mehr als fingerhohe aber 90% des Bodens deckende Isoeto-Cicendietum-Rasen erfüllt eine 10 qm umspannende, schwach ausgeprägte, flache Bodensenke über durchfeuchtem, saurem Mergelboden (pH 4, 8). Die zierliche Miniaturgesellschaft extrem atlantischer Prägung dürfte, wenn auch nicht häufig, im benachbarten Galicien weiter verbreitet sein. Sie hat aber mit dem von BELLOT (1951) "en las aguas del Minho" flutenden "Isoetium velatae" nichts zu schaffen. Letzteres bezieht sich wohl auf das schon von LANGE und später von MERINO erwähnte Vorkommen der flutenden Varietät *longissima* Dur. von *Isoetes velata*.

Das Isoeto-Cicendietum steht der westfranzösischen Assoziation von *Cicendia filiformis* und *Stereodon arcuatus* (ALLORGE) nahe, bleibt aber auf den Südzipfel der euro-atlantischen Domäne beschränkt.

#### Verb. Heleochloion BR.-BL. 1952

Dieser erstmals in Südfrankreich herausgestellte Verband fehlt in Kantabrien, taucht aber als Seltenheit an portugiesischen Strömen auf. Da die unscheinbare, kurzlebige Therophytengesellschaft bisher aus Iberien nicht angegeben worden ist, seien hier zwei Aufnahmen vom Mittellauf des Rio Guadiana angeführt. Sie beziehen sich auf folgende Assoziation.

#### Ass. Fimbristyllo-Heleochloetum nov. ass.

Das schlammige Flachufer des Guadiana bei Algada (150 m) wird unmittelbar nach dem Rückgang des Frühlingshochwassers von einem offenen Kurzrasen überzogen, der bis an den Wasserspiegel heranreicht.

Unmittelbar nach dem Wasserrückgang im Vorsommer ent-

Fimbristyllo-Holeochloetum nov. ass.

|                                                                                  | A   | B   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Deckung (%)                                                                      | 40  | 70  |
| Aufnahmefläche (qm)                                                              | 4   | 4   |
| Assoziations-Kennarten                                                           |     |     |
| <i>Lythrum tribracteatum</i> SALZM. . . . .                                      | 1.2 | 1.2 |
| <i>Holechloa alopecuroides</i> (PILL. et MITT.) HOST . . . . .                   | +   | 1.2 |
| <i>Fimbristylis dichotoma</i> VAHL. . . . .                                      | +   | 1.2 |
| Verbands-Kennarten (Holeochloion)                                                |     |     |
| <i>Polygonum aviculare</i> L. ssp. <i>littorale</i> (KOCH) . . . . .             | +   | +   |
| <i>Corrigiola littoralis</i> L. . . . .                                          | +   | +   |
| <i>Crypsis aculeata</i> (L.) AIT. . . . .                                        | +   | .   |
| Ordnungs- u. Klassen-Kennarten<br>(Paspalo-Holeochloetalia, Isocto-Nanojuncetea) |     |     |
| <i>Cyperus fuscus</i> L. . . . .                                                 | 1.2 | 3.2 |
| <i>Juncus bufonius</i> L. . . . .                                                | +   | 1.2 |
| <i>Juncus fasciculatus</i> KOCH. . . . .                                         | +   | +2  |
| <i>Mentha pulegium</i> L. . . . .                                                | +   | +   |
| <i>Pulicaria uliginosa</i> HOFFGG. et LINK . . . . .                             | +   | +2  |
| <i>Paspalum distichum</i> L. . . . .                                             | +   | +2  |
| <i>Veronica anagalloides</i> GUSS. . . . .                                       | +   | .   |
| <i>Trifolium fragiferum</i> L. . . . .                                           | +   | .   |
| Begleiter                                                                        |     |     |
| <i>Polygona maritima</i> WILLD. . . . .                                          | +   | +   |
| <i>Ranunculus sardous</i> CRANTZ . . . . .                                       | +   | +   |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS. . . . .                                       | +   | .   |
| <i>Lolium rigidum</i> GAUD. . . . .                                              | +   | .   |
| <i>Cyperus badius</i> DESF. . . . .                                              | +   | .   |
| <i>Rumex conglomeratus</i> MURR. . . . .                                         | +   | .   |
| <i>Plantago coronopus</i> L. . . . .                                             | +   | .   |
| <i>Polygonum persicaria</i> L. . . . .                                           | .   | +   |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. . . . .                                            | +   | .   |
| <i>Ranunculus leontinensis</i> COUT. non FREYN. . . . .                          | +   | .   |
| <i>Potamogeton</i> sp. . . . .                                                   | +   | .   |

7,5) die fingerhohe, lückichte, durch mehrere seltene Einjährige charakterisierte Siedlung, zur Hauptsache aus Therophyten bestehend. *Cyperus fuscus* scheint darin sein Massenvorkommen zu besitzen; die Aufnahme B der Tabelle 13 entspricht einer *Cyperus fuscus*-Variante.

Wieweit die Assoziation als Saumgesellschaft südiberischer Flussläufe verbreitet ist, lässt sich heute noch nicht feststellen. Von den Charakterarten bleibt zuerst *Fimbristylis* zurück, die den Tejo gegen Norden nicht überschreitet. Verwandte Assoziationen des Hele-

dürfen, besiedeln die Schlammufer des Mondego und des Douro.

10. KLASSE MOLINIO-JUNCETEA BR.-BL. 1947 (Flachmoore)

Mit Recht zählt NORDHAGEN (1936) die Moorgesellschaften zu den schwierigsten Vegetationseinheiten Europas. Aus Fennoskandien, wo sie nicht nur eine ungeheuer grosse Verbreitung, sondern auch grossenteils ihr soziologisches Optimum besitzen, sind eine Unmenge von Gesellschaften, Assoziationen und Soziationen, beschrieben worden. Einen kleinen Begriff davon erhält man beim Durchblättern der gewichtigen Moorarbeit "Komosse" von OSVALD (1923).

Auf Grund seiner umfangreichen Erfahrung im Norden, hat es NORDHAGEN verstanden, Ordnung in die unbefriedigende Einteilung der Flachmoorgesellschaften zu bringen.

Er schuf als übergeordnete Einheit die Klasse der Scheuchzerio-Caricetea fuscae, der er alle damals bekannten Flachmoorassoziationen unterordnete.

Der Name hat sich, weil notwendig und sehr einprägsam, rasch eingelebt; aber das Areal der Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Klasse, der nach und nach immer weitere Flach- und Zwischenmoortypen angeschlossen wurden, erreichte im Lauf der Zeit eine ausserordentliche Breite, die von Lappland, Finnland und Nordrussland bis Spanien und Portugal reicht. Damit umschloss die Klasse ein klimatisch, floristisch und auch florensgeschichtlich überaus wechselvolles Verbreitungsgebiet. Ob NORDHAGEN einer derart extremen Ausweitung seiner Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Klasse zugestimmt hätte, ist zu bezweifeln.

Wird nämlich die eine oder andere typisch norwegische Scheuchzerio-Caricetea-Assoziation (z.B. die *Sphagnum papillosum*-reiche *Eriophorum vaginatum*-, oder die *Sph. papillosum*-reiche *Molinia*-Assoziation NORDHAGENS) Flachmooraufnahmen aus Kantabrien oder Nordportugal gegenübergestellt, so finden sich kaum zwei gemeinsame Arten. Eine nähere floristische Verwandtschaft fällt gänzlich ausser Betracht.

Der Versuch einen Überblick über die systematische Stellung der westeuropäischen Flachmoorgesellschaften zu gewinnen, stösst auf mancherlei Schwierigkeiten, welche sich nur durch die Neugliederung der einschlägigen südwesteuropäischen Vegetationseinheiten beheben lassen.

Die südwesteuropäischen Flachmoore sind von der nord- und mitteleuropäischen Klasse der Scheuchzerio-Caricetea, der sie bisher angeschlossen waren, abzutrennen und als besondere Ordnung (Anagallido-Juncetalia zur Molinio-Juncetea-Klasse



zu stellen.

Von den eigentlichen Scheuchzerio-Caricetea-Mooren besitzt die iberische Halbinsel nur einen dürftigen Rest im Massiv des Gudar-Jabalambre, westlich von Castellon de la Plana (s.S.34).

Die wenigen Einzeltvorkommnisse von Begleitarten der Scheuchzerio-Caricetea, welche zerstreut in den Gebirgen Innerspaniens auftreten, schliessen sich durchweg den Gesellschaften der Anagallido-Juncetalia-Ordnung an.

Die meisten von ihnen finden sich in den, alpine Höhe erreichenden kristallinen Gebirgen der Sierra de Guadarrama (2430 m) und Sierra de Gredos (2592) m vereinigt.

RIVAS MARTINEZ (1963) zitiert für die beiden, der zentraliberischen Hochfläche aufgelagerten Ketten:

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Agrostis canina</i> L.          | <i>Ranunculus flammula</i> L.   |
| <i>Carex echinata</i> MURR.        | <i>Comarum palustre</i> L.      |
| <i>Carex leporina</i> L.           | <i>Parnassia palustris</i> L.   |
| <i>Juncus alpinus</i> VILL.        | <i>Epilobium palustre</i> L.    |
| <i>Eriophorum latifolium</i> HOPPE | <i>Menyanthes trifoliata</i> L. |

*Menyanthes* ist an einer einzigen Stelle gefunden worden, *Carex leporina*, *Juncus alpinus*, *Comarum* scheinen spärlich vorzukommen.

Diese wenigen, für die Scheuchzerio-Caricetea fuscae keineswegs repräsentativen, nördlichen Einsprengsel reichen nicht hin, das Bestehen der Klasse für Zentralspanien annehmbar zu machen. Es sind Einzelgänger, die sich im Anagallido-Juncion der Molinio-Juncetalia-Klasse eingemischt haben.

Die Aufstellung einer Anagallido-Juncetalia-Ordnung ist auch vom historischen Standpunkt aus gerechtfertigt. Wichtige florensgeschichtliche Gründe lassen sich hierfür ins Feld führen.

Die Südverschiebung der Scheuchzerio-Caricetea-Kennarten muss zu verschiedenen Epochen stattgefunden haben.

Ein erster, wahrscheinlich mit dem Hochstand der vorletzten Eiszeit zusammenfallender Vorstoss hat Nordafrika erreicht. Die hocharktischen Seggen *Carex maritima* Gunn. (*C. incurva* Lightf.) und *Carex capillaris* sind im Hohen Atlas zwischen 2800 und 3600 m als lebende Zeugen dieser Wanderung erhaltengeblieben. Ihre nächsten europäischen Fundorte liegen in der Sierra Nevada (für *C. capillaris*) und in den Alpen (für *C. maritima*) 500 resp. 1600 km weit entfernt.

Etwas weniger weit von ihrem europäischen Hauptareal abgetrennt haben sich in Nordafrika *Trichophorum caespitosum*, *Eleocharis pauciflora*, *Blysmus compressus*, *Triglochin palustris*, *Parnassia palustris* erhalten.

Diesem ersten Südschub nordischer Scheuchzerio-Caricetea-Moorpflanzen folgte ein zweiter schwächerer, der anscheinend nicht oder nur wenig über die Pyrenäen hinausgereicht hat. Pollenanalytischen und Fossilfunden nach zu schliessen fällt er in die Würmeiszeit.

ausladenden nordischen Eisschild und den mächtigen, ins Meranum herabflutenden mitteleuropäischen Gletschern weite, baumfreie Geschiebe-, Sumpf- und Moorflächen offen (s. FIRBAS 1964), die einen regen, auch durch passive Verbreitung (Wassertransport<sup>1)</sup> geförderten Artenaustausch ermöglichten. Diese Besiedlung scheint allerdings weit stärker in Nord-Südrichtung stattgefunden zu haben als umgekehrt.

Eine Hauptwanderstrasse der Scheuchzerio-Caricetea-Arten dürfte vom Aussenrand des baltischen Eisschildes über Harz, Thüringerwald und Erzgebirge in die das Elbe- und Marchbecken umrahmenden Gebirge und weiter, einerseits in die Tatra und in die Karpaten, andererseits in die Alpen geführt haben. (s. Abb. 1).

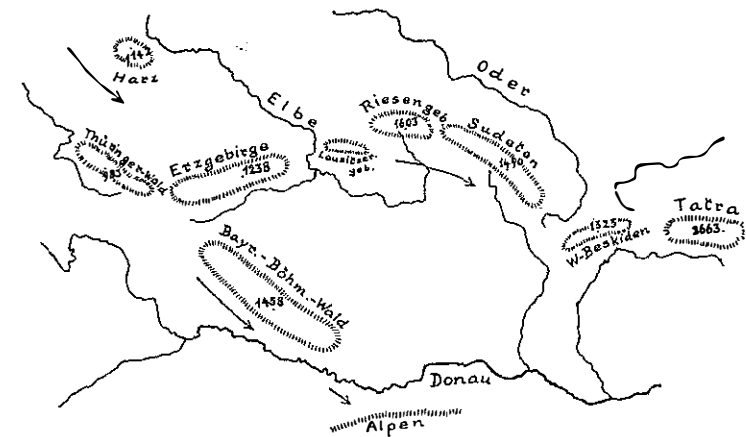


Fig. 1. Eiszeitliche Einwanderstrassen nordisch-alpiner Reliktarten.

Als nordische Scheuchzerio-Caricetea-Kennarten welche die Alpenkette gegen Ende der Würmeiszeit erreicht, südwestwärts aber nicht überschritten haben, sind zu nennen:

*Carex capitata*, *C. magellanica*, \**C. buxbaumii*, \**C. rigida*, *C. maritima* (*C. incurva*), \**C. heleonastes*, \**C. chordorrhiza*, *C. ustulata*, *C. alpina*, *C. microglochin*, \**Juncus stygius*, \**Juncus castaneus*, \**Trichophorum pumilum*, *T. alpinum*, *Schoenus ferrugineus*, *Tofieldia pusilla* (*T. palustris*).

Von den Ostalpen westwärts nimmt die Zahl der nordischen Zuwanderer ständig ab.

Schon in den Schweizeralpen sind sie schwächer vertreten als im östlichen Alpenflügel. Den Westalpen fehlen die mit\* bezeichneten Arten ganz; auch die andern gehören dort durchweg zu den grossen Seltenheiten.

<sup>1)</sup> Über Wassertransport der Alpenpflanzen s. BR.-BL. 1923 p. 221.

Bis in die Hochpyrenäen, doch nicht weiter reichen: *Carex dioica*, *C. limosa*<sup>1)</sup>, *C. lasiocarpa*, *C. vaginata*, *C. canescens*, *C. bicolor*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Juncus triglumis*, *J. articulatus*; *Kobresia simpliciuscula*, *Scheuchzeria palustris*, *Subularia aquatica*, *Galium trifidum*.

Die meisten haben sich als seltene eiszeitliche Relikte im Hintergrund einiger gegen Norden offener Taleinschnitte erhalten.

Die eigentlichen Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaften stehen hier an ihrer äussersten Südwestgrenze. Das tiefe Ebrotal wirkte als Verbreitungsschranke, die nur von ganz wenigen Scheuchzerio-Caricetea-Pflanzen überschritten worden ist. Einige überlappende Arten haben sich im Gudar und Jabalam-bremassiv westlich von Castellon de la Plana zusammengefunden: *Carex pulicaris*, *C. davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Juncus filiformis*, *Triglochin palustre*, *Eleocharis pauciflora*, *Epipactis palustris*, *Primula farinosa*, *Parnassia palustris* (s. RIVAS GODAY und CARBONELL 1961).

Die den Pyrenäen angeschlossenen kantabrisch-asturischen Hochgebirge haben zwar zahlreiche nordisch-alpine und alpin-pyrenäische Rasen- und Schuttpflanzen erhalten<sup>2)</sup>, sie sind aber auffallend arm an Scheuchzerio-Caricetea-Arten.

<sup>1)</sup> Von WILLKOMM (1870) auch aus Galicien angegeben, wird aber von MERTINO (1909) nicht bestätigt.

<sup>2)</sup> Nordische Rasen- und Schuttpflanzen des kantabrischen Hochgebirges sind (vergl. LOSA und MONTERRAT 1952, 1953):

|                                             |                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <i>Cryptogramma crispa</i> (L.) HOOK. et B. | <i>Polygonum viviparum</i> L.             |
| <i>Phleum alpinum</i> L.                    | <i>Cerastium cerastioides</i> (L.) BRITT. |
| <i>Poa alpina</i> L.                        | <i>Minuartia verna</i> (L.) HIERN         |
| <i>Poa laxa</i> HAENKE                      | <i>Saxifraga aizoon</i> JACQ.             |
| <i>Carex atrata</i> L.                      | <i>Saxifraga stellaris</i> L.             |
| <i>Juncus trifidus</i> L.                   | <i>Gnaphalium norvegicum</i> GUNN.        |
| <i>Luzula spicata</i> (L.) DC.              | <i>Gnaphalium subinum</i> L.              |

Mitteluropäisch-pyrenäische Rasen- und Schuttpflanzen der subalpin-alpinen Stufe Kantabriens:

|                                             |                                    |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Agrostis alpina</i> SCOP.                | <i>Astragalus depressus</i> L.     |
| <i>Agrostis rupestris</i> ALL.              | <i>Epilobium alpinum</i> L.        |
| <i>Poa violacea</i> BELL.                   | <i>Euphrasia hirtella</i> JORD.    |
| <i>Festuca spadicosa</i> GAUD.              | <i>Euphrasia minima</i> JACQ.      |
| <i>Minuartia recurva</i> (ALL.) SCH. et TH. | <i>Veronica aphylla</i> L.         |
| <i>Arenaria grandiflora</i> L.              | <i>Pedicularis verticillata</i> L. |
| <i>Pulsatilla alpina</i> (L.) SCHRANK       | <i>Plantago alpina</i> L.          |
| <i>Sedum alpestre</i> VILL.                 | <i>Pedicularis comosa</i> L.       |
| <i>Sedum atratum</i> L.                     | <i>Gentiana verna</i> L.           |
| <i>Sempervivum montanum</i> L.              | <i>Gentiana lutea</i> L.           |
| <i>Alchemilla saxatilis</i> BUSER           | <i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.  |
| <i>Geum montanum</i> L.                     | <i>Erigeron alpinus</i> L.         |
| <i>Trifolium alpinum</i> L.                 | <i>Leontodon pyrenaicus</i> GOUAN  |

*Ucaris*, *C. echinata*, *C. chordorrhiza*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus alpinus*, *Triglochin palustre*, *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, *Viola palustris*, *Veronica scutellata*. Einige davon kehren in den südwestiberischen Gebirgen wieder.

Kantabrien muss schon gegen Ende der letzten Eiszeit durch sein feuchtwarmes Klima begünstigt gewesen sein. Anders lässt sich das frühzeitige Auftreten der *Pinus-Betula-Quercus*-Wälder in der subalpinen Stufe nicht erklären. Das von JOSEFA MENÉNDEZ-AMAR und F. FLORSCHÜTZ (1963) beschriebene Bohrprofil von den Puertos de Riofrio (1700 m) in den Picos de Europa bringt hierfür wichtige Nachweise.

Dieses Profil, durch mehrere C<sup>14</sup>-Datierungen unterbaut, lässt die bereits im Spätglazial-Frühboreal äusserst günstigen Klimaverhältnisse Kantabriens klar hervortreten. Schon damals wölbten sich an der heutigen Buchengrenze dichte Eichenwälder mit Föhren und Birken und blühten in subalpiner Höhe Chenopodiaceen, Umbelliferen, Kompositen, Oleaceen, *Juniperus*, *Helianthemum*, *Thalictrum*, *Nymphaea*, zwei *Typha*-Arten, nebst den Ericales. Von einer "steppenartigen Vegetation", wie sie von den Autoren angesehen wird, kann aber trotz des Vorhandenseins von *Ephedra distachya* und eines beachtlichen Prozentsatzes von *Artemisia* nicht gesprochen werden. *Ephedra distachya*, im Mediterrangebiet verbreitet, erscheint in diesem Profil an mehreren Stellen bis über das Atlantikum hinaus. Von der Gattung *Artemisia* sind auch heute mehrere Arten (*A. vulgaris*, *A. campestris*, *A. glutinosa*, *A. absinthium*) in Kantabrien keineswegs selten.

An den Beginn der Eichendominanz im Atlantikum (um 5100) fällt das Auftreten von *Ilex aquifolium*, während der Buchenpollen merkwürdigerweise erst bei 120 cm Tiefe, also im Subatlantikum nachgewiesen ist.

Der Vergleich des Verbreitungsareals der Scheuchzerio-Caricetea mit jenem der Anagallido-Juncetalia-Arten ergibt zwei völlig abweichende Bilder. Der polumspannenden nordischen Scharung der erstern steht das zerstückelte westeuropäische Areal der Anagallido-Juncetalia-Sippen gegenüber. Ihr Hauptvorkommen umspannt Nordportugal, Nord- und Nordwestspanien. Von dort aus greifen sie nach Westfrankreich, auf das südlichste Grossbritannien und Irland über (Abb. 2).

Von diesem euatlantischen Block hat sich aber schon frühzeitig eine erste, südwärts gerichtete Wandergruppe abgespalten, welche den innerspanischen Gebirgen, der Sierra Nevada und selbst Nordafrika einen Zuschuss atlantischer Anagallido-Juncetalia-Zuwanderer gebracht hat.

Dieser Südvorstoss muss sehr frühzeitig, vielleicht anschliessend

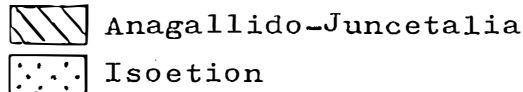
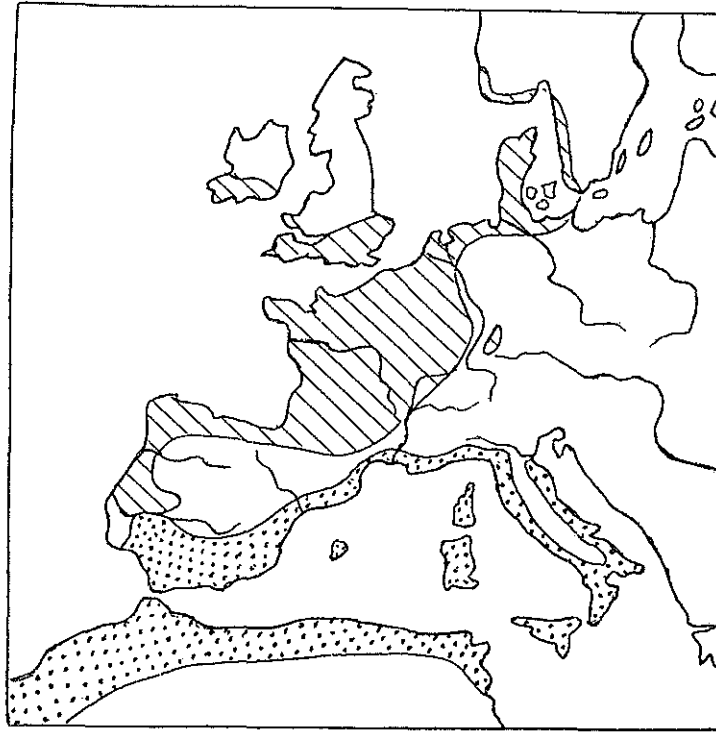


Fig. 2. Areal der Anagallido-Juncetalia und des Isoetion.

an das Vordringen der nordischen Arten während einer kühleren Periode stattgefunden haben. Statt aber, wie die Scheuchzerio-Caricetea-Arten in das nordafrikanische Hochgebirge aufzusteigen, hat die atlantische Kolonie im nebelfeuchten algerisch-tunesischen Küstenland eine Heimstatt gefunden.

Es sind die Sümpfe und Moore um la Calle und in der angrenzenden Kroumirie, welche zahlreichen Anagallido-Juncetalia Arten Lebensmöglichkeiten bieten (s. ROI 1937, BR.-BL. 1953).

Hier finden wir vereinigt:

*Hydrocharis morsus-ranae* L.  
*Eleocharis multicaulis* (SM.) SM.  
*Eleocharis uniglumis* (LINK) SCHULT.  
*Isolepis cernua* (VAHL.) ROEM. et SCH.  
*Juncus effusus* L.

*Baldellia ranunculoides* (L.) PARL.  
*Ludwigia palustris* (L.) ELLIOT  
*Apium inundatum* KOCH  
*Hydrocotyle vulgaris* L.  
*Cicendia filiformis* (L.) DELARB.

*Polygonum hydrophyper* L.  
*Elatine alsinastrum* L.

*Anagallis crassifolia* THORE  
*Sphagnum subsecundum* NEES

Diese nordafrikanische Kolonie atlantischer Prägung verdankt ihre Erhaltung der ungewöhnlich hohen Luftfeuchtigkeit und den hohen Jahresniederschlägen, die in der Kroumirie 2000 mm übersteigen.

Eine zweite, nicht weniger wichtige, aber nordostwärts gerichtete Ausstrahlung atlantischer Sippen und Gesellschaften ist postglazialen Alters.

Sie berührt Belgien, Holland, Nordwestdeutschland und stösst nordwärts über Dänemark bis Skandinavien und zu den Faeroern vor. Einzelne Sippen sind noch in Nord-Norwegen vorhanden, dagegen liegt Island schon gänzlich ausserhalb des Bereichs dieser Wandersphäre.

Als Ursache dieser nordatlantischen Ausbreitung wird allgemein die ausgleichende Wirkung des Golfstroms angenommen. Ihr verdankt das grüne Irland seine Anagallido-Juncetalia-Kolonien und *Erica-Ulex*-Heiden; seinem temperierenden Einfluss ist auch die Existenz der, von SERNANDER als "nordatlantisch", von NORDHAGEN (1936) als *Erica cinerea*-Flora bezeichneten Erikaheiden und der südschandinavischen Anagallido-Juncetion-Vegetation zu verdanken. (Abb. s. S. 69).

Von Anagallido-Juncetalia-Pflanzen Südschandiens seien hervorgehoben:

*Elisma natans* (L.) BUCHENAU  
*Eleocharis multicaulis* (SM.) SM.  
*Juncus acutiflorus* HOFFM.  
*Juncus bulbosus* L.  
*Isolepis fluitans* (L.) R.BR.  
*Narthecium ossifragum* (L.) HUDS.

*Baldellia ranunculoides* (L.) PARL.  
*Lotus uliginosus* SCHUMER  
*Hydrocotyle vulgaris* L.  
*Hypericum tetrapterum* FRIES  
*Epilobium tetragonum* L.  
*Pedicularis silvatica* L.  
*Scutellaria minor* L.

Es sind zumeist Besonderheiten der skandinavischen Flora; *Scutellaria minor* wurde an einem einzigen Punkt in Skane festgestellt (HULTÉN 1950).

Das von OSVALD (1923) gründlich durchforschte südschwedische Moor Komosse besitzt nur noch ganz wenige Vertreter der Ordnung (*Juncus effusus*, *J. bulbosus*, *Narthecium ossifragum*), seine Flachmoorvegetation rekrutiert sich, wie zu erwarten, grossenteils aus der Scheuchzerio-Caricetea-Klasse, in deren Geltungsbereich Komosse liegt.

Mit den atlantischen Moorpflanzen haben sich von ausgesprochenen Heidegewächsen auch *Holcus mollis*, *Juncus squarrosus*, *Sedum anglicum*, *Genista anglica*, *Hypericum pulchrum*, *Digitalis purpurea* u. a. an der südschandinavischen Küste eingebürgert, wo sie als Relikte

ausgang in einem gewissen Verhalt durch Mitteleuropa, so müssen die Lokalverhältnisse berücksichtigt werden. Aus alten Floren geht hervor, dass in Flachmooren des unteren Rheinlandes nicht wenige Vertreter der Anagallido-Juncetalia vorhanden waren, die heute entweder ausgerottet, oder aber als Kulturfleher dem Untergang geweiht sind.

Nach SCHWICKERATH (1944, 1953) gedeihen anscheinend hierher gehörige *Juncus*-Bestände mit *Wahlenbergia hederacea*, *Narthecium ossifragum*, *Carex binervis* auch im Hohen Venn zwischen Maas und Niederrhein. Das äusserste östlichste Vorkommen, eine eigentliche Anagallido-Juncetalia-Insel im mitteleuropäischen Molinietalia-Bereich, beherbergen die Moore des Schwarzwaldes. Das von OBERDORFER (1957) beschriebene *Crepido-Juncetum acutiflori*, mit *Juncus articulatus*, *Anagallis tenella*, *Wahlenbergia hederacea*, *Carum verticillatum* als Kennarten, das auch *Scutellaria minor* einschliesst, kann als letzter östlichster Auslieger des typischen Anagallido-Juncion betrachtet werden. Ihm ist auch das von PHILIPPI (1963) als *Juncus acutiflorus*-reiches Molinietum bezeichnete Moor mit *Anagallis tenella* und *Scutellaria minor* aus dem Südschwarzwald zuzustellen.

Im silikatischen Südschwarzwald bricht die Ordnung unvermittelt ab; die Schweiz berührt sie nicht mehr. Dort und weiterhin durch Mitteleuropa wird sie von der Molinietalia-Ordnung mit den Verbänden Molinion W. KOCH und Cnidion venosi BALÁTOVÁ abgelöst.

Unter Berücksichtigung vorgehender Ausführungen ist die Molinio-Juncetea-Klasse folgendermassen aufzuteilen:

#### Molinio-Juncetea-Klasse

Ordnung Anagallido-Juncetalia (Areal West- und Südwesteuropa mit Ausläufern gegen Mitteleuropa.)

Ordnung Molinietalia (Mitteleuropa und östlich angrenzende Gebiete.)

Ordnung Molinio-Holoschoenetalia (mediterranes Südeuropa).

Kantabrien liegt vollumfänglich im Bereich der hier neu aufgestellten Ordnung der Anagallido-Juncetalia, welche die wenigen noch vorkommenden Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten in sich aufnimmt.

#### Ordn. Anagallido-Juncetalia nov. ord.

Von der typischen nord- und mitteleuropäischen Moorlandschaft unterscheidet sich das kantabrische Moor schon durch den Wegfall

Kantabriens unbekannt. Trennend wirkt ferner der starke Rückgang der *Carex*- und ihr Ersatz durch *Juncus*-Moore mit atlantischem Einschlag, sowie das Auftreten ausgesprochen atlantischer Endemismen verschiedenen taxonomischen Wertes.

Die kältehartenden *Carex*-Moore des Nordens sind im Südwesten durch frostempfindliche, kräuterreiche *Juncus*-Moore ersetzt<sup>1)</sup>, worin die ausdauernden *Juncus*-Arten, *Juncus acutiflorus*, *J. bulbosus*, *J. effusus*, *J. conglomeratus*, *J. subnodulosus*, *J. articulatus*, *J. glaucus* und weiterhin *Juncus heterophyllus* hervortreten. In ihrer Gesellschaft gedeihen zahlreiche Hygrophyten der Ordnung Anagallido-Juncetalia.

Zu den Kennarten dieser südwesteuropäischen Ordnung zählen:

|                                                |                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <i>Carex laevigata</i> SM.                     | <i>Epilobium duriaei</i> GAY.                                |
| <i>Carex broleriana</i> SAMP.                  | <i>Sibthorpia europaea</i> L.                                |
| <i>Carex trinervis</i> DESF.                   | <i>Carum verticillatum</i> (L.) KOCH                         |
| <i>Carex camposi</i> BOISS. et REUT.           | <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.                               |
| <i>Eleocharis multicaulis</i> (SM.) SM.        | <i>Ptychotis thorei</i> G. G.                                |
| <i>Isolepis cernua</i> (VAHL) ROEM. et SCHULT. | <i>Anagallis tenella</i> (L.) MURR.                          |
| <i>Isolepis fluitans</i> (L.) R. BR.           | <i>Pinguicula lusitanica</i> L.                              |
| <i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) PARL.      | <i>Cicendia filiformis</i> (L.) DELARB.                      |
| <i>Juncus bulbosus</i> L.                      | <i>Myosotis welwitschii</i> BOISS. et REUT.                  |
| <i>Juncus heterophyllus</i> DUFOUR             | <i>Scutellaria minor</i> L.                                  |
| <i>Narthecium ossifragum</i> (L.) HUDS.        | <i>Pedicularis silvatica</i> L. ssp. <i>lusitanica</i> SAMP. |
| <i>Viola jurensis</i> LINK                     | <i>Scrophularia aquatica</i> L.                              |
| <i>Hypericum elodes</i> L.                     | <i>Wahlenbergia hederacea</i> REICH.                         |
| <i>Ludwigia palustris</i> (L.) ELLIOTT         | <i>Utricularia bremii</i> HEER                               |
| <i>Elatine alsinastrum</i> L.                  | <i>Senecio doria</i> L.                                      |

Als Überläufer aus mitteleuropäischen Moorgesellschaften schliessen sich in Nordwestiberien *Carex punctata*, *Juncus acutiflorus*, *J. obtusiflorus*, *Eleocharis uniglumis*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*, *Hydrocotyle vulgaris* den Anagallido-Juncetalia an. Von nord- und mitteleuropäischen Moorseggen sind dagegen nur noch wenige, weitverbreitete Arten vorhanden (*Carex panicea*, *C. flava*, *C. echinata*); *Carex fusca* hat in den innerspanischen Gebirgen eine besondere Rasse ausgebildet; *C. otrubae* hält sich an die Küstensümpfe.

Verb. Anagallido-Juncion nov. all.

Der Anagallido-Juncion-Verband, durch eine Gruppe wenig auffälliger, aber mengenmässig reich entwickelter, zierlicher Kennarten charakterisiert, ist für die baskischen Flach- und Übergangs-

<sup>1)</sup> Die in den Comptes rendus des séances de la Société de Biogéographie No. 372 (Mai 1966) wiedergegebene "Répartition des tourbières en Europe" nach N. Y. KATZ ist verbesserungsbedürftig. Im Steppengebiet des Ebro sind eutrophe Moore eingezeichnet, wogegen Moore in ganz Kantabrien fehlen sollen.

moore bezeichnend. Durch ihr häufiges Vorkommen zeichnen sich aus: *Anagallis tenella*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, *Hypericum elodes*, *Narthecium ossifragum*.

Dem Anagallido-Juncion zugehörige, aber zumeist noch ungenügend umschriebene Gesellschaften erscheinen im Westen Kantabriens und in den angrenzenden Gebirgen Nordportugals. Im Fortschreiten gegen Südwesten weicht ihr floristisches Gepräge immer ausgesprochener von der Scheuchzerio-Caricetea-Klasse und der Molinietalia-Ordnung ab. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass im hyperozeanischen Südwesten Iberiens neben dem Anagallido-Juncion weitere, der Ordnung zugehörige Verbände unterschieden werden müssen.

Der südlichste bekannte Vorposten des Verbandes liegt in der Sierra de Gata, woher RIVAS GODAY (1964) eine *Baldellia ranunculoides*-*Hypericum elodes*-Assoziation als Echinodoretto-Hypericetum mit folgenden Anagallido-Juncion-Arten beschrieben hat:

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Juncus bulbosus</i> L.           | <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.       |
| <i>Wahlenbergia hederacea</i> RCHB. | <i>Carum verticillatum</i> (L.) KOCH |
| <i>Hypericum elodes</i> L.          | <i>Anagallis tenella</i> (L.) MURR.  |

Nordwärts sind Anagallido-Juncion-Gesellschaften aus Irland bekannt. Die von BR.-BL. und TÜXEN beschriebene *Carex echinata*-*Juncus bulbosus*-Assoziation und die Subassoziation caretosum verticillati des aufzuteilenden Senecio-Juncetum acutiflori schliessen sich ihnen an. Aus Westfrankreich haben ALLORGE (1922), CHOUARD (1924 p. 1130), DENIS (1925), GAUME (1924, 1925), ALLORGE und GAUME (1931), LEMÉE (1937), CORILLON (1949) u.a. mehrere Anagallido-Juncion-Gesellschaften beschrieben.

Im Baskenland ist der Verband durch die beiden Assoziationen des Anagallido-Juncetum bulbosi und des Tetralico-Narthecietum vertreten.

#### Ass. Anagallido-Juncetum bulbosi nov ass.

Die *Anagallis-Juncus bulbosus*-Assoziation, eine wenig hervortretende Gesellschaft der Nassböden ist verbreitet, erreicht aber nirgends grössere Ausmasse. Unsere Aufnahmen beziehen sich auf folgende 22 Örtlichkeiten:

1. Wasserzügige Einbuchtung im Dabocío-Ulicetum am Puerto de Echegarate 700 m. — 2. Schwach geneigter Nassrasen oberhalb Otzaurte 860 m. — 3. Berastes Wasserrinnal auf Kalkmergel bei Otzaurte 750 m. — 4. Otzaurte, mässig geneigter, bodennasser Hang, Pferdeweide 900 m. — 5. Jaizkibel 330 m, Bodensenke in der *Ulex nanus*-*Erica ciliaris*-Heide. — 6. Bodenvertiefung oberhalb Guadalupe (Fuenterrabia) 220 m. — 7. Gurutz gegen Castello Inglés 200 m. — 8. Oberhalb Guadalupe am Jaizkibel 190 m. — 9. Lczo 50 m, wenig beweidete Nasswiese. — 10. Nasser Waldweg vor Zubillaga (Oñate) 200 m. — 11. Unterhalb Oñate 100 m, überwuchener Weg. — 12. Unterhalb Mada-

riaga (Azcoitia) 370 m, Rand eines Wässerchens auf Mergelboden. — 13. Lichtungen im *Quercus robur*-Urwald von Bertiz (Narvarte) 190 m. — 14. Otzaurte 550 m, Lichtung im *Alnus glutinosa*-Bestand. — 15. Puerto de Echegarate 620 m, quellige Stelle mit viel *Juncus glaucus*. — 16. Otzaurte gegen Aitzgorri, flache Vertiefung, *Juncus effusus*-Bestand 860 m, schwach beweidet. — 17. Alsua, Quellaustritt 670 m. — 18. und 19. Schattiges Tälchen zwischen Otzaurte und Alsua 600 m. — 20. Silbar 150 m, quellige Stelle, etwas beschattet. — 21. Wasserzügige Rinne vor Zubillaga 200 m. — 22. Oberhalb Otzaurte 730 m, wasserzügiger Hang am Weg.

Der Tabelle des Anagallido-Juncetum sind folgende zufällige Arten anzuschliessen.

*Agrimonia eupatoria* 20, *Agrostis vulgaris* 13, *Alnus glutinosa* 12, *Angelica silvestris* 21, *Anthemis nobilis* 9, 22, *Apium inundatum* 1.1—2 (2), (17), *Brachypodium pinnatum* 1.2 (8), *B. silvaticum* 7, *Cardamine amara* 18, *C. jpratensis* 2, 2.1 (16), *Carex distans* 1.1 (3), *C. leporina* 22, *C. punctata* 14, *C. remota* 21, *Cirsium filipendulum* 6, *Epilobium hirsutum* 5, *E. palustre* 4, 16, *Erica tetralix* 1.2 (7), 8, *Eupatorium cannabinum* 6, *Euphrasia gracilis* 1.1 (3), *Festuca arundinacea* 6, *F. rubra* 15, *Fraxinus excelsior* 13, 14, *Galium vernum* 1.1 (5), 6, *Glyceria plicata* 1.2 (4), 12, *Gnaphalium uliginosum* 13, *Leontodon autumnalis* 9, *L. hispidus* 20, *Luzula campestris* 6, *Lychnis flos-cuculi* 2, 6, *Lycopus europaeus* 17, *Mentha pulegium* 13, *Oxalis acetosella* 19, *Picris hieracioides* 20, *Plantago major* 13, 14, *P. media* 9, *Poa trivialis* 16, *Polygala serpyllifolia* 8, *Polygonum hydrophyllum* 20, *Potentilla sterilis* 18, *Prunella grandiflora* 6, *Pteridium aquilinum* 18, *Ranunculus nemorosus* 1 (6), 14, *Schoenus nigricans* 3.3 (7), *Silvaum silvaum* 1.1 (7), *Ulex europaeus* 1.2 (5), *Veronica serpyllifolia* 1.1 (10), 12, *Viola* sp. 15; *Acrocladium cuspidatum* 6, 8, *Cratoneuron commutatum* 4, *Hyppium cupressiforme* 5, *Leucobryum glaucum* 5, *Mnium affine* var. *rigidum* 6, 18, *M. undulatum* +.2 (16), *Polytrichum* sp. 19, *Scleropodium purum* 6, 8, *Sphagnum auriculatum* 17, *S. cymbifolium* 8.

Die Tabelle 14 verzeichnet 3 Subassoziationen und mehrere Varianten.

Die Subassoziation campylietosum mit den hoch in die Buchenstufe hinaufreichenden Aufnahmen 1—4 ist durch ihren üppigen Quellmoosbehang charakterisiert.

Häufiger erscheint die Subassoziation juncetosum acutiflori mit *Juncus acutiflorus* und *Carum verticillatum* (Aufn. 5—9).

Die dritte, kennartenreichste Subassoziation, isolepidetosum setaceae (Aufn. 10—14), aus mittleren Lagen, besitzt *Isolepis setacea*, *Peplis portulaca*, *Sibthorpia europaea*, *Radiola linoides*, wogegen *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus* und einige andere Arten fehlen.

Das Artenmittel der Subassoziationen schwankt wenig, bei den Subassoziationen campylietosum und isolepidetosum beträgt es 24, bei Subass. juncetosum acutiflori 27 Arten, mit einem absoluten Minimum von 18 und einem Maximum von 30 Arten.

Das Minimiareal der drei Subassoziationen kann schon bei 2 qm erreicht sein; in der Regel ist die Assoziation auf 4 qm voll ausgebildet, grössere homogene Flächen sind selten. Ausgedehntere Flächen decken die kennartenarmen Varianten von *Juncus effusus* und *J. glaucus*, deren hochstengelige Bestände 100 und mehr qm umfassen. Sie werden öfter als Pferdeweide genutzt, was zu ihrer weiteren Ver-

tum keiner, oder doch nur höchst schwacher menschlicher Beeinflussung.

Die Gesamtheit der Subassoziationen besiedelt nasse und quellige Stellen, flache bis schwach geneigte Senken über wenig durchlässigen gleyartigen Böden mit hohem Grundwasserstand, die nicht von Gebüsch oder Wald überdeckt sind.

