

PFLANZENGEOGRAPHISCHE GLIEDERUNG  
DES KARSTES KROATIENS UND  
DER ANGRENZENDEN GEBIETE  
JUGOSLAWIENS

STJEPAN HORVATIĆ

(Aus dem Botanischen Institut der Naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät  
Zagreb)

Das Karstgebiet Kroatiens (und ganz Jugoslawiens) erstreckt sich bekanntlich durch zwei wesentlich unterschiedliche pflanzengeographische Regionen, indem sein westlicher, unter dem Einfluss des Adriatischen Meeres stehende Teil vorwiegend dem mediterranen Vegetationskreis hinzuzuzählen ist, während dessen östlicher bzw. nördlicher Teil hauptsächlich zur illyrischen Provinz der raumweiten eurosibirisch-nordamerikanischen Vegetationsregion gehört. Die mediterranen Karstgebiete sind ursprünglich durch immergrüne Hartlaub-Vegetation charakterisiert, die überwiegend aus Pflanzen des mediterranen Florenelementes besteht. Für die ursprüngliche Vegetation der kontinentalen Karstgebiete der eurosibirisch-nordamerikanischen Waldregion sind hingegen in erster Linie verschiedenartige sommergrüne Laubwälder als Klimax-Gesellschaften bezeichnend, die aus Pflanzen verschiedener Florenelemente (z. B. des eurosibirischen, mitteleuropäischen, südeuropäischen und balkanisch-illyrischen Elementes) zusammengesetzt sind.

Im Bereiche dieser letzteren Region tritt indes ein besonderer, sub-mediterraner Vegetationssektor der illyrischen Provinz in Erscheinung, der als ein bezeichnender Übergangs-Gürtel der sommergrünen Vegetation zwischen dem immergrünen Gebiet der mediterranen Region einerseits und den übrigen sommergrünen Karstgebieten anderseits eingeschaltet ist. Dieser Übergangs-Gürtel zeigt nun in mancher Hinsicht gewisse nähere Beziehungen zur immergrünen mediterranen Region, welche hauptsächlich durch die mehr oder weniger ähnlichen Klima- und Boden-Verhältnisse bedingt sind und unter anderem z. B. in dem nicht seltenen Ineinandergreifen analoger Pflanzengesellschaften beider Gebiete, sowie in der bekannten Ähnlichkeit der dort vorherrschenden allgemeinen

Wirtschaftsweise zum Ausdruck gelangen. Aus diesem Grunde werden die beiderwähnten Nachbargebiete oft unter dem gemeinsamen Namen des küstenländischen Karstes verquickt. Jedoch auch in derartigen Fällen soll das gesamte Karstgebiet des ostadriatischen Küstenlandes im weiteren Sinne des Wortes in zwei verschiedenartige Vegetationszonen geteilt werden, die durch die Grenzlinie zwischen der mediterranen und der eurosibirisch-nordamerikanischen Region voneinander getrennt sind: in die eumediterrane Karstzone der immergrünen Hartlaub-Vegetation und die submediterrane Übergangszone der sommergrünen illyrischen Karstvegetation. Von diesem Standpunkte aus betrachtet können sämtliche Karstgebiete Kroatiens in folgende vier Vegetationszonen gruppiert werden:

1. Die eumediterranen Gebiete der immergrünen Vegetation des *Quercion ilicis*-Verbandes (Steineichen-Gebiete).
2. Die submediterranen Gebiete der sommergrünen Vegetation des *Carpinion orientalis*-Verbandes (Gebiete der kleinblättrigen Hainbuche und der Hopfenbuche).
3. Die kontinentalen Gebiete und Gebirgsgegenden der Vegetation des *Fagion illyricum*-Verbandes (Gebiete der Rot- und Hain-Buche).
4. Das Gebiet der Waldgesellschaft *Quercetum confertae-cerris*.

Nachdem der Umfang dieser Zonen im Bereiche des Karstes Kroatiens (und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens) auf der anliegenden Karte durch die sie trennenden Grenzlinien veranschaulicht ist, sollen in diesem zusammenfassenden Bericht bloss die grundlegenden (fundamentalen) Vegetationseinheiten derselben vom phytozöologischen (pflanzensoziologischen) Standpunkte aus in aller Kürze geschildert werden. Dabei sind als grundlegende Vegetationseinheiten hauptsächlich die klimatisch bedingten Klimax-Gesellschaften und die aus denselben unmittelbar hervorgegangenen Degradationsstadien — in der nachfolgenden Übersicht namentlich angeführt — zu verstehen.

## A. ÜBERSICHT PHYTOZÖOLOGISCHER TYPEN DER GRUNDLEGENDEN (FUNDAMENTALEN) AUTOCHTHONEN VEGETATION DER KARSTGEBIETE JUGOSLAWIENS

### I. DIE GRUNDLEGENDEN VEGETATIONSEINHEITEN DER IMMERGRÜNEN. EUMEDITERRANEN KARST-GEBIETE

- A. Vegetationsklasse der mediterranen, immergrünen Hartlaub-Wälder und -Gebüsch — *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl.
  - a. Ordnung der Steineichen-Wälder und -Macchien — *QUERCETALIA ILICIS* Br.-Bl.

I. Verband der Steineichen-Wälder und -Macchien — **QUER-  
CION ILICIS** Br.-Bl.

1. Assoziation der adriatischen Steineichen-Wälder und -Macchien — Ass. **Orneto-Quercetum ilicis** H-ic
2. Assoziation der adriatischen Kermeseichen-Wälder und -Gebüsch — Ass. **Orneto-Cocciferetum** H-ic

b. Ordnung der adriatischen Cistrosen- und Heidekraut-Garrigues — **CISTO-ERICETALIA** H-ic

II. Verband der adriatischen Cistrosen- und Heidekraut-Garrigues — **CISTO-ERICION** H-ic

3. Garrigue-Assoziation des östlichen Dornklee — Ass. **Ericeto-Calycotometum infestae** H-ic
4. Garrigue-Assoziation des Rosmarins — Ass. **Ericeto-Rosmarinetum** H-ic
5. Garrigue-Assoziation der kretensischen Cistrose — Ass. **Ericeto-Cistetum cretici** H-ic
6. Garrigue-Assoziation der Baumheide — Ass. **Cisto-Ericetum arboreae** H-ic
7. Garrigue-Assoziation des seidenhaarigen Ginsters und des quirligen Heidekrautes — Ass. **Genisto-Ericetum verticillatae** H-ic. Sie gehört eigentlich der höheren Vegetationsstufe des südlichsten Teiles des eumediterranen Karstgebietes an.

B. Vegetationsklasse der mediterranen und submediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des adriatischen Küstenlandes — **BRACHYPODIO-CHRYSOPOGONETEA** H-ic

c. Ordnung der eumediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des adriatischen Küstenlandes — **CYMBOPOGO-BRACHYPODIETALIA** H-ic

III. Verband der eumediterranen Trockenrasen und steinigen Triften des adriatischen Küstenlandes — **CYMBOPOGO-BRACHYPODION RAMOSI** H-ic

8. Trockenweiden- und Steintriften-Assoziation des Stern-Klee und der ästigen Zwenke — **Trifolieto-Brachypodietum ramosi** H-ic
9. Trockenrasen-Assoziation der gemeinen Grannenhirse — **Oryzopsetum miliaceae** H-ic

- d. Ordnung der submediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des adriatischen Küstenlandes — SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ic et Horv.

IV. Verband der submediterranen Trockenrasen-Gesellschaften (Wiesen und Weiden) der zottigen Schwarzwurz — SCORZONERION VILLOSAE H-ic

10. Wiesen-Assoziation des gemeinen Goldbartes und des haarfeinen Nelkenhafers — Chrysopogoneto-Airetum capillaris H-ic

(Alle übrigen Gesellschaften dieser Ordnung, die stellenweise in das Gebiet der immergrünen Vegetation übergreifen, sind im nächsten Kapitel unter den Vegetationseinheiten der submediterranen Karst-Gebiete angeführt.)

II. DIE GRUNDLEGENDEN VEGETATIONSEINHEITEN DER SOMMERGRÜNEN, SUBMEDITERRANEN KARST-GEBIETE

- A. Vegetationsklasse der mesophilen, basiphilen bis mässig azidophilen, sommergrünen Laubwälder des eurosibirischen Vegetationsgebietes — QUERCETO-FAGETEA Br.-Bl. et Vl.

- a. Ordnung der thermophilen, basiphil-neutrophilen, sommergrünen Laubwald- und Gebüsch-Gesellschaften der Flaumeiche — QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.-Bl.

I. Verband der submediterranen, sommergrünen Laubwald- und Gebüsch-Gesellschaften der kleinblättrigen Hainbuche und der Hopfenbuche — CARPINION ORIENTALIS Horv. et H-ic

1. Laubwald- und Gebüsch-Assoziation der kleinblättrigen Hainbuche — Carpinetum orientalis croaticum H-ic

2. Laubwald- und Gebüsch-Assoziation des Herbst-Elfengrases und der Hopfenbuche — Seslerieto-Ostryetum Horv. et H-ic

- B. Vegetationsklasse der mediterranen und submediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des adriatischen Küstenlandes — BRACHYPODIO-CHRYSOPOGONETEA H-ic

- b. Ordnung der submediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des adriatischen Küstenlandes — SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ic et Horv.

II. Verband der submediterranen Trockenrasen-Gesellschaften (Wiesen und Weiden) der zottigen Schwarzwurz — SCORZONERION VILLOSAE H-ic

3. Trockenrasen-Assoziation des gemeinen Goldbartes und der glatten Wolfsmilch — **Chrysopogoneto-Euphorbietum nicaeensis** H-ic
  4. Wiesen-Assoziation des europäischen Kelchgrases und der zottigen Schwarzwurzwurz — **Danthonieto-Scorzoneretum villosae** H-ic et Horv.
  5. Trockenrasen-Assoziation der zottigen Schwarzwurzwurz und des gefleckten Ferkelkrautes — **Scorzonereto-Hypochoeretum maculatae** H-ic. Diese Gesellschaft gehört eigentlich der höheren Vegetationsstufe des FAGION-VERBANDES an, die im Bereiche der küstenländischen Gebirge oberhalb des submediterranen Gürtels entwickelt ist.
- III. Verband der submediterranen Steintriften-Gesellschaften des gemeinen Goldbartes und der Bergminze — **CHRYSOPOGONO-SATUREION** Horv. et H-ic
6. Weiden-Assoziation des kleinfrüchtigen Affodills und des gemeinen Goldbartes — **Asphodeleto-Chrysopogonetum** H-ic
  7. Steintriften-Assoziation des echten Salbeis — **Stipeto-Salvietum officinalis** H-ic
  8. Steintriften-Assoziation des gemeinen Goldbartes und des strauchartigen Brandkrauts — **Chrysopogoneto-Phlometum fruticosae** H-ic, prov.
  9. Weiden-Assoziation der niedrigen Segge und der Felsen-Flockenblume — **Cariceto-Centaureetum rupestris** Horv.
  10. Steintriften-Assoziation der zwergigen Bergminze und der schmalblättrigen Krugglocke — **Satureio-Edraeanthetum tenuifolii** Horv.