Der vernässte, bei ausgiebigen Niederschlägen überschwemmte, nie völlig austrocknende Oberboden reagiert auch über Kalkunterlage sauer, doch kann es gelegentlich zum Durchsickern kalkreichen Wassers kommen, was durch das Auftreten von *Cratoneuron commutatum* angezeigt wird (Aufn. 4.).

Die floristische Zusammensetzung der Assoziation ändert bei gleichbleibender Wasserversorgung kaum; mit abnehmender Bodenfeuchtigkeit macht sich die Weiterentwicklung über das *Salix atrocinerea*-Gebüsch zum Erlenwald (*Alnion glutinosae*) als potentieller Schlussgesellschaft geltend.

Als Vorläufer der Gesellschaft fallen von *Potamogeton polygonifolius* und *Fissidens adiantoides* ausgefüllte Bodenwannen (am Aitzgorri) oder aber das Tetralico-Narthecietum in Betracht.

Über das weitere Vorkommen des Anagallido-Juncetum bulbosi ist man wenig unterrichtet; es dürfte weiterhin durch ganz Kantabrien verbreitet sein. Verwandte Gesellschaften erscheinen in den innerspanischen Gebirgen.

In der Sierra de Guadarrama sind wir oberhalb Rascafria auf eine hierher gehörige Gesellschaft mit Kennarten der Assoziation und des Anagallido-Juncion-Verbandes gestossen (*Isolepis cernua*, *Wahlenbergia hederacea*, *Carum verticillatum*, *Pedicularis silvatica*), die gleichzeitig auch folgende Begleiter des Anagallido-Juncetum aufweist:

*Lotus uliginosus* SCHKUHR  
*Equisetum palustre* L.  
*Glyceria plicata* FR.  
*Luzula campestris* L.  
*Lychnis flos-cuculi* L.  
*Stellaria media* (L.) VILL.

*Stellaria alsine* GRIMM  
*Cerastium caespitosum* GILIB.  
*Trifolium repens* L.  
*Prunella vulgaris* L.  
*Galium hercynicum* WEIG.  
*Bellis perennis* L.

*Mnium undulatum* (L.) WEIS.

Es scheint sich um eine spezifische Assoziation des Anagallido-Juncion zu handeln; unsere Aufnahme enthält auch mehrere im baskischen Anagallido-Juncetum bulbosi fehlende Arten (*Juncus heterophyllus*, *Hypericum humifusum*, *Veronica scutellata*).

Ass. Tetralico-Narthecietum nov. ass.

Ein reizendes Schmuckstück der nassen Heide bildet das Moor mit *Erica tetralix* und *Narthecium ossifragum*, das von allen Pflanzen-

teppich abweicht, welcher es der nordischen Oxycocco-Sphagnetea-Klasse annähert. Während aber die Gesellschaften dieser Klasse ausschliesslich aus regenwassergenährten, ombrotrophen Hochmooren aufgebaut sind, ist das Tetralico-Narthecietum quellwasserbedingt, minerotroph im Sinne von DU RIETZ (1954). Die gesamte Artenkombination weist es nicht dem Hochmoor, sondern der Molinio-Juncetea-Klasse und damit dem Anagallido-Juncion-Flachmoor zu.

Aus dem von ELLENBERG (1963) in Anlehnung an FIRBAS aufgestellten Verzeichnis der eigentlichen Hochmoorgewächse finden sich bloss 6 Blütenpflanzen auch im Tetralico-Narthecietum und zwar *Erica tetralix* und *Calluna vulgaris*, deren Optimum entschieden in den Heidegesellschaften, nicht im Hochmoor gelegen ist; sodann *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia* und *Narthecium ossifragum*.

Die Assoziationskennart *Narthecium ossifragum* hat ein atlantisch-subatlantisches Areal, das östlich nur wenig über die untere Elbe hinausreicht. Längs des Ozeans geht die Art von Portugal bis Norwegen, wo sie sich der Küste entlang bis Lappland (Hillesö westlich von Tromsø, LID 1952) vorgewagt hat.

An ihrer Südgrenze in den Ostpyrenäen steigt *Narthecium* bis in die alpine Stufe, bleibt dort aber ausschliesslich auf das *Trichophorum caespitosum*-Flachmoor beschränkt, das nicht zur Anagallido-Juncetalia-Ordnung sondern zur Scheuchzerio-Caricetea fuscae Klasse gehört. Wahrscheinlich gefällt sich die Pflanze an ihrer Nordostgrenze in Skandinavien zur Hauptsache ebenfalls in dieser Klasse.

Aus Belgien erwähnt DUVIGNEAUD (1944) *Narthecium* aus einem *Sphagnum papilloso-imbriatae*-Hochmoor der Campine und aus dem *Ericion tetralicis* (SCHWICK.) der Ardennen.

Das Tetralico-Narthecietum zählt zu den seltenen Gesellschaften. Unsere neun Aufnahmen stammen von vier Stellen:

1. Oberhalb Guadalupe am Jaizkibel, schwach geneigter, wassergesättigter Sphagnumrasen, unbetreten. — 2. u. 3. Quellflur am Nordhang des Jaizkibel. — 4. u. 5. Nordabfall des Ayako Arri, quellige Stellen, vom Weidevieh betreten. — 6. Wasseraustritt am Hang östlich von Lezo bei San Sebastian, gelegentlich vom Weidevieh betreten. — 7. u. 8. Hintergrund des Tälchens von Hernani bei Leiza, selten von Pferden betreten. — 9. Quellaustritt weiter unten, von Schafen begangen.

Nur in einer Aufnahme finden sich folgende Arten:

*Alnus glutinosa* 8, *Anthoxanthum odoratum* 6, *Calluna vulgaris* 8, *Carex flacca* 4, *C. remota* 4, *Erica vagans* 7, *Lysimachia nummularia* 7, *Osmunda regalis* 6, *Quercus robur* (KEIML.) 9, *Ranunculus repens* 8, *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei* 6, *Taraxacum* sp. 9, *Brachythecium rutabulum* 5, *Eurhynchium stockesii* 5, *Sphagnum inundatum* 1.

Im baskischen Synökosystem finden sich Seltenheiten wie *Drosera intermedia* und *Spiranthes aestivalis*, aber auch *Rhynchospora alba* und *Agrostis canina* ausschliesslich im Tetralico-Narthecietum. *Narthecium ossifragum* gedeiht am Grat des Jaizkibel bei 500 m vereinzelt auch in der *Schoenus nigricans*-Variante des Ulici-Ericetum ciliaris.

Aus der Assoziationsstabelle 15 geht die Verwandtschaft des Tetralico-Narthecietum mit dem Anagallido-Juncetum deutlich hervor. Mit den beiden namengebenden Arten gehören *Juncus acutiflorus*, *Anagallis tenella*, *Molinia coerulea*, *Carex echinata*, *Potentilla erecta*, *Drosera rotundifolia*, zu den Konstanten der Assoziation.

Weit besser vertreten als im Anagallido-Juncetum sind darin *Molinia coerulea*, *Carex echinata*, *Schoenus nigricans*, was mit dem etwas erhöhten Sauerstoff und Mineralgehalt des geneigten, wasserdurchrieselten Bodens zusammenhängen mag.

Physiognomisch unterscheidet sich das Tetralico-Narthecietum von allen übrigen Moorgesellschaften durch die bodendeckenden Sphagnen und durch die wichtige Trennart *Erica tetralix* welche dominieren kann.

Das Grundgewebe der Assoziation, der dicht schliessende, stark saure Sphagnumteppich (pH um 5) besteht zur Hauptsache aus *Sphagnum palustre* (*S. cymbifolium*). Der 10 cm messenden lebenden Sphagnumdecke ist eine ebenso mächtige, stark zersetzte Sphagnumschicht unterlagert. Der auch im Hochsommer wasserdurchtränkte Sphagnumteppich bildet an flacheren Stellen schwingende Böden.

Als Vorstadien des Tetralico-Narthecietum sind kleine wasserführende Vertiefungen mit *Potamogeton polygonifolius* aufzufassen (Aufn. 5).

Bei abnehmender Bodennässe führt die Weiterentwicklung der Assoziation zum Anagallido-Juncetum bulbosi, und wenn sich die Feuchtigkeit weiter vermindert (was am Hang bei Lezo eintritt), zum Eindringen von Kleinsträuchern der *Ulex minor-Erica ciliaris*-Heide, worin *Salix atrocinerea* aufzukommen vermag.

Ausnahmsweise in der Assoziation vorhandene Keimpflanzen von *Alnus glutinosa* haben keine Aussicht zu gedeihen. Versuche *Fraxinus excelsior* auf Tetralico-Narthecietum-Böden am Jaizkibel aufzufen sind missglückt.

Die Assoziation wird gelegentlich von Schafen, Kühen, Eseln oder Pferden betreten, was aber, da nicht geweidet und der Rasen kaum berührt wird, die floristische Struktur nicht oder kaum beeinflusst.

Am häufigsten und am schönsten entwickelt findet sich das Tetralico-Narthecietum an den Hängen des Jaizkibel zwischen Irun und San Sebastian. Wir haben es auch am Ajako Arri

und im Bergland oberhalb Leiza um 600 m angetroffen.

Über die weitere Verbreitung der Assoziation im iberatlantischen Raum ist nichts sicheres bekannt. Den Florenlisten von LOSA und MONTERRAT (1953) aus den Curavacas nach zu schliessen dürfte sie auch im Bereich der Picos de Europa vorhanden sein. Aus Galicien macht BELLOT (1951) Angaben, die sich auf das Tetralico-Narthecietum oder eine im nahe stehende Assoziation beziehen.

Im Norden der Provinzen Lugo und la Coruña hat ALLORGE schon 1927 am Rand der von *Potamogeton polygonifolius* und *Hypericum elodes* besiedelten Tümpel des Granitsockels den "Gandaras", eine sphagnumreiche Gesellschaft beobachtet und als Tetralicetum sphagnosum beschrieben, die hier anzugliedern ist. Sie erscheint allerdings, dem damaligen Gebrauch nach, etwas komplex gefasst und enthält unter anderem: *Narthecium ossifragum*, *Odontoschisma sphagni*, *Lepidozia setacea*, *Cephalozia connivens*, *Sphagnum acutifolium*, *S. compactum*, *S. cymbifolium*, *S. papillosum*, *S. subnitens*, *S. tenellum*, *Leucobryum gaucum*, *Campylopus brevipilus*, *C. polytrichioides*, *Aulacomium palustre*, *Nardus stricta*, *Carex pulicaris*, *Juncus squarrosus*, *Spiranthes aestivalis*, *Salix aurita*, *S. repens*, *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Gemista anglica*, *Ulex nanus*, *Erica tetralix*, *Arnica montana* var. *angustifolia*.

Aus Westfrankreich sind *Narthecium*-Bestände durch verschiedene Autoren bekannt geworden. ALLORGE (1922) betrachtet sie als blosse Fazies, LEMÉE (1937) als Subassoziation eines Tetralicetum-Sphagnetum. Die wenigen Aufnahmen von LEMÉE stimmen mit solchen unserer Tabelle gut überein und werden am besten dem Tetralico-Narthecietum als Subassoziation zugeordnet.

Im Fortschreiten gegen Osten vermindert sich die Zahl der Tetralico-Narthecietum-Arten; immerhin haben einige ihr Areal bis in das niederrheinische Flachland nördlich Köln vorgeschoben, woher ausser *Narthecium*, *Hypericum elodes*, *Erica tetralix* auch eine Reihe weiterer atlantischer und subatlantischer Begleitarten des Tetralico-Narthecietum angegeben werden; sie scheinen indessen dem Erlöschen nahe; einige sind schon seit langem nicht mehr beobachtet worden (KNÖRZER 1963).

#### Weitere westkantabrisch - nordportugiesische Anagallido-Juncion-Gesellschaften

Das Anagallido-Juncion, eine der vielgestaltigsten Pflanzengesellschaften des atlantischen Südwesten, schliesst neben den oben behandelten, weitere Assoziationen und Subassoziationen ein, deren Umschreibung und Abgrenzung aber teilweise viel zu wünschen übrig lässt.

Einige, meist zusammen mit A. R. PINTO DA SILVA gemachte

flussung.

Die Gesamtheit der Subassoziationen besiedelt nasse und quellige Stellen, flache bis schwach geneigte Senken über wenig durchlässigen gleyartigen Böden mit hohem Grundwasserstand, die nicht von Gebüsch oder Wald überdeckt sind.

Der vernässte, bei ausgiebigen Niederschlägen überschwemmte, nie völlig austrocknende Oberboden reagiert auch über Kalkunterlage sauer, doch kann es gelegentlich zum Durchsickern kalkreichen Wassers kommen, was durch das Auftreten von *Cratoneuron commutatum* angezeigt wird (Aufn. 4.).

Die floristische Zusammensetzung der Assoziation ändert bei gleichbleibender Wasserversorgung kaum; mit abnehmender Bodenfeuchtigkeit macht sich die Weiterentwicklung über das *Salix atrocinerea*-Gebüsch zum Erlenwald (*Alnion glutinosae*) als potentieller Schlussgesellschaft geltend.

Als Vorläufer der Gesellschaft fallen von *Potamogeton polygonifolius* und *Fissidens adiantoides* ausgefüllte Bodenwannen (am Aitzgorri) oder aber das Tetralico-Narthebietum in Betracht.

Über das weitere Vorkommen des Anagallido-Juncetum bulbosi ist man wenig unterrichtet; es dürfte weiterhin durch ganz Kantabrien verbreitet sein. Verwandte Gesellschaften erscheinen in den innerspanischen Gebirgen.

In der Sierra de Guadarrama sind wir oberhalb Rascafría auf eine hierher gehörige Gesellschaft mit Kennarten der Assoziation und des Anagallido-Juncion-Verbandes gestossen (*Isolepis cernua*, *Wahlenbergia hederacea*, *Carum verticillatum*, *Pedicularis silvatica*), die gleichzeitig auch folgende Begleiter des Anagallido-Juncetum aufweist:

*Lotus uliginosus* SCHKUHR  
*Equisetum palustre* L.  
*Glyceria plicata* FR.  
*Luzula campestris* L.  
*Lychnis flos-cuculi* L.  
*Stellaria media* (L.) VILL.

*Stellaria alsine* GRIMM  
*Cerastium caespitosum* GILIB.  
*Trifolium repens* L.  
*Prunella vulgaris* L.  
*Galium hercynicum* WEIG.  
*Bellis perennis* L.

*Mnium undulatum* (L.) WEIS.

Es scheint sich um eine spezifische Assoziation des Anagallido-Juncion zu handeln; unsere Aufnahme enthält auch mehrere im baskischen Anagallido-Juncetum bulbosi fehlende Arten (*Juncus heterophyllus*, *Hypericum humifusum*, *Veronica scutellata*).

Ass. Tetralico-Narthebietum nov. ass.

Ein reizendes Schmuckstück der nassen Heide bildet das Moor mit *Erica tetralix* und *Narthebietum ossifragum*, das von allen Pflanzen-

netea-Klasse annähert. Während aber die Gesellschaften dieser Klasse ausschliesslich aus regenwassergenährten, ombrotrophen Hochmooren aufgebaut sind, ist das Tetralico-Narthebietum quellwasserbedingt, minerotroph im Sinne von DU RIETZ (1954). Die gesamte Artenkombination weist es nicht dem Hochmoor, sondern der Molinio-Juncetea-Klasse und damit dem Anagallido-Juncion-Flachmoor zu.

Aus dem von ELLENBERG (1963) in Anlehnung an FIRBAS aufgestellten Verzeichnis der eigentlichen Hochmoorgewächse finden sich bloss 6 Blütenpflanzen auch im Tetralico-Narthebietum und zwar *Erica tetralix* und *Calluna vulgaris*, deren Optimum entschieden in den Heidegesellschaften, nicht im Hochmoor gelegen ist; sodann *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia* und *Narthebietum ossifragum*.

Die Assoziationskennart *Narthebietum ossifragum* hat ein atlantisch-subatlantisches Areal, das östlich nur wenig über die untere Elbe hinausreicht. Längs des Ozeans geht die Art von Portugal bis Norwegen, wo sie sich der Küste entlang bis Lappland (Hillesö westlich von Tromsø, LID 1952) vorgewagt hat.

An ihrer Südgrenze in den Ostpyrenäen steigt *Narthebietum* bis in die alpine Stufe, bleibt dort aber ausschliesslich auf das *Trichophorum caespitosum*-Flachmoor beschränkt, das nicht zur Anagallido-Juncetalia-Ordnung sondern zur Scheuchzerio-Caricetea fuscae Klasse gehört. Wahrscheinlich gefällt sich die Pflanze an ihrer Nordostgrenze in Skandinavien zur Hauptsache ebenfalls in dieser Klasse.

Aus Belgien erwähnt DUVIGNEAUD (1944) *Narthebietum* aus einem *Sphagnum papilloso-imbriatae*-Hochmoor der Campine und aus dem *Ericion tetralicis* (SCHWICK.) der Ardennen.

Das Tetralico-Narthebietum zählt zu den seltenen Gesellschaften. Unsere neun Aufnahmen stammen von vier Stellen:

1. Oberhalb Guadalupe am Jaizkibel, schwach geneigter, wassergesättigter Sphagnumrasen, unbetreten. — 2. u. 3. Quellflur am Nordhang des Jaizkibel. — 4. u. 5. Nordabfall des Ayako Arri, quellige Stellen, vom Weidevieh betreten. — 6. Wasseraustritt am Hang östlich von Lezo bei San Sebastian, gelegentlich vom Weidevieh betreten. — 7. u. 8. Hintergrund des Tälehcns von Hernani bei Leiza, selten von Pferden betreten. — 9. Quellaustritt weiter unten, von Schafen begangen.

Nur in einer Aufnahme finden sich folgende Arten:

*Alnus glutinosa* 8, *Anthoxanthum odoratum* 6, *Calluna vulgaris* 8, *Carex flacca* 4, *C. remota* 4, *Erica vagans* 7, *Lysimachia nummularia* 7, *Osmunda regalis* 6, *Quercus robur* (KEIML.) 9, *Ranunculus repens* 8, *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei* 6, *Taraxacum* sp. 9, *Brachythecium rutabulum* 5, *Eurhynchium stockesii* 5, *Sphagnum inundatum* 1.



Gesellschaften, die Nachfolgern zur Richtschnur dienen können, seien hier eingeflochten.

*Carex camposii*-*Caltha palustris*-Assoziation prov.

Rinnsale der montanen Stufe in der granitischen Serra de Montemuro (Minho) sind mit einer *Caltha palustris*-reichen Quellvegetation ausgeschmückt, die in den galicischen und nordportugiesischen Gebirgen weiter verbreitet sein dürfte. Bei 900 bis 1000 m Meereshöhe hat die Assoziation folgende Zusammensetzung:

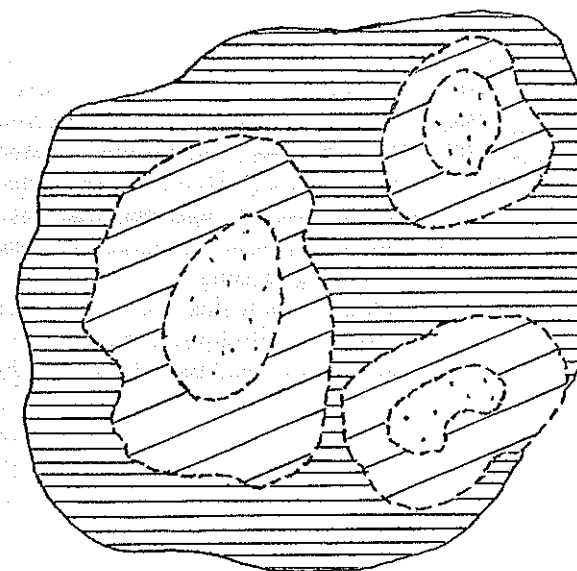
TABELLE 16.

*Carex camposii*-*Caltha palustris* rotundifolia-Assoz.

|                                                                                  |       |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|
| Höhe über Meer (m)                                                               | 900   | 950 |
| Exposition                                                                       | NNE   | N   |
| Neigung (°)                                                                      | 2     | —   |
| Deckung (%)                                                                      | 100   | 100 |
| Aufnahmefläche (qm)                                                              | 4 (9) | .   |
| Assoziations-Kennarten                                                           |       |     |
| <i>Caltha palustris</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i> nob. . . . .                 | 4-5   | 5-5 |
| <i>Carex camposii</i> BOISS. et REUT. . . . .                                    | 1-2.2 | 3.2 |
| Verbands- u. Ordnungs-Kennarten<br>(Anagallido-Juncion; Anagallido-Juncetalia)   |       |     |
| <i>Canum verticillatum</i> (L.) KOCH . . . . .                                   | 2.2   | 1.1 |
| <i>Juncus acutiflorus</i> EHRH. . . . .                                          | .     | 2.2 |
| <i>Scutellaria minor</i> L. . . . .                                              | 1.2   | .   |
| <i>Viola juressi</i> LINK . . . . .                                              | .     | +   |
| <i>Pedicularis silvatica</i> L. ssp. <i>lusitanica</i> HOFFGG. et LINK . . . . . | .     | +   |
| Klassen-Kennarten (Molinio-Juncetea)                                             |       |     |
| <i>Juncus effusus</i> L. . . . .                                                 | +     | 1.2 |
| <i>Lotus uliginosus</i> SCHKUHR . . . . .                                        | +     | .   |
| Begleiter                                                                        |       |     |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. . . . .                                          | 1.2   | +   |
| <i>Orchis maculata</i> L. . . . .                                                | +     | +   |
| <i>Ranunculus repens</i> L. . . . .                                              | +     | +   |
| <i>Potentilla erecta</i> (L.) RÄUSCHEL . . . . .                                 | +     | +   |
| <i>Holcus lanatus</i> L. . . . .                                                 | 1.2   | .   |
| <i>Festuca rubra</i> L. var. . . . .                                             | 1.2   | .   |
| <i>Agrostis canina</i> L. . . . .                                                | .     | +   |
| <i>Prunella vulgaris</i> L. . . . .                                              | +     | .   |
| <i>Luzula multiflora</i> (RETZ.) LEJ. . . . .                                    | .     | +   |

benen Formen dieser Art durch schwächeren Wuchs, etwas kleinere Blüten, sehr schwach gekerbte, runde Blätter (*folia rotunda*) mit sehr engem Blattgrund und überlappenden Blattzipfeln. Wir haben sie mit dem Namen ssp. *rotundifolia* belegt.

Aus der Quellassoziation dringt die Pflanze sehr spärlich auch in den *Alnus glutinosa*-Wald, das Alno-Scrophularietum herminii, ein. (BR.-BL., PINTO, ROZEIRA 1956).



Potamogeton natans-Myriophyllum alterniflorum-Kolke.



Hyperico-Isolepidetum fluitantis.



Subass. juncetosum effusi.

Abb. 3. Entwicklungskomplex der *Hypericum elodes*-*Isolepis fluitans* Ass.

Ass. *Hypericum elodes*-*Isolepis fluitans* nov. ass.

*Hypericum elodes*, in der Guipuzcoa im Tetralico-Narthecietum optimal entwickelt, beteiligt sich weiter westlich, wo die Art an Häufigkeit gewinnt, auch an andern Moorgesellschaften. MERINO (1909) nennt sie für Galicien als häufig. Im Tertiärbecken von Barca bei Prado (Minho, ca. 30 m ü.M.) wächst sie mit *Juncus*

*heterophyllus* und *Isolepis fluitans* zusammen auf nassen Kuhweiden, flache Wassertümpel ausfüllend.

Es bildet sich ein geschlossener, sehr nasser, 20 cm hoher Rasen folgender Zusammensetzung:

TABELLE 17.

## Hyperico-Isolcpidetum fluitantis (Hyperico-Scirpctum fluitantis).

| Aufnahme                                                                        | 1              | 2              | 3     |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------|
| Vegetationshöhe (cm)                                                            | 20             | 20             | 30    |
| Deckung (%)                                                                     | 100            | 100            | 100   |
| Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )                                                | 5 <sup>0</sup> | 5 <sup>0</sup> | .     |
| Assoziations-Kennarten                                                          |                |                |       |
| <i>Hypericum elodes</i> L. . . . .                                              | 4.3            | 4.3            | 2.2   |
| <i>Isolepis fluitans</i> (L.) R. BR. . . . .                                    | 4.2            | 3.3            | 2.2   |
| <i>Alopecurus agrostoides</i> DC. var. <i>genuina</i> auct. . . . .             | +1             | .              | .     |
| Verbands- und Ordnungs-Kennarten<br>(Anagallido-Juncion, Anagallido-Juncetalia) |                |                |       |
| <i>Juncus heterophyllus</i> DUFOUR. . . . .                                     | 2.2            | 2.2            | 1.2   |
| <i>Eleocharis uniglumis</i> (LINK) SCHULT. . . . .                              | +1             | +1             | 3-4.5 |
| <i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) PARL. var. <i>repens</i> (LAM.) . . . . .   | +              | +1             | 2.1   |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L. . . . .                                          | .              | .              | 2.1   |
| <i>Juncus bulbosus</i> L. ( <i>J. supinus</i> MOENCH) . . . . .                 | .              | .              | 1.2   |
| <i>Carex binervis</i> SM. . . . .                                               | .              | .              | r     |
| <i>Peplis portula</i> L. . . . .                                                | .              | +              | .     |
| Klassen-Kennarten (Molinio-Juncetca)                                            |                |                |       |
| <i>Juncus effusus</i> L. . . . .                                                | +2             | .              | .     |
| <i>Spiranthes aestivalis</i> (POIR.) RICH. . . . .                              | .              | .              | +     |
| Begleiter                                                                       |                |                |       |
| <i>Ranunculus flammula</i> L. . . . .                                           | 1.1            | 1.1            | 2.2   |
| <i>Agrostis alba</i> L. . . . .                                                 | 1.1            | 1.1            | 1.2   |
| <i>Galium debile</i> DESV. . . . .                                              | 1.1            | 1.1            | .     |
| <i>Glyceria spicata</i> GUSS. . . . .                                           | +              | +              | .     |
| <i>Ranunculus tripartitus</i> DC. . . . .                                       | +              | +              | .     |
| <i>Veronica scutellata</i> L. . . . .                                           | +              | +              | .     |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS. . . . .                                      | .              | +2             | .     |
| <i>Panicum repens</i> L. . . . .                                                | .              | .              | +     |

Diese *Hypericum elodes*-*Isolepis*-Gesellschaft steht einerseits mit den bis metertiefen Kolken, andererseits mit höher liegenden *Juncus effusus*-Beständen in Kontakt und schafft einen typischen Vegetationskomplex, der folgende Gesellschaftsentwicklung erkennen lässt (s. Abb. 3).

Ein Initialstadium von *Myriophyllum alterniflorum*-*Potamogeton nutans* mit *Pedicularis vulgaris* var. *major* erfüllt die tieferen Wasserlöcher.

Es folgt, in der Berandung der Kolke, das Hyperico-Isolepidetum fluitantis und hierauf, bei weiterer Austrocknung, die folgendermassen zusammengesetzte Gesellschaft von *Juncus effusus*-*Carex leporina*:

|                                                  |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 4.3 <i>Juncus effusus</i> L.                     | + <i>Ranunculus flammula</i> L.               |
| 2.1 <i>Carex leporina</i> L.                     | + <i>Salix atrocinerea</i> BROT.              |
| 2.2 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.           | + <i>Potentilla erecta</i> (L.) RÄUSCH.       |
| 1.2 <i>Anagallis tenella</i> (L.) MURR.          | + <i>Carum verticillatum</i> (L.) KOCH        |
| 1.1 <i>Ranunculus adscendens</i> BROT.           | + <i>Veronica scutellata</i> L.               |
| 1.1 <i>Leontodon rothii</i> BÄHL                 | + <i>Myosotis welwitschii</i> BOISS. et REUT. |
| 1.2 <i>Trifolium repens</i> L.                   | + <i>Hypericum elodes</i> L.                  |
| 1.1 <i>Peucedanum lancifolium</i> L.             | + <i>Juncus articulatus</i> L.                |
| 1.1 <i>Anthemis nobilis</i> L.                   | + <i>Carex binervis</i> SM.                   |
| 1.1 <i>Galium debile</i> DESV.                   | + <i>Eudianthe laeta</i> FENZL                |
| + <i>Isolepis cernua</i> (VAHL) ROEM. et SCHULT. |                                               |

Floristisch ähnliche *Juncus effusus*-*Carum verticillatum*-Bestände erlangen im atlantischen Iberien weite Verbreitung (s. Tab. 14, Aufn. 15). Ostwärts reichen sie bis Ostfrankreich. In der Sologne Mittelfrankreichs vereinigt der *Juncus acutiflorus*-Bestand neben den Juncusarten *Carum verticillatum* (2.2), *Lotus uliginosus*, *Pedicularis silvatica*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula* und einige andere Anagallido-Juncion-Arten.

## Ass. Genisto-Caricetum binervis Ass. prov.

Von den oben erwähnten Assoziationen abweichend ist eine verwandte Flachmoorgesellschaft im alten Dünengebiet der nordportugiesischen Küste bei Boa Nova (Porto), die sich durch die Häufigkeit der Kriechweide auszeichnet. Auf dem sauren, sandigen Boden (pH 5.5—6.1) spriesst zwischen den Teppichen von *Salix repens* var. *argentea* ein sphagnumreicher Rasen mit viel *Carex binervis* und *Eleocharis uniglumis*. Er ist folgendermassen zusammengesetzt:

## Genisto-Caricetum binervis ass. prov.

| Aufnahmen                                                              | 1   | 2   |
|------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| <i>Eleocharis uniglumis</i> (LINK) SCHULT.                             | 3.2 | 2.2 |
| <i>Carex binervis</i> SM.                                              | 1.2 | 2.2 |
| <i>Genista anglica</i> L.                                              | 1.2 | 1.2 |
| <i>Juncus compressus</i> JACQ.                                         | 1.2 | 2.2 |
| <i>Anagallis tenella</i> (L.) MURR.                                    | 2.2 | 1.2 |
| <i>Scutellaria minor</i> (L.) HUDS.                                    | 2.1 | +   |
| <i>Sieglingia decumbens</i> BERNH.                                     | +   | 1.2 |
| <i>Potentilla erecta</i> (L.) RÄUSCHEL                                 | 1.1 | +   |
| <i>Pedicularis silvatica</i> L. ssp. <i>lusitanica</i> HOFFGG. et LINK | +   | 1.1 |
| <i>Hypericum elodes</i> L.                                             | +   | +   |
| <i>Leontodon nudicaulis</i> BANKS                                      | 1.1 | 2.1 |
| <i>Salix repens</i> L. var. <i>argentea</i> (SM.)                      | 5.5 | +   |

|                                            |     |     |
|--------------------------------------------|-----|-----|
| <i>Pinguicula lusitanica</i> L.            | .   | I.1 |
| <i>Panicum repens</i> L.                   | +   | .   |
| <i>Juncus capitatus</i> WEIG.              | .   | +   |
| <i>Luzula campestris</i> (L.) DC.          | +   | .   |
| <i>Erica ciliaris</i> L.                   | +   | .   |
| <i>Cicendia filiformis</i> DELARB.         | .   | +   |
| <i>Eudianthe laeta</i> (AIT.) FENZL        | .   | +°  |
| <i>Sphagnum cuspidatum</i> EHRH. ex HOFFM. | I.2 | I.4 |
| <i>Sphagnum subsecundum</i> NEES           | +   | +   |

*Salix repens* in der Varietät *argentea* deckt stellenweise den Boden, kann aber bei zunehmender Bodenfeuchtigkeit auch ganz zurücktreten (Aufn. 2).

Man ist überrascht *Carex binervis*, eine Kennart des Ulici-Ericetum *ciliaris* in den *Salix argentea*-Teppichen reichlich zu begegnen.

Die nassen Vertiefungen zwischen den Kriechweidetepichen sind zur Hauptsache mit *Hypericum elodes* angefüllt, gegen den Rand bilden *Hypericum elodes*, *Isolepis fluitans*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Baldellia ranunculoides*, *Ranunculus flammula*, *Eleocharis uniglumis* einen geschlossenen Nassrasen:

|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 2.2 <i>Isolepis fluitans</i> (L.) R. BR.      | 2.2-5 <i>Eleocharis uniglumis</i> (Lk.) |
| 2.1 <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.            | SCHULT.                                 |
| 2.1 <i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) PARL. | 1.2 <i>Agrostis alba</i> L. var.        |
| 2.2 <i>Ranunculus flammula</i> L.             | 1.2 <i>Juncus bulbosus</i> L.           |
| 2.2 <i>Hypericum elodes</i> L.                | + <i>Panicum repens</i> L.              |
| + <i>Spiranthes aestivalis</i> (LAM.) RICH.   | + <i>Carex binervis</i> SM.             |

#### Galicisch-nordportugiesische Anagallido-Juncion-Aufnahmen

In der Tabelle 18 haben wir drei Aufnahmen zusammengestellt, die drei weit auseinander liegenden Örtlichkeiten entstammen:

1. Abadin 450 m, zwischen Mondonedo und Villalba (Sierra de la Cabra, Provinz Lugo) auf kristalliner Unterlage.
2. Ufer der Griz zwischen Bussaco und Mortagua 40 m (Portugal) auf kambrischem Schiefer.
3. Feuchte Wiese zwischen Santiago de Campostela und Padron 400 m (Provinz La Coruña) auf Granit.

Die drei Artenlisten aus unterschiedlicher Höhen- und Breitenlage zeigen manche Ähnlichkeit, wenschon die dominierenden Arten nicht übereinstimmen.

Aufnahme A aus der Sierra de la Cabra bei 450 m, im Bereich des *Nardus stricta*-Rasens, hat montanen Anstrich und bietet *Arnica montana*. Tonangebend sind die hochragenden, leuchtend gelben Blütensträusse des *Senecio doria*. Dieser Sumpfrasen steht anstelle eines einstigen *Alnus glutinosa*-Waldes; er unterliegt schwacher Beweidung durch das Grossvieh.

#### Galicisch-nordportugiesische Anagallido-Juncion-Aufnahmen.

| Nummer der Aufnahme              | A   | B     | C     |
|----------------------------------|-----|-------|-------|
| Höhe über Meer (m)               | 450 | 40    | 250   |
| Vegetationshöhe (cm)             | 40  | .     | 20    |
| Deckung (%)                      | 110 | 200   | 300   |
| Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> ) | 100 | c. 50 | c. 50 |

#### Kennarten von Verband u. Ordnung (Anagallido-Juncion, Anagallido-Juncetalia)

|                                             |       |      |     |
|---------------------------------------------|-------|------|-----|
| <i>Eleocharis multicaulis</i> (SM.) SM.     | .     | .    | 4.4 |
| <i>Carex broteriana</i> SAMP.               | .     | 3.3  | .   |
| <i>Senecio doria</i> L.                     | 4.2   | .    | .   |
| <i>Carum verticillatum</i> (L.) KOCH        | 2.1   | +    | 2.1 |
| <i>Myosotis welwitschii</i> BOISS. et REUT. | +     | +    | 1.1 |
| <i>Juncus acutiflorus</i> EHRH.             | 1.2   | .    | 1.1 |
| <i>Anagallis tenella</i> L.                 | +     | .    | +   |
| <i>Wahlenbergia hederacea</i> RCHB.         | + .2  | + .2 | .   |
| <i>Hypericum elodes</i> L.                  | 2-3.2 | .    | +   |
| <i>Viola juressi</i> LINK                   | 1.1   | +    | .   |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.              | 2.1   | 1.2  | .   |
| <i>Scutellaria minor</i> (L.) HUDS.         | (+)   | .    | .   |
| <i>Eleocharis uniglumis</i> (LINK) SCHULT.  | 2.1   | .    | 1.1 |

#### Klassen-Kennarten (Molinio-Juncetea)

|                                     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| <i>Molinia coerulea</i> (L.) MOENCH | 1.2 | .   | .   |
| <i>Carex panicea</i> L.             | 1.2 | .   | .   |
| <i>Caltha palustris</i> L.          | 1.2 | .   | .   |
| <i>Galium uliginosum</i> L.         | .   | 1.2 | .   |
| <i>Galium debile</i> DESV.          | .   | .   | 1.1 |
| <i>Juncus effusus</i> L.            | .   | +   | .   |
| <i>Lotus uliginosus</i> SCHK.       | +   | .   | .   |
| <i>Hypericum tetrapterum</i> FRIES  | .   | +   | .   |

#### Wichtige Begleiter

|                                    |     |   |     |
|------------------------------------|-----|---|-----|
| <i>Ranunculus flammula</i> L.      | 1.1 | + | 1.1 |
| <i>Leontodon didacalus</i> BANKS.  | +   | + | 2.1 |
| <i>Festuca rubra</i> L.            | 1.2 | . | 1.1 |
| <i>Holcus lanatus</i> L.           | .   | + | 2.1 |
| <i>Cardamine pratensis</i> L.      | +   | . | 2.1 |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.      | +   | + | 2.1 |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.    | .   | + | 2.1 |
| <i>Ranunculus repens</i> L.        | .   | + | 1.1 |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS. | .   | + | +   |

Aufnahme B, ein *Carex broteriana*-Nassrasen vom Nordwestfuss der Serra d'Estrela, grenzt an den *Alnus glutinosa*-Bestand und würde sich, den vorhandenen Keim- und Jungpflanzen nach zu urteilen, zum *Alnion lusitanicum*-Wald fortentwickeln.

In der Aufnahme C, einer grasreichen Wiese mit viel *Anthoxanthum odoratum* und *Holcus lanatus*, herrscht *Eleocharis uniglumis*.

Den Aufnahmen der drei Gesellschaften sind folgende Arten anzufügen:

Aufnahme A: *Arnica montana* var. *angustifolia*, *Carex flava*, *C. distans*, *Hypochoeris radicata*, *Luzula campestris*, *Orchis maculata*, *Ranunculus auricomus* 1.1, *Rhinanthus* sp., *Rumex acetosa*, *Camphylium stellatum* 1.1, *Scorpidium scorpioides* 1.2, *Sphagnum* sp. 1.2.

Aufnahme B: *Alnus glutinosa*, *Athyrium filix-femina*, *Crepis virens*, *Eupatorium cannabinum* 1.2, *Festuca arundinacea* +.2, *Fraxinus excelsior*, *Galium broterianum*, *Inula conyza*, *Inula viscosa*, *Leontodon rothii*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha pulegium*, *M. rotundifolia*, *Polygonum* sp., *Prunella vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Acrocladium cuspidatum* 1.3.

Aufnahme C: *Apium imundatum*, *Bellis perennis* 2.1, *Leontodon hispidus*, *Potentilla erecta*, *Stellaria alsine* 1.1, *Trifolium pratense*.

In allen drei Aufnahmen sind *Ranunculus flammula*, *Carum verticillatum*, *Myosotis welwitschii* vertreten. In zwei Aufnahmen erscheinen *Juncus acutiflorus*, *Hypericum elodes*, *Wahlenbergia hederacea*. Aus den Artenlisten der drei Aufnahmen geht hervor, dass es sich um 3 Gesellschaften des Anagallido-Juncion handelt.

#### II. KLASSE ARRHENATHERETEA BR.-BL. 1947 (Fettwiesen)

Seiner günstigen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse ungeachtet ist Kantabrien kein Wiesenland. Ein Dauerrasen vermag sich bloss dort einzustellen und zu halten, wo regelmässig gemäht oder geweidet wird; bleibt der Rasen auch nur kurze Zeit sich selbst überlassen, so wird er bald von der Erikazeen-Ulexheide, die alle waldfreien Trockenböden in Beschlag nimmt, überbortet.

Floristisch stehen die kantabrischen Wiesen den nordmediterranen Arrhenatheretea-Gesellschaften näher als den mitteleuropäischen. Sie sind mit einer Reihe mediterran-atlantischer Arten ausgestattet, worunter *Gaudinia fragilis*, *Malva moschata*, *Leontodon nudicaulis* und die prächtigen *Serapias*-Arten besonders hervorstechen.

In Kontakt mit der Heide kann es selbst über Kalkunterlage zu einer Anreicherung kalkfliehender Begleiter kommen, wobei die guten Futtergräser von den Heidepflanzen bedrängt oder überwachsen werden. Bei der oft mangelhaften Wiesendüngung macht sich überall die Bodenversauerung geltend, welche die Verunkrautung begünstigt.

Die kantabrischen Arrhenatheretalia-Wiesen bilden einen besonderen eu-atlantischen Verband, der vom Arrhenatherion Mitteleuropas ohne weiteres schon durch den reichlichen Einschlag von *Brachypodium pinnatum* und *Pteridium aquilinum* absticht.

Verb. Brachypodio-Centaureion nemoralis nov. all.

Floristisch unterscheidet sich dieser Verband von allen mitteleu-

von *Gaudinia fragilis*, *Serapias cordigera*, *Linum angustifolium*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Prunella hastifolia*, *Rhinanthus lanceolatus*, *Galium vernum*, *Leontodon nudicaulis* *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* u.a. Arten, die Mitteleuropa abgehen.

Auf ökologische Unterschiede deuten vereinzelte Feuchtigkeitszeiger: *Carex distans*, *Orchis maculata* ssp. *helodes*, *Lotus uliginosus*, *Mentha rotundifolia*, *Blackstonia perfoliata*, *Pulicaria dysenterica* und selbst *Cyperus badius* und *Lythrum salicaria*, die weder in die mitteleuropäischen, noch in die mediterranen Wiesen eindringen, sowie die Zeiger beginnender Bodenversauerung (*Pteridium*, *Stachys officinalis*, *Potentilla erecta*, *Polygala serpyllifolia*).

Das Brachypodio-Centaureion nemoralis umfasst zwei schon physiognomisch abweichende, qualitativ verschiedenwertige Gesellschaften: Die zweischürige, leguminosenreiche Dauerwiese, die ein wertvolles Futter liefert, das verbreitete Gaudinio-Festucetum pratensis lolietosum, und eine nahe verwandte Subassoziation serapietosum cordigeri, weniger intensiv bewirtschaftet von geringerem Futterwert.