### III. DIE GRUNDLEGENDEN VEGETATIONSEINHEITEN DER KONTINENTALEN KARST-GEBIETE UND DER GEBIRGS-GEENDEN

- A. Vegetationsklasse der mesophilen, basiphilen bis mässig azidophilen, sommergrünen Laubwälder des eurosibirischen Vegetationsgebietes — **QUERCETO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vl.
  - a. Ordnung der mesophilen, basiphilen bis schwach azidophilen, sommergrünen Laubwälder der Rotbuche und der gemeinen Hainbuche — **FAGETALIA SILVATICAE** Pawl.

I. Illyrischer (südost-europäischer) Verband der mesophilen, basiphilen bis mässig azidophilen, sommergrünen Laubwälder der Rotbuche und der gemeinen Hainbuche — **FAGION ILLYRICUM** Horv.

1. Kroatische Mischwald-Assoziation der Winter-Eiche und der gemeinen Hainbuche — **Querceto-Carpinetum croaticum** Horv.
2. Kroatische Rotbuchen-Assoziation — **Fagetum croaticum** Horv.

B. Vegetationsklasse der azidophilen, sommergrünen Laubwälder der Stiel- und Winter-Eiche auf saurerer, silikatreicher oder entkalkter Unterlage — **QUERCETEA ROBORI-SESSILIFLORAE** Br.-Bl. et Tx.

b. Ordnung der mitteleuropäischen, azidophilen Laubwälder der Stiel- und Winter-Eiche auf saueren Böden — **QUERCETALIA ROBORIS** Tx.

II. Verband der azidophilen Laubwald-Vegetation auf extrem sauren Böden — **QUERCION ROBORI-SESSILIFLORAE** (Malcuit) Br.-Bl.

3. Kroatische Laubwald-Assoziation der Winter-Eiche und des echten Kastanienbaums — **Querceto-Castanetum croaticum** Horv.

C. Vegetationsklasse der immergrünen Nadelwälder der eurosibirisch-nordamerikanischen Gebiete — **VACCINIO-PICEETEA** Br.-Bl.

c. Ordnung der azidophilen immergrünen Nadelwälder der Gebirgsstufe und der borealen Gebiete — **VACCINIO-PICEETALIA** Br.-Bl.

III. Verband der azidophilen Fichten-Wälder — **VACCINIO-PICEION** Br.-Bl.

4. Nadelwald-Assoziation der Weisstanne und des gemeinen Rippenfarns — **Abieto-Blechnetum** Horv.
5. Berg-Assoziation der Fichtenwälder — **Piceetum croaticum montanum** Horv.
6. Assoziation des kroatischen subalpinen Fichtenwaldes — **Piceetum croaticum subalpinum** Horv.
7. Subalpine Nadelwald-Assoziation des Reitgrases und der Weisstanne — **Calamagrosteto-Abietum** Horv. (Vielleicht ein besonderer Verband: **Abieto-Calamagrostion** Horv.)

?IV. Verband der subalpinen Krummholzkiefer-Vegetation — **PI-NION MUGHI** Pawl.

8. Kroatische Legföhren-Assoziation — **Pine-tum mughi croaticum** Horv.

D. Vegetationsklasse der europäischen azidophilen Ginster- und Heidekraut-Heiden auf sauren Böden — **CALLUNO-ULICETEA** Br.-Bl.

d. Ordnung der azidophilen Ginster- und Heidekraut-Heiden auf podsolierten Böden — **ULICETALIA** Quantin

V. Verband der azidophilen Ginster- und Heidekraut-Heiden auf silikatreicher oder entkalkter Unterlage — **ULICION** Luquet

9. Assoziation der kroatischen Heiden — **Calluneto-Genistetum croaticum** Horv.

E. Vegetationsklasse der europäischen kontinentalen Trocken- und Step-penrasen — **FESTUCO-BROMETEA** Br.-Bl. et Tx.

e. Ordnung der kontinentalen meso- und xerophilen Rasen der auf-rechten Trespe — **BROMETALIA** (W. Koch) Br.-Bl.

VI. Verband der basiphilen, kontinentalen Trespen-Trockenrasen — **BROMION ERECTI** Br.-Bl.

10. Wiesen-Assoziation der aufrechten Tre-spe und des mittleren Wegerichs — **Brome-to-Plantaginetum mediae** Horv.

F. Vegetationsklasse der eurosibirischen mässig nassen oder halbtrocke-nen und gedüngten Wiesen — **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Br.-Bl. et Tx.

f. Ordnung der europäischen mässig nassen oder halbtrockenen Mäh-wiesen — **ARRHENATHERETALIA** Pawl.

VII. Verband der europäischen mässig nassen oder halbtrockenen und gedüngten Talwiesen — **ARRHENATHERION** Br.-Bl.

11. Östliche Variante der Glatthafer-Asso-ziation — **Arrhenatheretum elatioris hircinetosum** H-ic

12. Assoziation der mässig nassen Mäh-wiesen des gemeinen Kammgrases — **(Brometo-) Cynosuretum cristali** H-ic.

Den angeführten grundlegenden Vegetationseinheiten der kontinen-talen Karstgebiete soll noch die südost-europäische Waldgesellschaft **Quercetum confertae-cerris** Rud. hinzugefügt werden; ihr Umfang im Bereiche des eigentlichen Karstgebietes Jugoslawiens ist in der anliegen- den Karte bezeichnet.

## B. WESENTLICHE PHYTOZÖNOLOGISCHE (PFLANZENSOZIOLOGISCHE) CHARAKTERISTIK DER EINZELNEN VEGETATIONSZONEN DES KARSTGEBIETES KROATIENS

### I. PHYTOZÖNOLOGISCHE (PFLANZENSOZIOLOGISCHE) CHARAKTERISTIK DER FUNDAMENTALEN VEGETATION DER EUMEDITERRANEN KARST-GEBIETE (Steineichen-Gebiete)

Wie aus der beigelegten Karte ersichtlich ist, kann diese Zone (unseren neuesten Untersuchungen zufolge) auch noch weiter in einige engere Vegetationsgebiete gegliedert werden, die gegeneinander räumlich ziemlich scharf begrenzt sind. Da nun diese Aufteilung hauptsächlich auf den Eigenschaften des Pflanzenkleides der verhältnismässig umfangreicheren unteren Vegetationsstufe beruht, die in bezug auf die ursprüngliche klimatogene Vegetation von der räumlich mehr beschränkten oberen Stufe bedeutend abweicht, sollen hier zunächst diese beiden Vegetations-Gürtel nacheinander getrennt kurz charakterisiert werden.

#### A. GRUNDLEGENDE VEGETATION DER UNTEREN, IMMERGRÜNEN STUFE

Die grundlegenden Pflanzengesellschaften dieser Vegetationsstufe sind — wie bereits erwähnt — vorzugsweise aus den Pflanzen des mediterranen Florenelementes zusammengesetzt, wodurch dieses Gebiet mit allen übrigen klimatisch analogen Mittelmeerländern — insofern in denselben die Hartlaub-Vegetation entwickelt ist — mehr oder weniger übereinstimmt. Diese Übereinstimmung aber offenbart sich hauptsächlich nur in der bekannten und, allerdings, sehr bezeichnenden physiognomischen Ähnlichkeit des allgemeinen Vegetationsbildes, die durch den überall mehr oder weniger annähernd gleichen Anteil der echten zirkummediterranen Hartlaubgehölze bedingt ist. Vom phytozöologischen (pflanzensoziologischen) Standpunkte aus betrachtet zeichnet sich demgegenüber sämtliche grundlegende Vegetation der immergrünen Hartlaubstufe des ostadriatischen Küstenlandes durch eine so weitgehende Eigentümlichkeit aus, dass in ihrem Rahmen merkwürdigerweise bisher noch keine einzige Assoziation festgestellt werden konnte, die diesem Gebiet mit den in dieser Hinsicht relativ gut durchforschten mediterranen Gebieten Westeuropas oder Nordafrikas gemeinsam wäre. Von diesem Standpunkte aus kann demnach unser eumediterranes Karstgebiet als ein besonderer, adriatischer Vegetationssektor der mediterranen Region aufgefasst werden, der vor allem dadurch charakterisiert ist, dass in seinem Bereiche gewisse ost- und westmediterrane Pflanzen (die hier ihre östliche bzw. westliche Arealgrenzen haben), einerseits, mit verschiedenen zirkummediterranen und endemischen Elementen, andererseits, zu gewissermassen eigentümlichen Pflanzengesellschaften vereinigt sind.

Was die Ähnlichkeits- bzw. Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen bedeutendsten phytozöologischen (pflanzensoziologischen) Vegeta-



tionseinheiten der immergrünen Stufe dieses adriatischen Sektors mit den analogen Pflanzengesellschaften der westmediterranen Gebiete anbelangt, so können auf Grund unserer jüngsten, im Laufe der letzten Jahre durchgeführten Untersuchungen folgende Tatsachen festgelegt werden: 1. Die ursprüngliche, klimatisch bedingte Vegetation der Hartlaub-Wälder und -Macchien des ostadriatischen Küstenlandes weist, obwohl sie ganz besonderen Grundeinheiten (Assoziationen) hinzuzuzählen ist, gegenüber den analogen westmediterranen Gesellschaften so enge Verwandtschaftsbeziehungen auf, dass sie mit denselben zu einem gemeinsamen Verband — *Quercion ilicis* — vereinigt werden kann. 2. Die Hartlaubgebüsch-Vegetation der mässig degradierten Flächen (die sogenannte Garrigues-Vegetation) im Bereiche des ostadriatischen Küstenlandes zeichnet sich hingegen durch dermassen auffallende Eigenartigkeit aus, dass es uns als unumgänglich erscheint, sie im Rahmen der Vegetationsklasse *Quercetea ilicis* als eine besondere, adriatische Ordnung, *Cisto-Ericetalia*, mit dem (vorläufig einzigen) unterordneten Verband *Cisto-Ericion* zu bezeichnen. 3. Die Vegetation der Kraut- und Zwergstrauch-Fluren (der steinigen Triften), die auf verhältnismässig stark degradierten Flächen unseres eumediterranen Karstgebietes vorkommt, unterscheidet sich — vom phytozoologischen Standpunkte aus betrachtet — von den analogen Vegetationstypen der übrigen Mittelmeerländer so wesentlich, dass sie sogar einer ganz besonderen, ostadriatischen Vegetationsklasse — *Brachypodio-Chrysopogonetea* — angegliedert werden soll. Es dürfte deshalb angezeigt sein, die einzelnen der erwähnten eumediterranen Vegetationstypen auch an dieser Stelle abgesondert einer kurzen Betrachtung zu unterziehen.

### 1. Die klimatogene Vegetation der immergrünen Hartlaub-Wälder und -Macchien

Für die gesamte untere Vegetationsstufe des eumediterranen Karstgebietes Jugoslawiens ist — trotz den regionalen, hauptsächlich auf Zusammensetzung gewisser anthropogenen Degradationsstadien beruhenden Unterschieden ihrer einzelnen Teilgebiete — eine einheitliche, dem ostadriatischen Küstenland eigene Klimax-Gesellschaft bezeichnend, die in neuerer Zeit (Horvatić, 32) unter dem Namen **Orneto-Quercetum ilicis** als eine besondere Assoziation beschrieben bzw. angeführt wird. Die Gesellschaft gehört im Rahmen der Klasse *Quercetea ilicis* und der Ordnung *Quercetalia ilicis* dem Verband *Quercion ilicis* an, innerhalb dessen sie mit der analogen westmediterranen Assoziation *Quercetum galloprovinciale* Br.-Bl. so eng verwandt ist, dass sie ursprünglich (Horvatić, 29) bloss als eine Subassoziation derselben (»*Quercetum ilicis galloprovincialis fraxinetosum orni*«) betrachtet wurde.

Die Assoziation *Orneto-Quercetum ilicis* ist durch folgende wichtigere Pflanzenarten charakterisiert: *Quercus ilex*, *Rosa sempervirens*, *Lonicera implexa*, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Cyclamen repandum*

und *Asplenium adiantum nigrum* ssp. *onopteris* als regionale Charakterarten der Assoziation; *Smilax aspera*, *Lonicera etrusca* und *Clematis flammula* als Charakterarten des Verbandes *Quercion ilicis* und der Ordnung *Quercetalia ilicis*; *Phillyrea latifolia* (incl. *Ph. media*), *Ruscus aculeatus*, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Rubia peregrina*, *Olea oleaster* u. a. als Charakterarten der Klasse *Quercetea ilicis*. Von der erwähnten westmediterranen Assoziation *Quercetum galloprovinciale* unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die Anwesenheit einer grösseren Anzahl von Differentialarten, unter denen namentlich *Erica arborea*, *Coronilla emeroides*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Sesleria autumnalis*, *Tamus communis*, *Paliurus aculeatus*, *Viola silvestris* und noch einige andere durch verhältnismässig höhere Stetigkeitsgrade ausgezeichnet sind. Zum guten Teil handelt es sich hierbei um Pflanzen, die dem balkanisch-illyrischen Florenelement angehören und in der Vegetation der benachbarten illyrisch-submediterranen Karstgebiete eigentlich die grösste Bedeutung haben. Von den übrigen Begleitarten zeichnen sich durch die relativ höheren Stetigkeitsgrade noch z. B. *Hedera helix*, *Rubus ulmifolius*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Brachypodium silvaticum*, *B. ramosum*, *Quercus lanuginosa*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex halleriana* u. a. aus.

Als klimatisch bedingte Assoziation stellt das *Orneto-Quercetum ilicis* in seiner ursprünglichen Ausbildung eine typische Hartlaub-Gesellschaft dar, die längs der ganzen immergrünen Vegetationsstufe des ostadriatischen Küstenlandes stellenweise in grösseren oder kleineren Beständen ziemlich verbreitet auftritt. Dank den menschlichen Einflüssen kommt sie indes heutzutage, bekanntlicherweise, nur noch selten (so z. B. auf den Inseln Brioni, Rab, Mljet) in Form von echten Steineichen-Wäldern vor, da ihre Bestände beinahe durchweg in dichte und verhältnismässig hohe, undurchdringliche, immergrüne Hartlaubgebüsche, sogenannte Macchien umgewandelt sind. Der Ausdruck Macchie wird also an dieser Stelle — im Einklang mit unseren früheren diesbezüglichen Vorschlägen (Horvatić, 32) — ausschliesslich auf jene Vegetationsbestände angewandt, die ihrer floristischen Zusammensetzung nach der soeben charakterisierten Assoziation *Orneto-Quercetum ilicis*, bzw. dem Verband *Quercion ilicis* noch angegliedert werden können, während alle übrigen, hier in Bälde zu besprechenden Hartlaubgebüsche in der Folge unter dem Namen »Garrigues« behandelt sind.

Im Umfange der Assoziation können ausser ihrem Typus mit dominierendem *Quercus ilex* noch folgende wichtigere Varianten und Fazies unterschieden werden: Fazies von *Arbutus unedo*; Fazies von *Laurus nobilis*, entwickelt stellenweise (z. B. in Süd-Istrien) auf tiefgründiger und gewissermassen feuchter Unterlage; Fazies von *Carpinus orientalis*, charakteristisch hauptsächlich für einzelne Grenzgebiete gegen die submediterrane sommergrüne Vegetationszone der kleinblättrigen Hainbuche (z. B. in Süd-Istrien), bzw. für die höhere Vegetationsstufe (z. B. auf der Insel Brač); Fazies der dalmatinischen Schwarz-Föhre (*Pinus maritima* ssp. *dalmatica* s. l.), bezeichnend stellenweise für den höheren Vegeta-

tionsgürtel der Insel Brač und der Halbinsel Pelješac; Fazies von *Ostrya carpinifolia*, entwickelt stellenweise (z. B. auf der Insel Vis) im oberen Vegetationsgürtel.

Anstatt oder neben den typischen Beständen der Steineichen-Wälder und -Macchien sind in den südlichsten Teilen des eumediterranen Karstes (z. B. auf den Inseln Korčula, Mljet und Lokrum) stellenweise sehr eigenartige Wälder verbreitet, in denen nebst den charakteristischen Macchienpflanzen die Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) vorherrscht, und die — unserer Meinung nach (Horvatić, 32) — bestens als eine besondere Subassoziation derselben Gesellschaft — *Orneto-Quercetum ilicis pinetosum halepensis* — angesehen werden können. Vom forstwirtschaftlichen Standpunkte aus stellen sie aber zugleich einen der schönsten und wertvollsten Typen der ostadriatischen Aleppokiefer- (Strandkiefer-) Wälder dar.

Mit dem *Orneto-Quercetum ilicis* sind weiterhin auch die immergrünen Bestände der Kermes-Eiche (*Quercus coccifera*) am nächsten verwandt, die im Bereiche des ostadriatischen Küstenlandes zwar sehr lokalisiert auftreten, dafür aber stellenweise — wie z. B. bei Orebić auf der Halbinsel Pelješac, im Bereiche von Konavli bei Dubrovnik, in der Umgebung von Ulcinj und auf der Insel Lošinj (Lussin) — sehr verbreitet sind. Sie können zum Teil der hiesigen Garrigues-Vegetation hinzugezählt werden, stellen aber teilweise eine eigene, dem westmediterranen *Cocciferetum* Br.-Bl. analoge Wald- und Macchien-Assoziation dar, die an einer anderen Stelle (Horvatić, 33) unter dem Namen *Orneto-Cocciferetum* etwas eingehender geschildert worden ist.

## 2. Die Garrigues- und Föhrenwälder-Vegetation der mässig degradierten Flächen des immergrünen Gürtels

In der bisherigen geobotanischen und geographischen Literatur wird unter den echten Macchien, wie diese oben aufgefasst und geschildert worden sind, oftmals auch die — stellenweise weit verbreitete — Hartlaubgebüsch-Vegetation der stärker degradierten Flächen inbegriffen, die keinesfalls der Assoziation *Orneto-Quercetum ilicis* untergeordnet werden kann. Es ist dies die sogenannte Garrigues-Vegetation, die sowohl ihrer Struktur als auch ihrer floristischen Zusammensetzung nach von der eigentlichen Macchien-Vegetation wesentlich abweicht. Ihrer Struktur nach stellen unsere Garrigues grösstenteils niedrige, offene und lichte Gebüsch-Gesellschaften dar. Sie sind hauptsächlich aus heliophilen Pflanzen zusammengesetzt. Manche dieser Pflanzen, wie z. B. *Juniperus phoenicea*, *Spartium junceum*, *Myrtus communis*, *Cistus villosus* f. div., *C. monspeliensis*, *C. salvifolius*, *Erica verticillata*, *Dorycnium hirsutum*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis* u. a. sind den echten Macchien sogar mehr oder weniger fremd. Von den Macchien des Verbandes

*Quercion ilicis* unterscheidet sich die Garrigues-Vegetation auch durch ihre verhältnismässig grosse Veränderlichkeit, die in gewissen regionalen Verschiedenheiten ihrer floristischen Zusammensetzung am deutlichsten zur Geltung kommt.