Schon ALLORGE (1941, S. 3—7) ist das spärliche, meist ruderale Vorkommen des wichtigsten mitteleuropäischen Wiesengrases *Arrhenatherum elatius* aufgefallen; es wird nicht angesät. Westlich der Bidasoa gibt es keine *Arrhenatherum*-Wiesen. Dagegen wächst der Glatthafer oft und reichlich an Strassenrändern, auf Schutt, und vor allem als Unkraut in vernachlässigten Hackkulturen, ja selbst im Getreide (s. S. 6). Es handelt sich hierbei aber nicht um den Typus der Art, sondern ausschliesslich um die sich vegetativ vermehrende ssp. *tuberosa* (GILIB.) mit knolligem Grundstock.

Ass. Gaudinio-Festucetum pratensis nov. ass. Subass.  
lolietosum nov. subass.

Die Guipuzcoa gilt mit Recht als eine der ertragreichsten Milchkammern Spaniens.

Diese Milchwirtschaft beruht allerdings auf einem wenig rationell betriebenen Futterbau. Heuschöber gibt es nicht. Nach der Mahd wird das Heu oft am Ort zu 2 bis 3 m hohen, durch steinbeschwerte Stricke zusammengehaltenen konischen Haufen aufgeschichtet, was beim Regenreichtum des Landes einen beträchtlichen Substanzverlust zur Folge haben muss.

Dem Artenbestand der Wiesen und Weiden und seiner Verbesserung ist bisher wenig Beachtung geschenkt worden. Neuerdings werden sie auf Veranlassung des Consejo Superior de Investigaciones Cientificas in Madrid pflanzensoziologisch untersucht, und es ist anzunehmen, dass der rationelle Wiesenbau dadurch eine

*Das Gaudinio-Festucetum pratensis*, der weit verbreitete Mähewiesentypus des Landes, kann als meso-hygrophil betrachtet werden. Xerische Gräser fehlen, da *Brachypodium pinnatum* in der Hauptform nicht als Xerophyt aufgefasst werden kann. Der meso-bis schwach hygrophile Charakter der Assoziation ist aus dem Vorhandensein der beigemischten Feuchtigkeitszeiger ersichtlich (s. oben).

Tabelle 19 bezieht sich auf die allgemein verbreitete Subassoziation *lolietosum*, die an nachstehenden Örtlichkeiten zwischen 50 und 380 m aufgenommen worden ist:

1. Umgebung von San Sebastian. — 2. Abhang des Ayako Arri. — 3. Oberhalb Sumbilla, linkes Ufer der Bidasoa. — 4. Emdwiese bei Sanesteban. — 5. Nordwestfluss des Ayako Arri oberhalb Gurutze. — 6. Hang oberhalb Cap du Figuer. — 7. San Sebastian. — 8. Nordwesthang oberhalb Vergara. — 9. Elizondo. — 10. Oberhalb Elizondo. — 11. Elvetea. — 12. Oberh. Idiazabal. — 13. Hinterland von Zumaya. — 14. Oberhalb Fuenterrabia. — 15. Ventas de Irun. — 16. Westhang bei Lezaeta. — 17. Nordhang bei Alzate. — 18. Oberhalb Otzaurte, beim Gasthaus. — 19. Vidania, im Aufstieg nach Régil. — 20. Oberhalb Zarauz 200 m. — 21. Strandwiese zwischen Irun und Fuenterrabia.

Als Zufällige figurieren in den 21 Aufnahmen:

*Aceras anthropophora* 19, *Achillea millefolium* 18, 19, *Agrimonia eupatoria* 8, *Agrostis alba* 15, 18, *Allium vineale* 8, *Avena pratensis* 1.1 (19), *Bromus erectus* 18, *Calystegia sepium* 13, 14, 21, *Campanula glomerata* 8, *Carex distans* 1.2 (21), *C. otrubae* 2.2 (21), *Centaurium umbellatum* 6, 7, *Cerastium glomeratum* 18, *Cirsium arvense* 2, *Conopodium denudatum* 18, *Cuscuta epilimum* 11, *Cyperus badius* 4, +.2 (6), +.3 (21), *Echium vulgare* 16, *Equisetum arvense* 11, *Erigeron naudinii* 2.1 (21), *Euphrasia brevifolia* 10, *Euphrasia nemorosa* 18, 19, *Galium pumilum* 10, 13, *Galium spurium* 20, 17, *Galium verum* 12, 20, *Geranium molle* 16, *Glechoma hederacea* 13, *Helminthia echinoides* 4, *Hypericum perforatum* 8, 13, *Juncus conglomeratus* 12, 14, *Linum catharticum* 16, *Lytthrum salicaria* (13), 14, *Oenanthe pimpinelloides* 9, *Ophrys apifera* + - 1.1 (7), *Orobanche* sp. 16, *Orobanche minor* 19, (21), *Pimpinella saxifraga* 8, 12, *Plantago major* 8, *Poa trivialis* 1 (15), 1.1 (18), *Polygala serpyllifolia* 4, *Potentilla erecta* 20, *Potentilla splendens* 1.1 (4), 6, *Prunella grandiflora* 10, *Prunella hastifolia* 5, 18, *Ranunculus bulbosus* 1, 9, *Rumex conglomeratus* 16, *R. crispus* 5, 21, *Sanguisorba minor* 1.1 (16), *Senecio jacobaea* cf. 8, *Silaua virescens* 19, 20, *Stachys officinalis* 1.1 (10), 13, 20, *Stellaria holostea* 10, *Sonchus oleraceus* 16, *Veronica polita* 16, *Vicia sepium* 8, *Vicia cracca* 19, *Viola silvestris* 7.

Die Aufnahmen, grossenteils im Hochsommer, doch vor dem ersten Schnitt ausgeführt, zeigen die Gesellschaft in bester Verfassung.

Im üppigen, bis über meterhohen Rasen sind die vorzüglichen Futtergräser und Leguminosen *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Gaudinia fragilis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina* gut vertreten. Mit ihnen gedeihen allerdings auch in ziemlicher Menge *Holcus lanatus*, *Bromus racemosus* und die wenig geschätzten *Malva moschata*, *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis*, *Ranunculus acer*, *Hypochoeris radicata*.

Nach dem zweiten Schnitt werden die Matten vom Grossvieh beweidet. Massen der zartvioletten Kelche von *Crocus nudiflorus*, welche Liliacee in den sommerlichen Aufnahmen noch nicht sichtbar ist, zaubern etwas Leben und Farbe in das matte Sattgrün der Herbstwiesen.

Das Gaudinio-Festucetum bietet eine weniger ausgeglichene, weniger homogene Zusammensetzung als die meisten Fettwiesen Südfrankreichs oder Mitteleuropas. Seine Variationsbreite ist grösser und es ist reicher an Zufälligen, was mit der Wirtschaftsform und mit der Art der Düngung zusammenhängt.

Als wichtigster Dungstoff dient die schwach zersetzte *Pteridium*-Streue, die wie das Heu zu mächtigen Farnhaufen aufgeschichtet zur Charakteristik des geruhsamen baskischen Bauernhofs gehören.

Das Gaudinio-Festucetum *pratensis* ist ein Kunstprodukt des Bauern. Wohl wachsen Wiesenpflanzen vereinzelt und gruppenweise auch in ursprünglich natürlichen Gesellschaften, sie schliessen sich aber nirgends zur Assoziation zusammen. Sobald jedoch die Calluno-Ulicetea-Heide gemäht und gedüngt wird, entwickelt sich auch der Graswuchs. In der Regel werden die Wiesen allerdings durch Bodenbruch und Ansaat von Futterpflanzen geschaffen.

Im Kulturwechsel umgebrochene Äcker werden meist mit Luzerne oder Rotklee, oder aber mit einer Mischung aus *Lolium italicum* und Rotklee besamt. Ausgedehnte Bestände des Inknatklees haben wir besonders um Azpeitia angetroffen.

Dem natürlichen Rückgang von Klee und Luzerne durch Überalterung folgt das Vordringen der Wiesenpflanzen. Im Weiterverlauf stellen sich zahlreiche Gaudinio-Festucetum-Arten ein und es entsteht nach und nach die Gaudinio-Festucetum-Wiese, worin namentlich Rotklee und Luzerne noch lange stark vertreten bleiben.

Wird die Heide durch Brand oder sonstwie geschwächt, so nehmen *Pteridium aquilinum*-Herden, oder, wie am Jaizkibel, die schlechten Weidegräser *Arrhenatherum longifolium* und *Agrostis setacea* vom Boden Besitz.

Das Bodenprofil der typischen Assoziation ist braunerdeartig, der Boden gut gekrümelt, skelettarm und ziemlich tiefgründig, schwach sauer oder neutral und ständig hinreichend durchfeuchtet, sodass sich Bewässerung erübrigt.

Ass. Gaudinio-Festucetum *pratensis* Subass. *serapietosum* nov. subass. (Ass. à *Anthoxanthum* et *Cynosurus cristatus* ALLORGE p.p.)

P. ALLORGE (1941 p. 315) kennt als einzigen Fettwiesentypus der Guipuzcoa eine *Anthoxanthum-Cynosurus*-Wiese, die er durch *Serapias*

*lingua*, *S. vomeracea*, *Orchis laxiflora*, *Parentucellia viscosa*, *Trifolium patens*, *Linum angustifolium* charakterisiert.

Es handelt sich, wenigstens teilweise, um unsere Subassoziation *serapietosum*, welche neben der sehr seltenen *Serapias lingua* öfter *Serapias cordigera* enthält. Die Angabe von *Serapias vomeracea*, die wir nicht gesehen haben, ist möglicherweise auf Identifikation mit *S. cordigera* zurückzuführen.

Da ALLORGE von seiner weit gefassten Assoziation nur eine Globaliste anführt, lässt sie sich nicht zur Wieseneinteilung verwenden.

Die *Serapias cordigera*-Wiese wurde an folgenden Stellen aufgenommen:

1. 2. u. 3. Hintergrund des Tälchens von Beasain 250, 280, 275 m. — 4. Oberhalb Azpeitia 140 m. — 5. Gatzte 200 m. — 6. u. 7. Etunetea oberh. Gatzte 380, 360 m. — 8. Alsasua 530 m. — 9. Alsasua 550 m. — 10. Santander (Asturien) (mit PINTO DA SILVA und BERSET). — 11. Beti Alai, unterhalb Régil 440 m. — 12. Régil 520 m.

Zufällige Arten der *Serapias cordigera*-Subassoziation:

*Agropyron repens* 9, *Allium oleraceum* 9, *Avena pratensis* 1.1 (13), *A. sulcata* 7, *Bellis perennis* 4, 1.1 (10), *Carduus* sp. 11, *C. medius* 8, *Carex caryophylllea* 5, *C. digitata* 11, *C. distans* 10, *Convolvulus arvensis* 9, *Erica vagans* 11, 12, *Erigeron canadensis* 9, *Eryngium campestre* 3, *Euphrasia brevifolia* 1, *E. nemorosa* 2.1 (7), *Galium spurium* 1.1 (11), *Gastridium lendigerum* 11, *Glechoma hederacea* 4, *Gymnadenia conopsea* 1, *Helianthemum vulgare* 1.2 (11), 1.2 (12) *Hypericum perforatum* 9, *Juncus maritimus* 1-2.2 (10), *Knautia arvensis* 5, *Linum viscosum* 1.1 (8), *Listera ovata* 12, *Luzula campestris* 5, 10, *Mentha rotundifolia* 4, *Origanum vulgare* 2, *Orobancha* sp. 7, *Plantago major* 8, *Potentilla reptans* 2.2 (9), 1.2 (10), *Premella hastifolia* 7, *Rhinanthus minor* 10, *Rubia peregrina* 7, *Rumex crispus* 10, *Salix atrocinerea* +.2 (10), *Sanguisorba minor* 2.1 (12), *Senecio jacobaea* 9, *Silene nutans* 11, *Tamus communis* 5, *Taraxacum* sp. 4, (6), *Thymus serpyllum* 11, *Trifolium campestre* 1.2 (1), 1.1 (5), *Verbena officinalis* 9, *Veronica chamaedrys* 6, *Vicia sepium* 7, *Viola silvestris* 2, *Vulpia sciuroides* 4.

Die Artenkonstellation der Subassoziation *serapietosum* ist weniger durch den Menschen beeinflusst als der Typus. Schlecht gepflegt, zeigt die Gesellschaft eine gewisse Ähnlichkeit mit dem *Brachypodio-Seselietum cantabrici*. Wie dieses enthält sie viel *Brachypodium pinnatum*, *Pteridium aquilinum*, *Potentilla splendens*, *Plantago media*, nebst *Anthyllis vulneraria*, *Sanguisorba minor*, *Teucrium pyrenaicum*.

Zerstreute Vorkommnisse dieser Subassoziation finden sich auch ausserhalb der menschlichen Einflussphäre und alle Arten sind befähigt sich in natürlichen, vom Menschen kaum beeinflussten Gesellschaften fortzupflanzen. Wie PAWLOWSKA (1965) für die Tatraviesen des *Nardo-Juncetum squarrosi* annimmt, hat aber selbstverständlich auch hier erst der Mensch die weite Ausbreitung der Gesellschaft ermöglicht.

Floristisch steht die *Serapias*-Subassoziation dem typischen Gau-

*gera* abgesehen sind sämtliche Kennarten sowie die meisten Begleiter auch im Typus der Assoziation (*Subass. lolietosum*) vorhanden. Als Trennarten verbleiben *Serapias*, *Linum catharticum* und *Ononis repens*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus bulbosus*, *Pimpinella saxifraga*, die aber alle auch in anderen Assoziationen vorkommen. Sie zeugen für die gegenüber der Subassoziation *lolietosum* etwas erhöhte Bodentrockenheit.

Andererseits fehlen der Subassoziation *serapietosum* die Kennarten *Gaudinia fragilis*, *Trisetum flavescens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Malva moschata*, *Tragopogon pratensis*.

Das Artentotal dieser Subassoziation mit 115, bei bloss 12 Aufnahmen, erreicht nahezu jenes der Subassoziation *lolietosum* (119 Arten für 21 Aufnahmen). Die verhältnismässig hohe Zahl der Zufälligen beruht auf der weniger ausgeglichenen Zusammensetzung der Subassoziation *serapietosum*.

Schwächere Düngung und weniger intensive Nutzung fördern darin namentlich das reichlichere Vorkommen von *Brachypodium pinnatum*, *Linum catharticum*, *Sieglingia decumbens*, *Polygala vulgaris*, *Plantago media*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla splendens*, *Rhinanthus lanceolatus*, welche Arten in den Dungwiesen stark zurücktreten. Auf der schwachen Düngung beruht auch das öftere Auftreten des Adlerfarns und der im Typus ganz oder nahezu fehlenden *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Stachys officinalis*.

Die Subass. *serapietosum* ist anscheinend über ganz Kantabrien verbreitet. Eine floristisch sehr nahestehende Gesellschaft haben wir in der Provinz Oviedo, 10 km östlich von Santander angetroffen.

Der üppige Rasen dieser asturischen *Serapiaswiese* (Tab. 20 Aufn. 10), welche keine Düngerzugabe erfährt, gestattet einen drei- bis viermaligen Schnitt. Die Bepflanzung der Wiese mit *Eucalyptus* setzt nach Ansicht der Anwohner die Bodenfeuchtigkeit herab.

## 12. KLASSE FESTUCO-BROMETEA BR.-BL. ET TX. 1943 (Trockenrasen)

Das hyperozeanische Klima Kantabriens hält den Trockenrasen in engen Schranken. Er ist an warme, flachgründige Steilhänge über Kalkunterlage gebunden und vermag sich anderwärts im Wettbewerb mit der klimatisch und edaphisch besser angepassten Erika-Ulex-Heide nicht zu behaupten.

Ordn. Brometalia (W. KOCH 1926) BR.-BL. 1936

Festuco-Brometea-Wiesen fehlen östlich des Rio Argamuza gänzlich; erst im weniger beregneten westlichen Landesteil und

Der von ALLORGE als "pré méso-xerophil à *Brachypodium pinnatum*" kurz behandelte Weidetypus fällt zwar in die Klasse der Festuco-Brometea, verteilt sich aber auf verschiedene Assoziationen des Potentillo-Brachypodion pinnati-Verbandes.

### Verb. *Potentillo-Brachypodion pinnati* nov. all.

In der Guipuzcoa, wie in ganz Kantabrien ist die Brometalia-Ordnung durch einen spezifisch atlantischen Verband, das Potentillo-Brachypodion pinnati vertreten.

Dieser Parallelverband zum mitteleuropäischen Bromion erecti nimmt zahlreiche Brometalia-Arten auf; eine Anzahl atlantischer und subatlantischer Arten heben ihn aber als besonderen Verband der Brometalia-Ordnung heraus.

Als solche gelten ausser einigen Assoziationskennarten:

*Potentilla splendens*, *Teucrium pyrenaicum*, *Prunella laciniata*, *Trifolium ochroleucum*, sowie die submediterranen Auslieger *Trifolium scabrum*, *T. striatum*, *Linum strictum*, *Scorpiurus subvillosus*, *Garduncellus mitissimus*, die im Gebiet nur aus dem Potentillo-Brachypodion pinnati bekannt sind. Sie lassen die floristischen Beziehungen zur Trockenvegetation des obersten Ebrogebietes, die vom Südhang der Iberiden gegen die Puertos emporbrandet, erkennen.

Den holden Verbandskennarten haben wir *Carex flacca* und *Picris hieracioides* zugeteilt, zwei in Kantabrien sehr verbreitete, auch in andern Gesellschaften vorkommende Arten, die aber, unsern Treuemerkblättern nach zu schliessen, im ostkantabrischen Synökosystem weitaus am häufigsten in den Assoziationen des Potentillo-Brachypodion auftreten.

Als weit überwiegender Rasenbildner der ungedüngten Trockenböden macht sich *Brachypodium pinnatum* breit. Örtlich erlangen im Potentillo-Brachypodion auch *Sesleria argentea*, *Bromus erectus*, ausnahmsweise selbst *Molinia coerulea* erhöhten Deckungsgrad (Tab. 21, Aufn. 8—11).

Vorbedingung für das Gedeihen des Verbandes sind flachgründige, durchlässige Humuskarbonat- oder Rendzinaböden an stark geneigten, sonnigen Hängen. An derartigen Standorten begegnet uns das Potentillo-Brachypodion von der Küste bis hoch in die Buchenstufe.

Dem Potentillo-Brachypodion sind folgende Assoziationen zuzurechnen: Brachypodio-Seselietum cantabricsi, Aveno-Seslerietum argenteae, Teucurio-Potentilletum splendentis, Calamintho-Seselietum montanae.

Von diesen vier Gesellschaften am wenigsten trockenheit- und wärmebedürftig ist das Brachypodio-Seselietum cantabricsi.

*Brachypodium pinnatum cantabricsi* nov. ass.

Die namengebende Kennart, das systematisch isoliert stehende *Seseli cantabricum*, gedeiht optimal im schwach oder doch nur unregelmässig genutzten *Brachypodium pinnatum*-Rasen. Daneben taucht der kantabrische Endemismus auch im Aveno-Seslerietum argenteae und, ausnahmsweise, in der *Sesleria*-Subassoziation des *Gaudinio-Festucetum pratensis* und im *Teucurio-Potentilletum splendentis* auf. Eine weitere endemische Assoziationskennart, *Carduus medius* kommt auch in den Pyrenäen vor. *Brachypodium pinnatum*, in Mitteleuropa als holde Bromion-Art gewertet (OBERDORFER 1962), wächst in Kantabrien ebensowohl auf sauren als auf kalkreichen basischen Böden. Werden alle Aufnahmen, worin die Art vorherrscht zusammengestellt, so ergibt sich das bunteste Gräser- und Kräutergemisch, denn die ökologische Spannweite von *Brachypodium pinnatum* reicht im Gebiet viel weiter als in Mitteleuropa. Nebst stärkster Beharrungskraft besitzt sein festverankertes, kampfkraftiges Rhizom ein grosses Ausbreitungsvermögen.

Wird das *Gaudinio-Festucetum pratensis* vernachlässigt und nicht mehr ständig gemäht, was beispielsweise zutrifft, wenn Aufforstungen in Aussicht genommen, oder schon in Ausführung begriffen sind, so gewinnt *Brachypodium pinnatum* verhältnismässig rasch die absolute Vorherrschaft.

Das Brachypodio-Seselietum cantabricsi wurde an folgenden Stellen aufgenommen:

1. Nordhang bei Zumarraga. — 2. Tälchen oberhalb Beasain, Jungpflanzung von *Pinus insignis*. — 3. Villabona, Ost-Nordosthang, Jungpflanzung von *Pinus*. — 4. und 5. Jrrra bei Tolosa, Südhang über Kreideunterlage. — 6. Hernani, schwach geneigter Südhang auf Rendzina über kompaktem Kalk mit Jungpflanzungen von *Pinus insignis*, natürliche Verjüngung von *Quercus robur*. — 7. Südhang oberh. Hernani. — 8. Nordseite eines Hügels bei Hernani, Mergelboden, Rasen mit *Pinus insignis*-Jungpflanzen durchsetzt. — 9. Zarauz, Lichtung im Blechno-Quercetum roboris. — 10. Zarauz, nordexponierte Lichtung im Blechno-Quercetum. 11. Nordwesthang bei Zumaya.

Zufällige Begleiter:

*Achillea millefolium* 5, 7, *Allium ericetorum* 11, *Alnus glutinosa* j. g. r (10), *Anagallis tenella* 1.1 (8), (10), *Aquilegia vulgaris* 1, 10, *Arrhenatherum elatius* ssp. *tuberosum* 7, *Avena setacea* 1.1 (9), *Betula pendula celtiberica* 1, *Blechnum spicant* 2.2 (1), 1.2 (10), *Calluna vulgaris* 1.2 (9), *Carex contigua* 8, *Centaurea jacea* 1.1 (7), *Chlora serotina* 8, *Clematis vitalba* 4, *Crepis taraxacifolia* 7, *Crepis capillaris* 5, *Daboecia cantabrica* 1, 9, *Deschampsia flexuosa* 1, *Euphorbia angulata* 1.1 (11), *Festuca pratensis* 5, *Fraxinus excelsior* 8, *Hedera helix* 1.2 (3), *Holcus lanatus* 1, 3, *Holcus mollis* 1, 5, *Hypericum lirsutum* 8, *Hypericum perforatum* 7, *Iris graminea* 7, *Lapsana communis* 4, *Leontodon nudicaulis* 8, *Linum angustifolium* 11, *Medicago lupulina* 4, 5, *Osmunda regalis* 2-3.3 (10), *Plantago lanceolata* 2, 9, *Platanthera bifolia* 8, *Potentilla sterilis* 7, *Prunella grandiflora* 2, *Prunella vulgaris* 9, *Pulicaria dysenterica* 3, 8, *Pulmonaria longifolia* 1.1 (10), *Pulmonaria*

*obscura* 2.1-2 (2), *Quercus ilex* 11, *Ranunculus amansii* 8, 10, *Rhinanthus lanceolatus* 7, *Rosa sempervirens* 4, *Rubia peregrina* r (3), *Scilla autumnalis* 7, 10, *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei* 9, *Silvaus virescens* 7, *Tamus communis* (10), *Taraxacum officinalis* 8, *Teucrium scorodonia* 3, 7, *Vaccinium myrtillus* 7 (1), *Wahlenbergia hederacea* 1.2 (1).

#### Kryptogamen:

*Camptothecium lutescens* 1.2 (1), *Dicranum scoparium* 10, *Eurhynchium schleicheri* 3, *Eurhynchium striatum* 6, *Hypnum cupressiforme* 1.2 (10), *Hypnum schreberi* 1.2 (10), *Isoetes viviparum* 6, *Leucobryum glaucum* 10, *Mnium undulatum* 1,3, *Plagioclada asplenoides* 6, *Scleropodium purum* 1.1 (1), 6, *Thamnum alopecurum* 3.

Nach den vorherrschenden Grasarten sind zwei Untereinheiten, die Subassoziationen *brachypodietosum* und *molinietosum* auseinander zuhalten.

Die erste Subassoziation verdankt ihre Entstehung dem menschlichen Eingriff. Es sind ehemalige Mahdwiesen mit eingepflanzten Kiefern (*Pinus insignis*, *P. pinaster*), welche allerdings im geschlossenen *Brachypodium*-Rasen soziologisch noch kaum zur Geltung kommen.

Neben den gewöhnlichen Wiesenpflanzen (*Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Chrysanthemum leucanthemum* etc.) haben sich bereits die Vorläufer der Erika-Heide, *Ulex europaeus*, *Erica vagans*, *Pteridium aquilinum*, *Lathyrus montanus*, *Potentilla erecta* reichlich eingestellt und selbst *Smilax aspera* ist vorhanden. Solange zur Freihaltung der Baumsetzlinge gelegentlich gemäht wird, herrscht die Subassoziation *brachypodietosum*; ein Ausbleiben der Mahd hat aber unweigerlich den Rückgang der Gramineen und das Überborden der Erika-Ulex-Heide zur Folge, dem später das Aufwachsen der Holzpflanzen des Eichenwaldes und, falls die Entwicklung nicht abgestoppt wird, der Klimax des *Quercion occidentale* folgen.

Im Rennen mit der Zeit lässt man es freilich soweit nicht kommen, denn die Raschwüchsigkeit der Föhren, namentlich von *Pinus insignis* Loud. (*P. radiata* DON) sichert einen schönen Holztrag.

Die Monokulturen dieser landesfremden Föhren leiden aber stellenweise unter Kryptogamenbefall; es erscheint deshalb angezeigt die natürlich aufkommenden Eichen zu begünstigen oder aber die Föhrenreinbestände mit Laubwaldstreifen zu durchziehen.

Die seltene Subass. *molinietosum* (Tab. 21 Aufn. 8—11) deutet auf etwas erhöhte Bodenfeuchtigkeit. Mit schwächerer Versauerung gekoppelt, bedingt sie eine Änderung der Artenkonstellation. *Brachypodium pinnatum* ist durch *Molinia coerulea* ersetzt; gleichzeitig tauchen vereinzelte Feuchtigkeitszeiger (*Succisa pratensis*, *Blackstonia serotina*) auf.<sup>1)</sup> Die Trennarten der Subass. *brachypo-*

<sup>1)</sup> Nicht zum *Potentillo-Brachypodium* gehört ein kleiner *Molinia-Schoenus nigricans*-Bestand, der unterhalb Azpocitia einen kalkreichen Wasseraustritt

*dietosum* (*Dactylis glomerata*, *Linum strictum*, *Origanum vulgare*, *Vincetoxicum officinale*) ertragen die Feuchtigkeit schlecht.

Unter der rasch aufwachsenden Föhrenpflanzung bleibt zwar der *Brachypodium*-Rasen noch lange intakt, die Begleitflora verarmt aber zusehends. Mit dem Verschwinden der Kennarten des *Brachypodio-Seselietum* Hand in Hand geht die Ausbreitung von *Pteridium aquilinum*, namentlich dort, wo die Pflanzung von Gestrüch und Baumausschlag gesäubert wird.

Die Verbreitung des *Brachypodio-Seselietum cantabrici* ist ungenügend bekannt. Es bleibt auf die Eichenstufe beschränkt und wurde bislang nicht über 450 m beobachtet. Westwärts greift sein Areal in die Vizcaya über, gegen Osten überschreitet es nicht die Bidasoa. Die Assoziation fehlt in den französischen Basses-Pyrénées.

Floristisch und physiognomisch vom *Brachypodio-Seselietum cantabrici* erheblich verschieden ist die zweite meso-xerophile Rasengesellschaft der zum Ozean entwässerten Baskenländer, das *Aveno-Seslerietum argenteae*.

#### Ass. *Aveno-Seslerietum argenteae* nov. ass.

*Sesleria argentea*, dem Typus der alpinen *Sesleria varia* auch ökologisch ähnlich, aber mit verlängerter, silberner Blütenähre, zählt zur Gruppe der südeuropäisch-nordafrikanischen Gebirgspflanzen. Ostwärts kennt man sie aus Transkaukasien und Syrien, westwärts ist sie bis ins marokkanische Rif nachgewiesen. Der iberische Genotypus (var. *hispanica* Pau), aus dem Einzugsgebiet des Ebro und aus Kantabrien, wird von LOSA und MONTERRAT (1952) für die subalpine Stufe der Gebirge nördlich von Leon angegeben. In der Guipuzcoa kennen wir ihn von der Küste bis zu 700 m, er könnte aber am Aitzgorri höher hinaufreichen.

Unsere Aufnahmen stammen von folgenden Orten:

1. Oriaschlucht bei Andoain. — 2. Unterstes Devatal, an der vor etwa 70 Jahren in den Fels gesprengten Strasse. — 3. Oberhalb Otzaurte. — 4. Südfuss des Monte Betelu bei Lazacta. — 5. Illarazu an der Grenze von Navarra. — 6. Kalkfelsbänder bei Regil.

Nur ein oder zweimal sind in unsern Aufnahmen vorhanden:

*Aquilegia vulgaris* 5,6, *Asplenium adiantum-nigrum* 3, *Campanula trachelium* 1,5, *Chrysanthemum vulgare* 1, *Cornus sanguinea* 1, *Crataegus monogyna* 4, *Crepis virens* 3, *Daucus carota* 4, 5, *Erica vagans* 1.2 (6), *Euphrasia salisburgensis* 4, *Euphorbia angulata* 6, *Fragaria vesca* (1), *Helleborus foetidus* 2, *H. occidentalis* (1), *Hepatica nobilis* 6, *Hypericum montanum* 4, 5, *H. perforatum* 3, *Hypochoeris radicata* 2, *Kentanthus angustifolius* 5, *K. ruber* 2, *Leontodon hispidus* 5, 6, *L. mudicaulis* 5, *Linaria supina* 2, *Medicago lupulina* 4, *Phillyrea media* 2, 5, *Pistacia terebinthus* 5, *Prunus spinosa* 1, 5, *Rhamnus alaternus* 1, *R. cathartica* 3, *Rubus ulmifolius* 2, 5, *Sedum sediforme* 3, 5, *Smilax aspera* 1, 2, *Solidago virgaurea* 6, *Stachys officinalis* 6, *Tamus communis* 3, *Trifolium campestre* 3, *Veronica chamaedrys* 3, *Vicia sepium* 4, *V. cracca* 6.

*Ctenidium molluscum* 6, *Thuidium abietinum* 5, *Tortella tortuosa* 5, *Madotheca platy-*



## Aveno-Seslerietum argenteae

| Aufnahmenummer      | 1   | 2  | 3      | 4     | 5     | 6   |
|---------------------|-----|----|--------|-------|-------|-----|
| Höhe m. ü. M.       | 150 | 30 | 510    | 400   | 430   | 500 |
| Exposition          | NW  | SW | SW     | S     | W     | W   |
| Neigung (°)         | .   | .  | 30     | 40-50 | 20-30 | .   |
| Deckung (%)         | 90  | 80 | 90-100 | 100   | 100   | 80  |
| Aufnahmefläche (m²) | 50  | 50 | 50     | 100   | 50    | 50  |

## Assoziations-Kennarten

|                                                                  |       |     |      |       |     |     |
|------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|-------|-----|-----|
| <i>Sesleria argentea</i> SAVI var. <i>hispanica</i> (PAU)        | 4.3-4 | 4.5 | 4.2  | 5.5   | 5.5 | 4.4 |
| <i>Globularia nudicaulis</i> L. ssp. <i>occidentalis</i> BR.-BL. | .     | 1.2 | + .2 | 2.2-3 | 1.3 | .   |

## Verbands-kennarten

## (Potentillo-Brachypodium)

|                                                                     |      |        |      |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------|------|--------|------|-----|-----|-----|
| <i>Teucrium pyrenaicum</i> L.                                       | + .2 | +      | + .2 | 2.2 | 2.3 | .   |
| <i>Helianthemum chamaecistus</i> MILL.<br>ssp. <i>scolopi auct.</i> | +    | .      | 1.2  | +   | .   | +   |
| <i>Scabiosa columbaria</i> L.                                       | +    | .      | +    | +   | +   | .   |
| <i>Dianthus monspessulanus</i> L.                                   | .    | + .2   | .    | 1.2 | 1.2 | .   |
| <i>Seseli montanum</i> L.                                           | .    | .      | 1.1  | +   | +   | .   |
| <i>Seseli cantabricum</i> LAG.                                      | r    | +      | .    | .   | .   | +   |
| <i>Carduus medius</i> GOUAN                                         | .    | .      | .    | +   | +   | +   |
| <i>Avena filifolia</i> LAC. ssp. <i>cantabrica</i> LAG.             | .    | + .1-2 | .    | .   | .   | 1.2 |
| <i>Picris hieracioides</i> L.                                       | .    | .      | +    | .   | +   | .   |
| <i>Calamintha acinos</i> (L.) CLAIRV.                               | .    | .      | 1.1  | .   | .   | .   |
| <i>Linum strictum</i> L.                                            | .    | .      | 1.1  | .   | .   | .   |
| <i>Ophrys apifera</i> HUDS.                                         | .    | +      | .    | .   | .   | .   |
| <i>Potentilla splendens</i> RAM.                                    | .    | .      | +    | .   | .   | .   |

Kennarten von Ordnung und Klasse  
(Brometalia, Festuco-Brometea)

|                                                                  |   |     |     |   |   |     |
|------------------------------------------------------------------|---|-----|-----|---|---|-----|
| <i>Galium mollugo</i> L. ssp. <i>corrudifolium</i> (VILL.) BRIQ. | + | +   | 1.2 | + | + | .   |
| <i>Silene nutans</i> L.                                          | . | 1.2 | +   | . | + | +   |
| <i>Sanguisorba minor</i> SCOP.                                   | + | .   | .   | + | + | +   |
| <i>Melica ciliata</i> L.                                         | . | 1.3 | +   | . | . | .   |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> L.                                   | + | +   | .   | . | . | .   |
| <i>Stachys recta</i> L.                                          | + | .   | 1.1 | . | . | .   |
| <i>Bromus erectus</i> HUDS.                                      | . | .   | 2.2 | . | . | .   |
| <i>Thymus chamaedrys</i> FRIES                                   | . | .   | .   | . | . | 1.2 |
| <i>Hippocrepis comosa</i> L.                                     | . | .   | +   | . | . | .   |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> L.                                    | . | .   | +   | . | . | .   |
| <i>Kentranthus calcitrapa</i> DC.                                | + | .   | .   | . | . | .   |
| <i>Carlina vulgaris</i> L.                                       | . | .   | .   | . | + | .   |

## Begleiter

|                              |     |   |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|
| <i>Lotus corniculatus</i> L. | 1.2 | . | +   | +   | +   | +   |
| <i>Origanum vulgare</i> L.   | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |

|                                               |     |   |      |     |     |   |
|-----------------------------------------------|-----|---|------|-----|-----|---|
| <i>Dactylis glomerata</i> L.                  | .   | + | 1.1  | 1.1 | .   | . |
| <i>Viola scotophylla</i> JORD.                | .   | . | +    | +   | +   | + |
| <i>Vincetoxicum officinale</i> (L.)<br>MOENCH | .   | . | + .2 | .   | .   | + |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)<br>P.B.     | +   | . | .    | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Briza media</i> L.                         | .   | . | .    | +   | +   | + |
| <i>Quercus ilex</i> L.                        | .   | . | +    | +   | +   | . |
| <i>Geranium columbinum</i> L.                 | +   | . | +    | +   | .   | . |
| <i>Euphorbia characias</i> L.                 | .   | . | +    | +   | +   | . |
| <i>Galium pumilum</i> MURR.                   | .   | . | .    | +   | 1.1 | + |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.                 | .   | . | .    | +   | +   | . |
| <i>Echium vulgare</i> L.                      | (+) | . | +    | .   | +   | . |

Beachtenswert ist das Vorkommen der montan-subalpinen Kalkpflanzen *Euphrasia salisburgensis* und *Kentranthus angustifolius*.

Die festverankerten, 50—60 cm hohen *Sesleria*-Horste sind der Felsberasung förderlich, da sie die vom Regen abgespülten Erd- und Gesteinspartikel auffangen und zurückhalten und, sobald sich etwas Feinerde angesammelt hat, im Verein mit einigen *Brachypodio*-*Potentillio*-Arten einen fest geschlossenen Rasenteppich aufbauen.

Bei der Steilheit des Hanges finden darin die Wärmepflanzen günstige Lebensbedingungen. Nicht nur etliche übergreifende Kennarten des *Calamintho*-*Seselietum montanae*, sondern auch mediterrane Aussenseiter wie *Linum strictum* und *Euphorbia characias* tauchen gelegentlich darin auf. Die Verbands- und Klassenkennarten sind im *Aveno*-*Seslerietum* wesentlich besser vertreten als im *Brachypodio*-*Seselietum cantabrici*.

Am Rasenaufbau beteiligen sich neben *Sesleria* und *Avena filifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata*, seltener *Melica ciliata* und *Bromus erectus*.

Dass sich diese Felsberasung innert eines verhältnismässig kurzen Zeitabschnitts abspielen kann, erwahrt die Vegetationsdecke der beim Strassenbau vor wenig mehr als einem halben Jahrhundert blossgelegten Felspartien im untersten Devatal, die heute schon stellenweise vom *Aveno*-*Seslerietum* in Besitz genommen sind (Aufn. 2, Tab. 22).

Während *Avena filifolia* im allgemeinen Südhänge vorzieht, bildet *Sesleria argentea* auch in Schattenlagen ausgedehnte Bestände, so besonders bei Illarazu zwischen Tolosa und Betelu. Als Pionier haftet *Globularia nudicaulis* in den engsten Felsspalten.

Die Möglichkeit einer Weiterentwicklung der Assoziation zu Gebüsch und Wald wird durch Keimlinge und Kümmerlinge von *Quercus ilex*, *Phillyrea media*, *Rhamnus alaternus*, *Prunus spinosa*, *Smilax aspera*, *Rubus ulmifolius* angedeutet. Diese Sukzession vermag

sich aber kaum auszuwirken; Hangsteilheit und die dünne Bodenschicht, eine werdende Rendzina, lassen den Baumwuchs nicht aufkommen.

Weidewirtschaftlich ist der Aveno-Seslerietum-Rasen geringwertig, da das harte Gras ausgewachsen selbst von den Schafen wenig berührt wird.

#### Ass. Teucrio-Potentilletum splendentis nov. ass.

Die artenreichste Scharung mediterran-submediterraner Therophyten am Nordhang der Iberiden tritt uns im Teucrio-Potentilletum splendentis entgegen, einem Trockenrasen, der in sprunghafter Verbreitung die wärmsten Sonnseiten des Westens der Provinz einnimmt.

Wir haben ihn aus dem unteren Urolatal bis zur Höhe von Baraibar festgestellt, aber trotz daraufhin gerichteter besonderer Aufmerksamkeit war es nicht möglich mehr als acht Aufnahmen zusammen zu bringen. Sie stammen von folgenden Stellen:

1. und 2. Rechte Talflanke unterhalb Cestona 130 m, sehr steiler, wenig betretener Südwesthang über kompaktem Kalk. — 3. Südwesthang über Cestona. — 4. Tälchen des Regil bei Gatzte 150 m, felsiger Südhang. — 5. Oberhalb Andoain, flachgründiger Kalkboden 350 m. — 6. Steilhang oberhalb Andoain, Mäherasen über kompaktem Kalk 300 m. — 7. Südosthang oberhalb Azpeitia 220 m, flachgründiger Humuskarbonatboden mit vortretenden Felsleisten. — 8. Oberh. Baraibar 750 m, überweideter, flachgründiger Kalkrasen.

Den Arten der Tabelle sind zahlreiche mehr oder weniger zufällige Begleiter beizufügen:

*Agrostis setacea* 1, (7), *Agrostis tenuis* 2, 3, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Arabis hirsuta* (5), *Bellis perennis* 8, *Centaureum pulchellum* (7), 8, *Chrysanthemum corymbosum* 1.1 (2), *Chrysanthemum leucanthemum* 1.2 (1), *Cirsium lanceolatum* 7, *Crataegus monogyna* 1, *Crepis capillaris* 7, *Euphorbia chamaebuxus* 1.2 (2), *Foeniculum piperitum* (3), 8, *Galactites tomentosa* 1.1 (7), *Gastrium lendigerum* (3), 1.1 (8), *Geranium columbinum* 7, *Geranium sanguineum* 1, 1.1 (2), *Helichysum stoechas* 3, *Hypericum perforatum* 5, *Hypericum pulchrum* 2, *Inula conyza* 4, *Lathyrus montanus* 2, *Lathyrus pratensis* 2, *Linum angustifolium* 8, *Lithodora diffusa* 1.1 (6), *Melica magnoli* (3), *Ononis repens* +1.2 (1), *Polygala vulgaris* 2, 4, *Potentilla erecta* 6, *Prunella hastifolia* 2, *Prunus spinosa* 4, *Pteridium aquilinum* 1.1 (7), 8, *Pulmonaria tuberosa* 2, *Rhamnus alaternus* 5, 6, *Rhinanthus lanceolatus* 1, 2.1 (2), *Rosa sempervirens* 7, *Scilla autumnalis* 3, *Scleropoa rigida* 1, 7, *Sedum sediforme* +.2 (4), *Serapias cordigera* 2, (3), *Seseli virescens* 3, *Trifolium campestre* 7, 8, *Trifolium minus* 8, *Trifolium pratense* 2, 7, *Ulex europaeus* +1.1 (7), *Viola collina* 2, *Viola hirta* 1, *Viola silvestris* 6, *Acrocladium cuspidatum* 5, 6, *Cladonia pyxidata* 5, *Pleurochaete squarrosa* 6, *Tortella tortuosa* 6, 8.

Das Teucrio-Potentilletum ist ausgesprochen kalkstet; von azidophilen Begleitern sind ihm bloss *Stachys officinalis*, sowie sehr selten und vereinzelt *Pteridium aquilinum*, *Agrostis setacea*, *Potentilla erecta*, *Lathyrus montanus*, *Ulex europaeus*, *Lithodora diffusa* beigemischt.

Wie im Brachypodio-Seselietum cantabricsi besteht der etwa 30—40 cm hohe, geschlossene Rasen zur Hauptsache aus den festen Horsten von *Brachypodium pinnatum*, oft in Mischung mit *Erica vagans*-Teppichen. Kaum je fehlen *Carlina corymbosa* und *Genista occidentalis*.