Vom phytozönologischen Standpunkte aus soll unsere Garrigues-Vegetation auf Grund der bisherigen Untersuchungen (H o r v a t i ć, 33) im Rahmen der mediterranen Klasse *Quercetea ilicis* einer besonderen, adriatischen Ordnung — *Cisto-Ericetalia* — zugeteilt werden, in deren Umfange zurzeit der einzige Verband *Cisto-Ericion* (Verband der adriatischen Cistrosen- und Heidekraut-Garrigues) bekannt ist. Diese Ordnung und der Verband zeichnen sich durch eine grössere Anzahl von gemeinsamen Charakterarten aus, welche in den echten Macchien entweder vollkommen fehlen oder in ihnen nur selten vorhanden sind. Als solche können namentlich folgende Pflanzen angeführt werden: *Erica verticillata*, *Juniperus phoenicea*, *Myrtus communis*, *Cistus villosus* ssp. *villosus*, *Spartium junceum*, *Pinus halepensis*, *Ononis pusilla*, *Dorycnium hirsutum*, *Argyrolobium linnaeanum*, *Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Hieracium stipposum*, *Avenastrum convolutum* u. a.; diesen Arten können aber auch noch einzelne übergreifende Assoziationscharakterarten hinzugefügt werden, wie z. B. *Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*, *Rosmarinus officinalis*, *Erica arborea* u. a.

Im Bereiche des ostadriatischen Küstenlandes sind bisher (H o r v a t i ć, 33) folgende fünf Garrigues-Assoziationen aus dem Verband *Cisto-Ericion* bekannt geworden:

1. **Assoziation Ericeto-Rosmarinetum**; Garrigue des Rosmarins. Als die bezeichnendste und verbreitetste Gesellschaft des Verbandes *Cisto-Ericion* bzw. der Ordnung *Cisto-Ericetalia*, zeichnet sich diese Assoziation namentlich durch folgende Charakterarten aus: *Rosmarinus officinalis*, *Cistus monspeliensis*, *Erica multiflora*, *Coridothymus capitatus*, *Sedum rupestre* var. *nicaeense*, *Fumana arabica* und *Thymelaea hirsuta*. Ausserdem sind in ihren meist sehr ausgedehnten Beständen auch alle oben angeführten Verbands- und Ordnungs-Charakterarten anwesend, während von den gemeinsamen Charakterpflanzen der Klasse *Quercetea ilicis* (die übergreifenden Macchien-Charakterarten inbegriffen) namentlich den Arten *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia* s. l., *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* u. a. die grösste Bedeutung beizumessen ist. Von den zahlreichen Begleitarten, die zum grossen Teil aus der Steintriften-Vegetation der Ordnung *Cymbopogo-Brachypodietalia* herrühren, können beispielsweise *Brachypodium ramosum*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Dactylis hispanica*, *Briza maxima*, *Teucrium polium* u. a. erwähnt werden. In ihrer Entwicklung auf typisch mediterranes, warmes und subhumides Klima gebunden nimmt die Gesellschaft insbesondere auf den mittel-dalmatinischen Inseln stellenweise sehr ausgedehnte Flächen ein. Von den verschiedenen Fazies ihrer typischen, auf die unterste Vegetationsstufe beschränkten Subassoziation —

**Ericeto-Rosmarinetum cistetosum** — verdient vom forstwirtschaftlichen Standpunkte aus ganz besondere Beachtung die Fazies von *Pinus halepensis*. Sie stellt einen der verbreitetsten Typen der mittel-dalmatinischen Aleppokiefer-Wälder dar. Auf der Insel Hvar ist in höherer Vegetationsstufe (über 300 Meter) ausserdem eine sehr bezeichnende Subassoziation — **Ericeto-Rosmarinetum pinetosum dalmaticae** — mit der dominierenden *Pinus maritima* ssp. *dalmatica* s. l. entwickelt, die durch mehrere Differentialarten ausgezeichnet, zugleich einen besonderen Typ der endemischen dalmatinischen Schwarzföhren-Wälder darstellt.

2. **Assoziation Ericeto-Cistetum cretici**; Garrigue der kretensischen Cistrose. Von den Charakterarten dieser, mit der vorigen sehr eng verwandten Assoziation sind namentlich *Cistus villosus* ssp. *creticus* (meist dominierend) und *Linaria microsepala* die am bezeichnendsten. Was ihren Standort anbetrifft, kann man auf Grund bisheriger Beobachtungen bloss hervorheben, dass sie — im Vergleich zur vorerwähnten Assoziation — auf verhältnismässig stärker exponierte Stellen mit einigermaßen schärferem, etwas humiderem Klima gebunden ist. Die Gesellschaft ist hauptsächlich in dem mittleren Vegetationsgebiet der eumediterranen Karstzone verbreitet, so z. B. auf der ganzen Nordseite der Insel Brač, wo ihr eine sehr grosse Bedeutung zukommt. Dortselbst tritt sie stellenweise auch in einer besonderen Fazies von *Pinus halepensis* auf, die forstwirtschaftlich betrachtet wiederum einen besonderen Typ der ostadriatischen Aleppokiefer-Wälder bildet. Seltener ist das **Ericeto-Cistetum cretici** auch ausserhalb des mittleren Vegetationsgebietes der eumediterranen Karstzone entwickelt, so z. B. stellenweise in dem montenegrinischen Küstenland.

3. **Assoziation Ericeto-Calycotometum infestae**; Garrigue des östlichen Dornklees. Diese Pflanzengesellschaft ist in ihrer Verbreitung auf das südlichste Gebiet der eumediterranen Karstzone Kroatiens (also das montenegrinische Küstenland ausgenommen) beschränkt. Sie stellt hier eine sehr bezeichnende Vegetations-Einheit der unteren Stufe dar. In der höheren Vegetationsstufe wird sie hingegen von der Garrigue-Assoziation *Genisto-Ericetum verticillatae* abgelöst. Seiner floristischen Zusammensetzung nach ist das **Ericeto-Calycotometum** mit den beiden oben besprochenen Garrigues-Gesellschaften sehr eng verwandt, unterscheidet sich aber von denselben ganz deutlich durch seine eigenen Charakterarten, unter denen besonders die meist dominierende *Calycotome infesta* und *Coronilla valentina* die wichtigste Rolle spielen. Von mehreren verschiedenen Fazies des **Ericeto-Calycotometums** sind stellenweise namentlich die drei nachfolgenden sehr bezeichnend: *Ericeto-Calycotometum rosmarinosum* (besonders auf der Halbinsel Lapad bei Dubrovnik reichlich entwickelt), *Ericeto-Calycotometum quercosum cocciferae* (z. B. im Gebiet von Konavli bei Dubrovnik) und **Ericeto-Calycotometum pinosum halepensis**; diese letztere Fazies hat grosse forstwirtschaftliche Be-

deutung, da sie im südlichen eumediterranen Karstgebiet Kroatiens den verbreitetsten Typ des Aleppokiefer-Waldes darstellt.

4. **Assoziation Cisto-Ericetum arboreae**; Garrigue der Baumheide. Auf das nördlichste immergrüne Gebiet des ostadriatischen Karstes beschränkt und hauptsächlich auf Standorte mit mehr oder weniger tiefgründigen und oft ausgewaschenen Böden gebunden, zeichnet sich diese Gesellschaft meist durch Anwesenheit einer grösseren Anzahl von Begleitarten submediterraner Verbreitung aus, die in den drei bisher erwähnten Garrigues-Assoziationen nicht anwesend sind. Trotzdem könnte ihre Zugehörigkeit zu der Ordnung *Cisto-Ericetalia* und der Klasse *Quercetea ilicis* kaum bezweifelt werden. Die bezeichnendsten und dominierenden Pflanzen dieser Gesellschaft sind *Erica arborea* und *Cistus salvifolius*, denen noch z. B. *Pteridium aquilinum* f. *lanuginosum*, *Agrostis byzantina*, *Helianthemum guttatum* und *Linnaria pelisseriana* als regionale Charakterarten angegliedert werden können. Im Umfange der Assoziation können zwei deutlich ausgeprägte Subassoziationen unterschieden werden. Die erste derselben, das **Cisto-Ericetum spartietosum**, besitzt den Charakter einer Hartlaubgebüsch-Gesellschaft, da in ihrer Zusammensetzung verschiedene immergrüne Sträucher ausschlaggebend hervortreten. Unter den letzteren soll in erster Linie *Spartium junceum* genannt werden. Die Gesellschaft ist an entsprechenden Standorten (meist auf Flysch) durch das ganze nördliche immergrüne Gebiet Kroatiens verbreitet. Die zweite Subassoziation, das **Cisto-Ericetum grylletosum**, nach dem reichlich anwesenden gemeinen Goldbart benannt, verrät dagegen die Physiognomie einer wahrhaften Heide-Gesellschaft, die z. B. durch *Chrysopogon gryllus*, *Aira capillaris*, *Festuca vallesiaca*, *Cynosurus echinatus*, *Danthonia calycina*, *Scorzonera villosa*, *Euphorbia nicaeensis* u. a. als Differentialarten zu bezeichnende Pflanzen charakterisiert ist; sie ist bisher nur aus Süd-Istrien (z. B. aus dem Gebiet Merlera) bekannt.

5. **Assoziation Genisto-Ericetum verticillatae**; Garrigue des seidenhaarigen Ginsters und des quirligen Heidekrautes. Diese Gesellschaft ist in ihrer Verbreitung ausschliesslich auf die (ihrer klimatogenen Grundvegetation nach bereits sommergrüne) obere Stufe der südlichen Küstengebiete (die Inseln ausgenommen) beschränkt, was auch in ihrer floristischen Zusammensetzung deutlich zum Ausdruck kommt. Von den gemeinsamen Charakterarten des Verbandes *Cisto-Ericion* und der Ordnung *Cisto-Ericetalia* treten in der Assoziation nur die dominierende *Erica verticillata* und das selten fehlende *Hieracium stuposum* mit der größten Stetigkeit auf, während alle übrigen Pflanzen dieser Gruppe seltener vorhanden und dabei in ihrem Auftreten grösstenteils nur auf die typische Subassoziation der Gesellschaft beschränkt sind. Relativ selten sind in der Assoziation auch die meisten Charakterarten der Klasse *Quercetea ilicis* vorhanden. Als Assoziations-Charakterarten können auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen folgende Pflanzen bezeichnet

werden: *Genista sericea* var. *rigida*, *Asperula scutellaris* ssp. *scutellaris*, *Genista silvestris* ssp. *michelii*, *Linum elegans*, *Veronica orbiculata*, *Salvia brachyodon* und *Genista villarsii*. Die Gruppe der ziemlich zahlreichen Begleitpflanzen der Gesellschaft, unter denen z. B. *Brachypodium ramosum*, *Juniperus oxycedrus*, *Salvia officinalis*, *Teucrium montanum* u. a. stets oder meistens vorhanden sind, ist aus Arten verschiedener ursprünglichen phytozönologischen Zugehörigkeit zusammengesetzt: teils sind dies Elemente der für die betreffende Vegetationsstufe typischen Steintriften- bzw. Weiden-Vegetation des Verbandes *Chrysopogono-Satureion* (so nebst den schon erwähnten Arten z. B. *Jurinea mollis*, *Euphorbia spinosa*, *Thymus longicaulis* var. *freyunii* u. a.), teils Elemente der sommergrünen Laubwald- und Gebüsch-Vegetation des Verbandes *Carpinion orientalis* (z. B. *Quercus lanuginosa*, *Rhamnus rupestris* u. a.) u. s. w. In ihrer typischen, meist durch das Vorherrschen von *Erica verticillata* gekennzeichneten Ausbildung — **Genisto-Ericetum verticillatae typicum** — bewächst die Gesellschaft in der entsprechenden Vegetationsstufe grosse Karstflächen im Bereiche Süd-Dalmatiens und der dalmatinisch-herzegowinischen Grenzgebiete. In höheren Lagen der Halbinsel Pelješac (vielleicht auch auf Biokovo?) ist aber eine ganz besondere und eigentümliche Subassoziation derselben Gesellschaft — **Genisto-Ericetum verticillatae pinetosum dalmaticae** — entwickelt, die vor allem dadurch charakterisiert ist, dass in ihren Beständen eine ausgesprochene Baumschicht mit der dominierenden dalmatinischen Schwarzföhre (*Pinus maritima* ssp. *dalmatica* s. 1.) ausgebildet ist. Durch *Pinus maritima* ssp. *dalmatica*, *Fraxinus ornus*, *Carex humilis*, *Hedera helix*, *Teucrium chamaedrys*, *Ostrya carpinifolia*, *Genista silvestris* ssp. *dalmatica*, *Acer monspessulanum*, *Prunus mahaleb*, *Coronilla emeroides* u. a. Differentialarten gekennzeichnet, stellt diese Subassoziation einen der bezeichnendsten und bekanntesten Typen der endemischen dalmatinischen Schwarzföhren-Wälder dar.

Im Anschluss an die geschilderten Garrigues-Gesellschaften sollen auch die autochthonen Föhrenwälder des ostadriatischen Karstgebietes hinsichtlich ihrer typologischen Gliederung kurz berührt werden. Solche Wälder sind bekanntlich nur auf das südliche Gebiet und den südlicheren Teil des mittleren Gebietes der eumediterranen Vegetationszone beschränkt. Für die untere Vegetationsstufe dieser Gebiete sind mancherorts Wälder mit der dominierenden Aleppokiefer sehr bezeichnend, während in den höheren Lagen der Halbinsel Pelješac und der Inseln Brač und Hvar stellenweise die Waldbestände der dalmatinischen Schwarzföhre verbreitet sind.

Vom phytozönologischen Standpunkte aus sollen alle diese Kiefernwälder als besondere Dauer-Stadien auf mehr oder weniger degradierten Flächen betrachtet werden, die zwar für die Physiognomie des Landschaftsbildes sehr bezeichnend und forstwirtschaftlich bedeutungsvoll sind, jedoch keine eigenartigen und einheitlichen Assoziationen darstellen.

sondern in verschiedenen Gebieten mehreren verschiedenartigen grundlegenden Vegetationseinheiten unterordnet werden können. Im Bereiche des ostadriatischen eumediterranen Karstgebietes können sonach — wie dies übrigens grösstenteils bereits aus unseren bisherigen Ausführungen hervorgeht — folgende bedeutendste Typen der Kiefernwälder unterschieden werden:

- a. TYPEN DER ALEPPOKIEFER-WÄLDER (in der Baumschicht dominiert *Pinus halepensis*).
  1. **Aleppokiefer-Wald auf der Grundlage der Steineichen-Macchien** — *Orneto-Quercetum ilicis pinetosum halepensis*; verbreitet z. B. auf den Inseln Mljet, Korčula, Lokrum und anderorts.
  2. **Aleppokiefer-Wald auf der Grundlage der Garrigue-Assoziation des östlichen Dornklees** — *Ericeto-Calycotometum infestae pinosum halepensis*; sehr verbreitet z. B. in der weiteren Umgebung von Dubrovnik.
  3. **Aleppokiefer-Wald auf der Grundlage der Garrigue-Assoziation des Rosmarins** — *Ericeto-Rosmarinetum pinosum halepensis*; verbreitet insbesondere auf den mittel-dalmatinischen Inseln (z. B. Hvar, Vis).
  4. **Aleppokiefer-Wald auf Unterlage der Garrigue-Assoziation der kretensischen Cistrose** — *Ericeto-Cistetum cretici pinosum halepensis*; bisher aus der Nordseite der Insel Brač bekannt.
  5. **Aleppokiefer-Wald auf der Unterlage der Steintriften- und Trockenrasen-Gesellschaften des Verbandes *Cymbopogo-Brachypodium ramosi***; bisher noch nicht genügend untersucht, oft zum Zweck der Aufforstung angepflanzt.
- b. TYPEN DER DALMATINISCHEN SCHWARZFÖHREN-WÄLDER (in der Baumschicht dominiert *Pinus maritima* ssp. *dalmatica* s. 1.):
  1. **Dalmatinischer Schwarzföhren-Wald auf der Unterlage der Garrigue-Assoziation des seidenhaarigen Ginsters und des quirligen Heidekrauts** — *Genisto-Ericetum verticillatae pinetosum dalmaticae*; entwickelt in der höheren Vegetationsstufe der Halbinsel Pelješac.
  2. **Dalmatinischer Schwarzföhren-Wald auf der Unterlage der Garrigue-Assoziation der Rosmarins** — *Ericeto-Rosmarinetum pinetosum dalmaticae* (mit reichlich vorhandener Steineiche); verbreitet in der oberen Stufe der Insel Hvar.
  3. **Dalmatinischer Schwarzföhrenwald auf der Unterlage der Steintriften-Assoziation des echten Salbeis** — *Stipeto-Salvietum officinalis pinetosum dalmaticae*; bekannt aus der höheren Vegetationsstufe der Insel Brač, noch nicht genügend untersucht.
  4. Den angeführten Waldtypen der dalmatinischen Schwarzföhre nähern sich physiognomisch auch noch folgende Wald-Fazies an: **Seslerieto-Ostryetum pinosum dalmaticae**, bekannt aus dem Gebiet der Insel Brač und der Halbinsel Pelješac; **Orneto-Quercetum ilicis pinosum dalmaticae**, verbreitet stellenweise in den höheren Lagen der Insel Brač.



### 3. Die Steintriften- und Trockenrasen-Vegetation der stark degradierten Flächen des immergrünen Gürtels

Die stark degradierten Flächen der eumediterranen Karstgebiete, aus denen die ursprüngliche Wald- und Gebüsch-Vegetation vollkommen verdrängt worden ist, und die bekanntlich meistens den Charakter mehr oder weniger ausgedehnter Steintriften haben, sind mit ganz besonderen Trockenrasen- und Weiden-Gesellschaften bewachsen, die vom phytozönologischen (pflanzensoziologischen) Standpunkte aus der schon wiederholt erwähnten, für das ganze adriatische Küstenland im weitesten Sinne des Wortes charakteristischen Vegetationsklasse **Brachypodio-Chrysopogonetea** angehört. Im Bereiche der immergrünen Vegetationsstufe des ostadriatischen eumediterranen Karstgebietes ist diese Klasse hauptsächlich durch die Ordnung **Cymbopogo-Brachypodietalia** mit ihrem (vorläufig) einzigen Verband **Cymbopogo-Brachypodion ramosi** vertreten. Als die bezeichnendste und wichtigste Assoziation dieses Verbandes (und der Ordnung) ist das **Trifolieto-Brachypodietum ramosi** zu bezeichnen. Diese therophytenreiche, die Roterde-Böden bewohnende, durch das ganze mittlere und südliche eumediterrane Karstgebiet in mehreren Fazies weit verbreitete Pflanzengesellschaft ist aus verhältnismässig grosser Anzahl von Arten zusammengesetzt, unter welchen z. B. die folgenden am häufigsten sind:

#### **Charakterarten der Assoziation (*Trifolieto-Brachypodietum ramosi*):**

*Trifolium stellatum* (stets vorhanden, oft mitdominierend), *Phytanthyllis tetraphylla* (stellenweise faziesbildend), *Bellardia trixago*, *Cirsium stellatum*, *Hippocrepis unisiliquosa*, *Crucianella latifolia*, *Trigonella gladiata*, *Trigonella monspeliaca*, *Vaillantia muralis*, *Crupina crupinastrum*, *Plantago psyllium* (manchmal faziesbildend), *Brachypodium phoenicoides*, *Ononis breviflora* u. a.;

#### **Verbands- und Ordnungs-Charakterarten (*Cymbopogo-Brachypodion ramosi* bzw. *Cymbopogo-Brachypodietalia*):**

*Trifolium angustifolium*, *Linum strictum* (typus et var. *spicatum*), *Lotus edulis*, *Lotus ornithopodioides*, *Brachypodium distachyum*, *Euphorbia peploides*, *Trifolium scabrum*, *Sideritis romana*, *Cymbopogon hirtus* ssp. *pubescens*, *Briza maxima*, *Scorpiurus subvillosus*, *Medicago minima*, *Filago germanica*, *Hymenocarpus circinatus*, *Ononis reclinata*, *Campanula erinus*, *Convolvulus elegantissimus*, *Psoralea bituminosa*, *Tragopogon dubius*, *Anthyllis rubicunda* u. a.;

#### **Klassen-Charakterarten (*Brachypodio-Chrysopogonetea*):**

*Cynosurus echinatus*, *Helichrysum italicum*, *Scleropoa rigida*, *Carthamus lanatus*, *Carlina corymbosa*, *Reichardia picroides*, *Teucrium polium*, *Romulea bulbocodium*, *Crocus reticulatus*, *Asphodelus microcarpus*, *Salvia officinalis*, *Pallenis croatica*, *Satureia montana*, *Koeleria splendens*, *Bupleurum veronense*, *Linum gallicum*, *Sanguisorba muricata* u. a.;