Von ausgesprochenen Wärmepflanzen treten vereinzelt auf:

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Gastrium vulgare</i>       | <i>Linum strictum</i>        |
| <i>Scleropoa rigida</i>       | <i>Fumana ericoides</i>      |
| <i>Trifolium scabrum</i>      | <i>Foeniculum piperitum</i>  |
| <i>Trifolium striatum</i>     | <i>Euphorbia chamaebuxus</i> |
| <i>Scorpiurus subvillosus</i> | <i>Galactites tomentosa</i>  |
| <i>Sedum sediforme</i>        | <i>Reichardia picroides</i>  |
|                               | <i>Helichysum stoechas</i>   |

Sie zeugen für den extremen Standortscharakter, die starke Einstrahlung am Südhang über flachgründiger Initialrendzina.

Beachtenswert häufig sind die Verbandskennarten *Teucrium pyrenaicum* und *Potentilla splendens*. Die Aufnahme 6 der Tabelle 23 vom Steilhang oberhalb Andoain überrascht durch das aussergewöhnlich reichliche Auftreten von *Seseli cantabricum*.

Zwei Subassoziationen sind zu unterscheiden:

Subass. linetosum nov. subass. (Tab. 23, Aufn. 1, 2, 3), ein hochproduktiver Rasen an warmen Steilhängen der weiteren Umgebung von Cestona ist durch die Trennarten *Carex humilis*, *Linum viscosum* und *Avena filifolia* unterschieden. Subass. caricetosum caryophylleae nov. subass. (Aufn. 4—8), mit den Trennarten *Carex caryophyllea*, *Prunella laciniata*, *Plantago media* und einigen spärlich eingestreuten Zufälligen, zielt Sonnenhänge um Azpeitia, bei Andoain und Baraibar.

Aufentkalktem Boden, wo das Teucrio-Potentilletum splendentis nicht gedeiht entwickelt sich ein Mischrasen, wie wir ihn oberhalb Vergara angetroffen haben. Der ausgedehnte Weidekomplex über tiefgründiger kalkarmer Unterlage zeigt folgende Zusammensetzung:

|                                             |                                          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 3.3 <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B. | 1.1 <i>Leontodon nudicaulis</i> BANKS    |
| 2-3.2 <i>Festuca rubra</i> L.               | + <i>Bromus madriensis</i> L.            |
| 2.2 <i>Cynosurus echinatus</i> L.           | + <i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. B.    |
| 2.1 <i>Bellis perennis</i> L. var.          | + <i>Tunica prolifera</i> (L.) SCOP.     |
| 2.1 <i>Achillea millefolium</i> L.          | + <i>Sanguisorba minor</i> SCOP.         |
| 1.2 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.      | + <i>Alchemilla arvensis</i> (L.) SCOP.  |
| 1.1 <i>Poa pratensis</i> L.                 | + <i>Medicago arabica</i> (L.) ALL.      |
| 1.1 <i>Holcus lanatus</i> L.                | + <i>Vicia angustifolia</i> GRUFB.       |
| 1.2 <i>Festuca pratensis</i> HUDS.          | + <i>Vicia lutea</i> L.                  |
| 1.1 <i>Aira caryophyllea</i> L.             | + <i>Linum angustifolium</i> HUDS.       |
| 1.1 <i>Dianthus armeria</i> L.              | + <i>Mentha rotundifolia</i> (L.) HUDS.  |
| 1.1 <i>Trifolium pratense</i> L.            | + <i>Kentranthus calcitrapa</i> (L.) DC. |
| 1.1 <i>Lotus corniculatus</i> L.            | + <i>Sherardia arvensis</i> L.           |
| 1.1 <i>Daucus carota</i> L.                 | + <i>Andryala sinuata</i> L.             |

+ *Hieracium pilosella* L.

Ein derart kunterbuntes Durcheinander kann nur bei starker, sehr ungleichmässiger Durchweidung zustande kommen. Hier teilen sich Kühe und Jungvieh mit einigen Schafen in die Weide.

Ass. Calamintho-Seselietum montanae nov. ass.

Am Südabfall der Iberidenfalte, über Pamplona, häufen sich die Wärmepflanzen. Von unseren Brometalia-Gesellschaften ist das Pamplona am nächsten gelegene Calamintho-Seselietum montanae damit am reichsten bedacht. Es tritt hier in Kontakt mit dem mediterranen Thymelaeo-Aphyllanthetum (s.l. Teil, p. 124/125) und mit den mediterranen Randkolonien um Alsasua, wo nahezu sämtliche südliche Calamintho-Seselietum montanae-Pflanzen beisammen stehen. Das Tal des Rio Araquil schafft die Verbindung zwischen den mediterranen am Südabfall und den atlantischen Rasengesellschaften am Nordhang der Iberidenfalte.

Elf Aufnahmen von folgenden Stellen aus dem weiteren Umkreis der Puertos geben einen Begriff der floristischen Struktur des Calamintho-Seselietum montanae:

1. Südhang zwischen Echegarate und Alsasua. — 2. Felskopf über Otzaurte, Weiderasen über Kreidekalk. — 3. Iribas (Navarra) Grossviehweide. — 4. und 5. Puerto de Echegarate gegen Otzaurte. — 6. Rechte Talflanke des Rio Larraun zwischen Latasa und Urriza. — 7. Offener, überweideter Rasen im Rio Basantal oberhalb Erviti. — 8. und 9. Linke Talseite zwischen Betelu und Arriba, überweideter Rasen auf Kalk. — 10. Illarazu, sehr flachgründiger Rasen auf Kalkfels. — 11. Oberhalb Baraibar, Pferdeweide über Kreidekalk. —

Fast alle diese Örtlichkeiten liegen im obern Abschnitt der Stiel-eichenstufe.

Zufällige des Calamintho-Seselietum montanae:

*Achillea millefolium* 1, 2, *Agrostis vulgaris* 7, 1.1 (11), *Aira caryophylla* 11, *Anagallis phoenicea* 4, *Arabis stricta* 1, *Bromus mollis* 1, *Bupleurum rigidum* 4, *Carlus nutans* (11), *Carex flacca* 8, *Carlina cynara* (11), *Campanula erinus* 1, *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* 8, *Centaureum umbellatum* 1, *Cerastium glomeratum* 1, *Cerastium pumilum* 3, *Chrysanthemum leucanthemum* 3, 10, *Cirsium flavispinum* 1, *Crepis taraxacifolia* 10, *Crepis virens* 1, *Crocus nudiflorus* 6, *Cynosurus cristatus* 3, 10, *Erodium cicutarium* 1.1 (7), *Euphorbia chamaebuxus* 2, *Euphorbia characias* (11), *Euphorbia exigua* 10, *Euphrasia* sp. 11, *Festuca ovina* ssp. 1.2 (7), *Filipendula hexapetala* 1, 6, *Galactites tomentosa* 2.1 (9), *Gastridium lendigerum* 1, *Gaudinia fragilis* 3, *Geranium dissectum* 8, 1.1 (9), *Geum silvaticum* 6, *Helichrysum stoechas* 2, 6, *Hypericum perforatum* 8, 9, *Hypochaeris radicata* 1, 3, *Juniperus communis* 8, *Linum angustifolium* 1, 10, *Medicago hispida* 1, 3, *Melilotus indicus* 1.2 (1), *Muscari neglectum* 1, *Orobanche rubens* 3, *Poa compressa* 1, *Prunella vulgaris* 8, 1.1 (9), *Pteridium aquilinum* 1, *Rhinanthus angustifolius* 8, 10, *Scleropoa rigida* 1, 10, *Sedum album* 1, 7, *Sedum anglicum* 3, *Sedum sediforme* 2, 9, *Senecio erraticus* 2, *Stachys officinalis* 6, (8), *Torilis nodosa* 1, *Trifolium repens* 3, *Trisetum flavescens* 1.1 (10), 11, *Valerianella carinata* 3, *Vicia tenuifolia* 3, 10, *Vincetoxicum officinale* (8), *Pleurochaete squarrosa* 9, *Rhacomitrium canescens* 6; *Cladonia endiviaefolia* 1.2 (6), *Cladonia pyxidata* 6, 9.

Die lange Liste der Zufälligen ist dem lockeren Schluss der Assoziation zuzuschreiben.

Der lückichte, kaum fusshohe, intensiv beweidete Rasen beherbergt zahlreiche Einjährige, worunter die südlichen: *Gastridium lendigerum*, *Vulpia sciuroides*, *Scleropoa rigida*, *Brachypodium distachyon*, *Tunica prolifera*, *Arenaria leptoclados*, *Trifolium scabrum*, *T. striatum*, *Linum strictum*, *Scorpiurus subvillosus*, *Bupleurum odontites*. Sie stellen höhere Wärmeansprüche als die Mehrzahl der Mitbewerber und sind vielfach durch die Schafe eingeführt.

Im Calamintho-Seselietum montanae haben auch einige Besonderheiten mediterraner Herkunft Eingang gefunden und erreichen darin ihre absolute Nordgrenze: *Bupleurum rigidum* steht oberhalb Otzaurte. Einzelexemplare des schönen gelbstacheligen *Cirsium flavispinum* zieren den Südhang bei Echegarate; über Baraibar sind die mächtigen Blütenköpfe von *Carlina cynara* dem Weiderasen eingewoben. Auch diese Auslieger verdanken ihr isoliertes Vorkommen zweifelsohne der Einführung durch die Wanderschaft.

Der dürftige, ertragarme Calamintho-Seselietum-Rasen stockt auf flacher, oft kaum 10 cm tiefer, skelettreicher Initialrendzina, die da und dort vom nackten Kreidekalkfels durchbrochen ist.

Bei abnehmender Hangneigung und zunehmender Bodentiefe vermögen sich einige Arrhenatheretea-Arten einzustellen. (s. Tab. 24, Aufn. 10 u. 11). Die Basizität der Bodenkrume verhindert indessen das Auftreten azidophiler Begleiter, wie sie noch im Teucricio-Potentilletum splendentis vereinzelt vorkommen. Von den Heidepflanzen hat sich einzig die gegenüber dem Kalkgehalt indifferente *Erica vagans* festzusetzen vermocht.

Dynamisch steht das Calamintho-Seselietum in enger Verbindung mit den mediterranen Busch- und Waldgesellschaften. Es bildet ein Endstadium der anthropogen gesteuerten Degradation des Quercionilicis oder des Hartlaubwaldes von *Quercus faginea*, kann aber unter Umständen auch als ein Initialstadium dieser Waldungen gelten, falls der Mensch unter Aufgabe des Weidgangs der natürlichen Vegetationsentwicklung freien Lauf lässt.

Anstelle eines vor langen Jahrzehnten niedergelegten Hochwaldes von *Quercus faginea* ssp. *valentina* (dieser systematisch wenig geklärten Eichenart) bei Lizarragabergoa, hat sich unter Weideeinfluss die in der Tabelle 24 verzeichnete Aufnahme 10 des Calamintho-Seselietum montanae entwickelt.

13. KLASSE CALLUNO-ULICETEA BR.-BL. ET TX. 1943  
(Heidevegetation)

Das Entwicklungszentrum der Calluno-Ulicetea-Klasse liegt im Nordwesten der iberischen Halbinsel. Sie ist aber auch im Bas-

kenland prächtig ausgebildet.

Von den eiszeitlichen Klimaschwankungen wenig beeinflusst, konnte sie sich im Gebiet seit dem Tertiär behaupten; selbst empfindliche Arten haben während der Eiszeiten nicht viel an Boden verloren. Das pollenanalytische Profil aus der subalpinen Stufe am Puerto de Riofrio ergibt, dass die Ericales neben *Quercus*- und *Pinus*-Waldungen schon im Spätglazial vertreten waren (s. S. 35).

Portugal hat unter den Eiszeiten wenig gelitten; ein eng begrenzter Lokalgletscher blieb auf die Hochlagen der Serra d'Estrela beschränkt. Dem Ausweichen empfindlicher Arten und Gesellschaften gegen Süden stand somit kein Hindernis entgegen; mit jeder Klimabesserung konnte eine Rückwanderung, ein Schub aufwärts und nordwärts einsetzen.

Zwei jüngst erschienene pflanzensoziologische Studien (BR.-BL., PINTO DA SILVA und ROZEIRA 1956, 1964) vermitteln ein Gesamtbild der portugiesischen Heiden und Wälder. Innerhalb der Ordnung Erico-Ulicetalia werden allein für Nordportugal acht Calluno-Ulicetea-Assoziationen mit zahlreichen Untereinheiten unterschieden und beschrieben.

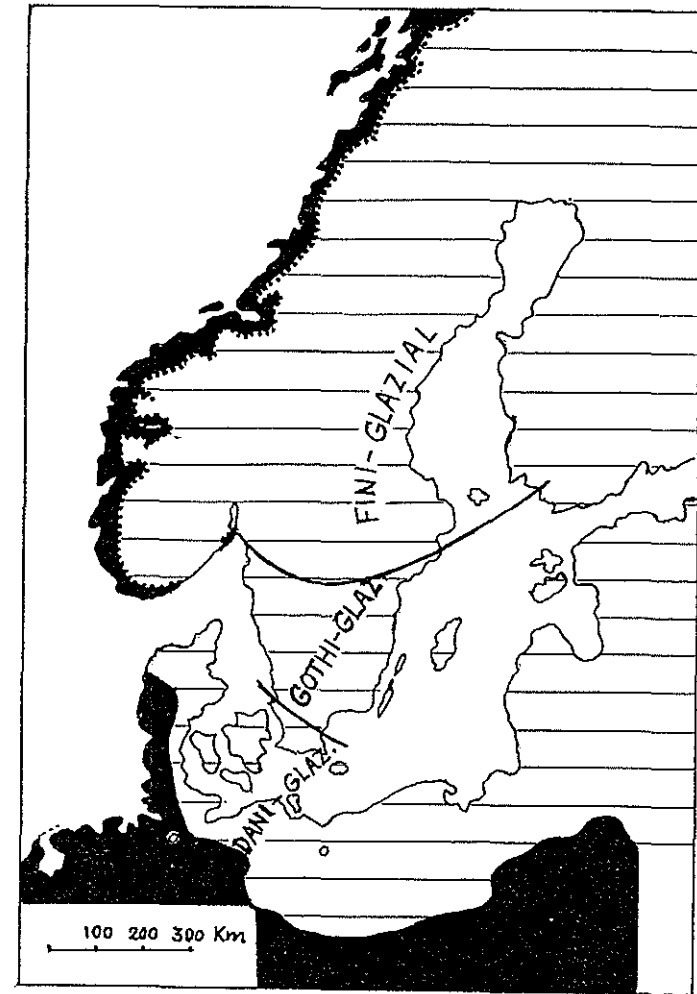
Stundenlang quert der Kraftwagen das während eines grossen Teils des Jahres einformig düstere Heideland, das die seit prähistorischen Zeiten im Rückgang befindlichen Eichenwälder ersetzt.

Jenseits der portugiesischen Grenze, von Galicien bis zum Pyrenäenrand, erfährt die extrem atlantische Heidevegetation wohl etwelche Abschwächung; sie lässt sich jedoch typisch durch ganz Kantabrien bis in das französische Baskenland verfolgen. Floristisch, klimatisch und florensgeschichtlich ist sie von den nördlich angrenzenden atlantischen Heidegesellschaften deutlich verschieden.

Ord. Erico-Ulicetalia BR.-BL., PINTO DA SILVA, ROZEIRA 1964

Der sich gegen Nordeuropa immer mehr verengernde Gürtel der Erikazeenheiden verdankt, wie die Anagallido-Juncetalia-Vegetation, seine Existenz der Wirkung des Golfstroms. Unter seinem Einfluss hat er sich, wenn auch stark verarmt, der norwegischen Küste entlang weit nach Norden vorgeschoben (s. Abb. 5).

Schon TANSLEY (1939) und später BÖCHER (1943) weisen auf die Unterschiede zwischen den südlichen und den nördlichen Heiden hin. Aus der BÖCHERSchen Behandlung der südsandinavisch-dänischen Moore, wie aus früheren Arbeiten von NORDHAGEN ist ersichtlich, dass die nordatlantischen Heidepflanzen (*Erica tetralix*, *E. cinerea*, *Ulex europaeus*, *Gemista anglica*, *Polygala serpyllifolia*, *Holcus mollis*, *Digitalis purpurea*, *Hypericum pulchrum* u.a.) dem milden Küstensaum mit günstigen Wintertemperaturen und den Inseln folgen (s. auch HULTÉN 1950).



■ Dauernd eisfrei

— Vereist

Fig. 4. Eisgrenze im Feni- und Gothiglazial und Endmoränenlinie in Dänemark und Norddeutschland (nach ANTEVS 1928).

Die eu-atlantische *Erica cinerea* bleibt streng an die südnorwegische Küste gebunden und *Ornithopus perpusillus* geht nordwärts nicht über Skane hinaus. Die atlantischen mischen sich hier mit nord- und mitteleuropäischen Arten. BÖCHER (l.c.p. 90) nennt für Dänemark als soziologisch besonders wichtig *Calluna vulgaris* und die nor-

dischen *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Salix repens*, *Trielophorum caespitosum*.

Diese nordatlantische Heidevegetation wird am besten als besondere Ordnung der Calluno-Ulicetalia-Klasse von der südwestlichen Erico-Ulicetalia-Ordnung abgetrennt und mit dem Namen Erico-Genistetalia belegt, wenschon ein alter, aber unklarer,

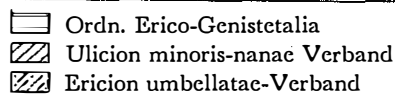
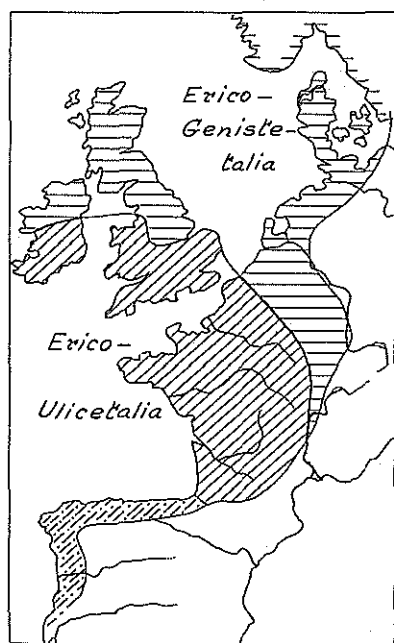


Fig. 5. Areal der atlantischen Heiden.

besser zu vermeidender Name "Ulicetalia" (QUANTIN 1953) vorausgeht. Die Arealgrenzen der beiden Ordnungen sind oben kartographisch dargestellt (Abb. 5).

Verb. *Ericion umbellatae* BR.-BL., PINTO DA SILVA, ROZEIRA 1964

Die Frage nach der Verbandszugehörigkeit der baskischen Erika-Ulex-Heide bietet zwei Lösungsmöglichkeiten.

Entweder sie werden dem kantabrischen *Ericion umbellatae*, oder aber dem zur Hauptsache westfranzösischen *Ulicion minoris-nanae* DUVIGNEAUD (1940) zugeteilt.

Unser Tabellenvergleich ergibt, dass sie den westkantabrischen und portugiesischen Heidegesellschaften floristisch erheblich näher stehen als den westfranzösischen, wie sie ALLORGE (1922, 1926), LEMÉE (1938) u.a. beschrieben haben, und wie wir sie aus den Landes und der Sologne kennen. Das Areal des *Ulicion minoris-nanae* DUVIGNEAUD ist daher, unter Ausschluss der kantabrischen, auf die Erikazeen-Ulexheiden Frankreichs und der britischen Inseln mit Irland einzuschränken. Daran vermag auch das florensgeschichtlich so bedeutungsvolle reliktsche Inselvorkommen einiger kantabrischer *Ericion umbellatae*-Kennarten (*Daboecia cantabrica*, *Simethis bicolor*, *Ulex gallii*) im westlichen Irland nichts zu ändern.

Dem *Ericion umbellatae* zugehörige Gesellschaften, teilweise auf Arbeiten von BELLOT, BELLOT und DIAZ, BELLOT und CASASECA, LOSA und MONTSERAT, GUINEA fussend, haben TÜXEN und OBERDORFER (1956) aus Asturien und Galicien beschrieben.

Dass die baskischen Heiden ebenfalls diesem Verband zugehören geht schon aus den Arbeiten von ALLORGE (1941) und JOVET (1941, 1954) hervor.

Pierre ALLORGE hat 1941 die Lebensbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten der baskischen Heiden knapp und klar gezeichnet. Seine Schilderung lässt sich unschwer dem heute geltenden Rahmen der Vegetationseinheiten einfügen; die von ihm hervorgehobenen Tatsachen behalten auch heute ihre Gültigkeit.

ALLORGE hat aber die Gesamtheit der frischen und trockenen Heiden Vasokantabriens allzu cursorisch zu einer einzigen komplexen Gesellschaft zusammengefasst die es zu entschlüsseln gilt.

Von vornherein auszuschliessen sind die Hochmoore ombrotrophen Charakters Nord- und Mitteleuropas mit *Oxycoccus*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Comarum palustre*, welche bereits in den mittel- und südfranzösischen Gebirgen ausklingen; sie sind nicht bis in die iberische Halbinsel vorgedrungen.

Im *Ericion umbellatae*-Verband Kantabriens lassen sich neben zahlreichen ineinandergreifenden Entwicklungs- und Degradationsstadien, drei deutlich unterschiedene Einheiten herauschälen: die *Ulex minor-Erica ciliaris*-Assoziation des Küstengebietes, das in mittleren Lagen allgemein verbreitete, von *Ulex europaeus*, *Daboecia cantabrica* und *Erica cinerea* beherrschte *Daboecio-Ulicetum europaeae* und seine vorzüglich in höheren Lagen heimische *Ulex gallii*-Subassoziation.

Ass. *Ulici-Ericetum ciliaris* ass. nov.

Von einem zartrotvioletten Blütenschleier überhaucht, schmückt mitsommers das *Ulici-Ericetum ciliaris* den breit ausladenden,

wenig über 500 m aufgewölbten Eozänrücken, der sich längs des Ozeans von Fuenterrabia bis Orio hinzieht.

Wir haben die Assoziation an folgenden Stellen näher untersucht:

1. Rücken des Jaizkibel, NE, 300 m. — 2. Ebenda, NW, 410 m. — 3. Nordosthang des Monte Igueldo bei San Sebastian. — 4. Monte Igueldo, Westhang. — 5. Guadalupe oberh. Fuenterrabia, Nordhang. — 6. Cap du Figuier bei Fuenterrabia, Nordhang. — 7. Nördlich oberh. Gurutze; — 8. Ebenda. — 9. Guadalupe 250 m. — 10. Igueldo, westlich oberhalb des Campements. — 11. Felsgrat am Meer beim Cap du Figuier. — 12. Ajako Arri, Nordhang, — 13. Jaizkibel, östlich unterhalb des Gasthauses. — 14. Grat des Jaizkibel, westlich oberhalb des Gasthauses. — 15. Oberhalb San Sebastian gegen Igueldo. — 16. Nächst dem Dörfchen Igueldo am Südhang.

Die Bodenunterlage der meisten Aufnahmen (mit Ausnahme der no. 7, 8 und 12) ist ein mergeliger Eozän (Flysch).

Zufällige des Ulici-Ericetum ciliaris:

*Brachypodium sylvaticum* 15, *Carex flacca* 6, 10, *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* 10, 16, *Cistus salvifolius* 2.2 (15), 2.3 (16), *Cuscuta europaea* 16, *Hieracium boreale* 7, *Leontodon nudicaulis* 1.1 (5), *Lotus corniculatus* 5, 11, *Molinia coerulea* +.2 (16), 1.2 (4), *Narcissus poeticus* 2, *Potentilla splendens* 1.1 (11), *Quercus pyrenaica* (hybr.) 1, *Rubia peregrina* 11, *Rubus glandulosus* 9, *Salix atrocinerea* 12 (4), *Schoenus nigricans* (5), +.2 (14), *Senecio adonidifolius* (12), *Silene italica* 16, *Smilax aspera* 1.2 (11), *Succisa pratensis* 16, *Thymus chamaedrys* +.2 (5), *Vincetoxicum officinale* 11, *Scleropodium purum* 9.

Das Ulici-Ericetum ciliaris unterscheidet sich floristisch von den Erika-Ulex-Heiden des Landesinnern vor allem durch die enge Bindung der namengebenden *Ulex minor* und *Erica ciliaris*.

In diesen Küstenheiden, welchen oft *Lithodora diffusa*, *Erica vagans*, *E. cinerea*, *E. tetralix* beigemischt sind, finden *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei* und *Scorzonera humilis* var. *angustifolia* ihr bestes Gedeihen.

Schwer erklärlich bleibt das Fehlen der im Daboecio-Ulicetum des weiteren Baskenlandes so überaus konstant und massenhaft auftretenden *Daboecia cantabrica*.

Das in der Regel wenig tiefgründige Bodenprofil des Ulici-Ericetum ciliaris, seiner Entstehung nach ein Waldprofil, zeigt überall denselben Aufbau.

Einer fingerdünnen A<sub>0</sub>-Schicht aus Erikazeenlaub folgt der auf die ehemalige Walddecke von *Quercus pyrenaica* zurückgehende, tiefschwarze Horizont von feinsandiger Körnung. Die Unterlage (C) besteht aus flyschartigem Eozän.

Das Ulici-Ericetum ciliaris setzt sich aus mehreren Varianten zusammen.

Der normale Haupttypus mit reichem *Erica ciliaris*-Überhang, meist von *Cirsium filipendulum* begleitet, ist verbreitet.

In einer zweiten Variante dominieren *Erica tetralix* und *Ulex minor*

den *Leucobryum*-Polstern durchschossen, überzieht diese Variante, mit *Arrhenatherum longifolium*- und *Pteridium aquilinum*-Herden abwechselnd, den mässig geneigten Gratrücken des Jaizkibel oberhalb der Aufforstungen und die NW-Hänge des Ajako Arri.

Am Südfuss des Jaizkibel ist ihr eine dritte Variante mit *Cistus salvifolius* (Aufn. 15, 16) angeschlossen, die aber auf die weitere Umgebung von San Sebastian und Lezo beschränkt bleibt, und nicht über 300 m ansteigt. Dort nimmt sie auch den pyrenäischen *Senecio abrotanifolius* auf. Bei Igueldo wächst in dieser Variante die mediterrane *Silene italica* (s. Tab.).

Fast durchgehend beweidet, gelegentlich zurückgeschnitten, seltener gebrannt, nehmen die *Ulex minor*-*Erica ciliaris*-Heiden alles Land der ozeanischen Randzone, das nicht aufgeforstet worden ist, in Beschlag. Am besten gedeiht die Assoziation bei schwacher Beweidung und in den, zur Verminderung der Brandgefahr vom strauchigen Unterwuchs gesäuberten *Pinus*-Pflanzungen. Wird der Erikazeenteppich durch Brand oder ständige Mahd geschwächt oder vernichtet, so breitet sich an seiner Stelle *Arrhenatherum longifolium* hie und da mit *Asphodelus albus* (ssp. *sphaerocarpus*) aus und kann zur Vorherrschaft gelangen (*Arrhenatherum longifolium*-Fazies).

Aufforstungen mit *Pinus pinaster* und *P. insignis* im Ulici-Ericetum ciliaris haben alle Aussicht zu gedeihen, dagegen ist eine darin ausgeführte *Larix leptolepis*-Pflanzung am Nordwestfuss der Ajako Arri misslungen.

Auf den Brandflächen spriessen neben dem dominierenden tiefwurzelnden Adlerfarn, dem der Brand nicht viel anhaben kann, *Digitalis purpurea*, *Verbascum phlomoides*, *Vincetoxicum officinale*. Wird mehrmals innert kürzerer Frist gebrannt, so erlangt schliesslich *Pteridium aquilinum* die Oberhand, gewaltige Adlerfarnherden verdanken ihre Entstehung dem Menschen.

Im Ulici-Ericetum ciliaris sehen wir die wichtigste Ersatzgesellschaft des längst ausgetilgten *Quercus pyrenaica*-Waldes. Einen Beweis dafür bilden die vielen krankhaft gebleichten Ausschlagtriebe der Pyrenäeneiche, die allerwärts in der *Erica ciliaris*-Heide aufkommen. Von solchen Trieben durchspannen reicht die Heide bis zum windbestrichenen Gipfel des Jaizkibel (400 und 500 m), wo sie sich mit *Pteridium aquilinum*- und *Arrhenatherum longifolium*-Herden in den Raum teilt.

Im ganzen Bereich des Ulici-Ericetum werden heute ausgedehnte Flächen mit *Pinus pinaster* oder *P. insignis* aufgeforstet. Die Bäumchen, auf 3 × 4 m Distanz gepflanzt, erreichen unter günstigen Umständen, schon im Alter von 18 — 20 Jahren 12 — 15 m Höhe und in Brusthöhe einen Durchmesser von 25 bis maximal 40 cm.

Der Unterwuchs wird gelegentlich gesäubert und so bleibt die

Als Beispiel einer derartigen *Pinus insignis*-Pflanzung worin *Pteridium aquilinum* die Vorherrschaft gewonnen hat, sei hier die Bodenvegetation einer 100 qm-Fläche am Nordhang des Jaizkibelmasivs (250 m) mitgeteilt:

|       |                                                                 |                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5-4.3 | <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN                            | + <i>Ulex minor</i> ROTH                  |
| 2.2   | <i>Arrhenatherum longifolium</i> DUL.                           | + <i>Erica vagans</i> L.                  |
| 1.2   | <i>Agrostis selacea</i> CURT.                                   | + <i>Erica ciliaris</i> L.                |
|       | + <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) BERNH.                       | + <i>Viola silvestris</i> LAM. em. RCHB.  |
|       | + <i>Scilla verna</i> HUDS.                                     | + <i>Silauis virescens</i> BOISS.         |
|       | + <i>Potentilla erecta</i> (L.) RÄUSCHEL                        | + <i>Lithodora diffusa</i> (LAG.) JOHNST. |
|       | + <i>Serratula tinctoria</i> L. ssp. <i>seoanei</i> (WK.) LANGE |                                           |

Auf 500 qm vergrössert kommen hinzu:

|                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Blechnum spicant</i> WITH. | <i>Stachys officinalis</i> (L.) TREV. |
| <i>Asphodelus albus</i> MILL. | <i>Cirsium filipendulum</i> LANGE     |
| <i>Erica cinerea</i> L.       | <i>Scorzonera humilis</i> L.          |

Von Holzpflanzen enthält die Fläche ausser zahlreichen Wurzelausschlägen der Pyrenäeneiche, vereinzelte Exemplare von *Rubus ulmifolius* und *Rhamnus frangula*, ein Jungpflänzchen von *Castanea vesca* und zwei Keimlinge von *Pinus insignis*. Der Nadelfall scheint die Unterschicht kaum zu beeinflussen.

Wird der Unterwuchs nicht gesäubert, so geht bei gleichzeitiger Entwicklung von *Quercus pyrenaica* die *Ulex-Erica ciliaris*-Heide zurück und der *Quercus pyrenaica* -Wald hat alle Aussicht aufzukommen und, falls der Mensch nicht hindernd eingreift, wenigstens etwas von seinem früheren Raumbesitz zurück zu gewinnen.

Das Gegenstück zur küstennahen *Ulex minor-Erica ciliaris*-Heide bildet landeinwärts das Daboecio-Ulicetum europaeae.

#### Ass. Daboecio-Ulicetum europaeae ass. nov.

Zum malerischen Reiz des baskischen Vorsommers trägt das über meterhohe Dornestrüpp des "Tojal", eukarisch (baskisch) "Touya" nicht wenig bei. Dieses Buschwerk mit seinen goldüber-säten *Ulex*-sträussen und den von zierlichen, rotvioletten Glöckchen geschmückten *Daboecia cantabrica*-Büschen verleiht der bergigen Landschaft für kurze Wochen einen duftigen Farbenschimmer. Dem Tojal entspricht unser Daboecio-Ulicetum.

Wird der Tojal nicht zurückgehauen oder dem Feuer ausgeliefert, so vermag er sich zu einem über drei Meter hohen, völlig undurchdringlichen Stachelgewirr auszuwachsen, das man seiner Abwehrkraft wegen da und dort längs Strassenborden und Eigentumsgrenzen aufkommen lässt.

Das Daboecio-Ulicetum, obwohl allgemein verbreitet, wird heute immer mehr von den ständig weiter ausgreifenden Konife-

renpflanzungen bedrängt, doch bleiben immerhin noch hektarenweite homogene, einförmige Bestände erhalten.

Nach den Hauptarten der Strauchschicht sind zwei Subassoziationen zu unterscheiden:

Subassoziation lithodoretosum, in den unteren Lagen der Eichenstufe allgemein verbreitet.

Subassoziation ulicetosum gallii, mehr im oberen Teil der Eichenstufe und etwas darüber hinaus heimisch. Bodenart und Bodenunterlage sind für beide Subassoziationen dieselben.

Von der Subassoziation lithodoretosum verfügen wir über 20 Aufnahmen von folgenden Stellen:

1. Oberhalb Andoain, auf tiefgründigem, versauertem Mergelboden. — 2. Nördlich von Olazagutia, Kuhweide unter einzelstehenden Kastanien. — 3. Waldlichtung am Hang nördlich oberhalb Olazagutia, Kuhweide. — 4. Höher oben, junge Pflanzung von *Quercus rubra* und *Pinus silvestris*; hochwüchsiger, unbeweideter Bestand, dicht geschlossen. — 5. Zwischen Subilla und Santesteban 160 m, Triaskalk. — 6. Zumarraga, über Kalksubstrat (obere Kreide). — 7. Felsrippen nördlich über Gurutze 350 m, dicht geschlossener, unbeweideter Bestand über Felsunterlage, mit kümmerlichen *Quercus pyrenaica*-Resten. — 8. Azpeitia 170 m, stark geneigter Nordhang, Kreidekalk. — 9. Zwischen Lasao und Azpeitia 80 m, Steilhang über Kreidekalk. — 10. Azpeitia 140 m, dichtgeschlossener 1,5 m hoher Bestand über Braunerde, Moosefehlen. — 11. Madariaga über Azcoitia 540 m. — 12. Etuneta 440 m, *Ulex europaeus* herausgeschritten. — 13. Azpeitia, 160 m, Nordwesthang, gemähte Heide; im Strauchauschlag *Erica* und *Ulex* schwächer vertreten. — 14. Etuneta 410 m, dicht schliessender Bestand. — 15. Oberhalb Gätze 360 m, oft geschnitten. — 16. Felsiger Hang bei Enderlaza 140 m. — 17. Unterhalb Madariaga 400 m. — 18. Puerto de Echegarate 620 m. — 19. Bergrücken oberhalb Venta 820 m, beweidet. — 20. Nordwestlich jenseits Venta 770 m.

Zufällige Arten des Daboecio-Ulicetum europaeae subass. lithodoretosum:

- Achillea millefolium* 3, *Adenocarpus complicatus* +.1—2 (6), *Agrimonia eupatoria* 5, *Agrostis alba* 17, *Andryala sinuata* 10, *Arenaria montana* (18), *Bellis perennis* 3, 18, *Betula pendula* (15), *Blackstonia perfoliata* 3, *Blechnum spicant* 2.2 (8), *Brachypodium silvaticum* 17, *Buxus sempervirens* 16, *Campanula glomerata* 8, *Carex pilulifera* 18, 19, *Carex caryophylla* 15, 18, *Centaurea jacea* 3, *Clematis vitalba* 7, *Cornus sanguinea* 3, *Corylus avellana* 7, *Dactylis glomerata* 2, 1.1 (9), *Euphorbia angulata* 14, 15, *Fagus silvatica* (Kml.) (19), (20), *Fragaria vesca* 17, *Fraxinus alnus* 7, *Fraxinus excelsior* 6, *Genista occidentalis* 2.3 (1), *Gentiana pneumonanthe* 1, 12, *Holcus lanatus* 8, *H. mollis* 17, *Jasione montana* 8, 20, *Knautia silvatica* 8, *Lathyrus* sp. 6, *Lolium perenne* 3, *Lonicera periclymenum* 5, 6, *Luzula campestris* (20), *Medicago lupulina* 3, *Molinia coerulea* 1.2(1), 2.2 (13), *Pedicularis silvatica* 20, *Plantago media* 18, *Plantago major* 3, *Polygala vulgaris* (12), 18, *Potentilla sterilis* 20, *Prunus spinosa* 9, 17, *Pulmonaria longifolia* 2, 9, *Quercus pyrenaica* 2.2 (7), *Ranunculus acer* 3, *R. breynius* 5, *Rhinanthus minor* 3, *Rosa arvensis* 6, *Rubia peregrina* 16, *Senecio jacobaea* 3, *Silauis virescens* 15, *Silene nutans* 7, *Tamus communis* 6, 9, *Tetragonolobus siliquosus* 3, *Teucrium pyrenaicum* 9, *Thymus chamaedrys* 20, *Veronica officinalis* 6, *V. chamaedrys* (20), *Viola scotophylla* 9, 13, *V. silvestris* 17.
- Dicranum scoparium* 1, *Eurhynchium circinnatum* (20), *Hypnum atpressiforme* 9, 13, *Leucobryum glaucum* 1, 13, *Pleurozium schreberi* 1, *Polytrichum juniperinum* 13, 16, *P. piliferum* 16, *Thuidium tamariscinum* 1, *Cladonia pyxidata* 16, +.3 (20).

Die Aufnahmen der Tabelle 26 beziehen sich auf normal entwickelte Heiden homogenen Aussehens. Viel häufiger sind jedoch Assoziationsfragmente, Degradations- und sekundäre Entwicklungsstadien, die nicht in der Tabelle figurieren. Um die Entstehung und Weiterentwicklung der Gesellschaft richtig beurteilen zu können, müssen sie selbstverständlich mitberücksichtigt werden. Auch ist es zum Verständnis der Assoziation notwendig über Art, Dauer und Intensität der menschlichen Eingriffe (Mahd, Beweidung, Brand, Aufforstung) Auskunft zu erlangen, denn hierauf beruhen Entwicklungsgrad, floristische Zusammensetzung und Struktur der Bestände. Erwünscht wäre, neben langjährigen Beobachtungen, die Einrichtung von Daueruntersuchungsflächen, welche die Erfassung der Vegetationsfluktuationen gestatten.

In seiner Arbeit über "l'Influence de l'écobouage sur la flore des pâturages basques" befasst sich JOVET (1954) eingehend mit dem Weidebetrieb und dem Ursprung der Heideweiden, der auf Bodenbearbeitung, Brand, intensive Beweidung und Mahd zurückgeht, wobei es, wie JOVET beifügt, schwer hält, die Wirkung jedes Einzelfaktors richtig einzuschätzen. Seine Gesellschaftstabelle (p. 45) kann als Beispiel für das äusserst verbreitete anthropozooisch bedingte Degenerationsstadium von *Pteridium aquilinum* aufgefasst werden (Tab. 27 Aufn. 18, 19), dessen Entstehung hauptsächlich auf Brand, auch etwa auf Mahd zurückzuführen ist.

Dem Typus des baskischen Erika-Ulexbuschs, der ungeachtet der Bodenbearbeitung und der immer weiter umsich greifenden Aufforstungen noch ansehnliche Flächen deckt, entspricht am besten die *Lithodora diffusa*-Subassoziation.

Sie ist in der Regel aus dem *Quercus robur*-, seltener aus dem *Quercus pyrenaica*-Wald hervorgegangen. Keimlinge oder Jungwuchs der Stieleiche fehlen darin selten. Die *Daboecia*-Heide prosperiert aber auch im offenen *Quercus*- oder Kastanienbestand, sowie unter lichten Föhrenpflanzungen.

In der Subassoziation lithodoretosum lassen sich fünf Varianten auseinander halten. Am häufigsten ist die *Brachypodium pinatum*-Variante, deren Strauchschicht zur Hauptsache aus *Ulex europaeus* besteht, während die azidophilen Gramineen *Arrhenatherum longifolium* und *Agrostis setacea* stark zurücktreten (Aufn. I—II).

In der zweiten Variante (Aufn. 12—16) verschafft öfter wiederholtes Abbrennen diesen Gräsern die Vorherrschaft. Weidewirtschaftlich ist die *Arrhenatherum longifolium*-*Agrostis setacea*-Variante wertlos und ihre Ausmerzungen dringend wünschbar. In erster Linie hat natürlich das Abbrennen zu unterbleiben.

Unter menschlicher Beeinflussung steht auch die *Pteridium*-Variante (Aufn. 18, 19), die nach dem Brand durch fortgesetztes

Abmähen<sup>1)</sup> gefördert wird und erhalten bleibt.

An einer einzigen Stelle, bei Madariaga im Westen der Provinz, haben wir im *Daboecio-Ulicetum lithodoretosum* reichlich die seltene *Erica lusitanica* festgestellt (*Erica lusitanica*-Variante Aufn. 17).



Fig. 6. Im *Arrhenatherum longifolium*-Bestand von Medillac (Charente).  
(Aufn. PINTO DA SILVA)

#### Subass. ulicetosum gallii nov. subass.

Als wichtigste Differenzialart dieser Subassoziation erscheint *Ulex gallii*, entweder allein, oder zusammen mit *Erica cinerea*. Hinzu treten *Thymus serpyllum*, *Polygala vulgaris*, *Euphorbia angulata*, nebst einigen wenigen Arten, die in der typischen Subassoziation nicht vertreten sind, darin aber möglicherweise vorkommen können. Andererseits fehlen in der Subassoziation ulicetosum gallii *Lithodora diffusa*, *Simethis planifolia*, *Ulex minor* und einzelne weitere Begleiter. *Brachy-*

<sup>1)</sup> Zur Mahd des Adlerfarns auf Staatsgebiet muss erst eine Erlaubnis eingeholt werden.



*posium pennatum* hält sich in beiden Subassoziationen ungefähr die Waage.