**Begleiter:** *Brachypodium ramosum* (dominierend), *Avena barbata*, *Urospermum Dalechampii*, *Dactylis hispanica*, *Bromus madritensis*, *Sherardia arvensis*, *Trifolium campestre*, *Anagallis arvensis*, *Thelygonum cynocrambe*, *Tunica saxifraga*, *Trigonella corniculata*, *Mercurialis annua*, *Coronilla scorpioides*, *Geranium mölle*, *Tordylium apulum*, *Koeleria phleoides*, *Rhagadiolus stellatus*, *Lathyrus sp. div.*, *Nigella damascena*, *Aegilops ovata*, *Galium lucidum*, *Coronilla cretica*, *Allium subhirsutum*, *Muscari comosum*, *Orobanche sp. div.*, *Aethionema saxatile*, *Lagurus ovatus*, *Prasium majus*, *Stachys germanica*, *Pimpinella saxifraga*, *Micromeria graeca*, *Inula viscosa*, *Ononis natrix*, *Anthemis sp. div. u. a.*

Auf verhältnismässig tieferen, enigmassen beschatteten und deshalb etwas weniger trockenen Roterdeböden (z. B. in älteren Parkanlagen von *Pinus halepensis*) wird das geschilderte *Trifolieto-Brachypodietum*, das auf typische Skeletböden gebunden ist, durch eine sehr bezeichnende, derselben Ordnung angehörige Trockenrasen-Assoziation ersetzt, die nach der charakteristischen und dominierenden gemeinen Grafnenhirse als **Oryzopsetum miliaceae** benannt wird. Diese Gesellschaft ist in ihrer Verbreitung im allgemeinen sehr lokalisiert, so dass ihr auch vom wirtschaftlichen Standpunkte aus keine grössere praktische Bedeutung zukommt; sie verdient aber hauptsächlich insofern eine besondere Beachtung, als ihr Verbreitungsareal mit den Grenzen der ganzen eumediterranen Vegetationszone des ostadriatischen Küstenlandes ziemlich genau zusammenfällt.

Obwohl das *Oryzopsetum miliaceae* mit der vorigen Gesellschaft nebst den zahlreichen Begleitpflanzen auch fast alle oben angeführten Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten gemeinsam hat, stellt es dennoch eine ganz eigenartige, sehr gut charakterisierte Assoziation dar. Als wichtigste Charakterarten derselben sind z. B. folgende Pflanzen zu bezeichnen: *Oryzopsis miliacea* (stets dominierend), *Carex divulsa*, *Calamintha nepeta*, *Verbascum sinuatum*, *Pallenis croatica*, *Melica magnolii*, *Kohlrauschia prolifera*, *Hermodactylus tuberosus* u. a.

Das nördliche, istrisch-quarnerische Gebiet der eumediterranen Zone des kroatischen Küstenlandes unterscheidet sich bezüglich der Trockenrasen- und Steintriften-Vegetation von dem mittleren und südlichen Gebiet hauptsächlich dadurch, dass in seinem Bereich das beschriebene *Trifolieto-Brachypodietum ramosi* durch die entsprechenden Gesellschaften der submediterranen Ordnung *Scorzonero-Chrysopogonetalia* grösstenteils ersetzt ist. Da es sich hierbei aber um die Gesellschaften der Verbände *Chrysopogono-Satureion* und *Scorzonerion villosae* handelt, die erst in weiterer Folge, bei der Besprechung der submediterranen Karstgebiete, etwas eingehender geschildert werden, so wollen wir an dieser Stelle bloss die Assoziation **Chrysopogoneto-Airetum capillaris** abgesondert erwähnen, die uns bis jetzt ausschliesslich aus der immergrünen Zone Süd-Istriens bekannt ist. Diese artenreiche Wiesen-

Gesellschaft, die im regressiven Entwicklungsgang der Vegetation Süd-Istriens unmittelbar aus der Garrigue-Assoziation *Cisto-Ericetum arborescens* hervorgeht, ist aus folgenden wichtigeren Pflanzen zusammengesetzt: **Charakterarten der Assoziation:** *Aira capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* (?), *Vulpia ciliata*, *Lupinus hirsutus*, *Cynanchum contiguum* u. a.; **Verbands-Charakterarten (Scorzonerion villosae):** *Scorzonera villosa*, *Festuca pseudovina*, *Achillea virescens*, *Knautia purpurea* var. *illyrica*, *Stachys serotina*, *Lathyrus megalanthus*, *Trifolium molinerii* u. a.; **Ordnungs-Charakterarten (Scorzonero-Chrysopogonetalia):** *Chrysopogon gryllus*, *Festuca vallesiaca*, *Koeleria splendens*, *Plantago holosteum*, *Bromus erectus*, *Thesium divaricatum*, *Thymus longicaulis* var. *freynii*, *Prunella laciniata*, *Leucanthemum liburnicum*, *Linum tenuifolium*, *L. gallicum*, *Salvia pratensis*, *S. bertolonii*, *Carex glauca*, *Sanguisorba muricata*, *Dianthus tergestinus* u. a.; hinzu gesellen sich auch noch zahlreiche bereits oben angeführte Klassen-Charakterarten und Begleiter.

## B. GRUNDLEGENDE VEGETATION DER OBEREN STUFE DER EUMEDITERRANEN KARSTZONE

Oberhalb der besprochenen unteren Stufe, die in erster Linie durch die geschilderte immergrüne Hartlaubvegetation bezeichnet ist, erhebt sich in südlicheren Teilen der eumediterranen Karstzone ein besonderer oberer Vegetationsgürtel, dessen untere Grenze sich je nach der Lage (Exposition u. ä.) in sehr verschiedenen Höhen (auf den Inseln verhältnismässig bedeutend höher als auf dem eigentlichen Küstenlande) bewegt. Als besonders charakteristisch für diese obere Vegetationsstufe pflegt man schon seit Beck (5) die Waldbestände der **dalmatinischen Schwarzföhre** zu bezeichnen, die — dementsprechend — in neuerer Zeit sogar mit einem gemeinsamen Namen, »**Pinetum dalmaticae**«, provisorisch gekennzeichnet worden sind. (Horvat, 19, 21a, 22).

Diese Auffassung bedarf indes — im Einklang mit unseren bisherigen Darlegungen — auf Grund neuester Untersuchungen einigermaßen richtiggestellt zu werden. Wie bereits erwähnt, stellen nämlich die Waldbestände der dalmatinischen Schwarzföhre in ihrer heutigen Zusammensetzung und Verbreitung weder ursprüngliche klimatogene Vegetation dar noch können sie einer gemeinsamen grundlegenden Vegetationseinheit, etwa einer eigenen Assoziation untergeordnet werden. Sie sind vielmehr als Dauerstadien bestimmter Degradations-Etappen anzusehen, die teilweise noch innerhalb der immergrünen Vegetationsstufe (z. B. als *Ericeto-Rosmarinetum pinetosum dalmaticae* auf der Insel Hvar) entwickelt sind, überwiegend aber doch schon im oberen, oberhalb der *Quercus ilex*-Stufe liegenden Vegetationsgürtel verbreitet sind; für diesen Gürtel sind sie demnach stellenweise (z. B. auf Pelješac und Brač) als sekundäre Ersatz-Gesellschaften auch sehr charakteristisch.

Als primäre klimatogene Gesellschaft dieses Gürtels ist aber unseren bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen gemäss die sommergrüne Laubwald-Assoziation **Seslerieto-Ostryetum** zu betrachten, die sich namentlich auf der Halbinsel Pelješac stellenweise schon in einer Höhe von 250—300 m, unmittelbar an die immergrünen *Quercion ilicis*-Bestände anschliesst. Die wichtigsten Charakterarten dieser Assoziation im Bereiche der Halbinsel Pelješac sind die stets dominierende *Ostrya carpinifolia* in der Baumschicht und *Trifolium patulum* in der Krautschicht. Als Charakterarten der Klasse (*Querceto-Fagetea*), der Ordnung (*Quercetalia pubescentis*) und des Verbandes (*Carpinion orientalis*) mit Anschluss der Begleiter sind z. B. folgende Pflanzen zu nennen: *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Coronilla emeroides*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus rupestris*, *Hedera helix*, *Juniperus oxycedrus* in der Baum- und Strauchschicht; *Sesleria autumnalis* (dominierend), *Teucrium chamaedrys*, *Viola silvestris*, *Brachypodium pinnatum*, *Geum urbanum* u. a. in der Krautschicht. Die Assoziation ist also an den südlichen Abhängen der Halbinsel Pelješac hauptsächlich in ihrer typischen Ausbildung — **Seslerieto-Ostryetum typicum** — verbreitet. In der gleichen Zusammensetzung, jedoch nur in fragmentarischen Beständen kommt sie auch am Gipfel von Vidova Gora auf der Insel Brač vor. Überdies kann aber auf Pelješac noch eine besondere Variante mit reichlich vorhandenem *Brachypodium ramosum* unterschieden werden, die für das untere Grenzgebiet gegen die *Quercion ilicis*-Stufe bezeichnend ist. In diesem Übergangs-Gebiet ist andererseits auch das *Orneto-Quercetum ilicis* selbst nicht selten entweder in einer besonderen, schon zuvor erwähnten Fazies von *Ostrya carpinifolia* (z. B. Insel Vis) oder einer solchen von *Carpinus orientalis* (z. B. auf der Insel Brač) vorhanden.

Nachdem aber die ursprüngliche Waldassoziation **Seslerieto-Ostryetum** im Bereiche des eumediterranen Karstgebietes grösstenteils verdrängt worden ist, so sind auch für diese obere Vegetations-Stufe heutzutage verschiedene Degradationsstadien bezeichnend. Auf mässig degradierten Flächen ist meist die oben geschilderte Garrigue-Assoziation *Genisto-Ericetum verticillatae* entwickelt, die im allgemeinen in ihrer typischen Ausbildung — als *Genisto-Ericetum verticillatae typicum* — verbreitet, und nur auf der Halbinsel Pelješac (vielleicht stellenweise auch auf Biokovo) durch die Kiefernwälder der Subassoziation *Genisto-Ericetum verticillatae pinetosum dalmaticae* vertreten ist. Auf stark degradierten Flächen in derselben Vegetationsstufe ist demgegenüber die schon wiederholt erwähnte, ansonsten submediterrane Steintriften-Assoziation *Stipeto-Salvietum officinalis* weitaus verbreitet. Sie bildet stellenweise, z. B. in den höheren Lagen der Insel Brač, die hauptsächlichste Grundlage der Waldbestände der dalmatinischen Schwarzföhre.