Unsere Aufnahmen der Subassoziation von *Ulex gallii* stammen von folgenden Orten:

1. Otzaurte 700 m, Südhang. — 2. Alsasua, oberhalb des Bahnhofs 610 m, über Kreidemergel. — 3. Oberhalb Otzaurte 1000 m, Schafweide auf Kreidemergel. — 4. Oberhalb Otzaurte, bei der Hütte 900 m, beweidet. — 5. Alsasua 560 m, Kuhweide. — 6. Zwischen Onate und Aranzazu, aufgelockerter *Quercus robur*-Jungwald. — 7. Im Buchengebiet bei Erviti 640 m, mässig feuchte Kuhweide. — 8. Westhang oberhalb Leiza 560 m, in der *Quercus robur*-Stufe, Schafweide.

In einer einzigen Aufnahme wurden notiert:

*Blackstonia perfoliata* 2, *Carex flacca* 1.1 (7), *Carlina vulgaris* 2, *Castania sativa* 5, *Crotalegus monogyna* 2, *Daucus carota* 5, *Festuca rubra* 7, *Gentiana pneumonanthe* 7, *Gemista occidentalis* 5, *Hieracium pilosella* 8, *H. umbellatum* 7, *Holcus lanatus* 5, *H. mollis* 6, *Hypericum perforatum* 2, *Jasione montana* 4, *Linum catharticum* 2, *Origanum vulgare* 5, *Picris hieracioides* 8, *Pimpinella saxifraga* 2, *Prunella grandiflora* 8, *P. hastifolia* 6, *Prunus spinosa* 5, *Quercus petraea* 7, *Silvaus virescens* 1.1 (7), *Solidago virgaurea* 5, *Stellaria holostea* 6, *Taraxacum* sp. 4, *Teucrium scorodonia* 2, *Trifolium pratense* 5, *Vaccinium myrtillus* 4, *Veronica officinalis* 8, *Viola canina* 2, *V. riviniana* 1.1 (5), *V. rupestris* 1.1 (8).

*Dicranum undulatum* 6, 7, *Hypnum cupressiforme* 6, 7, *Pleurozium schreberi* 6, 7, *Scleropodium purum* 6, 7, *Thuidium delicatulum* 6, *Cladonia* cf. *furfuracea* 1.e (8), *C. pyxidata* 1.2 (8), *C. rangiferina* 4, *C. silvatica* 7.

Der *Ulex gallii*-*Erica cinerea*-Busch erreicht nie die Dimensionen der ausgewachsenen Subassoziation lithodoretosum. Unter seiner etwa kniehohen, lockeren Ulexschicht schliesst der Erikazeenteppich dicht zusammen.

Im Aufstieg von Onate nach Aranzazu bildet die Subassoziation den üppigen Unterwuchs eines offenen *Quercus robur*-Ausschlagwaldes, dessen 7 bis maximal 10 m hohe Bäume den Boden zu etwas mehr als der Hälfte beschatten. An den schattigsten Stellen leidet *Ulex gallii* unter Lichtmangel und gelangt nicht mehr zur Blüte.

Die Subassoziation von *Ulex gallii* dringt bergwärts weit in die Buchenstufe vor; am Aitzgorri dehnen sich grosse Bestände oberhalb Otzaurte noch bei 1000 m. Sie werden vom Gross- und Kleinvieh, vor allem von den Schafen durchweidet, doch ist ihr Weidewert gering.

Eine künstliche Verbesserung, ja nur das Fernhalten des *Ulex* nach Bodenbruch, dürfte in den meisten Fällen als unrentabel nichtin Frage kommen. Ob die Bewaldung mit *Quercus robur*, *Q. rubra* und gegen oben mit der Buche unter Beimischung von Ulme oder Esche empfehlenswert ist, bleibt in jedem Einzelfall zu entscheiden.

Über das weitere Vorkommen der Subassoziation ulicetosum *gallii* ist nichts bekannt. Die Nordgrenze von *Ulex gallii* quert

Irland und Grossbritannien (Südschottland); auf dem Festland, wo der Strauch die Bretagne erreicht, haben DES ABBAYES, CORILLON, GÉHU seinen Grenzverlauf umrissen. Ihre Vegetationsaufnahmen aus der Bretagne sind von clenkantabrischen wesentlich verschieden.

Die das Gedeihen des Daboecio-Ulicetum bestimmenden Hauptfaktoren, hohe Luftfeuchtigkeit, geringe Winterminima und ausgiebige Bodenversauerung sind im Baskenland aufs beste verwirklicht.

Der Wurzelboden, ein tonreiches, braunerdeähnliches Profil über meist kalkreicher Eozän- oder Kreideunterlage, wird von KUBIÉNA (1956) mit dem Namen humide und semihumide "Terra fusca" bezeichnet. Es unterscheidet sich vom Ulici-Ericetum ciliaris-Profil durch das Fehlen der für das letztere so charakteristischen, tief grauschwarzen Humusschicht und das Fehlen der Humuswanderung.

Das Bodenprofil zur Aufnahme Nr. 5 zeigt folgende Struktur:

- A<sub>0</sub> 0,5–1 cm locker geschichtete Erikazeen-Streueschicht. Die schwache Ausbildung dieser Streueschicht ist durch menschliche Nutzung, Wegführen der Streue, bedingt.
- A<sub>1</sub> 10–15 cm braungelbe, kompakte, feinkörnige, lehmig-tonige Schicht, dicht durchwurzelt,
- A<sub>2</sub> 50 cm gelbliche, tonige Feinerde, skelettreich, schwach durchwurzelt, tierarm, mit zahlreichen plattigen Steinchen. Trotz schwacher Neigung (15°) scheint der Boden über dem C-Horizont gleitend in Bewegung.

Die Bodenreaktion variiert um 5 pH. Aus der Zusammensetzung der Vegetation ist die weitgehende Bodenauslaugung und Entkalkung ohne weiteres abzulesen.<sup>1)</sup>

Bei der Tiefgründigkeit des Bodens würde sich hier nach Aufhören der anthropozooischen Störung zweifellos der Stieleichenwald einstellen, wie er vor der Entwaldung den Hang bedeckt haben muss.

Mikrobiologisch sind die Böden der *Erica-Ulex europaeus*-Heide, wie J. U. und J. GÉHU 1963 gezeigt haben, reich an anaëroben Keimen, aber diese Gesellschaft kommt in der Bretagne hinsichtlich der mikrobiologischen Aktivität mit bloss zwei Millionen Keimen im Gramm trockenen Bodens an das Ende aller untersuchten Gesellschaften zu stehen.

#### DIE WALDVEGETATION

Das Waldkapital der Guipuzcoa, dieser kleinsten aber am dichtesten bevölkerten spanischen Provinz, unterliegt seit Jahrtausenden stärkster menschlicher Ausnutzung.

<sup>1)</sup> Eine physikalisch-chemisch eingehende Beschreibung der westpyrenäischen „Touyas“-Böden geben DARFIGUES, DELMAS und DUTIL 1964, doch lässt sich kaum erkennen auf welche Assoziation oder Assoziationen sie sich bezieht.

In Urzeiten, bevor noch der Neolithiker seine Siedlungen gegründet und Ackerbau getrieben hat, muss Kantabrien von einem nahezu geschlossenen Laubholzmantel überdeckt gewesen sein. Seiner Lichtung folgte, als wichtigste strauchige Ersatzgesellschaft, die Erika-Ulex-Heide, deren grösstes Ausmass, dem maximalen Waldrückgang entsprechend, in die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts fällt. Zu dieser Zeit wurde die grosszügige Aufforstung in Angriff genommen, die heute noch nicht zum Abschluss gelangt ist.

Gepflanzt werden fremdländische Hölzer, in erster Linie Koniferen: *Pinus insignis* aus Kalifornien, *P. pinaster*, *Larix leptolepis* (*L. japonica*) aus Japan, selten *Pinus silvestris*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix europaea* u.a. Auch die nordamerikanische Roteiche (*Quercus rubra*) und *Robinia pseudoacacia* werden vielfach mit Erfolg angebaut. Die Eukalypten, noch in Asturien durchaus nicht selten, sind in der Guipuzcoa an den Littoral gebunden und leiden stark unter Frost.

Der ursprünglich natürliche Laubwald des Baskenlandes ist heute gossenteils durch einen geometrisch gepflanzten, raschwüchsigen Kunstwald aus fremden Koniferen ersetzt, der wie ein Getreideacker durch Kahlschlag abgeerntet d.h. abgeholzt wird. Diese auf möglichst raschen Holzertrag hinzielende Betriebsart beeinflusst aber nicht nur die Bodenbildung ungünstig, sie fördert auch in hohem Masse die Banalisierung der Flora, die Pilzvegetation inbegriffen. Es entsteht das unwirklich düstere Landschaftsbild, das vom bodenständigen frischgrünen Laubwald so bemühend absticht.

Es ist heute höchste Zeit, die noch verbleibenden Laubwaldreste zu schonen und aufzufüllen, will man nicht den landschaftlichen Reiz des anmutigen Touristenlandes aufs Spiel setzen.

An sich ist das Streben nach möglichst hohem Waldertrag verständlich, es sollten aber stets auch die in Zahlen nicht ausdrückbaren tier- und pflanzensoziologischen, bodenkundlichen, klein-klimatischen, insbesondere aber die landschaftlichen Schäden, die durch die landfremde Monokultur entstehen, berücksichtigt und einkalkuliert werden; das Morgen sollte nicht dem Heute geopfert werden.

Der tiefgreifende menschliche Eingriff in das Naturgeschehen hat zur Folge, dass normal ausgebildete Wälder in ursprünglicher Verfassung selten geworden sind. Um dem biologischen Verständnis der natürlichen Waldgesellschaften und ihrer Entwicklung nahe zu kommen, ist man daher genötigt Assoziationsfragmente mit zu berücksichtigen.

Die Waldungen der Guipuzcoa verteilen sich auf vier grosse Vegetationsklassen.

Den Hauptanteil bilden die Gesellschaften der *Quercetea robori-petraeae*-Klasse. Es sind bodensaure Eichen- und Buchen-

wälder, die bis zu den höchsten Erhebungen der Guipuzcoa ansteigen.

Auf Kalkrohböden des Küstengebiets und um die gegen das Ebrobecken ausmündenden Puertos siedelt das Hartlaubgehölz der *Quercetea ilicis*.

Fluss- und Bachufer sind von grundwasserbedingten Schwarzerlenwäldern der *Alnetea glutinosae* begleitet.

Sehr selten sind die Buchenwälder nährstoffreicher Böden der *Quercu-Fagetea*, die in den angrenzenden Westpyrenäen, grosse Ausdehnung besitzen.

#### 14. KLASSE ALNETEA GLUTINOSAE BR.-BL. ET Tx. 1943

Unter den *Alnetea glutinosae* sind die mittel- und westeuropäischen Erlenauenwälder verstanden, welchen auch das von BR.-BL., PINTO DA SILVA und ROZEIRA (1956) aus Portugal beschriebene, anfänglich der südlich angrenzenden *Populetales*-Ordnung zugeordnete *Alnion lusitanicum* anzuschliessen ist.

Die von TCHOU YEN TCHENG (1949) aus Südfrankreich eingehend beschriebene Ordnung der *Populetales albae* bildet das mediterrane Gegenstück zur *Alnetalia*-Ordnung. Einige der bezeichnenden *Populetales*-Arten finden sich auch im kantabrischen Erlenwald wieder.

Eine erste aufschlussreiche Schilderung der bodennassen Erlenauenwälder des westlichen Europa verdanken wir P. ALLORGE (1922). LEMÉE (1937) hat sie mit solchen aus der Perche zum Verband des *Alnion glutinosae* aufgewertet.

#### Verb. *Alnion glutinosae* (MALQUIR) LEMÉE 1937

Während der Verband im westfranzösischen Flachland weite Ländereien in Beschlag nimmt, setzen ihm die schmalen, tief eingeschnittenen Baskentäler enge Grenzen. Das baskische *Alnion glutinosae* ist indessen durch einige, jenseits der französischen Grenze seltenere Arten ausgezeichnet (*Carex strigosa*, *Silene nemoralis*, *Iris foetidissima*, *Scrophularia aquatica*, *Hypericum androsaemum*).

Stärker abweichend sind die nordfranzösischen, belgischen und norddeutschen *Alniongesellschaften*, welche der euatlantischen und submediterran-atlantischen Arten ermangeln.

Die von DURIN, LERICQ und MARCHANT-GRANSARD (1965) kürzlich aus dem Departement Aisne erwähnte, auf JOUANNE und BOURNÉRIAS (1963) bezügliche "aulnaie à *Carex pendula*" hat mit unserm baskischen *Carex pendula*-*Alnetum* wenig gemeinsam. *Carex pendula* erscheint in Nordfrankreich häufig in ökologisch und dynamisch recht verschiedenartigen Auenwäldern. Jedenfalls ist die von

BURNETIAS (1947) unter dem Namen "aulnaie à *Carex pendula*" beschriebene Assoziation von der 1965 mit demselben Namen belegten Gesellschaft sehr verschieden. Der auch für unsern Erlenauenwald passendste Name "Carici pendulae-Alnetum" ist leider als nomen ambiguum mehrdeutig; wir haben deshalb für die baskische Assoziation die Bezeichnung *Carex pendula*-*Brachypodium silvaticum*-Alnetum gewählt.

Ass. *Carex pendula*-*Brachypodium silvaticum*-Alnetum  
ass. nov.

In seiner Behandlung des baskischen Schwarzerlenwaldes unterscheidet ALLORGE (1941) drei Typen: eine "Aulnaie alcaline des vallées", eine "Aulnaie des ravins" und eine "Aulnaie acide". Von jedem Typus gibt er Globallisten der bezeichnendsten Konstituenten.

Die "Aulnaie acide" nasser Standorte, welche der Vertorfung und Versauerung unterliegen können, besiedelt silikatische Böden über stehendem Grundwasser. Ihr dürfte das von SCHWICKERATH (1938) aus Westdeutschland beschriebene *Carici laevigatae*-Alnetum beizuordnen sein.

Westlich der Bidasoa, wo vertorfte Moorböden selten sind, haben wir diesen Typus nicht angetroffen.

Der normalen Ausbildung unseres Alnetums entspricht ALLORGES "Aulnaie des vallées", der grundwasserbedingte bach- und flussbegleitende Erlenauenwald. Eine vom Sickerwasser gespiesene *Corylus*- oder *Salix atrocinerea*-reiche Abänderung an stärker geneigten Hängen stimmt wenigstens teilweise mit der "Aulnaie des ravins" überein.

Auf reichem Alluvialboden stockend, hat der Grossteil der einstigen Erlenwälder den Kulturen weichen müssen. Mit Mühe konnten 16 Aufnahmen von folgenden Orten zusammengestellt werden.

1. Zwischen Nuarte und Machinventia, südlich Azpeitia. — 2. Hendaye, Tälchen gegen Behobie. — 3. Rechtes Ufer des Bidasoa nächst Santesteban. — 4. Gatzte, östlich von Azpeitia. — 5. Zarauz bei Tolosa, Bachufer im engen Tälchen. — 6. Öfter überflutetes Flachufer der Deva oberhalb von Vergara. — 7. Tälchen bei Gatzte. — 8. Bachlauf oberhalb Irura (Tolosa) 150 m. — 9. Señoría de Bertiz bei Narvarte. — 10. Bachufer in der Señoría bei Mendelu-Irun 20 m. — 11. Umgebung von San Sebastian. — 12. Quinto Real, Staatswald 820 m. — 13. Vor Zubilla (Oñate), Westhang. — 14. Bei Oyarzun-Astigarraga 130 m. — 15. Hangeintiefung mit Wasserablauf im *Quercus robur*-Wald bei Aizaruazabal. — 16. An einem Wasserlauf oberhalb Azcoitia 180 m.

#### Zufällige Arten des *Carex pendula*-*Brachypodium silvaticum*-Alnetum

*Acer platanoides* 6, *Aegopodium podagraria* 14, *Agrimonia eupatoria* 5, 11, *Agrostis alba* 1.2 (7), 1.2 (16), *Ajuga reptans* 5, 12, *Anagallis tenella* 5, *Aquilegia vulgaris* 16,

*Arum maculatum* 5, 14, *Astrantia major* 5, (8), *Blechnum spicant* 15, *Bromus racemosus* 12, 15, *Campanula patula* 9, *Cardamine pratensis* 1 (14), *Cardamine silvatica* 14, *Carex distans* 9, *Carex divulsa* 9, *Chrysosplenium oppositifolium* 15, *Cirsium* sp. 6, *Clematis vitalba* 6, 8, *Crepis paludosa* 6, 13, *Deschampsia flexuosa* 15, *Dryopteris spinulosa* 13, *Equisetum arvense* 14, *Equisetum palustre* 6, *Epilobium lanceolatum* 13, *Epilobium montanum* 12, *Epilobium parviflorum* 16, *Euphorbia angulata* 11, *Euphorbia dulcis* 14, *Euphorbia hiberna* 5, *Festuca altissima* 1.2 (12), *Galium aparine* 3, 7, *Galium cruciata* 3, *Galium mollugo* 5, *Galium uliginosum* 1.2 (2), *Geranium phaeum* 1.2 (3), *Glyceria aquatica* (1), 2, *Heracleum sphondylium* 6, *Holcus lanatus* 2.1 (16), *Holcus mollis* 2.2 (13), *Hypericum maculatum* 2, *Hypericum tetrapterum* 1.1 (16), *Juncus articulatus* 16, *Juncus glaucus* 14, *Lapsana communis* 3, *Luzula silvatica* 1.2-3 (12), *Lycopus europaeus* 1, 5, *Lysimachia nummularia* 5, *Mercurialis perennis* 3.1 (14), *Moehringia trinervia* 3, *Origanum vulgare* 16, *Osmunda regalis* 9, *Platanus orientalis* 1.1 (3), 2.1 (14), *Polystichum setiferum* 4, *Potentilla erecta* 15, *Potentilla reptans* (3), 6, *Prunus avium* 10, *Prunus spinosa* 6, *Pulmonaria* sp. 14, *Robinia pseudoacacia* 3, 14, *Rosa canina* 3, 13, *Rosa sempervirens* (8), *Rubia peregrina* 5, *Rubus caesius* 1.2 (4), *Rubus ulmifolius* 1.2 (2), 2.2 (8), *Rumex obtusifolius* 15, 16, *Salix purpurea* (3), 13, *Sanicula europaea* 1.1 (14), *Saponaria officinalis* 3, *Scolopendrium vulgare* 1.2 (3), 15, *Stachys alpina* 14, *Stachys heraclea* 7, 16, *Stachys officinalis* 15, *Stellaria palustris* 7, *Symphylitum tuberosum* 14, 15, *Teucrium scorodonia* 13, *Torilis anthriscus* 6, *Tussilago farfara* 6, *Veronica chamaedrys* 8, *Vitis vinifera* 6.

Moose:

*Anemodan viticulosus* 14, *Brachythecium rutabulum* 4, 6, *Calyptogeia fissia* 8, *Conocephalum conicum* 6, *Cratoneuron filicinum* 14, *Clemidium molluscum* 8, *Eurhynchium stockesii* 6, *Eurhynchium striatum* 1, 14, *Eurhynchium swartzii* 14, *Fissidens taxifolius* 14, *Hymnum cupressiforme* 1, *Marchantia polymorpha* 15, *Mnium affine* 8, 9, *Mnium hornum* 6, *Pellia fabroniana* 14, *Plagioclila asplenoides* 8, *Thuidium tamariscinum* 1.1.2 (7), *Trichocolea tomentella* 8.

Als gewundenes, vielfach unterbrochenes, meist schmales Band begleitet der kantabrische Schwarzerlenwald die Wasserläufe des Hügellandes, es sind Restbestände ehemals umfangreicherer Uferwälder. Kleine Einzelbestände füllen bodennasse Wannen im Bereich des *Quercion robori-petraeae*.

Die maximal bis 30 m hohe Baumschicht aus *Alnus glutinosa* enthält beigemischt vereinzelte Eschen (*Fraxinus excelsior*), seltener *Populus nigra*, *Ulmus glabra*, sehr selten *Quercus robur* und *Acer platanoides*. Mit der Gruppenpflanzung von *Plantanus orientalis* und *Robinia pseudoacacia* verarmt und verflacht die Bodenvegetation.

Die Strauchschicht wird zur Hauptsache aus *Salix atrocinerea*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* gebildet. Daneben wachsen ab und zu *Sambucus nigra*, *Corylus*, *Rosa*-Arten, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *Evonymus europaeus*. Das Bestandesinnere ist von einem Lianengewirr aus *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Lonicera periclymenum*, *Rubus*-Arten, *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba* durchwirkt, dem sich gelegentlich die völlig eingebürgerte *Lonicera japonica* anschliesst.

*Carex pendula* und *Brachypodium silvaticum* weben den Bodenteppich. Aber auch *Circaea lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Hypericum androsaemum*, *Angelica silvestris*, *Stachys silvatica*, *Geranium robertianum*, *Galeobdolon*

*luteum*, *Ranunculus repens*, *Eupatorium cannabinum* sind reichlich und konstant vertreten. Die ökologische Bedingtheit für das Vorherrschen der einen oder anderen Art ist noch nicht restlos geklärt.

Die Artenkonkurrenz wird zumeist durch den Grundwasserfaktor gesteuert.

Der baskische Erlenauewald steht dem westfranzösischen Alno-Caricetum remotae, wie es ALLORGE und LEMÉE aus dem Pariserbecken und aus der Perche schildern, nahe.

Floristisch unterscheidet er sich durch das ständige Vorhandensein von *Hypericum androsaemum*, *Tamus communis*, *Hedera helix* und durch das Vorkommen der mediterranen *Arum italicum*, *Iris foetidissima*, *Laurus nobilis*, *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*.

In ihren Standortsbedingungen stimmt die kantabrische mit der westfranzösischen Assoziation nahe überein. Der ständig hohe Grundwasserstand sorgt für dauernde Befeuchtung mit alkalischem Wasser. *Urtica dioica*, *Arctium minus*, *Solanum dulcamara*, *Galium aparine*, *Alliaria officinalis*, *Poa trivialis* sind Zeiger des beträchtlichen Stickstoffreichtums, der höher ist als in andern Waldböden des Gebietes.

Die Bodenvegetation des Erlenauewaldes hat die Wintertemperaturen nicht zu fürchten und eine Schar Immergrüner (*Iris foetidissima*, *Hypericum androsaemum*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius*, *Hedera helix*, *Rosa sempervirens*, *Helleborus occidentalis*, *Lonicera japonica* etc.) nebst *Carex pendula* erhalten dem Unterwuchs auch im Hochwinter sein grünes Aussehen. Mit *Primula vulgaris*, *Potentilla sterilis*, *Alliaria officinalis* und den Veilchen beginnt die Vegetationsentwicklung sehr zeitig im Frühjahr.

Das Areal des *Carex pendula*-*Brachypodium silvaticum*-*Alnetum* ist heute stark zusammengeschrumpft. Reste ehemaliger *Alnus*-Wälder besäumen, oft nur wenige Meter breit, Bäche und Flüsse. Sie verdienen als Uferschutz und erste Abwehr bei Hochwasser bessere Pflege.

Ein derartiges *Alnetum*-Fragment am linken Devaufer vor Astigarribia setzt sich folgendermassen zusammen:

*Fraxinus excelsior* L.  
*Salix atrocinerea* BROT.  
*Acer pseudoplatanus* L.  
*Ficus carica* L.  
*Corylus avellana* L.  
*Evonymus europaeus* L.  
*Viburnum opulus* L.  
*Cornus sanguinea* L.  
*Rosa canina* L.  
*Lonicera japonica* THUNB.  
*Rubus caesius* L.  
*Agropyron caninum* (L.) P.B.

*Filipendula ulmaria* L. MAXIM.  
*Brachypodium silvaticum* (HUDS.) P.B.  
*Melandrium rubrum* GARCKE  
*Galeobdolon luteum* HUDS.  
*Glechoma hederacea* L.  
*Geum urbanum* L.  
*Humulus lupulus* L.  
*Eupatorium cannabinum* L.  
*Calystegia sepium* R. BR.  
*Festuca arundinacea* SCHREB.  
*Knautia silvatica* (L.) DUBY  
*Heracleum sphondylium* L.

Dieser Uferbusch im Standortsbereich des *Carex pendula*-*Alnetum*, besitzt in *Agropyron caninum* eine Kennart, die unserer Assoziationstabelle abgeht.

Eine auffällende Artengruppierung im Bereich des *Carici pendulae*-*Brachypodium silvaticum*-*Alnetum*, seltener im *Blechno-Quercetum*, im *Corylus* oder *Salix atrocinerea*-Busch, gelegentlich auch ausserhalb jeder Baum- oder Strauchschicht, an lehmigen Wegeinschnitten in Schattenlagen, bildet das reichliche Zusammentreten von *Scolopendrium vulgare*, *Hypericum androsaemum* und *Hedera helix*. Die Begleitflora der kleinflächigen Bestände ist sehr unterschiedlich, aber meist moos- und lebermoosreich. Neben den vorgenannten Arten erscheinen darin u.a. auch:

*Aspidium angulare*, *Brachypodium silvaticum*, *Circaea lutetiana*, *Geranium robertianum*, *Angelica silvestris*, *Galeobdolon luteum*, *Rubus ulmifolius*, *Tamus communis*.

Über die soziologische Zugehörigkeit dieser Vegetation sind wir noch im Unklaren; sie lassen sich kaum zu einer und derselben Vegetationseinheit zusammenschweissen.

#### 15. KLASSE QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE BR.-BL. ET TX. 1943 (Bodensaurer Eichen-Buchenwald)

Die klimabedingte Schlussgesellschaft des ganzen, weiten atlantischen Südwestens, von den Pyrenäen bis Mittelportugal ist der Klimaxwald der *Quercetea robori-petraeae*-Klasse, welcher sich auf reifen, normal dränierten Böden überall einstellt, wo der Mensch den natürlichen Vegetationsverlauf nicht abgestoppt oder in andere Bahnen abgelenkt hat.

Die unteren Berghänge bis zu einer Höhe von 600—700 m umgürtet der Eichenwald, grösstenteils aus *Quercus robur* aufgebaut. Höher oben, bis zur Waldgrenze, herrscht die Buche mit einer azidophilen Begleitflora. Wie die Eichen-, so sind auch die azidophilen Buchenwälder der *Quercetea robori-petraeae*-Klasse anzugliedern. Nährstoffreiche Buchenwälder der *Quercetea*-Klasse gehören in der Guipuzcoa zu den grössten Seltenheiten (s. S. 114).

Die Hainbuche (*Carpinus betulus*) und auch die in den benachbarten Westpyrenäen mit der Buche verschwisterte Weisstanne (*Abies alba*) haben die Bidasoa nicht überschritten und fehlen Kantabriens.

Laubwälder Nordwestiberiens deutlich ab. Zahlreiche Endemismen von Art-, Unterart-, Varietätstrang und weitere Trennarten schaffen ein floristisch eigenartiges Gesamtbild, welches durch ökologische Unterschiede noch vertieft wird. Diese Wälder sind daher 1956 zu einem besonderen Verband, dem Quercion occidentale zusammengeschlossen worden.

Verb. Quercion occidentale BR.-BL., PINTO DA SILVA,  
ROZEIRA 1956

In der Baumschicht des Quercion occidentale herrschen mehrheitlich Stieleichen (*Quercus robur*) oder Buchen (*Fagus sylvatica*); weit seltener beteiligen sich an ihrem Aufbau Pyrenäeneiche (*Quercus pyrenaica*), Steineiche (*Quercus petraea*) und Eichenbastarde. Durch Vögel versamt, mischt sich da und dort *Prunus avium* bei. Die Kastanie (*Castanea vesca*), der ehemals so wichtige Fruchtbaum, obwohl noch häufig, ist heute vernachlässigt und stark im Rückgang begriffen. Er zählt zu den verbreiteten Mitgängern: reine Kastanienwälder sind selten.

Aus den bachbegleitenden Erlenauenwäldern greifen gelegentlich *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* (*celtibérica*), *Fraxinus excelsior* in den Quercion occidentale-Verband über. Die Esche, vielfach geschneitelt, bevorzugt aber entschieden den Erlenauenwald.

Ehemals alleinherrschend, werden die Laubwälder heute stark von den Nadelholzkulturen bedrängt, sodass bei flüchtigem Zusehen der Eindruck entstehen könnte, es handle sich um die klimatisch bedingte Schlussgesellschaft.

Dass dem aber nicht so ist, erhellt ein Blick in ihre Innenstruktur. Die Waldverjüngung unter den Koniferen setzt sich ausschliesslich aus Laubhölzern (*Quercus robur*, *Q. pyrenaica*, *Fagus*, selten *Quercus petraea*) zusammen, vereint mit der gewöhnlichen Begleitflora des Quercion occidentale. Vom Menschen unbeeinflusst, würde sich dieser Kunstwald zweifelsohne in abschbarer Zeit zum naturgegebenen Eichenwald, dem Blechno-Quercetum roboris zurückentwickeln.

Ass. Blechno-Quercetum roboris TX. ET OBERD. 1958  
Subass. tametosum BR.-BL. nov. subass.

Das von TÜXEN und OBERDORFER (1958) aus Asturien beschriebene Blechno-Quercetum roboris erscheint im Baskenland in einer besonderen Untereinheit, der Subassoziatio tametosum.

Wir haben sie an folgenden dreiundzwanzig Stellen zwischen 30 und 650 m untersucht:

Aufnahmeorte:

1. Oberhalb Azpeitia 140 m. — 2. Tälchen gegen Monte Igueldo, Eozän. — 3. Hendaye gegen Biriadou 80 m, nicht beweideter, 8–10 m hoher Stockausschlagwald. — 4. Siebzigjähriger *Quercus robur*-Wald bei Santa Virgen, San Sebastian. — 5. Oberhalb San Sebastian 120 m, vernachlässigter alter Castaneabestand mit prächtiger *Quercus robur* - Verjüngung, Eozän. — 6. Wald beim Dominikanerkloster von San Sebastian. — 7. Kastanienwald oberhalb Tolosa 150 m, menschlich kaum beeinflusst. — 8. Bei Leiza 480 m. — 9. Alsasua, oberhalb der Bahnstation, alter Reinbestand über Kreidemergel, durchweidet. — 10. Steilhang nördlich oberh. Vergara 260 m, obere Kreide, sich selbst überlassen. — 11. Talwanne zwischen Gurutze und Oyarzun 200 m, auf diluvialen Ablagerungen, nicht beweidet. — 12. Oberhalb Elizondo 240 m, alter nicht beweideter, wenig berührter Bestand. — 13. Alluvialer Hügellücken bei Mendelu 40 m, nicht beweidet. — 14. Südabdachung eines Hügels bei Mendelu (Irun) 30 m, Kreide. — 15. Vor Zubilla 180 m. — 16. Zwischen Arbizu und Baciaicoa 480 m, alter Bestand auf Schotterboden. — 17. Tsikierdi südlich von Zumaya 60 m, alter nicht beweideter, wenig berührter Naturwald. — 18. Zumarraga, alter Bestand auf oberer Kreide. — 19. Santa Virgen bei San Sebastian, unbeweidet. — 20. Bei Erviti 600 m. — 21. u. 22. Kaum berührter Naturwald im Reservat der Señoria de Bertiz 190 und 200 m unweit Narvarte, Triaskalk. — 23. Oberhalb Leiza 600 m, wenig berührter Naturwald.

Die Aufnahmen beziehen sich mit ganz wenigen Ausnahmen auf unbeweidete, gut erhaltene Bestände die über das ganze Gebiet zwischen Hendaye, Vergara und dem Einzugsgebiet des Rio Arga zerstreut sind.

Zufällige in der Tabelle nur ein- oder zweimal vertretene Begleiter:

*Agrimonia eupatoria* 8, *Agrostis alba* 1.2 (7), *Alliaria officinalis* 10, *Alnus glutinosa* 11, *Aquilegia vulgaris* 7, 12, *Arbutus unedo* 1 (15), *Arum italicum* 10, 15, *Asperula odorata* 3.3 (10), *Asplenium adiantum-nigrum* 15, 18, *Bromus ramosus* 16, *Calamintha clinopodium* 20, *Campanula glomerata* 4, *Campanula trachelium* 10, 1.1 (16), *Campanula patula* 7, *Cardamine hirsuta* 20, *Carex caryophyllea* 1.1 (8), *Carex digitata* 16, *Carex echinata* 23, *Circaea lutetiana* 12, *Crataegus oxyacantha* 16, 1.2 (20), *Crocus nudiflorus* 20, *Dactylis glomerata* 7, 16, *Dryopteris filix-mas* 18, *Euphorbia pubescens* 5, *Evonymus europaeus* 17, 20, *Festuca gigantea* 10, *Filipendula ulmaria* 20, *Galeobdolon luteum* 17, *Genista tinctoria* 22, *Glechoma hederacea* 15, 16, *Helleborus occidentalis* 6, 10, *Hepatica nobilis* 7, 16, *Hypericum humifusum* 21, 22, *Jasione* sp. 8, *Lamium maculatum* 1.1 (10), *Lathyrus niger* 16, *Listera ovata* 16, *Lonicera xylosteum* 16, *Lotus corniculatus* 7, *Luzula forsteri* 1.1 (7), *Luzula silvatica* 2.1–2 (10), 23, *Melica uniflora* 3.3 (10), 2.2 (15), *Monotropa hypopitys* 4, *Mycelis muralis* 10, *Myosotis palustris* 11, *Myosotis silvatica* 12, *Pirus communis* 22, *Pirus malus* (3), *Poa pratensis* 7, *Polygala vulgaris* 5, 6, *Potentilla splendens* 1–2.1 (57), 16, *Primula elatior* 16, *Prunella vulgaris* 8, 21, *Quercus ilex* 1 (17), *Quercus petraea* 20, 23, *Quercus robur* x *Q. petraea* 23, *Rosa canina* 16, *Rosa sempervirens* 17, *Rhamnus cathartica* 16, *Rubus glandulosus* 16, *Rumex acetosa* 7, *Sanicula europaea* 12, 1.2 (16), *Scilla bifolia* 6, *Scilla verna* 3, *Scolopendrium vulgare* 6, *Scutellaria minor* 21, 22, *Senecio aquaticus* 9, 17, *Senecio fuchsii* (3), *Serratula tinctoria* ssp. *seoanei* 4, *Seseli cantabricum* 9, 18, *Silvaus virescens* 2.1 .1 (8), *Simethis planifolia* 1.1 (2), *Sorbus aria* 9, *Sorbus mougeotii* 9, *Sorbus torminalis* 13, 16, *Succisa pratensis* 9, 20, *Smilax aspera* 4, *Trifolium medium* 16, *Ulex minor* +.2 (4), *Valeriana officinalis* 16, *Veronica montana* 16, *Viburnum opulus* 1.1 (14), 16, *Viola rupestris* 7, 8, *Wahlenbergia hederacea* +.2 (21), 1 (22).

Bryophyten:

*Brachythecium reflexum* 8, *Brachythecium rivulare* 7, *Camptothecium lutescens* 9, *Catharinaea angustata* 18, *Catharinaea undulata* 12, 22, *Cirriphyllum piliferum* 7, *Dicranella*

*heteromalla* 22, *Dicranum undulatum* 2, *Diplophyllum albicans* 12, *Eurhynchium prae-longum* 19, *Eurhynchium stockesii* 21, *Hylocomium proliferum* 21, *Lophozia bidentata* 9, *Mnium hornum* 1.3 (5), 9, *Mnium orthorhynchum* 17, 23, *Mnium undulatum* 7, *Plagiochila asplenoides* 12, *Plagiothecium undulatum* 8, *Pleuridium acuminatum* 18, *Rhynchostegium murale* 9, *Thamnum alopecurum* 22, *Thuidium delicatulum* 18.

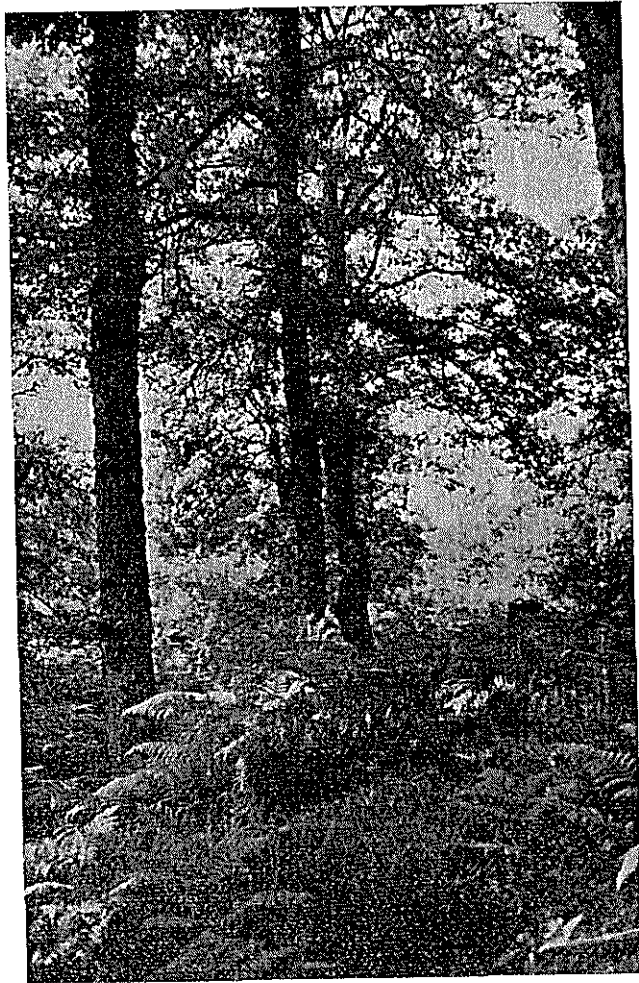


Fig. 7. Lichtes Blechno-Quercetum roboris; *Pteridium Asplenoides*-Variante zwischen Alsasua and Otzaurte 650 m. (Aufn. MONTERRAT u. BR.-BL.)

Unsere Aufnahmen vermitteln ein anschauliches Bild der Variationsbreite des Blechno-Quercetum.

1. Anzeiger stärkster Aushagerung und Bodenversauerung ist die *Pteridium-Asplenoides albus*-Variante (Abb. 7) (Aufn. 1—8). Ihre Ent-

stehung ist auf öftere Mahd der Unterschicht oder auf Brandeinfluss zurückzuführen.

2. Die *Corylus*-Variante (Aufn. 9—15), etwas weniger stark versauert, von einer reichen Strauchschicht aus *Corylus*, *Ruscus aculeatus*, *Rosa arvensis*, *Cornus sanguinea* durchsetzt, trägt eine Bodendecke mit viel *Brachypodium silvaticum* und *Carex silvatica*. Es fehlen *Calluna vulgaris*, *Lithodora diffusa*, *Hieracium umbellatum*, *Veronica officinalis* und weitere Azidophile.

3. Eine schwach ausgeprägte *Brachypodium pinnatum*-Variante (Aufn. 16—18), mit grasreicher Feldschicht, hält sich an lichtere, stärker durchweidete Eichenbestände.

4. Die Aufnahmen 19—21 betreffen kennartenarme, bodenfeuchte Bestände, wovon einer in der Bodensenke bei Erviti mit *Viburnum opulus*, die zwei andern mit *Leucobryum glaucum* im feuchten Hintergrund des Rio Bidasoa (Bertiz bei Narvarte).

5. Nur einmal beobachtet wurde die *Vaccinium myrtillus*-Variante an der oberen Grenze des Eichenwaldes über Leiza, in NW-Exposition, dem Anprall des Regenwindes voll ausgesetzt.

Das zufällige Vorkommen vereinzelter, anspruchsvoller, nährstoffliebender Arten wie *Festuca gigantea*, *Melica uniflora*, *Helleborus occidentalis*, *Lamium maculatum*, *Mycelis muralis* (in der Aufn. 10), oder *Carex digitata*, *Circaea lutetiana*, *Sanicula europaea* in zwei andern Aufnahmen der *Corylus*-Variante steht mit örtlich streng umgrenzten, besonderen Bodenverhältnissen im Zusammenhang (s.S. 92).

Die Artunterschiede in der Krautschicht, deren Ausdruck die Varianten darstellen, beruhen auf lokalklimatischen Ursachen, Höhenlage, Exposition, oder aber auf anthropozooischen Eingriffen.

Auf Rodungen und um gefallene Baumstämme fristen lichtbedürftige Elemente des *Ericion umbellatae* ein kümmerliches Dasein.

Das Blechno-Quercetum roboris Kantabriens steht durchweg auf trockenen, braunerdeähnlichen oder schwach podsolierten Böden, die umso stärker versauert sind, je weiter sie ein tiefgründiges Bodenprofil von der karbonatführenden, basischen Unterlage abhebt. Die Versauerung trifft unterschiedslos Eichen- und Buchenwälder und verleiht ihrem Unterwuchs ein überraschend ähnliches, ja nahezu identisches Aussehen, das bloss auf Unterschiede in der Höhenlage reagiert.

Während nach DUCHAUFOR (1960) im Eichenwald Westfrankreichs der podsolierte Klimaxboden mit seinen mannigfachen Abänderungen und Entwicklungsstadien oder Altersstufen vorherrscht, ist die Podsolierung im Baskenland schwächer ausgeprägt; sie geht auch im Fortschreiten gegen Südwesten mehr und mehr zurück, um im nordportugiesischen Areal der Stieleiche nur noch selten und undeutlich entwickelt aufzutreten.

Unter der mächtigen Laubstreuschicht, welche die Verjüngung behindert, liegt eine dunkle, fast schwarze Humusschicht; darunter folgt ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Eisenanreicherungshorizont; die aschgraue Auswaschungsschicht haben wir nirgends beobachtet.

Soweit sich die Wälder nicht in Staatsbesitz befinden, unterliegen sie der Durchweidung. Mit deren Intensität ändert auch die Zusammensetzung der Unterschichten.

Die Waldbegleiter gehen zurück, die Kennarten verschwinden. An ihrer Stelle nehmen Weidegräser (*Brachypodium pinnatum*, *Festuca rubra*, *Agrostis alba*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata* u.a.) überhand.

Die Krautschicht eines derart stark durchweideten Stieleichenwaldes ohne Strauchschicht auf flachliegendem Schotterboden zwischen Arbizu und Bacaicoa nächst Alsasua (490 m) hat folgende Zusammensetzung:

|                                             |                                                         |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2.2 <i>Festuca rubra</i> L.                 | + <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN                  |
| 2.2 <i>Genista tinctoria</i> L.             | + <i>Dactylis glomerata</i> L.                          |
| 2.1 <i>Lathyrus montanus</i> BERNH.         | + <i>Avena pratensis</i> L.                             |
| 2.1 <i>Lotus corniculatus</i> L.            | + <i>Scilla verna</i> HUDS.                             |
| 2.1 <i>Melampyrum vulgatum</i> BVRD.        | + <i>Potentilla splendens</i> RAM.                      |
| 1.2 <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.B.  | + <i>Trifolium repens</i> L.                            |
| 1.2 <i>Genista hispanica</i> L.             | + <i>Trifolium pratense</i> L.                          |
| 1.1 <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.         | + <i>Trifolium minus</i> SM.                            |
| 1.1 <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) BERNH. | + <i>Lathyrus niger</i> (L.) BERNH.                     |
| 1.1 <i>Agrostis alba</i> L.                 | + <i>Conopodium denudatum</i> KOCH                      |
| 1.1 <i>Trifolium medium</i> HUDS.           | + <i>Pimpinella saxifraga</i> (L.) HUDS.                |
| 1.1 <i>Trifolium ochroleucum</i> HUDS.      | + <i>Polygala vulgaris</i> L.                           |
| 1.1 <i>Trifolium montanum</i> L.            | + <i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL.                    |
| 1.1 <i>Erica vagans</i> L.                  | + <i>Prunella hastifolia</i> BROTERO                    |
| 1.1 <i>Succisa pratensis</i> MOENCH         | + <i>Galium verum</i> SCOP.                             |
|                                             | + <i>Centaurea nigra</i> L. ssp. <i>nemoralis</i> JORD. |

Dieser Bestand grenzt an einen vom Menschen selten betretenen, unbeweideten Eichenhochwald, der in der Assoziations-tabelle 29 unter Aufnahme 15 verzeichnet ist.

Vom vorigen durchaus verschieden ist ein gleichfalls stark durchweideter aber offener *Quercus robur*-Bestand auf flachgründiger Rendzina über kompaktem Kalk bei Nuestra Señora de Aranzazu (550 m).

An den Baumschatten von *Quercus robur* (4.2) halten sich:

|                                    |                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 2-3.3 <i>Corylus avellana</i> L.   | + <i>Sieglingia decumbens</i> (L.) BERNH.     |
| 3.3 <i>Geranium robertianum</i> L. | + <i>Brachypodium silvaticum</i> (HUDS.) P.B. |
| + <i>Acer campestre</i> L.         | + <i>Arum italicum</i> MILL.                  |
| + <i>Ulmus glabra</i> HUDS.        | + <i>Tamus communis</i> L.                    |
| + <i>Prunus spinosa</i> L.         | + <i>Stellaria holostea</i> L.                |
| + <i>Cornus sanguinea</i> L.       | + <i>Fragaria vesca</i> L.                    |

|                                             |                                          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| + <i>Crataegus monogyna</i> JACQ.           | + <i>Potentilla splendens</i> RAM.       |
| + <i>Rhamnus cathartica</i> L.              | + <i>Geum urbanum</i> L.                 |
| + <i>Rubus cf. glandulosus</i> BELL.        | + <i>Filipendula vulgaris</i> MOENCH     |
| + <i>Rosa canina</i> L.                     | + <i>Geranium rotundifolium</i> L.       |
| + <i>Rosa arvensis</i> HUDS.                | + <i>Viola silvestris</i> LAM. em. RCHB. |
| + <i>Erica vagans</i> L.                    | + <i>Viola hirta</i> L.                  |
| + <i>Rubia peregrina</i> L.                 | + <i>Stachys officinalis</i> (L.) TREV.  |
| + <i>Hedera helix</i> L.                    | + <i>Mercurialis perennis</i> L.         |
| + <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.       | + <i>Campanula glomerata</i> L.          |
| + <i>Polypodium vulgare</i> L.              | + <i>Mycelis muralis</i> (L.) RCHB.      |
| + <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.   | + <i>Carduus medius</i> GOUAN            |
| + <i>Anomodon viticulosus</i> (L.) H. et T. | + <i>Hyprnum cupressiforme</i> L.        |
|                                             | + <i>Cladonia pyxidata</i> (L.) FRIES    |

Die rund 300 qm messende Untersuchungsfläche enthält ferner: *Rhamnus alaternus*, *Daphne laureola* ssp. *occidentalis*, *Juniperus communis*, *Vicia sepium*, *Euphorbia angulata*, *Satureja officinalis*.

Der 8—10 m hohe Stockausschlag steht ziemlich offen, sodass an lichterem Stellen Fragmente eines Mesobromion-Rasens mit *Seseli montanum* aufzukommen vermögen. Er ist von den Schafen, die sich selbst an die stachelbewehrten *Ruscus*-Büsche halten, glattgeschoren.

Das Blechno-Quercetum tametosum Ostkantabriens unterscheidet sich vom typischen Blechno-Quercetum Asturiens vor allem durch seine mediterran-submediterranen Trennarten (*Arum italicum*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Laurus nobilis*). *Ruscus aculeatus* erscheint viel häufiger; *Brachypodium pinnatum*, *Stachys officinalis*, *Ranunculus breynianus*, *Potentilla sterilis* zählen zu den Konstanten; *Tamus communis*, im Blechno-Quercetum typicum ein einziges Mal verzeichnet, gehört zum festen Bestand der Subassoziation tametosum. Die im typicum stellenweise dominierende Heidelbeere bildet erst im Kontaktgebiet mit dem Blechno-Fagetum grössere Teppiche (Aufn. 22). *Euphorbia hiberna* und *Physospermum aquilegifolium* fehlen unserer Tabelle. Mit der Subassoziation tametosum verglichen, sind die Unterschichten des Blechno-Quercetum Asturiens etwas mesophiler und moosreicher.

Gegen Osten scheint das Blechno-Quercetum roboris die Westpyrenäen nicht zu überschreiten, dagegen haben wir die Existenz des Quercion occidentale-Verbandes bis Mittelfrankreich (Sologne) festgestellt.

Vom mitteleuropäischen Verband des Quercion robori-petraeae weicht das Blechno-Quercetum roboris ab durch die Kennarten *Daphne laureola* (*occidentalis*), *Carex umbrosa* (*polyrhiza*), das Massenaufreten von *Blechnum spicant*, *Ruscus aculeatus*, *Stachys officinalis*, *Tamus communis*, *Hedera helix*, sowie durch eine Reihe atlantischer Begleiter. *Lathyrus montanus*, *Hieracium umbellatum* und die Pulmonarien rücken zu Assoziationskennarten vor.

Gleichfalls durch das Massenaufreten von *Blechnum spicant* und durch zahlreiche baumstarke Exemplare von *Ilex aquifolium* ausgezeichnet ist das Blechno-Quercetum Irlands. Anstelle der fehlenden Stieleiche dominiert dort aber *Quercus petraea*; auch hat das irische Blechno-Quercetum petraeae einen aussergewöhnlichen Moosreichtum voraus.

### Der Corylusbusch

Auf den Schlag des Eichenwaldes folgt vielfach als erste Ersatzgesellschaft der Haselbusch. Seine floristische Ausstattung zeigt grösste Vielfalt, sodass von einer pflanzensoziologischen Zusammengehörigkeit der Haselbestände nicht die Rede sein kann.

Unter dichtem Schluss verarmt der Bestand. Im tiefen Schatten kümmernd der Unterwuchs; Gräser und viele Kräuter verschwinden.

Ein rund 300 qm umspannender 3—4 m hoher, dichter Corylusbusch bei Hendaye-Behobie, von einigen Sträuchern durchschossen, enthält bloss 15 krautige Arten:

- |                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5.5 <i>Corylus avellana</i> L.        | + 2 <i>Carex silvatica</i> HUDS.          |
| 2.3 <i>Ilex aquifolium</i> L.         | + <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) ROTH  |
| + <i>Quercus robur</i> L.             | + <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) SCHOTT |
| + <i>Populus tremula</i> L.           | + <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN    |
| + <i>Prunus cerasus</i> L.            | + <i>Cardamine flexuosa</i> WITH.         |
| + <i>Prunus spinosa</i> L.            | + <i>Potentilla erecta</i> (L.) RÄUSCHEL  |
| + <i>Crataegus monogyna</i> L.        | + <i>Euphorbia dulcis</i> L.              |
| 3-4.3 <i>Lonicera japonica</i> THUNB. | + <i>Angelica silvestris</i> L.           |
| 2.3 <i>Hedera helix</i> L.            | + <i>Primula vulgaris</i> HUDS.           |
| 1.1 <i>Smilax aspera</i> L.           | + <i>Pulmonaria obscura</i> DUMORT.       |
| + <i>Tamus communis</i> L.            | + <i>Stachys officinalis</i> (L.) TREV.   |
| + <i>Rosa sempervirens</i> L.         | + <i>Teucrium scorodonia</i> L.           |
| + <i>Lonicera periclymenum</i> L.     | + <i>Solidago virgaurea</i> L.            |
| 3.1 <i>Mercurialis perennis</i> L.    | + <i>Hieracium boreale</i> FRIES          |

Viel artenreicher sind die Haselgebüsche, welche als Strauchbänder von Einzelbäumen durchsetzt, Besitzgrenzen anzeigen oder steile Terrassenhänge zwischen den Mähewiesen überkleiden.

Am Südhang westlich von Azcoitia (250 m) enthält ein solcher Haselbestand folgende Sträucher und einzelstehende Bäume:

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 4.3 <i>Corylus avellana</i> L.   | + <i>Fraxinus excelsior</i> L.    |
| 2.2 <i>Rhamnus alaternus</i> L.  | + <i>Crataegus monogyna</i> JACQ. |
| 2.2 <i>Hedera helix</i> L.       | + <i>Lonicera periclymenum</i> L. |
| 1.2 <i>Prunus spinosa</i> L.     | + <i>Ruscus aculeatus</i> L.      |
| 1.2 <i>Rosa arvensis</i> HUDS.   | + <i>Smilax aspera</i> L.         |
| 1.2 <i>Cornus sanguinea</i> L.   | + <i>Rubus ulmifolius</i> SCHOTT  |
| 1.2 <i>Evonymus europaeus</i> L. | + <i>Rubus glanulosus</i> BELL.   |
| + <i>Quercus robur</i> L.        | + <i>Rosa canina</i> L.           |

Die 32 Arten der Krautschicht rekrutieren sich zur Mehrzahl aus dem Blechno-Quercetum roboris.

Ein floristisch sehr eigenartiger Haselbusch festigt den Kalkschutt eines Hanges im obersten Araxestal zwischen Betelu und Lazaeta (520 m). Das 2—4 m hohe Gebüsch über durchlässiger, skelettreicher Rendzina setzt sich zusammen aus:

- |                                      |                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| 3.3 <i>Corylus avellana</i> L.       | + <i>Carex caryophylla</i> LATOUR.          |
| 2.2 <i>Rhamnus alaternus</i> L.      | + <i>Iris foetidissima</i> L.               |
| 2.3 <i>Hedera helix</i> L.           | + <i>Stellaria holostea</i> L.              |
| 2.2 <i>Rubus ulmifolius</i> SCHOTT   | + <i>Hepatica nobilis</i> SCHREB.           |
| 1-2.2 <i>Ligustrum vulgare</i> L.    | + <i>Alliaria officinalis</i> ANDRZ.        |
| 1-2.2 <i>Evonymus europaeus</i> L.   | + <i>Potentilla sterilis</i> (L.) GARCKE    |
| 1.2 <i>Pirus malus</i> L.            | + <i>Geum urbanum</i> L.                    |
| 1.2 <i>Prunus spinosa</i> L.         | + <i>Vicia sepium</i> L.                    |
| 1.2 <i>Crataegus monogyna</i> JACQ.  | + <i>Geranium robertianum</i> L.            |
| 1.2 <i>Ruscus aculeatus</i> L.       | + <i>Geranium columbinum</i> L.             |
| 1.2 <i>Rubia peregrina</i> L.        | + <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.          |
| + <i>Quercus robur</i> L.            | + <i>Mercurialis perennis</i> L.            |
| + <i>Quercus faginea</i> LAMK.       | + <i>Hypericum montanum</i> L.              |
| + <i>Fraxinus excelsior</i> L.       | + <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L. |
| + <i>Acer campestre</i> L.           | + <i>Origanum vulgare</i> L.                |
| + <i>Cornus sanguinea</i> L.         | + <i>Glechoma hederaceum</i> L.             |
| + <i>Tamus communis</i> L.           | + <i>Galeobdolon luteum</i> HUDS.           |
| + <i>Humulus lupulus</i> L.          | + <i>Lamium maculatum</i> L.                |
| + <i>Rhamnus cathartica</i> L.       | + <i>Calamintha officinalis</i> MOENCH      |
| + <i>Vitis vinifera</i> L.           | + <i>Stachys officinalis</i> (L.) TREV.     |
| + <i>Viburnum lantana</i> L.         | + <i>Veronica chamaedrys</i> L.             |
| + <i>Scolopendrium vulgare</i> SM.   | + <i>Campanula patula</i> L.                |
| + <i>Agropyron caninum</i> (L.) P.B. | + <i>Campanula trachelium</i> L.            |
|                                      | + <i>Chrysanthemum corymbosum</i> L.        |

In der Krautschicht dominieren kalkliebende Arten. Im Wohnbereich der Grüneiche gelegen und durch mediterrane Wärmezeiger bereichert, reicht diese Waldinitiale von Süden her gerade noch knapp auf die Nordseite der Iberidenfalte hinüber.

### Die *Quercus pyrenaica*-Waldungen

FONT-QUER hat 1953 (S. 159) das iberische Verbreitungsgebiet von *Quercus pyrenaica* kartographisch dargestellt. Es verläuft mit Unterbrüchen von den Pyrenäen bis zur Südspitze der Halbinsel und besitzt jenseits der Meerenge einen Vorposten im marokkanischen Rif. Die *Quercus pyrenaica*-Wälder schliessen sich teils der Quercetalia robori-petraeae, teils (ausserhalb Kantabriens) der Quercetalia pubescentis-Ordnung an.

Es hält schwer eine richtige Vorstellung des ursprünglichen baskischen *Quercus pyrenaica*-Waldes zu erhalten, denn die wenigen noch vorhandenen Überbleibsel gestatten keine regelrechte Auf-



## 66. VEGETATION DES BASKENLANDES II

San Sebastian und Irun ausgedehnte Waldungen gebildet haben, denn in Irun spricht die Überlieferung heute noch von den, ihres Pilzreichtums wegen oft besuchten Eichenwäldern am Nordhang des Jaizkibel, wo heute die mächtigen Kiefernforste stehen. Auch das Massenvorkommen pilzkranker Wurzelasschläge der Pyrenäeneiche in der Erika-Ulexheide spricht dafür.

Am Jaizkibel sind wir aber erst nach langem Suchen in den *Pinus pinaster*-Pflanzungen oberhalb Guadalupe auf ein nicht mehr als 200 qm messendes, 4—6 m hohes Bestandesrelikt gestossen das, weil im steinigen Gelände der Aufforstung ungünstig, erhalten geblieben ist. Es besteht aus:

Baumschicht: 5,2—3 *Quercus pyrenaica* WILLD. (Brustdurchmesser 10—12 cm)

Strauchschicht (2 m hoch):

3.2 *Ulex europaeus* L. + *Quercus pyrenaica* WILLD.  
+ *Rubus ulmifolius* SCHOTT

Krautschicht:

3.3 *Arrhenatherum longifolium* DUL. 1.1 *Teucrium scorodonia* L.  
1.2 *Erica vagans* L. + *Sieglingia decumbens* (L.) BERNH.  
1.2 *Ulex minor* ROTH + *Asphodelus albus* MILL.  
1.1 *Pteridium aquilium* L. + *Euphorbia amygdaloides* L.  
1.1 *Blechnum spicant* (L.) WITH. + *Viola silvestris* LAM. em. RCHB.  
1.1 *Agrostis vulgaris* WITH. + *Erica cinerea* L.  
1.1 *Anemone nemorosa* L. + *Lithodora diffusa* (LAG.) JOHNSTON  
1.1 *Potentilla erecta* (L.) RÄUSCHEL + *Cirsium filipendulum* LANGE

Die Ulexmacchie, wenn auch stark reduziert, ist in den aufgelockerten Bestand eingedrungen. Von Waldrelikten verbleiben bloss noch *Blechnum spicant*, *Viola silvestris*, *Teucrium scorodonia*, *Anemone nemorosa*.

Der *Quercus pyrenaica*-Wald muss einstmals den ganzen Hang überdeckt und bis an den Gratrücken des Jaizkibel herangereicht haben. Die vielen Ausschlagsprosse und ein offenes, 3—4 m hohes Gebüsch von schwächlichen Stockausschlägen, das noch nahe dem Gipfelgrat bei 400 m der Wucht des Seewindes standhält, zeugen dafür.

Sein buntes Artengemisch besteht aus Wald-, Heide- und Moorpflanzen. In den Bestandeslücken gedeiht das *Ulex*-Gestrüpp.

*Quercus pyrenaica*-Busch bei 400 m am Jaizkibel.

Obere Strauchschicht (2—3,5 m etwa 40—60 % deckend):

3-4.2-3 *Quercus pyrenaica* WILLD.

Untere Strauchschicht (1—2 m, 30—40 % deckend):

3.1.2.3 *Ulex europaeus* L. + *Salix atrocinerea* BROT.

Krautschicht (80 % deckend):

2.1 *Pteridium aquilium* (L.) KUHN + *Deschampsia flexuosa* (L.) TRIN.  
1.1 *Viola silvestris* LAM. em. RCHB. + *Luzula campestris* (L.) DC.  
1.1 *Euphorbia angulata* JACQ. + *Anemone nemorosa* L.  
1.1 *Teucrium scorodonia* L. + *Stachys officinalis* (L.) TREV.  
+2 *Blechnum spicant* (L.) WITH. + *Hymnum cupressiforme* L.  
1.2 *Scleropodium purum* LIMPR. + *Rhytidium squarrosus* (L.) WARNST.  
+2 *Dryopteris carthusiana* (VILL.) H. + *Pleurozium schreberi* (WILLD.) MITTEN.  
P. Fuchs (*D. spinulosa* (MÜLL.) WATT.) + *Polytrichum attenuatum* MENZ.  
+2 *Dicranum scoparium* (L.) HEDW. + *Thuidium tamariscinum* (HEDW.) BR. enr.

Ausserhalb der 200 qm-Fläche im Busch:

+ *Carex pilulifera* L. + *Hypericum humifusum* L.  
+ *Veronica officinalis* L.

Heidepflanzen, aus dem benachbarten Ulici-Ericetum ciliaris:

2.3 *Ulex minor* ROTH 2.2 *Arrhenatherum longifolium* DUL.  
1.2 *Erica ciliaris* L. 1.2 *Agrostis setacea* CURT.  
1.2 *Erica cinerea* L. +2 *Avena sulcata* GAY  
1.2 *Lithodora diffusa* (LAG.) JOHNSTON r *Carex binervis* SM.  
+ *Polygala serpyllifolia* HOSE  
+3 *Erica vagans* L. + *Galium hercynicum* WEIG.  
+2 *Erica tetralix* L. r *Scorzonera humilis* L.

Flachmoorpflanzen (Anagallo-Juncion)

r *Juncus effusus* L. +2 *Molinia coerulea* (L.) MOENCHI  
+ *Juncus conglomeratus* L. + *Wahlenbergia hederacea* RCHB.

Ubiquisten:

1.1 *Agrostis vulgaris* WITH. 1.1 *Galium verum* SCOP.  
+ *Sieglingia decumbens* (L.) BERNH. 1.1 *Potentilla erecta* (L.) RÄUSCHEL

Kriechsprosse von *Quercus pyrenaica*, die im *Ulex minor*-*Erica ciliaris*-Teppich Schutz vor der rasanten Windwirkung finden, stossen bis zum Gipfel des Berges (530 m) vor.

Um einen Einblick in den optimal entwickelten Waldwuchs der Pyrenäeneiche zu gewinnen, ist man genötigt südwärts in das Ebrogebiet auszugreifen. Schöne Bestände umgürten die Sierra de Moncayo am Westrand der Ebrosteppe.

Wir haben ihrer Untersuchung und ihrem Einbau in das physiographisch und pflanzensoziologisch gut abgegrenzte Synökosystem des Moncayo mit O. DE BOLÓS einige Tage gewidmet.

Die zu etwas über 2300 m aufgewölbte Iberidenfalte (STAUB 1926) zwischen Zaragoza und Logroño besteht zur Hauptsache aus karbonischen und silurischen Schiefen.

Wenn man, der glutheissen Ebrosteppe entrinnend, über Veruela die arg mitgenommenen *Quercus ilex rotundifolia*-Nieder-

wälder mit ihren garrigueartigen Ersatzgesellschaften gequert hat, öffnet bei etwa 900 m der Laubwald von *Quercus petraea* und *Quercus pyrenaica* seine schattigen Hallen. Darüber folgt ein breiter Buchengürtel, den Waldwuchs gegen oben beschliessend. Vereinzelte Buchengruppen um 1450—1500 m und seltene Einzelbuchen noch bei 1600 m lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass die ehemals höher verlaufende klimatische Waldgrenze künstlich herabgedrückt worden ist.

Bis zu 1500—1600 m begegnet man auch Einzelindividuen von *Ilex aquifolium*, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, während *Quercus pyrenaica* schon bei 1350 m zurückbleibt.

Wie in der Sierra de Guadarrama bei Madrid, so wird auch hier der Wald gegen oben vom *Juniperus nana*-*Gemista purgans*-Gestrüpp abgelöst; im Gipfelbereich, oberhalb 1800—2000 m, beschliesst ein dürftiger, von nackten Felskuppen und Gesteinsschutt zerrissener Fleckrasen den Pflanzenwuchs.

#### Ass. *Quercus pyrenaica*-*Festuca heterophylla* ass. nov.

RIVAS GODAY und MADUENO BOX (1964) haben drei Aufnahmen eines *Quercus toza*- (*pyrenaica*) Waldes vom Moncayo unter dem Namen "Assoziation von *Quercus toza* und *Arctostaphylos uva-ursi*" veröffentlicht. Da aber keine Charakterarten genannt werden und die Aufnahmen zahlreiche zufällige Begleiter einbegreifen, fragt es sich, inwieweit diese bärentraubenreichen Parzellen auf die *Quercus pyrenaica*-*Festuca heterophylla*-Assoziation Bezug haben. In den drei Aufnahmen schwankt nämlich die Baumdeckung beträchtlich (zwischen 20 und 90%, Mittel 50—60%), weshalb unter der Menge bestandesfremder Begleiter selbst Unkräuter wie *Malva tournefortiana* und *Centaurea cyanus* aufkommen.

Seiner exponierten Lage am Westrand der Ebropsteppe ungeachtet ist der Laubwald des Moncayo dank staatlicher Betreuung teilweise noch ziemlich gut erhalten. Im Schatten der laubwechselnden Eichen findet eine ganze Schar mitteleuropäischer *Quercion robori-petraeae*-Pflanzen zusagende Lebensbedingungen.

Unsere Aufnahmen des *Festuco-Quercetum pyrenaicae* (Tab. 29) liegen am Schattenhang im weiteren Umkreis des Forsthauses und am Weg nach der Eremitage zwischen 900 und 1200 m.

Den Arten der Tabelle sind folgende Zufällige anzuschliessen:

*Aira caryophylla* 7, *Ajuga reptans* 4, *Arrhenatherum elatius* 3, *Brachypodium silvaticum* 1.2 (10), *Calamintha clinopodium* 7, *Calluna vulgaris* 1, *Cephalanthera longifolia* 9, *C. rubra* 2, *Dryopteris filix-mas* 10, *Festuca ovina* 7, *Galium aparine* 9, *G. mollugo* 5, *Gemista hispanica* ssp. *occidentalis* +.2 (5), *G. tinctoria* 5, *Geranium lucidum* 9, *G. robertianum* 1.2 (9), *Lathyrus niger* 1.1 (2), *Myosotis hispida* 8, *Origanum vulgare* 2, *Prunus* 2, *Primella vulgaris* 8, *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* (1), *Ranunculus acer* 8, *R.*

*bulbosus* 7, *Rhamnus cathartica* 10, *Rosa spinosissima* 10, *Rubus idaeus* 9, *Rumex acetosa* 8, *Sanicula europaea* 10, *Serratula tinctoria* ssp. *seaneii* 5, *Sorbus aria* 3, *S. torminalis* 3, *Tamus communis* 2, *Trifolium pratense* 1.1 (8), *Urtica dioica* 9, *Vicia tenuifolia* (1), *Viola riviniana* 6.

*Homalothecium sericeum* 2.2 (4), *Moose* (gesamthaft) 3.4 (8), *Peltigera canina* 3, *P. rufescens* +.2 (2).

Die Bäume des straucharmen Ausschlagwaldes erreichen etwa 10, ausnahmsweise bis 20 m Höhe. Von Sträuchern sind *Lonicera periclymenum*, *Crataegus monogyna* und *Prunus spinosa* nicht selten; ganz vereinzelt stehen *Ribes alpinum*, *Pirus malus*, *Cistus laurifolius*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*. An der gut entwickelten Krautschicht beteiligen sich die Kleinsträucher *Erica vagans* und *Arctostaphylos uva-ursi*.

Das ziemlich tiefgründige Bodenprofil, eine karbonatfreie Braunerde, reagiert, wie schon RIVAS GODAY und MADUENO BOX festgestellt haben, sauer (pH 5,9 bis 6,5).

Im *Festuco-Quercetum pyrenaicae* sind zwei, zur Hauptsache durch die Baumschicht unterschiedene Untereinheiten auseinander zu halten, die Subassoziation *quercetosum petraeae*, nur ausnahmsweise über 900 m ansteigend und darüber die Subassoziation *quercetosum pyrenaicae*. Der ersten Subassoziation eigene Trennarten sind, ausser *Quercus petraea*, einige wärmeliebende Holzgewächse wie *Lonicera xylosteum*, *Rubia peregrina*, *Sorbus torminalis*, *Erica arborea* sowie *Tamus communis*. Die Trockenmoose *Dicranum scoparium* und namentlich *Hypnum cupressiforme* breiten sich teppichbildend stark aus. Eichenbastarde sind nicht selten.

Die mächtigen Bestände der zweiten Subassoziation, *quercetosum pyrenaicae*, reichen in breiter Front gürtelartig bis 1200 m.

An enger Stelle aber auf etwas nährstoffreicherem, weniger saurem Boden, gelangt ein kleiner Bestand mit *Melica uniflora*, *Cephalanthera longifolia*, *Stellaria holostea*, *Sanicula europaea* zur Ausbildung, dem bezeichnenderweise die meisten azidophilen Arten der Assoziation (*Arnica montana*, *Hypericum pulchrum*, *Lathyrus montanus*, *Teucrium scorodonia*, *Veronica officinalis*), wie auch *Deschampsia flexuosa* und *Festuca heterophylla* abgehen. Es handelt sich anscheinend um eine weitere, aber sehr eng begrenzte, edaphisch bedingte Subassoziation.

Auf den Schlagflächen sprosst ein offenes Gesträuch aus *Calluna vulgaris*, *Cistus albidus*, *C. laurifolius*, *C. salvifolius*, *Arctostaphylos uva-ursi*, welchem sich bei 1125 m *Sarothamnus scoparius* und *Erica arborea* zugesellen.

Dem *Festuco-Quercetum pyrenaicae* schliesst sich gegen oben der Buchenwald an, der stellenweise schon etwas unterhalb 1000 m beginnend, bis zu 1400 m hinaufreich.

Die *Fagus*-Bestände des Moncayo sind ihrer gesamten Arten-

verbindung nach, nicht der in den benachbarten Westpyrenäen so verbreiteten Fagitalia-Ordnung anzuschliessen. Wir haben es hier vielmehr mit einer ausgesprochen azidophilen Gesellschaft zu tun, die einem neuen südwesteuropäischen Verband, dem Ilici-Fagion zugehört.

#### Verb. Ilici-Fagion nov. all.

Das Ilici-Fagion, der stechpalmenreiche Buchenwald, kann als Gegenstück zum mitteleuropäischen Luzulo-Fagion angesehen werden. Während der Verband in der hochmontan-subalpinen Stufe Kantabriens über weite Strecken vorherrscht, ist sein Inselvorkommen am Moncayo ein Problem.

Es stellt sich die Frage: ist dieser Buchenwald als Relikt einer feuchten postglazialen Wärmezeit aufzufassen, oder konnte sich das Ilici-Fagion schon während oder am Schluss der letzten Eiszeit am Fuss des Moncayo halten? Pollenanalytische Untersuchungen die hierüber Aufschluss geben könnten sind bisher nicht durchgeführt, doch sei daran erinnert, dass der Buchenpollen im Bohrprofil am Puerto de Riofrio in Kantabrien erst aus dem Subatlantikum nachgewiesen ist.

Das südwesteuropäische Ilici-Fagion weicht vom mitteleuropäischen Parallelverband des Luzulo-Fagion schon durch eine Reihe mediterran-atlantischer Gebirgspflanzen wie *Avena sulcata*, *Luzula forsteri*, *Asphodelus albus*, *Arenaria montana* und durch südliche Arten, selbst *Erica arborea* ab.

Andererseits fehlen ihm *Trientalis europaea*, *Luzula nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Betula pubescens* und weitere Arten des Luzulo-Fagion.

#### Ass. Ilici-Fagetum nov. ass.

Wie der Name andeutet, ist der Buchenwald des Moncayo durch einen aussergewöhnlichen Reichtum an Stechpalmen ausgezeichnet. Im Fagion Mitteleuropas fehlt *Ilex aquifolium* oder spielt doch als Strauch eine ganz untergeordnete Rolle. Besser entwickelt ist der Strauch im Quercion robori-petraeae, wenn er darin auch selten die Wüchsigkeit erlangt, wie im Süden und Südwesten des Kontinents oder im *Quercus petraea*-Wald Irlands (BR.-BL. u. TX. 1952).

Baumstarke Stechpalmen wie am Moncayo treffen wir wieder im Fageto-Helleboretum Kataloniens (O. DE BOLÓS 1959) und im Fago-Scilletum der Ostpyrenäen (BR.-BL. et SUSPLUGAS 1937). In Süditalien, wo *Ilex* dem Aremonio-Fagetum Apuliens nahezu konstant eingegliedert ist, verzeichnet HOFMANN (1960) den Strauch noch bei 1700 m Meereshöhe.

Unsere Ilici-Fagetum-Aufnahmen sind an verschiedenen Stellen im weiteren Umkreis der Eremitage ausgeführt und haben einen grossen Umfang.

Zufällige nur einmal notierte Arten im Ilici-Fagetum:

*Arctostaphylos uva-ursi* ssp. *crassifolia* 2, *Asphodelus albus* 8, *Avena sulcata* 4, *Crataegus monogyna* 8, *Dactylis glomerata* 3, *Hedera helix* 8, *Hepatica nobilis* 8, *Myosotis hispida* 3, *Pinus silvestris* 7, *Potentilla erecta* 3, *Pteridium aquilinum* 8, *Quercus petraea* r (5), *Rubus idaeus* 4, *Rubus glandulosus* 8, *Rosa* sp. (5), *Pleurozium schreberi* +.2 (1).

Der Stechpalmen-Buchenwald erscheint fast ausschliesslich in einer äusserst artenarmen Subassoziation mit viel *Deschampsia flexuosa*, die alle nährstoff- oder feuchtigkeithaischenden Arten ausschliesst. Bei normalem Baumschluss wachsen in der Regel auf 100 qm nicht mehr als ein Dutzend Blütenpflanzen. Diese Artenarmut ist aber nicht allein edaphisch, sondern auch geographisch bedingt, steht hier der Buchenwald doch nahe seiner absoluten Südgrenze. Der Mensch ist an der Verarmung in keiner Weise mitbeteiligt.

In der Subassoziation deschampsietosum sind drei Varianten zu unterscheiden: eine *Vaccinium myrtillus*-Variante, eine moosreiche und eine extrem artenarme-Variante (s. Tab. 30).

Der *Melica*-Variante des Festuco-Quercetum pyrenaicae entsprechend, treffen wir auch hier eine durch das Auftreten von *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Hepatica nobilis* gekennzeichnete Kleingesellschaft, der die meisten azidophilen Arten fehlen. Sie zeigt bessere Wurzelerde an, ist aber nur ganz ausnahmsweise an kleiner Stelle verwirklicht, sodass vorläufig unentschieden bleibt, ob sie noch als Quercetea robori-petraeae-Gesellschaft, oder aber als Fragment der Quercu-Fagetum-Klasse aufgefasst werden muss.

Wie in der Guipuzcoa so wachsen auch am Moncayo die bizarren alten Schopfbuchen mit wirrer, dichtästiger Krone auf mächtigem Strunk, deren gerundete Kronenform an die Grüneichen der südportugiesischen Montados erinnert.

Der Boden des Ilici-Fagetum, ein braunerdeartiger, basenarmer Silikatboden trägt neben den gemeinen Moosen *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Thuidium abietinum*, *Hylocomium splendens* die allverbreiteten Säurezeiger *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, sowie *Viola silvestris*, *Poa nemoralis*, *Lathyrus montanus*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium murorum*.

Das Bodenprofil der Subassoziation deschampsietosum am mässig geneigten Nordhang bei 1350 m zeigt folgende Schichtung:

A<sub>0</sub> 3-5 cm trockenes Buchenlaub und Zweigreste, locker gelagert, gegen unten leicht zersetzt.

- A<sub>1</sub> 25 cm karbonatfreier, lockerer, braunschwarzer, skelettführender Humus, von feinem Wurzelwerk durchwirkt. Biologische Aktivität gering; vom A<sub>2</sub> unscharf abgegrenzt.
- A<sub>2</sub> 20 cm hellgraue, ins gelbliche spielende skelettreiche, etwas sandige Feinerde mit zahlreichen stärkeren Wurzeln.
- B 60–70 cm intensiv dunkelgelbbraune, ins rötliche spielende grobsteinige Schicht mit starken Buchenwurzeln.
- C Silur-Felsschutt.

Diese schwach podsolige Braunerde kann als Klimaxboden angesehen werden.



Fig. 8. Schopfbuchen oberhalb Otzaurte am Aitzgorri 1000 m. (Aufn. MONTSERRAT u. BR.-BL.)

Ass. Saxifrago-Fagetum (Blechno-Fagetum Tx. u. OBERD. 1958 non HORVAT 1950)

Dem innerspanischen Ilici-Fagetum entspricht in der montan-subalpinen Stufe des kantabrischen Küstengebirges das Saxifrago-Fagetum. Unter diesem Namen sind zwei von TÜXEN und OBERDORFER (l.c.) als Blechno-Fagetum bezeichnete Waldaufnahmen aus dem Mazizo iberico (1450 m) und vom Puerto de Piedras Luengas verstanden. Da der Name Blechno-Fagetum aber von HORVAT schon 1950 für eine balkanische Buchengesellschaft Verwendung gefunden hat, musste die Namensänderung in Saxifrago-Fagetum eintreten.

Das Saxifrago-Fagetum umfasst nahezu sämtliche Buchenwälder der Guipuzcoa und des anstossenden Grenzgebiets von Navarra.

Unsere Aufnahmen sind an folgenden Stellen, zwischen 400 und 1200 m gemacht worden:

1. Urwald der Señoria de Bertiz bei Narvarte, Unterlage Triaskalk. Hundertjähriger, geschlossener Bestand auf Felsschutt mit lockerer Bodendecke (20 %), wovon 2/3 Moose; Buchenverjüngung an bodenoffenen Stellen reichlich. —
2. Nordhang des Ayako Arri unterhalb Castello del Inglés über Kreidekalk, Boden tiefgründig. —
3. Nordhang des Aitzgorri 1200 m, schwach beweideter, alter Bestand auf tiefgründigem, versauertem Boden, Unterlage Kreidekalk. —
4. Tiefer unten (1100 m) Ausschlagwald, 15 m hoch, auf tiefgründigem, saurem Boden, Bodendecke hauptsächlich aus Moosen bestehend. —
5. Alter Ausschlagwald am steilen Nordhang bei 800 m westlich des Puerto Velate, Baumhöhe 20 m, Brustdurchmesser 30 cm, Bodenschicht 50 % Moose 10 % Gefässpflanzen, 40 % offene Braunerde. —
6. Westlich des Puerto Velate 780 m, Nordhang 20° geneigt. Urwaldähnlicher, geschlossener Hochwald, 30 m hoch, Hochstämme von 40–50 cm Brustdurchmesser; Durchmesser der epiphytentragenden Ausschlagstümpfe 1–1,5 m. Blattstreu 15–20 cm tief. —
7. Staatswaldung Quinto Real im Tal des Rio Arga 840 m, Karbonschiefer. —
8. Monte Erregurera, Quellgebiet des Rio Arga 840 m. —
9. Oberhalb Oroquiete 770 m. —
10. Bosque de Leiza 710 m, über Triasschiefer. —
11. Osthang unterhalb der Fonda Puerto Velate 750 m, triasische Schiefer; dicht schliessender Ausschlagwald von 20–25 m Höhe ohne Sträucher, Krautvegetation sehr offen, 10 % deckend, Buchenverjüngung (ein einziger *Quercus robur*-Keimling), Laubnutzung. —
12. Osthang westlich des Puerto Velate 780 m. Geschlossener Ausschlagwald, 20 m hoch, Ausschlagstümpfe von 1 m Durchmesser; Bodenschicht kaum 5 % deckend, Blattstreu 2–10 cm tief, Verjüngung ausschliesslich Buchenkeimlinge. —
13. Tälchen oberhalb Oroquiete 840 m, Basaltschiefer. —
14. Otzaurte, schwach durchweideter, alter Bestand. —
15. Umgebung der Casa forestal am Weg zum Santuario de San Miguel Excelsis 1020 m, alter Staatswald. —
16. Oberhalb der Casa forestal 1100, mittelalter Ausschlagwald, Unterlage Kreidekalk.

#### Zufällige Arten des Saxifrago-Fagetum:

*Alnus incana* (Kml.) r (7), *Anemone nemorosa* 3, *Asperula odorata* r (16), *Brachypodium silvaticum* 1.2 (2), *Calluna vulgaris* (9), 10, *Carex silvatica* 1.1 (3), *Corylus avellana* (1), *Daphne laureola* ssp. (*occidentalis*) (14), *Dryopteris dilatata* 2, 15, *Dryopteris filix-mas* 1.1 (2), *Epilobium montanum* 1.1 (2), 15, *Euphorbia angulata* 16, *Festuca rubra* 11, 12, *Fraxinus excelsior* 2, *Galeobdolon luteum* (15), *Galium hercynicum* 9, 10, *Geranium robertianum* 15, *Hedera helix* 1, (7), *Hepatica nobilis* r (16), *Hypericum androsaemum* 1, *Isohyrum thalictroides* 1.1 (15), 16, *Lotus corniculatus* 2, *Lysimachia nemorum* 2, *Mercurialis perennis* 2, *Mycelis muralis* 16, *Myosotis palustris* 1.1 (7), *Poa nemoralis* 16, *Polystichum lobatum* 10, *Quercus petraea* 14, *Ruscus aculeatus* 1, *Solidago virgaurea* 1.1 (7), *Stachys officinalis* 7, *Stellaria holostea* 16, *Tamus communis* 2, *Veronica montana* 15, *Vicia sepium* 16, *Vincetoxicum officinale* 1.1 (2), *Wahlenbergia hederacea* 4.

#### Kryptogamen:

*Acroccladium cuspidatum* 3, *Antitrichia curtispindula* 11, *Brachythecium rutabulum* 2, *Brachythecium starkei* var. *explanatum* 3, *Cirriphyllum crassinervium* 2, *Cladonia corniculata* (11), *Diplophyllum albicans* 10, *Eurhynchium stockesii* 1, *Fissidens osmundoides* 11, *Hylocomium brevirostre* 13, *Marsupella* sp. 10, *Metzgeria pubescens* 13, *Mnium affine* 3, *Mnium undulatum* 3, 2, *Mnium cuspidatum* 2, *Neckera crispa* 9, *Peltigera canina* +.2 (3), +.2 (7), *Plagiochloa asplenoides* 2.3 (4), *Pleurozium schreberi* 1, *Thamnum alopecurum* 9, 1, *Thuidium delicatulum* 13, *Thuidium tamariscinum* 1, *Tortella tortuosa* 10.

Vom Ilici-Fagetum des Moncayo ist das kantabrische Saxifrago-Fagetum durch weit schwächere *Ilex*-, *Vaccinium myrtillus*-,

*Dicranum scoparium*-Beimischung, sowie durch das Fehlen von *Thuidium abietinum*, *Saxifraga granulata*, *Arenaria montana*, *Juniperus communis*, *Erica arborea* unterschieden. Andererseits beherbergt es einige Arten nördlicherer Verbreitung, die am Moncayo schon aus klimatischen Gründen ausgeschlossen sind.

Mesophile, feuchtigkeitsliebende Trennarten des kantabrischen Saxifrago-Fagetum, die dem Ilici-Fagetum fehlen, sind u.a.: *Carex pilulifera*, *Helleborus occidentalis*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus amansii*, *Moehringia trinervia*, *Cardamine hirsuta*, *Saxifraga hirsuta*, *Oxalis acetosella*.

Die Abwesenheit der Farne im Buchenwald des Moncayo, mit Ausnahme vereinzelter Individuen von *Pteridium* und *Polypodium vulgare* nebst dem häufigen Vorkommen von Trockenmoosen (hauptsächlich *Dicranum scoparium*, *Thuidium abietinum*, *Hypnum cupressiforme*), ist auf die grossklimatischen Unterschiede der beiden Wohngebiete zurückzuführen.

Hierauf beruht auch der äusserst reiche Epiphytenbehang im Saxifrago-Fagetum Kantabriens der neben zahlreichen Moosen und Flechten auch höhere Pflanzen einbegreift.