## C. EINTEILUNG DER EUMEDITERRANEN VEGETATIONSZONE KROATIENS IN ENGERE HAUPTGEBIETE UND WESENTLICHE CHARAKTERISTIK DERSELBEN

Auf Grund phytozöologischer Eigenschaften der grundlegenden Vegetationseinheiten der eumediterranen Karstzone Kroatiens können — wie schon wiederholt erwähnt — im Umfange derselben drei ungleich grosse Vegetationsgebiete unterschieden werden, die hinsichtlich ihrer Grenzen auf der beigefügten Karte veranschaulicht sind. Diese Gebiete können in wesentlichen Zügen folgendermassen kurz beschrieben werden:

**1. Das nördliche Gebiet** (s. Karte). Es ist ausschliesslich auf den istrisch-quarnerischen Teil der immergrünen Zone beschränkt. Die klimatogene Vegetation der ostadriatischen Steineichen-Wälder und Macchien (*Orneto-Quercetum ilicis*) zeichnet sich dadurch aus, dass in ihren Beständen sehr oft *Carpinus orientalis* mehr oder weniger reichlich vorhanden ist, was auf die Einflüsse der unmittelbar benachbarten sommergrünen submediterranen Vegetationszone zurückzuführen ist. Auf mässig degradierten Flächen, aus denen die ursprünglichen Steineichenwälder und Macchien verdrängt worden sind, entwickelt sich zumeist die Garrigues-Vegetation, die der Assoziation *Cisto-Ericetum arboreae* zugehört. Im Gebiet sind keine autochthonen *Pinus-halepensis*-Bestände vorhanden, die angepflanzte Aleppokiefer zeichnet sich aber durch üppiges Gedeihen und gute Fortpflanzungsfähigkeit aus. Auf stärker degradierten Flächen entwickeln sich die Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften der submediterranen Ordnung *Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Für dieses Gebiet ist also sehr bezeichnend, dass in seinem Bereiche die stark degradierten Flächen von Pflanzengesellschaften submediterranen Charakters bewachsen sind.

**2. Das mittlere Gebiet** (s. Karte). Für dieses verhältnismässig grosse Gebiet, dass sich durch ganz Nord- und Mittel-Dalmatien erstreckt, ist vor allem bezeichnend, dass in seiner unteren Vegetationsstufe in den Steineichen-Wäldern und Macchien die sommergrünen Laubgehölze nur einen relativ geringen Anteil haben. Auf den mässig degradierten Flächen entwickelt sich eine sehr bezeichnende Garrigue-Vegetation, die meist der (für dieses Gebiet spezifischen) Assoziation *Ericeto-Rosmarinetum* angehört. Auf speziellen Standorten ist ausserdem stellenweise auch die Garrigue-Gesellschaft *Ericeto-Cistetum cretici* in verschiedenen Fazies verbreitet. Die Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) weist im ganzen Gebiet gutes Gedeihen und Fähigkeit einer natürlichen Fortpflanzung auf, in dem südlichen Teile des Gebietes sind aber stellenweise, u. zw. auf verschiedenen Grundlagen, auch autochthone Waldbestände dieser Kieferart entwickelt, in welchen manchmal *Cupressus sempervirens* auftritt. Die stark degradierten Flächen sind von typisch eumediterranen Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften des Verbandes *Cymbopogo-Bra-*

*chypodion* bewachsen. Diese sind grösstenteils der Assoziation *Trifolieto-Brachypodietum ramosi*, seltener — auf speziellen Standorten — der Assoziation *Oryzopsetum miliaceae* einzubeziehen. Der obere Vegetationsgürtel des Gebietes ist ursprünglich durch die sommergrüne Laubwaldgesellschaft *Seslerieto-Ostryetum* gekennzeichnet. Auf mässig degradierten Flächen dieses Gürtels, aus welchen die genannte Laubwaldgesellschaft verdrängt worden ist, sind mehr oder weniger ausgedehnte Bestände der Garrigue-Assoziation *Genisto-Ericetum verticillatae* vertreten. Diese ist meistens in ihrer typischen Ausbildung (*Genisto-Ericetum verticillatae typicum*) verbreitet, seltener — so z. B. auf der Halbinsel Pelješac — sind auf ihrer Grundlage die Waldbestände der dalmatinischen Schwarzföhre (*Genisto-Ericetum verticillatae pinetosum dalmaticae*) entwickelt. Auf stark degradierten Flächen der höheren Vegetationsstufe tritt hauptsächlich die Steintriftenassoziation *Stipeto-Salvietum officinalis* (aus dem submediterranen Verband *Chrysopogono-Satureion*) in Erscheinung. Auf ihrer Unterlage entwickelte sich auf der Insel Brač ein besonderer Waldtyp der dalmatinischen Schwarzföhre. Für dieses Gebiet ist demnach unter anderem bezeichnend, dass in seinem oberen Vegetationsgürtel die mässig degradierten Flächen von einer Garrigue-Vegetation eumediterranen Charakters bewachsen sind.

**3. Das südliche Gebiet** (s. Karte). Es umfasst Süd-Dalmatien mit den unmittelbar angrenzenden Gegenden. Dank seinem Niederschlagsreichtum zeichnet sich dieses Gebiet u. a. dadurch aus, dass in der Zusammensetzung seiner Steineichenwälder und Macchien (*Orneto-Quercetum ilicis*) die sommergrünen Laubgehölze verhältnismässig reichlich beteiligt sind. Nach der Verdrängung der ursprünglichen Wald- und Macchien-Bestände entwickelt sich auf mässig degradierten Flächen die Garrigues-Vegetation, die grösstenteils der (diesem Gebiet eigenen) Assoziation *Ericeto-Calycotometum infestae* angehört, seltener aber durch das *Ericeto-Cistetum cretici* vertreten ist. In der unteren Vegetationsstufe weist die Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) überall sehr gute Vitalität auf; ihre Bestände — meist auf der Unterlage der Garrigue-Assoziation *Ericeto-Calycotometum infestae*, seltener auf der Unterlage der Macchie entwickelt — sind hierselbst sehr verbreitet und üppig. Die stark degradierten Flächen sind auch in diesem Gebiet von eumediterranen Gesellschaften *Trifolieto-Brachypodietum ramosi* und *Oryzopsetum miliaceae* bewachsen. Das Pflanzenkleid des oberen Vegetationsgürtels gleicht in jeder Hinsicht der analogen Vegetation des vorigen, mittleren Gebietes, allein sind hier auch im Rahmen der Assoziation *Genisto-Ericetum verticillatae* bisher keine Wald-Bestände der dalmatinischen Schwarzföhre festgestellt worden.

## II. PHYTOZÖNOLOGISCHE (PFLANZENSOZIOLOGISCHE) CHARAKTERISTIK DER GRUNDLEGENDEN VEGETATION DER SUBMEDITERRANEN KARST-GEBIETE

(Gebiete der kleinblättrigen Hainbuche und der Hopfenbuche)

Im Vergleich zu den soeben besprochenen eumediterranen Karstgebieten zeichnet sich submediterrane Vegetationszone vor allem durch eine bedeutend geringere Veränderlichkeit aus, so dass sie in ihrem ganzen Umfang (s. Karte) dem Wesen nach verhältnismässig einförmig ist. Trotzdem aber kann in ihrem Bereich eine untere Vegetationsstufe von einer oberen deutlich unterschieden werden.

### A) GRUNDLEGENDE VEGETATION DER UNTEREN STUFE DER SUBMEDITERRANEN KARSTZONE

#### 1. Die klimatogene Vegetation der unteren Stufe des submediterranen Karstgebietes

Als klimatogene Laubwaldassoziation (Klimax-Gesellschaft) der unteren Vegetationsstufe des submediterranen Karstgebietes ist das *Carpinetum orientalis croaticum* (oder *Quercus lanuginosa*-*Carpinus orientalis*-Assoziation) zu bezeichnen. Diese Gesellschaft gehört innerhalb der Ordnung der thermophilen sommergrünen Laubwälder der Flaumeiche (*Quercetalia pubescentis*) einem besonderen, illyrisch-submediterranen Verband, *Carpinion orientalis* (Orneto-Ostryon p. p.) an. Meist als steiniger Niederwald entwickelt, schliesst sich das *Carpinetum orientalis* einerseits unmittelbar an die immergrünen Bestände des *Quercion ilicis*-Verbandes an, um andererseits sogar bis in Höhen von etwa 400 (im Norden) — 900 Meter (im Süden) emporzusteigen.

Die Assoziation besteht aus einer verhältnismässig grossen Anzahl von Pflanzen, von denen namentlich die folgenden am bedeutendsten sind:

**Allgemeine und regionale Charakterarten der Assoziation (*Carpinetum orientalis croaticum*):** *Carpinus orientalis*, *Petteria ramentacea*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Helleborus multifidus* und *Luzula forsteri*;

**Charakterarten des Verbandes *Carpinion orientalis*:** *Acer monspesulanum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Coronilla emeroides*, *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Sesleria autumnalis*, *Melittis melissophyllum*, *Lathyrus venetus* u. a.;

**Charakterarten der Ordnung *Quercetalia pubescentis*:** *Quercus lanuginosa*, *Cornus mas*, *Sorbus torminalis*, *Ligustrum vulgare*, *Tilia platyphyllos*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium rubens*, *Satureia vulgaris*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Peucedanum cervaria* u. a.;

**Charakterarten der Klasse Querceto-Fagetea:** *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Evonymus europaea*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Clematis vitalba*, *Brachypodium silvaticum*, *Festuca heterophylla*, *Campanula trachelium* u. a.;

**Begleiter:** *Rubus ulmifolius*, *Paliurus aculeatus*, *Pistacia terebinthus*, *Juniperus oxycedrus*, *Sorbus domestica*, *Juniperus communis*, *Castanea sativa*, *Rhamnus rupestris*, *Viola hirta*, *Stachys serotina*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Filipendula hexapetala*, *Galium mollugo*, *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Veronica chamaedrys* u viele andere.

In der oberen Baumschicht dominiert meist *Quercus lanuginosa* oder *Quercus cerris*, während *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus* und *Acer monspessulanum* fast stets der unteren Baumschicht bzw. der Strauchschicht angehören.