Im Aufstieg zum Aitzkorri haben wir bei 1200 m zwei mehrhundertjährige Schopfbuchen (A und B) angetroffen (Abb. 8), welche in mehr als Meterhöhe über dem Boden Einzelexemplare folgender Gefässpflanzen trugen:

|                             |             |                             |             |
|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| <i>Polypodium vulgare</i>   | auf A und B | <i>Saxifraga trifurcata</i> | auf A und B |
| <i>Urtica dioica</i>        | auf A und B | <i>Dryopteris filix-mas</i> | nur auf A   |
| <i>Moehringia trinervia</i> | auf A und B | <i>Festuca ovina</i>        | nur auf A   |
| <i>Viola silvestris</i>     | auf A und B | <i>Cerastium vulgatum</i>   | nur auf A   |
| <i>Geranium robertianum</i> | auf A und B | <i>Sorbus aucuparia</i>     | nur auf A   |
| <i>Oxalis acetosella</i>    | auf A und B | <i>Potentilla sterilis</i>  | nur auf A   |
| <i>Saxifraga hirsuta</i>    | auf A und B | <i>Linaria supina</i>       | nur auf A   |
|                             |             | <i>Mycelis muralis</i>      | nur auf A   |

Die höheren Epiphyten wachsen, meist kümmerlich entwickelt, in den Schopfverzweigungen und in humosen, feuchtigkeithaltenden Moos- und Flechtenpolstern.

Ein derartiger Reichtum an Überpflanzen gehört allerdings selbst im nebelumflorten kantabrischen Buchenwald zu den Ausnahmen.

Unsere Tabellenaufnahmen des Saxifrago-Fagetum betreffen wohlentwickelte, geschlossene Ausschlagbestände mit eingestreuten alten Stumpfbuchen von 1—2 m Durchmesser und seltenen Eichen, die an der untersten Grenze der Assoziation kleine Gruppen zu bilden vermögen (Aufn. 1).

Eine Strauchschicht fehlt, doch sprossen da und dort vereinzelt Büsche von *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne laureola* ssp. *occidentalis*. Oberhalb 700 m gewinnt *Vaccinium myr-*

*tillus* an Ausdehnung, doch hindert der Lichtmangel die Bildung einer geschlossenen Krautschicht. Besser entwickelt sind die Moose; *Polytrichum attenuatum* bildet mächtige Teppiche.

Als Klimaxgesellschaft der oberen Stufe herrscht das Saxifrago-Fagetum über jeder Bodenunterlage, von 600—700 m bis zur Waldgrenze. Der Humusaufbau hat zur fortgeschrittenen Versauerung der oberen Bodenschichten geführt, was ohne weiteres aus der Artenverbindung der Krautschicht ersichtlich ist.

#### 16. KLASSE Quercetea ilicis BR.-BL. 1947 Ordnung Quercetalia ilicis BR.-BL. (1931) 1936

Der Klimaxwald der nördlichen Mittelmeerländer, das Quercion ilicis, hat seine Auslieger weit in den atlantischen Westen vorgeschoben, wo sie vorzugsweise, aber nicht ausschliesslich dem Küstensaum folgend, an besonders geeigneten Standorten bis an die Grenzen Galiciens gelangt sind.

Ihr Hauptvorstoss dürfte im feuchtwarmen Atlantikum unter mehreren Schüben über die tiefen Einsenkungen der Puertos von Süden her erfolgt sein und zeitlich mit der Ausbreitung des mediterranen Elements gegen Mitteleuropa zusammenfallen.

P. ALLORGE (1941) gibt eine erste Übersicht der *Quercus ilex*-Verbreitung im atlantischen Nordspanien. Er betont die Verwandtschaft der kantabrischen mit den mediterranen Grüneichenwäldungen. Zwei synthetische Tabellen, die reiche Moosvegetation einschliessend, vermitteln einen Einblick in die floristische Zusammensetzung der ibero-atlantischen *Quercus ilex*-Bestände. Aus seiner Gegenüberstellung ist die floristische Verwandtschaft der atlantischen mit den südfranzösischen Grüneichenwäldungen ohne weiteres ersichtlich.

Rund fünfzig Prozent der südfranzösischen Kennarten kehren in der kantabrischen Assoziation wieder, und zwar bezieht sich die Übereinstimmung nach ALLORGE auf 9 von 16 Assoziationscharakterarten des Quercetum ilicis galloprovinciale (*Quercus ilex*, *Ruscus aculeatus*, *Phillyrea media*, *Rosa sempervirens*, *Viburnum tinus*, *Stachys officinalis*, *Asplenium adiantum-nigrum* ssp. *onopteris*, *Calamintha ascendens*, *Moehringia trinervia*, *Luzula forsteri*).

3 von 12 Verbandskenarten (*Smilax aspera*, *Pistacia terebinthus*, *Euphorbia characias*).

6 von 7 Ordnungskennarten (*Rubia peregrina*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Daphne gnidium*, wozu neuerdings noch der von P. MONTERRAT bei Betelu entdeckte *Asparagus acutifolius* kommt).

Sind seither auch etwelche Artumstellungen vorgenommen worden, so ändert dies doch nichts am Endergebnis des Vergleichs.

ALLORGE geht nicht näher auf die Struktur des Waldes ein und unterscheidet keine Assoziation, doch ist unter seinem vasco-kantabrischen Grüneichenwald unzweifelhaft der *Quercion ilicis*-Verband verstanden.

### Verb. *Quercion ilicis* BR.-BL. (1931) 1936

Die Waldkarte von R. ROL (Nr. 38) im Atlas de France verzeichnet ausgedehnte *Quercus ilex*-Wälder im schwach berechneten Raum südöstlich Bordeaux und im Norden des Departements der Gironde. Dieses westfranzösische Grüneichen-Areal ist vom kantabrischen durch eine breite, kühlfeuchte Lücke geschieden. Im Grenzdepartement der Basses Pyrenées fehlt der Baum, wie ALLORGE und GAUSSEN (1941) übereinstimmend feststellen.

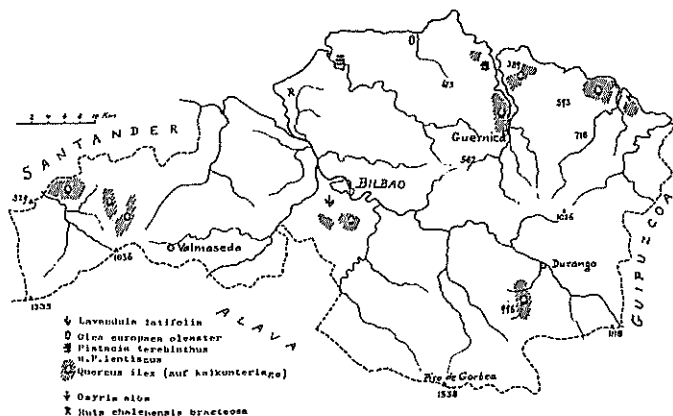


Fig. 9. *Quercus ilex*-Bestände und eu-mediterrane Arten in der Provinz Vizcaya (nach GUINEA).

Diesseits der spanischen Grenze wird *Quercus ilex* zunächst einzeln von Irun und Oyarzun angegeben (WILLKOMM 1880), muss dort aber sehr selten sein, denn wir haben den Baum bei unserem mehrfachen Aufenthalt im Gebiet nicht zu Gesicht bekommen.

Bestandbildend findet sich *Quercus ilex* zuerst wieder westlich von San Sebastian zwischen Zarauz und Zumaya.

Von dort weg reichen die geschlossenen Grüneichengehölze über Orio ins Tal des Rio Deva und weiter durch die Provinz Viscaya. Eine Verbreitungsskizze, die wir E. GUINEA verdanken, umschreibt grosso modo ihr dortiges Vorkommen (Abb. 9).

Von diesem Küstenareal weit abgetrennt ist das zweite, aufgelockerte Grüneichenvorkommen südlich von Tolosa, im Bereich der Puertos gegen Navarra.

Dieses Gehölz, von einem Wald kann nicht gesprochen werden, erreicht sein Höhenmaximum südlich der Iberidenfalte bei 650 m am Puerto Urguiola (ALLORGE) und auf etwa gleicher Höhe oder noch etwas höher im Araxestal am schroffen Kalkgerüst des Monte Betelu. Der Hauch der kastilianischen Meseta macht sich hier bis hoch hinauf geltend und oft, wenn dichte Nebelschwaden von Tolosa das Tal hinauffluten, zerfließen sie vor der Sonne, sobald das Grüneichenvorkommen erreicht ist.

Am Nordabfall der Iberiden, im Tal des Rio Urola, stehen die letzten Exemplare von *Quercus ilex* oberhalb Azpeitia bei 220 m. Es sind Stämmchen von etwa einem Dezimeter Durchmesser, vom Besitzer als Besonderheit erhalten, umhangen von *Smilax aspera* und *Rubia peregrina*, eingerahmt von *Rhamnus alaternus*, *Betula pendula* und gepflanzten Buchen.

In Asturien und weiter westlich schmilzt die Kennartengruppe des *Quercion ilicis* stark zusammen, um in Galicien fast ganz zu erlöschen.

Ein vorgeschobener dichter *Quercus ilex*-Bestand mit viel *Arbutus unedo*, klebt noch am Steilhang zwischen Laredo und Santander (Tab. 33, Aufn. 7). Ein ähnlicher alter *Arbutus*-Bestand tront hoch über den Felsen der Baskenküste zwischen Zumaya und Guetaria (Abb. 10).

In der Nebecke des Kontinents, um Santiago de Compostela und la Coruña, sind von Verbandskennarten des *Quercion ilicis* bloss noch *Arbutus unedo* (bei La Coruña, Merino) und *Rubia peregrina* vorhanden. Mit *Erica arborea*, *E. scoparia* und einigen mediterranen Krautgewächsen trotzen sie Nebel und Feuchtigkeit.

Die mediterranen Sträucher *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, wie auch *Euphorbia characias*, fehlen Galicien ganz. Einzelne Grüneichen tauchen zwar da und dort auf, bleiben aber strauchig und dürften sich kaum verjüngen. Erst im Süden der Provinz Orense, der portugiesischen Grenze genähert, schliessen sie bestandartig zusammen (MERINO 1909, BELLOT 1951). Es sind anthropozoogen stark beeinflusste, degradierte Buschwälder von 3—4 m Höhe, auf dem Silikat des archaischen Blocks stokkend.

Etwas besser erhalten ist ein *Quercion ilicis*-Vorkommen, das BELLOT (1951) als *Quercetum mediterraneo-montanum* "Subassoziation mit *Genista florida* und *Anthyllis vulneraria* var." vom Kalk der Hispaniden um Becerreá und Nogales, an der asturischen Grenze, beschreibt. Die Unterschiede gegenüber dem südfranzösischen *Quercetum mediterraneo-montanum* sind aber derart ins Auge fallend, dass man dieses nordwestlichste Vorkommen besser als besondere galicische Assoziation (*Genisto-Quercetum ilicis*) auffasst. Inmitten basenarmer, silurischer Ablagerungen

bleibt sie strengstens auf die Insel kambrischen Kalks am Rio Cruzul (590—650 m) zusammengedrängt. Als territoriale Kennarten (für das galicische Synökosystem) können neben der Grüneiche, welche im ganzen Nordwestzipfel Spaniens und Portugals nur hier zu geschlossenen Beständen zusammentritt, aufgefasst werden: *Daphne laureola*, *Anthyllis vulneraria* var. *flaviflora*, *Geranium sanguineum*. Zahlreiche Trennarten unterstreichen die Selbständigkeit der Gesellschaft, die von einer einzigen Schlingpflanze, *Rubia peregrina*, durchwachsen ist.

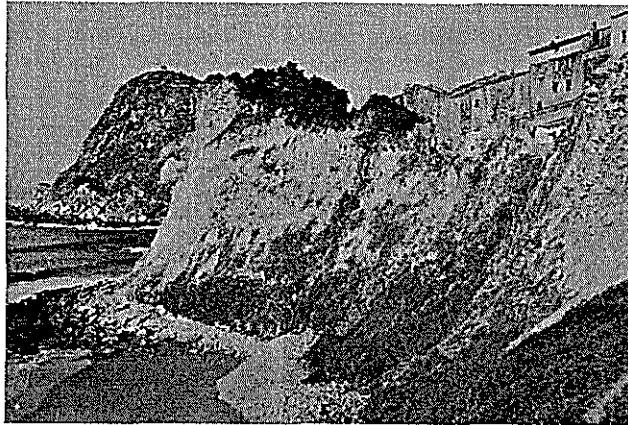


Fig. 10. Steilküste bei Guetaria, Gebiet des Xeroquercetum oceanicum (Aufn. MONTERRAT u. BR.-BL.)

Ass. Xeroquercetum cantabricum nov. ass.

Vom frischgrünen Klimaxwald Kantabriens, dem Quercion occidentale, hebt sich der dunkelgrüne *Quercus ilex*-Bestand schon aus der Ferne scharf ab.

Für sein Vorkommen ist neben der Beschaffenheit des Untergrundes, das reliefbedingte Kleinklima massgebend.

Alle normal ausgebildeten Bestände stehen auf basenreicher initialer Rendzina über durchlässigem Kreidekalk, entweder an warmen Steilhängen der Küste, bis ins untere Devatal, oder aber im Schluchtengewirr der Puertos (s. Abb. 11).

Zutreffend charakterisiert ALLORGE (1941 p. 48) diesen Standort: "C'est sur les pentes rocheuses très déclives, où la surface du sol squelettique calcaire dépasse de beaucoup celle du sol décalcifié, que le Chêne-vert trouve son optimum régional et prend son meilleur développement, sans doute parce qu'il rencontre là un

bon drainage ce qui est une de ses exigences écologiques essentielles, surtout sous un climat aussi humide que celui du Pays Basque".

Das Wurzelwerk der Eichen greift oberflächlich in der skelettreichen Feinerde weit um sich und dringt tief in die Klüfte des Felsbodens ein.

Wir haben im Xeroquercetum zwei Subassoziationen unterschieden: Subassoziation oceanicum, fast ganz auf den Küsten-

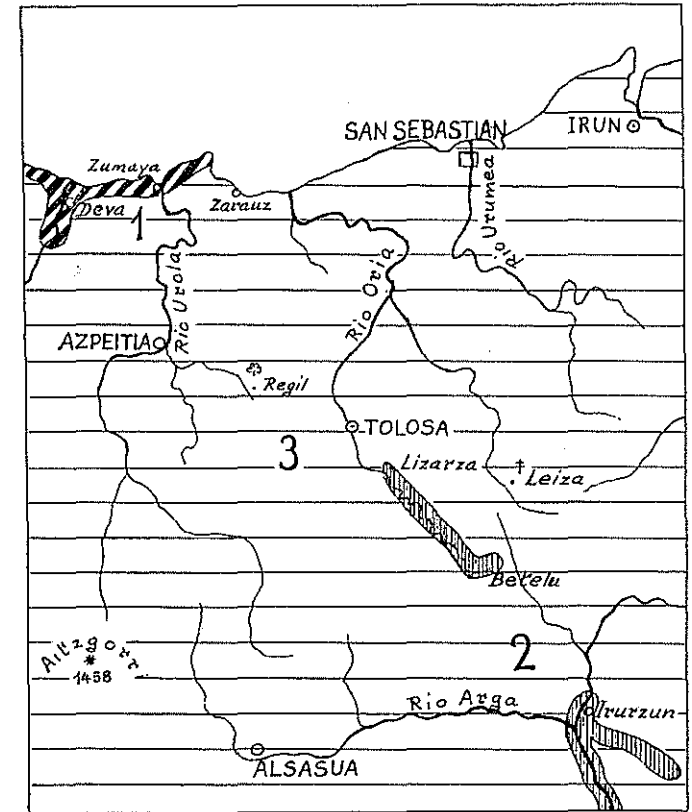


Fig. 11. 1. Xeroquercetum subass. oceanicum. 2. Xeroquercetum subass. pistacietosum 3. Climax des Quercion occidentale.

saum beschränkt, mit den Trennarten *Arbutus unedo*, *Viola scotophylla*, *Teucrium pyrenaicum*, *Erica arborea*, und Subassoziation pistacietosum aus dem Bereich der Puertos und im Einzugsgebiet des Rio Deva (Abb. 11).

Nur in dieser zweiten Subassoziation finden sich: *Pistacia terebinthus*, *Asparagus acutifolius*, *Acer monspessulanum*, *Euphorbia characias*, *Juniperus oxycedrus* und einige weitere xerische Arten (s. Tabelle 32).

Die zwölf Aufnahmen der Tabelle 33 stammen von folgenden Stellen:

A. Subass. oceanicum nov. subass.

1. Oberhalb Azpeitia 180 m, alter Ausschlagbestand, 8–9 m hoch, von Ziegen durchweidet; Boden rendzinaartig. — 2. 7 km westlich von Zumaya, zwanzigjähriger, sehr ausgedehnter, reiner Ausschlagbestand auf Rendzina am steilen Kalkfelsenhang 20–30 m ü. Meer. — 3. 7 km westlich von Zumaya, auf initialer Rendzina. — 4. Azpeitia 140 m, 3 m hoher, dichter *Quercus ilex*-Busch. — 5. Zumaya, dichter 20- bis 30-jähriger Ausschlagbestand am N-NW-exponierten Steilhang auf Eozänkalk. — 6. Am Devaknie vor dem Elektrizitätswerk, links des Flusses, zwischen der Deva und der Strasse nach Motrico. — 7. Variante mit *Arbutus unedo* bei Hoznaya (Provinz Santander), betrifft einen 2–4 m hohen, dicht schliessenden Ausschlagbestand auf kompaktem Kalk in SSW-Lage. Für *Arbutus* bedeutet der Schlag der Eiche Raumgewinn, ihm verdankt der Strauch die Vorherrschaft.

B. Subass. pistacietosum nov. subass.

8. und 9. Südwestfuss des Monte Betelu, Kalkschutt. — 10. und 11. Zwischen Lizarza und Illarazu im Araxestal. — 12. Lczacta, dicht geschlossener Busch.

Zufällige des Xeroquercetum cantabricum:

*Acer campestre* 5, *Arrhenatherum longifolium* 1.2 (1), 2, *Avena filifolia* ssp. *cantabrica* 6, 11, *Calamintha ascendens* 3, *Calamintha silvatica* 1.2 (10), 11, *Campanula patula* 11, *Carlina vulgaris* 10, *Carex flacca* 8, 9, *Cornus sanguinea* 6, *Dactylis glomerata* 10, *Dianthus monspessulanus* 12, *Euphorbia amygdaloides* 1, *Euphorbia dulcis* 1, *Evonymus europaeus* 10, *Galium asperum* 3, 10, *Genista occidentalis* 2, 6, *Geranium columbinum* 10, 12, *Glechoma hederacea* 12, *Gastridium lendigerum* 10, *Helleborus occidentalis* 3, *Hepatica nobilis* 3, *Hypericum humifusum* 3, *Ilex aquifolium* +.2 (4), *Iris graminea* 10, *Laurus nobilis* 6, 11, *Melica uniflora* 11, *Polypodium vulgare* 1, 7, *Potentilla micrantha* 3, *Potentilla splendens* 1, *Potentilla sterilis* 7, *Quercus pubescens* 3, *Rhamnus cathartica* 10, *Rosa agrestis* 11, *Rosa canina* 10, 12, *Rosa micrantha* 10, *Scleropoa rigida* 10, *Sedum sediforme* 11, *Seseli cantabricum* 2, *Sesleria argentea* 6, *Silene nocturna* 1, *Ulmus carpinifolius* 8, 9, *Vicia cracca* 2, *Vicia sepium* 5, 10, *Viola alba* 8, 9, *Viola rupestris* 10, *Viola silvestris* (7), 1.1 (10).

Bryophytes:

*Anomodon viticulosus* 8, 9, *Ctenidium molluscum* 11, *Hylocomium splendens* 2.3 (3), *Ditrichum flexicaule* 11, *Eurhynchium striatum* 6, *Neckera complanata* 2, *Neckera crispa* 8, 9, *Rhytidiadelphus triquetrus* 3, *Rhytidiadelphus squarrosus* 6, *Scapania nemorosa* 11, *Thuidium tamariscinum* 6.

Im ostkantabrischen Synökosystem fallen als Charakterarten des Xeroquercetum cantabricum in Betracht:

|                                                    |                             |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Quercus ilex</i>                                | <i>Juniperus oxycedrus</i>  |
| <i>Smilax aspera</i> (im Corno-Rubetum spärlicher) | <i>Phillyrea media</i>      |
| <i>Rhamnus alaternus</i> (auch im Corno-           | <i>Pistacia terebinthus</i> |
|                                                    | <i>Carex distachya</i>      |
|                                                    | <i>Asplenium adnigrum</i>   |

*Juniperus oxycedrus* und *Acer monspessulanum* abgerechnet, sind dies hochstete Quercion ilicis-Pflanzen.

Diese Arten finden sich aber nirgends in ihrer Gesamtheit auf engem Raum vereinigt.

Am zusagenden Standort hat *Quercus ilex* dank seiner Ausschlagskraft und der starken Schattenwirkung die Konkurrenz keiner andern Holzart zu fürchten.

Ausser den Strauchkeimlingen von *Viburnum tinus*, *Phillyrea*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina* vermögen sich im dichten Schatten des Niederwaldes überhaupt nur ganz wenige Kräuter und Sträucher zu behaupten; sie bleiben, von *Ruscus aculeatus* abgesehen, steril; dem Eindringen gesellschaftsfremder Arten ist durch den Lichtmangel ein Riegel geschoben.

Stellenweise durchspinnen die Schlingpflanzen das Hartlaubgebüsch bis zu völliger Undurchdringlichkeit; hauptsächlich sind es *Smilax aspera* und *Rubia peregrina*, an offeneren Stellen auch etwa *Rubus ulmifolius*. Das stachelige Lianengeschlinge bildet die wirkungsvollste Selbstabwehr des Bestandes gegen Angriffe des Weideviehs.

Die immergrünen Lianen bleiben zwar nicht auf das Xeroquercetum beschränkt, sie haben darin aber ihr Hauptvorkommen und werden durch Vögel ständig weiter verbreitet.

An lichtereren Stellen der Grüneichenbestände erscheinen ab und zu, selbst dort wo das Kalksubstrat hochliegt, *Pteridium aquilinum* und weitere Säurezeiger wie *Arrhenatherum longifolium*, *Hypericum pulchrum*, *Stachys officinalis* als Zeugen für die intensive Basenwegfuhr durch Auslaugung.

Grüneichen-Hochwälder sucht man in Kantabrien vergeblich. Bei der vorherrschenden Umtriebszeit von 20–30 Jahren erlangen die Wurzelschosse nicht mehr als 5–6 Meter Höhe; die ältesten gemessenen Stämmchen bei Zumaya (1961) und bei Deva (1964) hatten etwa 10 m Höhe.

Jenseits der Puertos, im Quellgebiet des Ebro, greift *Quercus ilex* auch auf Nordhänge über. Dieses Schattengehölz unterscheidet sich vom typischen Xeroquercetum cantabricum durch reichlichen Einschuss von Begleitern des Quercion pubescentis und Quercion robori-petraeae (*Brachypodium pinnatum*, *Iris graminea*, *Hepatica nobilis*, *Geum silvaticum*, *Viola hirta*, *Filipendula hexapetala*, *Vicia sepium*, *Fragaria vesca*, *Melittis melissophyllum* (so zwischen Erize und Sarasate), sowie durch seinen Moosteppich (*Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Plagiothecium undulatum*, *Eurhynchium striatum*, *Polytrichum attenuatum*, *Diplophyllum albicans*).

Bei gleicher Meereshöhe, aber auf der südexponierten Bergseite um Nuestra Señora del Pilar, gedeiht das typische Xeroquercetum



*Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus alaternus* und selbst *Genista scorpius*, *Euphorbia characias*, *Thymus vulgaris*. Diese drei Xerophyten wachsen allerdings sehr zerstreut an Stellen, wo sich der *Quercus*-busch etwas lichtet.

Vom *Quercetum ilicis galloprovinciale* Südfrankreichs unterscheidet sich das *Xeroquercetum cantabricum* einmal durch den Fortfall zahlreicher Kennarten, sodann durch den Einbezug vieler atlantischer und mitteleuropäischer Trennarten (s. BR.-BL. 1936).

Als solche, dem *Quercion ilicis* Südfrankreichs abgehende Differenzialarten sind hervorzuheben: *Quercus robur*, *Pteridium aquilinum*, *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum longifolium*, *Carex digitata*, *Tamus communis*, *Ilex aquifolium*, *Hepatica nobilis*, *Clematis vitalba*, *Potentilla splendens*, *Viola alba*, *Hypericum pulchrum*, *Campanula trachelium*, *Erica vagans*, *Teucrium pyrenaicum*, *Corylus avellana*, *Geranium robertianum*.

Unter den heutigen Gegebenheiten entspricht das typische *Xeroquercetum cantabricum* einer auf die wärmsten Standorte über Kalksubstrat zurückgedrängten Dauergesellschaft ohne Weiterentwicklungsmöglichkeit. Sie verdient Erhaltung und bessere Pflege, denn in den allermeisten Fällen überwiegt ihr Wert als Schutz des Bodenskeletts am Steilhang und als Wasserspeicher, den kärglichen Ertrag, welcher aus der Weidenutzung zu ziehen ist.

Das harte Holz von *Quercus ilex* wird zur Feuerung verwendet und liefert eine geschätzte Holzkohle.

Nach völliger Vernichtung des Grüneichen-Gehölzes und nachträglicher Beweidung verbleibt bestenfalls ein strauchiges Degradationsstadium mit viel *Rubus ulmifolius*, vom *Xerobromion*-Rasen oder von der Erika-Ulex-Heide unterbrochen.

Verb. Pruno-Rubion ulmifolii O. DE BOLÓS 1954  
(Heckenvegetation)

Vom ausgeholzten *Xeroquercetum* ist es nur ein Schritt zur Heckenvegetation des *Pruno-Rubion ulmifolii*. Wie Wald, Wiese, Röhricht oder Moor, so bilden auch die Hecken eine physiognomische Vegetationseinheit, eine Formation, die aber in Kulturgebieten den Landschaftscharakter bestimmen kann. Entweder handelt es sich um unter menschlichem Einfluss stehende Ersatzgesellschaften von Wäldern, oder aber um Strauchgruppierungen auf Weiden und Ödland, längs Gebietsgrenzen, Strassen oder Besitzungen, die, wenn auch unter sich recht abweichend und anthropozooisch ungleich beeinflusst, örtlich eine gewisse Selbständigkeit erlangt haben. Ursprünglich natürliche, vom Menschen unbeeinflusste, heckenartige Strauchbestände als Dauergesellschaften sind unter unseren Breiten höchst selten und fehlen unserem Gebiet vollständig.

Aus der floristischen Zusammensetzung der Strauchbestände ist meist auch ihre Verwandtschaft mit bestimmten Waldgesellschaften ersichtlich, die je nach Breitengrad, Höhenlage und Boden, verschiedenen Ordnungen und Klassen zugehören.

Im nördlichen Mediterrangebiet sind die nahen floristischen Beziehungen der Heckenvegetation einerseits zur *Quercetalia ilicis*, andererseits zur *Populetales albae*-Ordnung offenkundig; im extramediterranen Südeuropa und in den inneralpinen Trockentälern gleicht sich die Heckenvegetation floristisch stark den Gesellschaften der *Quercetalia pubescenti-petraeae*-Ordnung an.

Die mitteleuropäischen Hecken, zumeist Ersatzgesellschaften der *Quercus-Fagetea*-Wälder, sind zu einer Ordnung (*Prunetalia*) zusammengefasst worden, der sich aber die ostkantabrischen Hecken mit ihrem oft starken mediterranen Einschlag nicht zuordnen lassen. Näher stehen sie dem von O. DE BOLÓS 1954 aufgestellten mediterranen Verband des *Pruno-Rubion*.

Ass. Corno-Rubetum ulmifolii ass. nov.

Die baskische Heckenvegetation konzentriert sich um eine einzige Assoziation mit zwei scharf geschiedenen Subassoziationen *smilacetosum* und *aceretosum*.

Nicht zur Heckenvegetation zu rechnen und von ihr durchaus verschieden sind die Haselgebüsche, die oft Ersatzgesellschaften des *Quercion-roborei-petraeae*, seltener Initialstadien dieser Klasse darstellen (s. S. 92).

Subass. *smilacetosum* nov. subass.

Wie aus Tabelle 34 hervorgeht, hält sich diese Subassoziation an die tiefen Täler der Iberiden-Nordseite und überschreitet kaum 300 m Meereshöhe.

Aufnahmestellen:

1. Jenseits Tolosa 140 m. — 2. Südwesthang über Gestona 150 m. — 3. Lasarte
- 4. Südwesthang oberhalb Hernani 160 m. — 5. Vergara. — 6. Zarauz, 100 m.
- 7. Tolosa. — 8. Oberhalb Beasain. — 9. Westhang zwischen Lizarza und Illarazu 200 m. — 10. 14. 15. Oberhalb Azpeitia. — 11. Hügel über Hendaye.
- 12. Azpeitia. — 13. Oberhalb Beasain. — 16. Strassenbord bei Gatzte.

Zufällige Arten des *Corno-Rubetum ulmifolii*, nur ein oder zweimal in der Tabelle vertreten:

- Agrimonia eupatoria* 6, *Alliaria officinalis* 15, *Arctium minus* 16, *Arrhenatherum elatius* 11, *Aspidium angulare* 7, *Athyrium filix-femina* 1, *Avena filifolia* ssp. *cantabrica* 2, *Brachypodium silvaticum* 1.2 (5), 18, *Bryonia dioica* 17, *Buxus sempervirens* 17, *Campanula trachelium* 9, *Cephalaria leucantha* 17, *Chrysanthemum corymbosum* 2, *Festuca arundinacea* 4, *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum* 16, *Fragaria vesca* 9, *Galium aparine* 14, + 3 (15), *Galium cruciata* 14, *Genista scorpius* 17, *Glechoma hederacea* 2.3 (18), 19,

*Holcus lanatus* 7, 11, *Humulus lupulus* 16, *Hypericum androsaemum* 1, 6, *H. montanum* 7, *Ilex aquifolium* 14, 15, *Iris foetidissima* 8, *Lactuca scariola* 7, *Lamium maculatum* 14, 16, *Lathyrus ensifolius* 19, *Lonicera etrusca* 1.2 (17), *L. periclymenum* 6, 18, *Melandrium album* 17, *Mentha rotundifolia* 15, 16, *Origanum vulgare* 2, *Pimpinella magna* 9, *Poa trivialis* 14, *Polypodium vulgare* 3, *Prunus mahaleb* (19), *Quercus faginea* 18, *Q. pyrenaica* 1.3 (19), *Salix atrocinerea* 9, 16, *Sambucus ebulus* 15, *S. nigra* 9, *Silaum silaus* 6, *Silene nutans* 7, *Solanum dulcamara* 4, 11, *Sonchus oleraceus* 13, *Stachys officinalis* 18, *Stellaria graminea* 7, *Teucrium pyrenaicum* 7, 13, *Torilis anthriscus* 2, *Ulmus carpiniifolia* 11, 17, *Verbena officinalis* 16, *Viburnum opulus* 7, 15, *Vicia cracca* 3, *V. hirsuta* 2, 11, *Vicia sepium* 2, 9, *Vinca major* 8, *Vincetoxicum officinale* 12, 14, *Viola alba* 18, *V. silvatica* 19.

Aus der Tabelle 34 erhellt die Bedeutung der *Quercetalia ilicis*-Gewächse; doch sind auch die in Feld und Wald häufigen *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* als Heckensträucher verbreitet.

Soziologisch kommt den Lianen besondere Wichtigkeit zu. Ihrem Massenaufreten nach angeordnet sind es die immergrünen *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Hedera helix*, *Rosa sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Vinca major* und die laubwechselnden *Clematis vitalba*, *Lonicera periclymenum*. Zum regelmässigen Bestandteil der Hecken gehören sodann die kletternden Krautstengel von *Tamus communis*, *Calystegia sepium* und *Bryonia dioica*.

Im regenreichen Ostzipfel der Guipuzcoa und im Tal der Bidasoa, wo eigentliche Hecken fehlen, sind sie durch *Rubus*-Büsche ersetzt, gelegentlich durchwirkt von *Smilax aspera* und *Rubia peregrina*. *Ligustrum* wird an Wegen und zur Einfriedung von Gütern gepflanzt und nach Art der *Buxus*-Hecken säuberlich beschnitten; frei wachsend haben wir den Liguster hier nicht beobachtet.

Längs Feldwegen und Eigentums Grenzen kommen artenarme Ausschlagbänder von *Rubus ulmifolius* auf und werden als lebende Abwehr von Mensch und Vieh gehalten (Aufn. 15, 16). Die Art prosperiert auch im Eichen- und selbst im Schwarzerlen-Wald und zwar derart, dass mitunter ein Durchkommen verunmöglicht wird. Von einer eigentlichen Heckenvegetation kann jedoch im Raum von San Sebastian-Irun nicht gesprochen werden.

Besser entwickelt ist die Heckenvegetation in den weniger stark berechneten Tälern westlich von San Sebastian und oberhalb Pamplona (vergl. Tab. 34).

#### Subass. aceretosum nov. subass.

Es ist die Subassoziation aceretosum welche den oberen Rand des Beckens von Pamplona besäumt. Wir haben sie zwischen 500—600 m vor Lasasona (17), bei Lizarrogobergua (18), und bei Alsasua (19), beobachtet.

Der mediterrane Vegetationscharakter ist etwas schwächer ausgeprägt. Von *Quercetalia ilicis*-Sträuchern sind bloss *Rubus ul-*

*mifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Lonicera etrusca* vorhanden, doch zeigen sich daneben auch die mediterranen *Genista scorpius*, *Cephalaria leucantha* und *Quercus faginea*, sowie die zur Hauptsache im Quercion pubescentis heimischen *Prunus mahaleb*, *Buxus sempervirens*, *Viola alba*, *Helleborus foetidus*.

Da von dieser Gesellschaft nur drei Aufnahmen vorliegen, haben wir sie der Corno-Rubetum-Tabelle angefügt. Mit dem weiteren Fortschreiten der Vegetationsuntersuchung wird sich wohl in der Hochnavarra eine besondere Fleckenassoziation herauschälen lassen.

Der krautige Unterwuchs des Corno-Rubetum besteht zur Hauptsache aus banalen Quercio-Fagetee-Pflanzen, Ubiquisten und Einsprengeln aus den anstossenden Wegrand-, Wiesen- oder Heidegesellschaften. Er genügt immerhin die atlantisch-mediterrane Tönung der Assoziation zu beleuchten.

Dass bei der herrschenden Futterknappheit die Heckensträucher, selbst *Crataegus* und *Prunus spinosa* vom Kleinvieh gierig benagt werden, ist nicht zu verwundern.

Dem Corno-Rubetum nahe steht die von TÜXEN und OBERDORFER aus Asturien und Galicien beschriebene *Rubus ulmifolius*-*Tamus communis*-Assoziation. Die für sie angeführten Assoziationskennarten *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* fallen aber im Corno-Rubetum ausser Betracht, da sie im Baskenland in anderen Gesellschaften weit besser vertreten sind, *Tamus communis* im Blechno-Quercetum, *Rubia peregrina* und *Smilax* im Quercion ilicis.

Im lieblichen Wiesengelände Ostkantabriens bringt das Staudenwerk des Corno-Rubetum eine angenehme Abwechslung in das Sattgrün der Matten. Es verdient auch als Nist- und Brutplatz für seine gefiederten Bewohner Schonung und Bewahrung.

#### 17. KLASSE QUERCO-FAGETEA BR.-BL. ET VL. 1937

Prächtige nährstoffreiche Buchenwälder dieser Klasse treten uns jenseits der französischen Grenze in den Westpyrenäen entgegen. In urwüchsiger Kraft und Fülle, den Landschaftscharakter mitbestimmend, tronen Buchen- und Buchen-Tannen-Mischbestände in mittleren Lagen der engen Bergtäler, ausgedehnte Wälder bildend. Es sind die "hêtraies optimales" mit reicher Begleitflora die ALLORGE (1941) geschildert hat.

Ihrem krautigen Unterwuchs sind zahlreiche Charakterarten eigen. ALLORGE nennt als solche: *Dryopteris linnaeana*, *Milium effusum*, *Elymus europaeus*, *Carex digitata*, *C. brevicollis*, *Dentaria pinnata*, *Asperula odorata*, *Prenanthes purpurea*. Besonders häufig sind *Melica uniflora*, *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Allium ursinum*, *Scilla lilio-hyacinthus*,

*Mycelis muralis*, alles Gewächse die in unserm azidophilen III ci-Fagion nicht, oder doch nur höchst vereinzelt eingesprengt vorkommen. Spezifisch atlantische Verbreitung haben *Scilla lilio-hyacinthus* und die ziemlich häufige *Meconopsis cambrica*.



Fig. 12. *Meconopsis cambrica*, *Alvyrium filix-femina*, *Scilla lilio-hyacinthus* im Fago-Scilletum.

Verb. Scillo-Fagion nov. all.

Die optimalen Scillo-Fagion-Wälder der Westpyrenäen sind teilweise noch wenig angetastet. Ihre gute Erhaltung als Fago-Scilletum verdanken sie nicht zum wenigsten der Abgeschlossenheit an nicht leicht zugänglichen, steilen Schattenhängen.

Ass. Fago-Scilletum BR.-BL. 1952

Die meist von *Abies alba* durchschossenen Bestände des Fago-Scilletum erscheinen in bester Verfassung; Buchen- und Tannenverjüngung ist reichlich. Unsere Aufnahmen stammen aus dem Tal der Aspe, Nr. 1—4 aus der Gegend des Hospice de France

bon drainage ce qui est une... surtout sous un climat aussi humide que celui du Pays Basque... der Eichen greift oberflächlich in der skelett-

(1060—1420 m), Nr. 5—7 aus der weiteren Umgebung der Forges d'Abel (1200—1280 m), unweit des Tunnels, der Urdos mit Ganfranc verbindet.

Zufällige Arten; in den 7 Aufnahmen nur einmal vertreten:

*Adenostyles pyrenaica* 3, *Brachypodium silvaticum* 2, *Circaea lutetiana* 1, *Crepis lampsanoides* 1, *Dryopteris austriaca* (4), *Festuca heterophylla* 1, *Fragaria vesca* 6, *Glechoma hederacea* 1, *Hedera helix* 2, *Hieracium murorum* 1, *Melandrium rubrum* 1, *Mulgedium plumieri* 1, *Myosotis silvatica* 1, *Prunella hastifolia* 1.1 (1), *Ranunculus breyninus* 1, *R. repens* 1, *Scrophularia pyrenaica* 7, *Sorbus aucuparia* 3, *Vicia sepium* 2, *Brachythecium* sp. 7, *Hylacomium splendens* 1.2 (5).

Die Baumhöhe dieser Waldungen schwankt um 20—30 m, die Stammdicke erreicht  $\frac{1}{4}$  bis 1 Meter. In der Krautschicht sind neben *Scilla lilio-hyacinthus* und *Isopyrum thalictroides* vor allem *Asperula odorata*, *Helleborus viridis* ssp. *occidentalis*, *Veronica montana*, *Oxalis acetosella*, *Epilobium montanum* stark vertreten; *Melica uniflora* bildet öfter grössere Herden.

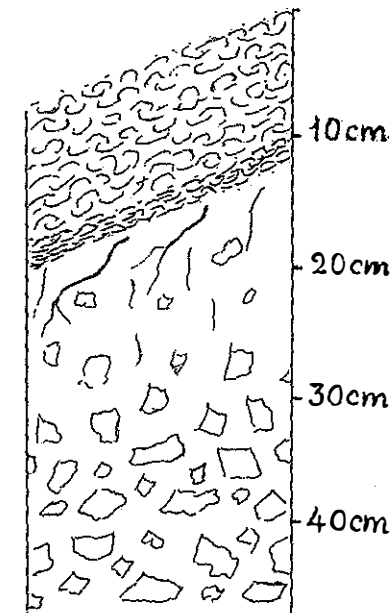


Fig. 13. Frischer bis mässig feuchter, gut durchlüfteter verbraunter Humuskarbonatboden des Fago-Scilletum.

Das Bodenprofil entspricht einem schwach verbrauchten Humuskarbonatboden über Kalkschutt und zeigt grosse Ähnlichkeit mit dem Buchenwaldprofil des Abieti-Fagetum, das R. BACH (in BR.-BL. 1964) aus dem Südjura beschrieben hat (Abb. 13).

In ähnlicher Zusammensetzung, doch ohne *Meconopsis*, *Carex bre-*

*vicollis*, *Elymus europaeus*, *Milium effusum*, kehrt das Scillo-Fagion auch am Ostrand der Pyrenäen wieder, wo im Fago-Scilletum buxetosum der Corbières, neben *Abies alba*, *Scilla lilio-hyacinthus*, *Neottia nidus-avis*, *Arum maculatum*, *Dentaria pinnata*, *Asperula odorata*, *Veronica montana*, noch *Buxus sempervirens*, *Geranium nodosum*, *Daphne laureola*, *Acer opalus* beisammenstehen (BR.-BL. et SUSPLUGAS 1937).

Mit den Buchenklimaxwäldern der Westpyrenäen ist das kleinflächige Fago-Scilletum im Grenzgebiet zwischen der Guipuzcoa und Navarra nicht zu vergleichen, denn, es macht einen höchst verarmten Eindruck. *Abies alba* fehlt, spezifische Charakterarten sind nicht vorhanden. Sämtliche Arten der schwach vertretenen Kraut- und Bodenschicht kommen auch im Fago-Scilletum isopyretosum der Westpyrenäen vor. Selbst die schönsten Bestände in den Staatswäldungen unterhalb des Santuario de San Miguel Excelsior der Sierra de Aralar sind vom angrenzend herrschenden Ilici-Fagion nicht allzusehr verschieden. Immerhin enthalten sie *Isoopyrum thalictroides*, *Helleborus occidentalis*, *Arum maculatum*, *Mycelis muralis*, *Asperula odorata*, Arten die im Ilici-Fagion ganz oder doch nahezu fehlen. Aus dem gleichzeitigen Vorhandensein von *Deschampsia flexuosa* und *Saxifraga umbrosa* wird die fortgeschrittene Bodenaushagerung erkennbar.

Drei Aufnahmen aus der weiteren Umgebung der Casa forestal in der Sierra de Aralar über infrakretazischem Kalk geben einen Begriff dieser ebenfalls reichlich *Isoopyrum thalictroides* enthaltenden Subassoziation caricetosum digitatae des Fago-Scilletum.

Nur einmal vertreten sind in den drei Aufnahmen:

*Ajuga reptans* 1, *Brachypodium silvaticum* 1, *Cardamine hirsuta* 2, *C. pratensis* 2, *Euphorbia amygdaloides* 2, *Ranunculus breyninus* ssp. *amansii* 1.1 (1), *Veronica montana* 1, *V. serpyllifolia* 1, *Peltigera aphthosa* 3, *Thamnium alopecurum* 3.

Die kleinen, schwach ausgeprägten Parzellen des Fago-Scilletum caricetosum digitatae im weiten, bodensauern Ilici-Fagion-Bereich am Südrand der Guipuzcoa reichen nicht in die zum Ozean entwässerten Täler hinüber.

Wohl taucht auch dort gelegentlich die eine oder andere Scillo-Fagion-Kennart im Ilici-Fagion auf, vor allem an Stellen wo durch Bodenrutschungen die kalkhaltige, basische Unterlage zum Vorschein gelangt, was am steilen Schattenhang oberhalb Vergara (Tab. 29 Aufn. 10, p. 133) zutrifft. Zum gesellschaftlichen Zusammenschluss kommt es aber nicht.

Der einzige Scillo-Fagion Buchenwald vom Nordhang der Iberiden ziert den steilen Nordhang des Passübergangs zwischen Tolosa und Azpeitia, unterhalb Régil bei 480—500 m Meereshöhe.

Rund fünfhundertjährige 2—2 m hohe knorri-ge einphyten-

TABELLE 35b.

Fago-Scilletum Subass. caricetosum digitatae.

|                                                                          | 1     | 2    | 3    |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|
| Höhe (m. ü. M.)                                                          | 870   | 960  | 1100 |
| Exposition                                                               | NW    | NW   | NW   |
| Neigung (°)                                                              | 10    | 20   | 20   |
| Baumhöhe (m)                                                             | 30    | 30   | 20   |
| Deckung der Baumschicht (%)                                              | 100   | 100  | 100  |
| Deckung der Krautschicht (%)                                             | 30    | .    | .    |
| Aufnahmefläche (qm)                                                      | 400   | 400  | 50   |
| <b>Kennarten</b>                                                         |       |      |      |
| (Assoziation u. Verband), (Scillo-Fagion)                                |       |      |      |
| <i>Isoopyrum thalictroides</i> L. . . . .                                | 1.1   | 2.1  | 1.1  |
| <i>Helleborus viridis</i> L. ssp. <i>occidentalis</i> (REUTER) . . . . . | +     | 1.1  | 1.1  |
| <i>Arum maculatum</i> L. . . . .                                         | +     | +    | +    |
| <i>Mycelis muralis</i> (L.) RCHB. . . . .                                | +     | +    | +    |
| <i>Dryopteris linnaeana</i> CHRISTENSEN . . . . .                        | + .2  | 1.2  | .    |
| <i>Anemone nemorosa</i> L. . . . .                                       | +     | +    | .    |
| <i>Epilobium montanum</i> L. . . . .                                     | 1.1   | +    | .    |
| <i>Asperula odorata</i> L. . . . .                                       | +     | .    | +    |
| <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) RICH. . . . .                             | .     | +    | .    |
| <i>Lathraea clandestina</i> (TOURN.) L. . . . .                          | + .2  | .    | .    |
| <b>Kennarten der Ordnung u. Klasse</b>                                   |       |      |      |
| (Fagetalia; Quercu-Fagetca)                                              |       |      |      |
| <i>Carex digitata</i> L. . . . .                                         | +     | +    | +    |
| <i>Carex silvatica</i> HUDS. . . . .                                     | +     | +    | +    |
| <i>Viola silvestris</i> LAM. cm. RCHB. . . . .                           | 1.1   | +    | .    |
| <i>Potentilla sterilis</i> (L.) GARCHE. . . . .                          | +     | .    | +    |
| <i>Poa nemoralis</i> L. . . . .                                          | .     | +    | +    |
| <i>Epipactis latifolia</i> ALL. . . . .                                  | +     | .    | .    |
| <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) RICH. . . . .                            | +     | .    | .    |
| <i>Stellaria holostea</i> L. . . . .                                     | .     | .    | +    |
| <i>Moehringia trinervia</i> (L.) CLAIRV. . . . .                         | .     | +    | .    |
| <i>Cardamine flexuosa</i> WITH. . . . .                                  | +     | .    | .    |
| <i>Hepatica nobilis</i> SCHREB. . . . .                                  | .     | .    | +    |
| <i>Daphne laureola</i> L. ssp. <i>occidentalis</i> auct. . . . .         | +     | .    | .    |
| <b>Begleiter</b>                                                         |       |      |      |
| <i>Fagus silvatica</i> L. . . . .                                        | 5.5   | 5.5  | 5.5  |
| <i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN. . . . .                           | +     | 1.2  | +    |
| <i>Oxalis acetosella</i> L. . . . .                                      | 1.1—2 | 1.2  | +    |
| <i>Saxifraga umbrosa</i> L. . . . .                                      | +     | + .2 | + .2 |
| <i>Vicia sepium</i> L. . . . .                                           | +     | +    | +    |
| <i>Ilex aquifolium</i> L. . . . .                                        | +     | +    | .    |
| <i>Blechnum spicant</i> (L.) ROTH. . . . .                               | r.    | +    | .    |
| <i>Carex pilulifera</i> L. . . . .                                       | +     | +    | .    |
| <i>Fragaria vesca</i> L. . . . .                                         | +     | .    | +    |
| <i>Rubus glandulosus</i> BELL. . . . .                                   | +     | .    | +    |
| <i>Euphorbia angulata</i> JACQ. . . . .                                  | +     | .    | +    |
| <i>Geranium robertianum</i> L. . . . .                                   | 1.1   | .    | +    |
| <i>Veronica chamaedrys</i> L. . . . .                                    | +     | +    | .    |
| <i>Galium verum</i> L. . . . .                                           | +     | +    | .    |

behängene Schopfbuchen, schirmen durch ihre breitausladenden, gerundeten Kronen das Oberlicht nicht vollständig ab, sodass darunter eine üppige Krautschicht, etwa 70% der Bodenfläche deckend, aufzukommen vermag.

Dieser urwaldähnliche Buchenwald hat folgende Zusammensetzung:

#### Querco-Fagetea-Arten:

- |                                                                   |                                        |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2-3.1 <i>Lathyrus luteus</i> (L.) PETERM.                         | + <i>Bromus asper</i> BENEK.           |
| 2.2 <i>Brachypodium silvaticum</i> (HUDS.) P.B.                   | + <i>Carex silvatica</i> HUDS.         |
|                                                                   | + <i>Carex digitata</i> L.             |
| 1.1 <i>Helleborus viridis</i> L. ssp. <i>occidentalis</i> (REUT.) | + <i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.    |
|                                                                   | + <i>Acer campestre</i> L.             |
| 1.2 <i>Hepatica nobilis</i> SCHREB.                               | + <i>Sorbus aria</i> (L.) CRANTZ       |
| 1.1 <i>Euphorbia dulcis</i> L.                                    | + <i>Fraxinus excelsior</i> L.         |
| 1.1 <i>Viola silvestris</i> LAM. em. RCHB.                        | + <i>Ulmus scabra</i> MILL.            |
| 1.1 <i>Phyteuma gallicum</i> SCHULZ                               | + <i>Daphne laureola</i> L.            |
| + <i>Melica uniflora</i> RETZ.                                    | + <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.     |
|                                                                   | + <i>Calamintha clinopodium</i> SPENN. |

#### Quercetea robori-petraeae-Arten:

- |                                                                 |                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2.2 <i>Saxifraga geum</i> L. ssp. <i>hirsuta</i> L.             | 1.1 <i>Solidago virgaurea</i> L.         |
| 2.1 <i>Crepis lampanoides</i> (GOUAN) FROEL.                    | + <i>Blechnum spicant</i> (L.) ROTH      |
|                                                                 | + <i>Polypodium vulgare</i> L.           |
| 1.1 <i>Ranunculus breymius</i> CRANTZ ssp. <i>amansii</i> JORD. | + <i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN. |
|                                                                 | + <i>Lathyrus montanus</i> BERNH.        |
|                                                                 | + <i>Ilex aquifolium</i> L.              |

#### Begleiter:

- |                                               |                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5.5 <i>Fagus silvatica</i> L.                 | + <i>Cardamine pratensis</i> L.           |
| 2.3 <i>Hedera helix</i> L.                    | + <i>Potentilla sterilis</i> (L.) GARCCKE |
| 2.2 <i>Oxalis acetosella</i> L.               | + <i>Fragaria vesca</i> L.                |
| + <i>Ruscus aculeatus</i> L.                  | + <i>Carex flacca</i> SCHREB.             |
| + <i>Tamus communis</i> L.                    | + <i>Aquilegia vulgaris</i> L.            |
| + <i>Scolopendrium vulgare</i> SM.            | + <i>Rubus glandulosus</i> BELL.          |
| + <i>Dryopteris filix-max</i> (L.) SCHOTT     | + <i>Hypericum androsaemum</i> L.         |
| + <i>Polystichum setiferum</i> (FORSK.) MOORE | + <i>Conopodium demudatum</i> KOCH        |

#### Moose

- |                                                   |                                            |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1.1 <i>Lophocolea heterophylla</i> (SCHRAD.) DUM. | 1.1 <i>Thuidium abietinum</i> BR. eur.     |
|                                                   | + <i>Plagiochila asplenoides</i> (L.) DUM. |
| 1.1 <i>Mnium undulatum</i> (L.) WEIS.             | + <i>Brachythecium rivulare</i> BR. eur.   |

Zwischen oder unter den Buchen wachsen ganz vereinzelt Eschen und Bergulmen (*Ulmus glabra*), sowie Einzelexemplare von *Ilex aquifolium*, *Acer campestre*, *Sorbus aria*, *Daphne laureola* und selbst *Ruscus aculeatus*. Die dazwischen üppig entwickelte meterhohe

Krautschicht besteht zur Hauptsache aus dem niederblättrigen *Lathyrus luteus*, dem sich *Brachypodium silvaticum* und *Crepis lampanoides* reichlich beimischen.

Der vom Fago-Scilietum der Hochnavarra weitabliegende, völlig isolierte, eigenartige Scillo-Fagion-Wald bei Régil lässt die Frage offen, ob wir es, was wahrscheinlich, mit einer besonderen Assoziation, oder aber mit einer Subassoziation des Fago-Scilietum zu tun haben.

Es ist zu wünschen, dass dieses einzigartige Naturobjekt erhalten bleibt; empfehlenswert wäre die Schaffung eines der Forstbehörde unterstellten Schongebiets.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- ABBAYES, H. DES. 1948 — Compte-rendu de la 75e Session extraordinaire de la Société botanique de France dans le Finistère en 1947. *Bull. Soc. Bot. France* 94 — Ders.: Excursion phytogéographique dans l'ouest Armorica. *Not. bot. et itinéraires VIIIe Congr. intern. Bot. Paris-Nice 1954.* — Ders.: Le chêne vert (*Quercus ilex*) et son cortège floristique méditerranéen sur le littoral Sud-Ouest du Massif Armorica. *Vegetatio* 5-6, 1954.
- ABBAYES, H. DES et CORILLION, R. 1949 — Sur la répartition d'*Ulex Gallii* Planch. et d'*Ulex nanus* Sm. dans le Massif Armorica. *C. R. Soc. Biogéogr.* 26, 229.
- ALETSEE, L. 1963 — Hochmoorflora und Mineralbodenwasserzeiger. *Ber. dtsh. Bot. Ges.* 76.
- ALLORGE, P. — Les associations végétales du Vexin français. Thèse, Nemours 1922. — Ders.: Le Chêne vert et son cortège au versant atlantique du Pays basque espagnol. *Bull. Soc. Bot. France* 88, 1941. — Ders.: Essai de synthèse phytogéographique du Pays basque. *Bull. Soc. Bot. France* 88, 1941. — Ders.: Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Multonne. *Bull. Mayenne-Sciences* 1924 et 1925, Laval 1926. — Ders.: Sur la végétation des bruyères à Sphaignes de la Galice. *C. R. T.* 184, 4 1927. — Ders.: Notes sur la Flore bryologique de la Péninsule Ibérique IV. Sur quelques muscinées intéressantes de la vallée de la Bidassoa. *Rev. Bryol.* 3, 1-2, 1930 — Ders.: Essai de Bryogéographie de la Péninsule ibérique. Paris 1947.
- ALLORGE, P. et GAUME, G. 1931 — Esquisse phytogéographique de la Sologne. *Bull. Soc. Bot. France* (Sess. extraord. 1925) 72.
- ALLORGE P. et coll. 1941 — Notes et mémoires sur la végétation et la flore du Pays Basque. Paris.
- ARÈNES, J. 1929 — Les associations végétales de la Basse-Provence.
- BALATOVÁ-TULACKOVÁ, E. — Beitrag zur Systematik der Molinietales-Gesellschaften. Vortrag während des Symposiums 1964 in Stolzenau/Weser.
- BELLOT, F. 1951 — Sinopsis de la vegetación de Galicia. *Ann. Jard. Bot. Madrid* 10, (1950), Madrid. — Ders.: Novedades Fitosociológicas Gallegas. *Trab. Jard. Bot.* 4, Santiago de Compostela 1951. — Ders.: Novedades Fitosociológicas Gallegas (segunda nota). *Trab. Jard. Bot.* 6, Santiago de Compostela 1952. — Ders.: Sobre Phragmitetea in Galicia. *Trab. Jard. Bot. Madrid* 22, 1964.
- BELLOT, F. y ALVAREZ DIAZ, R. 1951 — La asociación Uleto-Ericetum cinereae y los valores de pH de su rizosfera. *Trab. Jard. Bot.* 4, Santiago de Compostela.

- BELLOT, F. y CASASECA, B. 1953 — El *Quercetum suberis* en el limite nordoccidental de su arca. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 11, 1, 1952, Madrid.
- BOLÓS, O. DE 1948 — Acerca de la vegetación de Sauva Negra. *Collectanea Bot.* 2, 1. — Ders.: Algunos datos sobre las comunidades vegetales de la Fageda de Jordà (Olot). *Collectanea Bot.* 2, 2, 1949. — Ders.: De Vegetatione Notulac, I. *Collectanea Bot.* 4, 2, 1954. — Ders.: El paisaje vegetal de dues comarques naturals: La Selva i La Plana de Vic. *Inst. d'Estudes Catalans*, Barcelona 1959. — Ders.: La bardissa, una formació vegetal típica del paisatge del Pirineo mediterraneo. Actas del tercer congreso internacional de Estudios Pircnaicos — Girona 1958, Zaragoza 1962. — Ders.; El paisaje vegetal Barcelonés. Barcelona 1962.
- BOLÓS, A. y O. DE. 1951 — Sobre el roble del Ilano de Olot (*Isopyreto-Quercetum roboris*). *Collectanea Bot.* 3, 1. — Dies.: Efectos de los frios de febrero de 1956 sobre la vegetación. *Collectanea Bot.* 5, 1, 1951.
- BOURNÉRIAS, M. 1947 — Aperçu sommaire sur la végétation du canton de Lauzèz (Lot) et de ses environs. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 19, 2 et 3.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1915 — Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). *Arch. Sci. Phys. et Nat.* 48. — Ders.: Über die ciszitliche Vegetation des südlichen Europa. *Sitzungsber. Nat. Ges. Zürich*, 1919. — Ders.: Schedae ad Floram raeticam, 3. Lief. *Jahresber. Nat. Ges. Graub.* 60, 1920. — Ders.: L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de la France. Paris et Zürich 1923. — Ders.: Die *Brachypodium ramosum-Phlomis lychnitidis*-Assoziation der Roterdeböden Südfankreichs. Festschr. Carl Schröter., *Veröff. Geob. Inst. Rübel in Zürich* 3, 1925. — Ders.: Aperçu des groupements Végétaux du Bas-Languedoc. Comm. S.I.G.M.A. 9, rapport pour l'année 1930. Montpellier 1931. — Ders.: Über die Trockenrasengesellschaften des *Festucion. valesiacae* in den Ostalpen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 46, Comm. S.I.G.M.A. 49, 1936. — Ders.: Les groupements végétaux supérieurs de la France. In: BRAUN-BLANQUET, J., EMBERGER L. et MOLINIER R.: Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux de la France, Montpellier 1947. — Ders.: La végétation alpine des Pyrénées orientales. Etude de phytosociologie comparée. *An. Inst. Edaf. Ecol. y Fisiol. veg.* 9, Barcelona, Comm. S.I.G.M.A. 98, 1948. — Ders.: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. *Vegetatio* 1, 1, 2-3, 4-5; 2, 1, 2-3, 4-5 (1948-49), Den Haag 1948-1950. — Ders.: Irridations européennes dans la végétation de la Kroumirie. *Vegetatio*, 4, 3, 1953. — Ders.: Pflanzensoziologie. 3. Aufl., Wien 1964.
- BRAUN-BLANQUET, J. et BOLÓS, O. DE. 1957 — Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *An. Estacion exper. de Aula Dei* 5, 1-4.
- BRAUN-BLANQUET, J. et MAIRE, R. 1924 — Etudes sur la végétation et la flore marocaines. *Mem. Soc. Sc. nat. Maroc* 8.
- BRAUN-BLANQUET, J. und MOOR, M. 1935 — Über das *Nanocyperion* in Graubünden und in Oberitalien. *Jahresb. Nat. Ges. Graub.* 73. Comm. S.I.G.M.A. 39.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A. R., ROZIERA, A. et FONTES, F. 1952 — Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen; I. Une incursion dans la Serra da Estrela. *Agronom. Lusitana* 14, 4. Comm. S.I.G.M.A. 120.
- BRAUN-BLANQUET, J., PINTO DA SILVA, A. R. et ROZEIRA, A. 1956 — 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. *Agronom. Lusitana* 18, 3, Comm. S.I.G.M.A. 135. — Dies.: Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen; III. Landes à Cistes et Ericacées (*Cisto-Lavanduletea* et *Calluno-Ulicetea*). *Agronom. Lusitana* 23, 4, 1964, Comm. S.I.G.M.A. 164.
- BRAUN-BLANQUET, J. et SUSPLUGAS, J. 1937 — Reconnaissance phytogéographique dans les Corbières. *Bull. Soc. Bot. France* 84, Comm. S.I.G.M.A. 61.
- BRAUN-BLANQUET, J. und TÜXEN, R. 1943 — Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Comm. S.I.G.M.A. 84, Montpellier. — Dies.: Irische Pflanzengesellschaften. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich* 25; Comm. S.I.G.M.A. 117, 1952.
- BRAUN-BLANQUET, J., L. EMBERGER et R. MOLINIER 1947 — Instructions pour la carte des groupements Végétaux. C.N.R.S., Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1952 — Avec la collaboration de ROUSSINE, N. et NÈGRE, R.: Les groupements Végétaux de la France Méditerranéenne.
- CHERMEZON, H. 1920 — Aperçu sur la végétation du littoral asturien. *Bull. Soc. Linnéenne de Normandie*, 7e Série, 3, Caen.
- CHOUARD, P. 1924 — Monographies phytosociologiques. La région de Brigueil l'Ainé (Confolentais). *Bull. Soc. Bot. France* 71. — Ders.: Les éléments géobotaniques de la flore actuelle des tourbières françaises en rapport avec l'histoire climatique du quaternaire récent. 66e Congrès des Sociétés Savantes 1933.
- CORILLON, R. 1949 — Les Associations des étangs et de leurs ceintures dans le Bas-Maine Armoricaire (Végétation vasculaire, 1er partie) *Bull. de Mayenne-Sciences* (1948). — Ders.: *Eleocharis ovata* R. Br. dans le Bas-Maine armoricain au cours de l'année 1949. *Bull. Soc. Mayenne Sciences* 1949.
- DANTAS BARRETO, R. R. 1958 — Os carvalhais da Serra da Peneda, Estudo fitosociológico. *Agronom. Lusitana* 20, 2.
- DARTIGUES, A., DELMAS, J. et DUTIL, P. 1964 — Les "sols de touyas" des Basses-Pyrénées. *Rev. gen. Sci. pures et appliq.*, 71, 9-10.
- DENIS, M. 1925 — Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau. *An. sc. nat. Bot.* 10e série, 7.
- DONALD, N. McVEAN, and DEREK A. RATCLIFFE. 1962 — Plant communities of the Scottish Highlands, London.
- DUCHAUFOUR, Ph. 1960 — Précis de Pédologie.
- DUPONT, P. 1962 — La flore atlantique européenne, (Introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique) Documents pour les cartes des productions végétales 1. Toulouse. — Ders.: Les reboisements du Nord-ouest de l'Espagne après les gelées de février 1956. *Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse* 92, 1957.
- DU RIETZ, G. E. 1954 — Die Mineralbodenwasserzickergränze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5-6.
- DURIN, L. et GÉHU, J. M. 1963 — Sur les Hêtraies naturelles du Nord-Ouest de la France. *C. R. Acad. Sci.* 256.
- DURIN, L., LERICQ, R. et MARCHANT-GRANSARD, C. 1965 — La forêt domaniale de Vaux-Andigny. *Bull. Soc. Bot. Nord de la France* 18, 3.
- DUVIGNEAUD, P. M. 1944 — Les genres *Cetraria*, *Umbilicaria* et *Stereocaulon* en Belgique. *Bull. Soc. Bot. Belg.* 26, 1-2. — Ders.: La forêt de la plaine alluviale mosane. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 97, 1963.
- ELLENBERG, H. 1963 — Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In kausaler, dynamischer und historischer Sicht. Einführung in die Phytologie 4, 2, Stuttgart.
- ETTER, H. 1943 — Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. *Mitt. Schweiz. Anst. f. Forstl. Versuchsw.* 23, 1.
- FEDOROFF, N. 1966 — Contribution à la connaissance de l'influence du climat sur le développement des tourbières. *C. R. Soc. Biogéogr.* 371-372.
- FIRBAS, F. 1964 — Die glazialen Refugien der europäischen Gehölze (ohne Osteuropa). Report of the VIth intern. Congr. on Quaternary, Warsaw 1961. Vol. 2: Palaeobot., Lodz.

- FLAHAULT, CH. 1906 — Rapport sur les herborisations de la Société. *Bull. Soc. Bot. France* (Sess. extraord.) 53.
- FLORSCHÜTZ, F. und MENÉNDEZ AMOR, J. 1962 — Beitrag zur Kenntnis der quartären Vegetationsgeschichte Nordspaniens. *Veröff. Geobot. Inst. E.T.H., Stf. Rübel, Zürich* 37.
- FONT QUER, P. 1953 — Geografía Botánica de la Península Ibérica. Geogr. universal de Vidal de la Blache 10.
- GAUME, M. R. 1920 — Contribution à l'étude de la Flore de la Brie. *Bull. Soc. Bot. France* 67. — Ders. Les associations végétales de la forêt de Preuilley (Indre et Loire). *Bull. Soc. Bot. France* 71, 1924.
- GAUSSEN, H. 1941 — Végétation d'une montagne basque calcaire: La Peña de Aitzgorri. *Bull. Soc. Bot. France* 88.
- GÉHU, J. M. 1958 — Quelques groupements fontinaux dans le Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord-Fr.* 11, 2. — Ders.: Caractères et affinités des prairies permanentes de l'Avesnois. *Bull. Soc. Bot. France* 106, 1959. — Ders.: Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 10, 2—6, 1961. — Ders.: Précision sur les limites nord-orientales d'*Ulex Gallii* Planch. dans le massif armoricain. *Laborat. de Dinard*, fasc. 49—50, 1964.
- GÉHU, J. M. et GEHU-FRANCK, J. 1959 — L'évolution du sol et de la végétation après incendie, dans une lande bretonne. *Laborat. de Dinard*, fasc. 46. — Dies.: Premières recherches microbiologiques sur le sol de quelques îlots de la côte Nord-Bretonne. Corrélations avec la flore et incidences de l'avifaune. *Ann. Inst. Pasteur* 105, 1963.
- GORCHAKOVSKI, P. L. 1962 — A contribution to the geography, the ecology and the history of formation of the distribution area of the Scotch Heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) *Bot. Journ. U. R. S. S.* 47.
- GUINET, C. et HIBON G. 1941 — Plantes d'ornement indigènes et exotiques observées en Pays basque. *Bull. Soc. Bot. France* 88.
- HEYNERT H. 1964 — Das Pflanzenleben des hohen Westergebirges. Dresden und Leipzig.
- HEYWOOD, V. H. 1961 — The Flora of the Sierra de Cazorla, S. E. Spain, I. *Feddes Repert.* 64, 1.
- HEYWOOD, V. H. et coll. 1961 — Catalogus plantarum vascularum Hispaniae, Fasc. 1, Madrid.
- HOFMANN, A. 1960 — Il Faggio in Sicilia. *Flora et vegetatio italica Mem.* 2.
- HORVAT, I. 1962 — Vegetacija planina zapadne Hrvatske. La végétation des montagnes de la Croatie d'ouest. *Acta Biol.* 2, Zagreb.
- HORVATÍĆ, S. 1963 — Cartes des groupements végétaux de l'île nord-adriatique de Pag avec un aperçu général des unités végétales du littoral Croate. *Acta Biol.* 4, Zagreb.
- HULTÉN, E. 1950 — Atlas of the distribution of vascular plants in NW-Europe. — Ders.: The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections. *K. Sv. Vet. Akad. Handl.* 7, 1, Stockholm 1958. — Ders.: The circum-polar Plants I. *K. Sv. Vet. Akad. Handl.* 8, 5, Stockholm 1962.
- HUNDT, R. 1964. — Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. *Pflanzensoziologie* 14, Jena.
- JOVET, P. 1941 — Végétation d'une montagne basque siliciuse: la Rhune. *Bull. Soc. Bot. France* 88. — Ders.: La végétation anthropophile du Pays Basque. *Bull. Soc. Bot. France* 88. 1941. — Ders.: Influence de l'écobouage sur la flore des pâturages basques. *Ann. Fédér. Pyrénéenne d'Economie Montagnarde*, 18, (1952) Toulouse 1954. — Ders.: Landes et Pays Basque occidental. 8e Congrès International de Botanique. Paris-Nice 1954.
- JURKO, A. 1964. — Príspevok k burinovym spolocenstvám vychodoslovenských viníc. *Biologia, Bratislava*, 19, II. — Ders.: Changes in the original forest

- phytocoenoses caused by the introduction of *Robinia pseudoacacia*. *Ceskoslovenska Ochrana Přírody* I, 1963.
- KNÖRZER, K. H. 1963 — Pflanzenwanderungen am Niederrhein. "Der Niederrhein" 30, 4.
- KOCH, W. 1926 — Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Systematisch-kritische Studie, Diss. E.T.H., *Jahrb. St. Gall. naturwiss. Ges.* 6, 11.
- KUBIŠNA, W. L. 1956 — Kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der Bodenbildung in Spanien. *Veröff. d. geobot. Inst. Rübel* 31.
- LAPRAZ, G. 1962 — Note sur les chênaies thermophiles de l'entre-deux-mers (Gironde, *Procès-Verbaux soc. Sci. Phys. Nat. Bordeaux*. — Ders.: Sur la présence d'*Erica scoparia* et de *Pinus pinaster* dans les associations calciphiles de l'alliance du *Bromion*. *Revue gén. Bot.* 69, 1962. — Ders.: La végétation de l'entre-deux-mers: chênaies, châtaigneraies et charmaies mésophiles sur sol acide (*Periclymeno-Quercetum occidentale*). *Mém. Soc. Sci. Phys. Nat. Bordeaux*, 8 séries, 3, 1963. — Ders.: La végétation de l'entre-deux-mers; les chênaies et charmaies mésophiles sur sol basique ou neutre (*Viburno-Quercetum occidentale*). *Mém. Soc. Sci. Phys. Nat. Bordeaux*, 8 séries, 3, 1963.
- LEMÉE, G. 1937 — Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse, Paris.
- LID, J. 1952 — Norsk Flora. Oslo.
- LOHMEYER, W. 1965 — Grundlagen der systematischen Pflanzensoziologie, dargestellt am Beispiel der Buchenwälder Westfalens. *Natur und Landschaft* 3.
- LORENZONI G. G. 1965 — La vegetazione infestante del mais in Emilia, Toscana, Umbria e Marche. *Maydica* 10, Bergamo. — Ders.: Vegetazioni infestanti e ruderali della provincia di Vicenza. *Lavori di Bot.* 27, Padova 1964.
- LOSA, M. y MONTERRAT, P. 1950 — Aportación al conocimiento de la flora de Andorra. Primer congreso internacional del Pirineo del instituto de estudios pirenaicos. Zaragoza. — Dies.: Aportación al estudio de la Flora de los Montes Cantabricos. *Ann. Jard. Bot. Madrid* 10, 2, (1951), Madrid 1952. — Dies.: Nueva aportación al estudio de la flora de los Montes Cantabricos. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles de Madrid* 11, 2 (1952), Madrid 1953.
- LÖTSCHERT, W. 1959 — Kalkpflanzen auf saurem Untergrund, ein Beitrag zur Frage der relativen Standortskonstanz. *Flora* 147. — Ders.: *Carex binervis* Smith im Unterwesterwald. *Jahrb. Nass. Ver. d. Naturkunde* 97, 1964.
- LÜDI, W. 1921 — Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. *Beitr. z. geobot. Landesausfn. der Schweiz* 9, — Ders.: (red.) Die Pflanzenwelt Spaniens, 1. Teil; *Veröff. d. geobot. Inst. Rübel* 31, 1956.
- LUQUET, A. 1926 — Les associations végétales du massif des Monts-Dores. Essai sur la géographie Botanique de l'Auvergne. St. Dizier.
- MAJOR, J. 1960 — Improvement of Medusahead-infested rangeland. *California Agricul.*
- MALCUT, G. 1962 — L'Isoetion en Corse. *Ann. Fac. Sci. Marseille*.
- MEIER, H. en collaboration avec BRAUN-BLANQUET, J. 1934 — Prodrome des Groupements Végétaux, Fasc. 2, Classe des *Asplenietales rupestres*-Groupements rupicoles. Montpellier.
- MENÉNDEZ AMOR, J. y FLORSCHÜTZ, F. 1961 — Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario. *Estudios Geológicos* 17. — Dies.: Sur les éléments steppiques dans la végétation quaternaire de l'Espagne. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Natural* (G) 61, 1963. — Dies.: Results of the preliminary palynological investigation of samples from a 50 m boring in southern Spain. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat.* (Geol.) 62, 1964.
- MERINO, B. 1905—09 — Flora descriptiva é ilustrada de Galicia. Santiago.

- Tokyo 77, 916.
- MOLINIER, R. 1937 — Les îles d'Hyères, étude phytosociologique. *An. Soc. d'Hist. Nat. de Toulon* 21 (1937), Toulon.
- MONTERRAT RECODER, P. 1962 — Los prados pirenaicoibéricos. Actas del tercer congreso internacional de Estudios Pirenaicos, Gerona 1958. Zaragoza.
- MOOR, M. 1936 — Zur Soziologie der *Isoetalia*. *Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz* 20, Bern. — Ders.: Prodromus der Pflanzengesellschaften, Fasz. 4, Ordnung der *Isoetalia* (Zwergbinsengesellschaften). Leiden 1937. — Ders.: Zur Systematik der *Quercus-Fagetea*. *Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N. F.* 8, 1960.
- MUÑOZ MEDINA, J. M. 1946 — Ojeada fitoecológica en el alto Valle del Genil. *Ann. Jard. Bot. Madrid* 6 (1945) Madrid. — Ders.: Datos para el estudio fito-ecológico de Sierra Nevada. *An. Inst. José Celestino Mutis* 6, 10, 1947.
- NORDHAGEN, R. 1917 — Planteveksten paa Frøene og naerliggende øer. Bidrag til kundskaben om naturforholdene i Norges skjaergaard. Trondhjem. — Ders.: Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. *Bergens Museums Arb.* 1920-21, Naturvidenskab. rack. 1. — Ders.: Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. *Bergens Museums Arb.* 1936, Naturvidenskab. rack. 7.
- OBENDORFER, E. 1957 — Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* 10, Jena. — Ders.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart 1962.
- OSVALD, H. 1923 — Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska Växetsociolog. Sällsk. Handl.* 1, Upsala.
- PASSARGE, H. 1964 — Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes 1. *Pflanzensoziologie* 13, Jena.
- PAWLOWSKA, STANISLAWA. 1965 — La provenance de la flore des prairies fauchables de la partie septentrionale des Tatras et de la Région Subtatrique. *Fragm. Florist. et Geobot.* 11, 1.
- PAWLOWSKI, B. 1928 — Guide de l'excursion botanique dans les monts Tatras. V.I.P.E. 1928, Krakow. — Ders.: Hieracia balcanica nova vel minus cognita. *Acta Soc. Bot. Polon.* 32, 3, 1963
- PAWLOWSKI, B., PAWLOWSKA, S. et ZARZYCKI, K. 1960 — Zespoly roślinie košnych lak północnej części Tatr i Podtatrza — Les associations végétales des prairies fauchables de la partie septentrionale des Tatras et de la Région Subtatrique. *Fragm. Florist. et Geobot.* 6, 2.
- PHILIPPI, G. 1963 — Zur Soziologie von *Anagallis tenella*, *Scutellaria minor* und *Wahlenbergia hederacea* im südlichen und mittleren Schwarzwald. *Mitt. bad. Landesver. für Naturkunde u. Naturschutz* 8, 3.
- PIGNATTI, S. 1963 — Über die Beziehungen zwischen italienischen und iberischen Arten der Gattung "*Limonium*" (Plumbaginaceae). *Webbia* 18.
- PIGOTT, C. D. 1964 — Nettles as indicators of soil conditions. *New Scientist* 21.
- PINTO DA SILVA, A. R., et coll. 1964 — De Flora Lusitana Commentarii. *Agronom. Lusitana*, 24, 3.
- POTIER-ALAPETITE, G. 1954. — L'île de Zembra. *Mem. Soc. Sc. Nat. de Tunisie* 2.
- QUÉZEL, P. 1953 — Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada, *Mem. Soc. Broteriana* 9, — Ders.: Peuplement végétal des Hautes Montagnes de l'Afrique du Nord. Thèse, Montpellier 1955, Paris 1957.
- RANWELL, D. S., BIRD, E. C. F., HUBBARD, J. C. E. and STEBBINGS, R. E. 1964 — Spartina salt marshes in southern England. V. Tidal submergence and chlorinity in Poole Harbour. *J. Ecol.* 52, 3.
- RIVAS GODAY, S. 1957 — Nuevos órdenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br.-Bl. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles de Madrid* 15. — Ders. Vegetacion y florula de la cuenca extremeña del Guadiana. Publicaciones de la EXCMA. Dirección Provincial de Badajoz, Mérida, 1964.
- RIVAS GODAY, S. y CARBONELL, J. B. 1961 — Estudio de Vegetacion y Florula del Macizo de Gudar y Jabalambre. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles de Madrid* 19.
- RIVAS GODAY S. y MADUEÑO BOX, M. 1946 — Consideraciones acerca de los grados de vegetacion del Moncayo y sobre la habitación de las *Digitalis purpurea* L. y *parviflora* Jacq. *An. Inst. José Celestino Mutis, Farmacogn.* 5, 9.
- RIVAS GODAY S. y colab. 1956 — Aportaciones a la Fitosociología hispánica. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles de Madrid* 14 (1955), Madrid.
- RIVAS MARTINEZ, S. 1963 — Estudio de la vegetacion y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 21, 1, Madrid.
- ROI, J. 1937 — Les espèces eurasiatiques continentales et les espèces boréo-alpines dans la région méditerranéenne occidentale. S.I.G.M.A. Comm. 55.
- ROISIN, P. 1961 — Reconnaissances phytosociologiques dans les hêtraies atlantiques. *Bull. Inst. Agronom. et Stat. Rech. Gembloux* 29, 3/4, Comm. Gembloux 37.
- RUNGE, F. 1960 — Exkursion zum "Heiligen Meer" (Biologischer Bericht), Münster. — Ders.: Die Vegetationsentwicklung auf einer Brandstelle in einer Bergheide. *Archiv für Naturschutz* 3, 2, 1963. — Ders.: Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Altenhündem/Sauerland. *Decheniana* 116, 1/2, Bonn 1964.
- SALISBURY, S. J. 1965 — Germination Experiments with Seeds of a Segregate of *Plantago major* and their Bearing on Germination Studies. *Ann. of Bot.* N. S. 29, 115.
- SCHUBERT, R. 1960 — Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands und ihre Beziehungen zu entsprechenden Vegetationstypen Europas. *Pflanzensoziologie* 11, Jena.
- SCHUMACHER, A. 1964 — Biologische Exkursionen. *Decheniana*, 116, 1/2, Bonn.
- SCHWICKERATH, M. 1938 — Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete. *Mitt. Fortswirt. u. Forstwiss.* Hannover. — Ders.; Hohes Venn, Zitterwald, Schneifel und Hunsrück, ein vegetations-, boden- und landschaftskundlicher Vergleich der vier westlichen Waldgebirge des Rheinlands und seines Weststrands. *Mitt. Flor. soziolog. Arbeitsgem. N. F.* 4, Stolzenau/Weser 1953. — Ders.; Die Pflanzengesellschaften der Maarc und Maar-moore. *Geob. Inst. Aachen, Wissensch. Veröff.* 2, 1963.
- SISSINGH, G. 1950 — Ankruid-Associaties in Nederland (Les associations mesocoles et rudérales des Pays-Bas). S.I.G.M.A. Comm. 106.
- SOÓ, R. VON 1964 — Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Süd-osteuropas. *Studia Biol. Hung.* I. Budapest.
- STAUB, R. 1926 — Gedanken zur Tektonik Spaniens. *Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich* 71. — Ders.; Bau und Werden Europas. Vortrag während der Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1929.
- TALLON, G. 1954 — Végétation de l'embouchure du Rhône et son rôle dans les atterrissements. *La terre et la Vie*, I.
- TÜXEN, R. 1931 — Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. Hildesheim. — Ders.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3, 1937. — Ders.: Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem.* NF 2, Stolzenau/Weser 1950.
- TÜXEN, R. u. DIEMONT, W. H. 1936 — Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des westeuropäischen Festlandes. *Mitt. Naturw. Ver. Osnabrück* 23.
- TÜXEN, R. u. OBENDORFER, E. 1958 — Die Pflanzenwelt Spaniens, II. Teil; Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens mit Ausblicken auf die Alpine und die Mediterran-Region dieses Landes. *Veröff. geobot. Inst. Rübél* 32.



- TÜXEN, R. u. PREISING, E. 1942 — Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften. *Deutsche Wasserwirtschaft* 37, 1, Stuttgart.
- VAN DEN BERGHEN, C. 1952 — Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique (*Caricetalia fuscae* W. Koch 1926). *Bull. Jard. Bot. de l'Etat.* 22, Comm. Gembloux 16.
- VIÉITEZ, E. 1964 — El problema de la desaparicion del Castaño. Coloquio Invest. Ecológicas y Agrícolas, Madrid.
- VIVES, J. 1964. — Vegetacion de la alta Cuenca del Cardener. *Acta Geob. Barcinonensis* 1.
- VLIEGER, J. 1937 — Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. *Nederl. Kruïdk. Arch.* 47, Comm. S.I.G.M.A. 57.
- WALTERS, S. M. 1963 — *Eleocharis austriaca* Hayek, a species new to the British Isles. *Watsonia* 5, 6.
- WESTHOFF, V., DIJK, W., PASSCHIER, H. et SISSINGH, G. 1946 — Overzicht der Plantengemeenschappen in Nederland. Amsterdam.
- WILKOMM, M. et LANGE J. 1870-93 — Prodrömus Florae Hispanicae I-III, et suppl. Stuttgart.
- ZAHND, L., MÜLLER, E. U., WEGMÜLLER, S. 1960 — Beobachtungen auf der botanischen Exkursion durch die Bretagne, Sommer 1960. *Mill. Naturforsch. Ges. Bern.* N.F. 19.

## LA VÉGÉTATION DES HAUTS SOMMETS DU PINDE ET DE L'OLYMPE DE THESSALIE

par

P. QUEZEL

Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille

### INTRODUCTION ET GÉNÉRALITÉS

Durant l'été 1964, nous avons poursuivi l'exploration des hautes montagnes de Grèce: nous nous sommes rendu cette fois dans le massif du Pinde, mais aussi sur l'Olympe de Thessalie. En effet, les résultats obtenus au cours de nos premiers séjours en Grèce (QUEZEL 1964) nous avaient déjà permis de définir les caractères de la végétation des hautes montagnes dans le Péloponnèse, sur le Parnasse et le Giona. Mais l'extension des recherches dans les massifs plus septentrionaux restait éminemment souhaitable, en particulier pour essayer de raccorder nos résultats avec ceux qu'avaient obtenus différents auteurs sur les montagnes de Macédoine (HORVAT 1936-1960) ou de Bulgarie (HORVAT, BOGUMIL PAWLOWSKI & WALAS 1937).

La chaîne du Pinde constitue un ensemble orographique très important, s'étirant sur plus de 200 kilomètres et large de 40 à 70 kilomètres. Il était évidemment impossible de l'étudier en totalité. Nous avons donc choisi un certain nombre de sommets, tant pour leur situation géographique que pour leur nature géologique. En effet, (AUBOIN 1959) dans le Pinde apparaissent des sédiments ou des roches très variés dont il était intéressant de chercher à préciser la couverture végétale. Calcaires compacts, dolomies, schistes et marnes du flysch et ophiolites ou serpentines y occupent des surfaces considérables. Nous avons donc parcouru et étudié six massifs principaux:

- dans le Pinde méridional, deux sommets constitués à la fois par des calcaires plus ou moins dolomités et de vastes affleurements de flysch: le Karava 2200 m et le Voutsikakis 2184 m.

- dans le Pinde central, deux massifs également, dont l'un, le Péristère (2294 m) présente approximativement la même structure géologique que les deux sommets précédents, et le Zygos (1780 m) où apparaissent des ophiolites et d'importants affleurements du flysch.

- dans le Pinde septentrional, nous avons également étudié deux massifs, dont l'un, le Gamila ou Tymphée (2497 m) est constitué essentiellement de dolomies mais présente également quelques af-