Im Umfange der Gesellschaft können ausser ihrer typischen Subassozi-ation — *Carpinetum orientalis croaticum typicum* — in welcher sie im ganzen nördlichen Teile des Gebietes in verschiedenen Fazies verbreitet ist, noch folgende zwei bekannte Subassoziationen unterschieden werden: *Carpinetum orientalis lauretosum*, das auf Nordost-Istrien beschränkt ist, und *Carpinetum orientalis petterietosum*, das für den südlichen, dalmatinisch-herzegowinischen und montenegrinischen Teil des Gebietes kennzeichnend ist. Innerhalb jeder dieser Subassoziationen können weiterhin mehrere Varianten und Fazies unterschieden werden; eine solche stellt innerhalb der typischen Subassoziation z. B. die Variante von *Carpinus betulus* dar, die vielleicht am besten sogar als eine eigene Subassoziation aufgefasst werden könnte.

## 2. Die Vegetation der degradierten Flächen der unteren Vegetationsstufe des submediterranen Karst-Gebietes

Gleichwie in den eumediterranen Gebieten, ist auch in der unteren Stufe der submediterranen Karstzone die ursprüngliche Laubwald-Vegetation grösstenteils verdrängt worden, wodurch auch hier Bedingungen für die Entwicklung verschiedener Degradationsstadien geschaffen sind. Zu diesen letzteren gehört vor allem die mancherorts sehr verbreitete und bezeichnende Vegetation der verschiedenartigen sommergrünen Gebüsche, die je nach der dominierenden Art als Gebüsche von *Carpinus orientalis*, von *Quercus lanuginosa*, von *Quercus cerris*, *Paliurus aculeatus*, *Petteria ramentacea*, *Juniperus oxycedrus* u. a. bezeichnet werden.

Noch weitaus grössere Bedeutung kommt aber auch in dieser Karstzone den auf stark degradierten Flächen entwickelten Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften zu, die innerhalb der schon mehrmals erwähnten adriatischen Vegetationsklasse *Brachypodio-Chrysopogonetea*



der submediterranen Ordnung *Scorzonero-Chrysopogonetalia* zugehören. Es sind dies zum Teil einige auf verhältnismässig tiefere Böden gebundene Trockenrasen- bzw. Wiesen-Gesellschaften, die dem Verband *Scorzonerion villosae* zugeordnet werden, zum Teil aber sehr verbreitete Steintriften- und Weiden-Assoziationen, die dem Verband *Chrysopogono-Satureion* einzubeziehen sind. Alle diese Gesellschaften haben folgende Charakterarten gemeinsam:

**Charakterarten der Klasse *Brachypodio-Chrysopogonetea*:** *Brachypodium pinnatum*, *Helichrysum italicum*, *Cynosurus echinatus*, *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Reichardia picroides*, *Eryngium amethystinum*, *Scleropoa rigida*, *Convolvulus cantabricus*, *Agropyron intermedium*, *Asperula cynanchica* s. l., *Andropogon ischaemum*, *Teucrium polium* u. a.;

**Charakterarten der Ordnung *Scorzonero-Chrysopogonetalia*:** *Chrysopogon gryllus*, *Festuca vallesiaca*, *Koeleria splendens*, *Plantago holosteum*, *Bromus erectus* var. *pubiflorus*, *Thesium divaricatum*, *Bupleurum veronense*, *Centaurea weldeniana*, *Medicago falcata*, *Thymus longicaulis* var. *freynii*, *Prunella laciniata*, *Leucanthemum liburnicum*, *Salvia pratensis*, *Salvia bertolonii*, *Linum tenuifolium*, *Linum gallicum*, *Hippocrepis comosa*, *Carex glauca*, *Sanguisorba muricata*, *Dianthus tergestinus* u. a.;

Die Wiesen-Gesellschaften des Verbandes *Scorzonerion villosae* haben ausserdem noch folgende Verbands-Charakterarten gemeinsam:

*Scorzonera villosa*, *Festuca pseudovina*, *Achillea virescens*, *Knautia purpurea* var. *illyrica*, *Scabiosa agrestis* f. *leiocephala*, *Stachys serotina*, *Lathyrus megalanthus*, *Trifolium molinerii*, *Centaurea triumfetti* var. *adscendens*, *Filipendula hexapetala*, *Veronica spicata*, *Globularia willkommii*, *Plantago media* u. a.

Innerhalb dieses Verbandes können nebst dem bereits erwähnten, auf das immergrüne Gebiet Süd-Istriens beschränkten *Chrysopogoneto-Airetum capillaris* hauptsächlich noch zwei sehr bezeichnende und wirtschaftlich bedeutungsvolle Assoziationen unterschieden werden: das *Chrysopogoneto-Euphorbietum nicaeensis* und das *Danthoniето-Scorzoneretum villosae*.

Die Assoziation *Chrysopogoneto-Euphorbietum nicaeensis* (= *Brometo-Chrysopogonetum grylli* auct. croat. p. p.) ist auf entsprechenden Standorten mit tieferen Böden in ganz Istrien in verschiedenen Fazies weit verbreitet und durch folgende Pflanzenarten charakterisiert: *Euphorbia nicaeensis*, *Anthyllis illyrica*, *Potentilla pedata*, *Potentilla tommasiniana*, *Dianthus sanguineus* u. a. Im nördlichen Teile Istriens ist eine besondere Subassoziation derselben Gesellschaft — *Chrysopogoneto-Euphorbietum nicaeensis ischaemetosum* — mit dominierendem *Andropogon ischaemum* ziemlich vorherrschend.

Durch eine bedeutend weitere Verbreitung zeichnet sich hingegen die Assoziation *Danthonieto-Scorzoneretum villosae* (= Brometo-Chrysopogonetum auct. croat. p. p.) aus, die auf etwas feuchtere tiefgründige Böden (meist auf Flysch) gebunden ist. Ihre Bestände werden gewöhnlich als Mähwiesen ausgenutzt. Die wichtigsten Charakterarten dieser Assoziation sind: *Danthonia calycina*, *Dorycnium herbaceum*, *Ferulago galbanifera*, *Dianthus liburnicus*, *Inula hirta*, *Aster linosyris*, *Cytisus hirsutus* f. u. a. Im Umfange der Assoziation können mehrere Fazies und Varianten unterschieden werden, die — soviel bisher bekannt — folgenden drei Subassoziationen angegliedert werden können: a. *Danthonieto-Scorzoneretum typicum*, b. *Danthonieto-Scorzoneretum schoenetosum* (auf feuchte Unterlage gebunden) und c. *Danthonieto-Scorzoneretum grylletosum* (durch das Vorherrschen von *Chrysopogon gryllus* charakterisiert).

Die Steintriften-Gesellschaften des Verbandes **Chrysopogono-Satureia** haben nebst den angeführten Klassen- und Ordnungs-Charakterarten auch noch folgende Verbands-Charakterarten gemeinsam: *Satureia montana*, *Satureia subspicata*, *Teucrium montanum*, *Stipa mediterranea* var. *gallica*, *Melica nebrodensis*, *Genista silvestris* f. *div.*, *Euphorbia myrsinites*, *Medicago prostrata*, *Stachys subcrenata*, *Onosma Javorcae* u. a. Von den auf degradierte Skeletböden gebundenen Gesellschaften dieses Verbandes haben in der unteren Vegetationstufe des submediterranen Karstgebietes namentlich folgende zwei Assoziationen eine sehr weite Verbreitung: Das *Asphodeleto-Chrysopogonetum* (= Brometo-Chrysopogonetum asphodeletosum) und das *Stipeto-Salvietum officinalis*. Die erstere bewächst in verschiedenen Fazies die nicht ganz extrem degradierten Karstflächen und ist durch folgende Charakterarten bezeichnet: *Asphodelus microcarpus*, *Astragalus vegliensis*, *Astragalus illyricus*, *Euphorbia spinosa*, *Cytisus spinescens* u. a. Das *Stipeto-Salvietum* ist hingegen auf extrem degradierten steinigten Flächen entwickelt und vorläufig durch *Salvia officinalis* (dominierend), *Stipa bromoides* und *Campanula divergens* charakterisiert.

## B. GRUNDLEGENDE VEGETATION DER OBEREN STUFE DER SUBMEDITERRANEN KARSTZONE

Als charakteristische klimatogene Laubwald-Gesellschaft der oberen Vegetationsstufe der submediterranen Karstzone ist die bereits früher — gelegentlich der Besprechung des oberen Vegetationsgürtels der eumediterranen Zone — kurz geschilderte, gleichfalls dem Verbands *Carpinion orientalis* angehörende Assoziation *Seslerieto-Ostryetum* zu betrachten, die dem ganzen ostadriatischen Karst entlang an entsprechenden Höhenlagen mehr oder weniger verbreitet ist. In ihrem Umfange können aber hier mehrere Subassoziationen unterschieden werden, von denen z. B. *Seslerieto-Ostryetum typicum*, *S.-O. quercetosum pubescentis*, *S.-O. quercetosum sessiliflorae* und *S.-O. carpinetosum betuli* äusserst deut-

lich differenziert und weit verbreitet sind. In den Gebirgen des kroatischen Küstenlandes ist schliesslich oberhalb der *Ostrya*-Stufe eine noch höhere Bergwaldstufe entwickelt, die hauptsächlich durch eine besondere Subassoziation des illyrischen Buchenwaldes — *Fagetum silvaticae croaticum seslerietosum* — gekennzeichnet ist. Sie gehört aber schon zu den kontinentalen Karst-Gebieten und ist auch dementsprechend in der beigeschlossenen Karte bezeichnet.

Von den Trockenrasen- und Steintriften-Gesellschaften, die dem Verband *Chrysopogono-Satureion* angehören, sind in dieser Stufe namentlich die Assoziationen *Cariceto-Centaureetum rupestris* und *Satureio-Edraeanthetum* ihrer weiten Verbreitung halber nennenswert. In Bezug auf diese und noch mehrere nächstverwandte Gesellschaften — sowie im Hinblick auf die alpinen Rasen-, Geröll- und Fellspalten-Gesellschaften der kroatischen Gebirge — sei aber im übrigen auf die betreffenden Arbeiten von I. Horvat (Nummern 12. 13. 14. 15. 17. 18. 22. 22a. und 23 im Literaturverzeichnis) verwiesen.

### III. PHYTOZÖNOLOGISCHE (PFLANZENSOZIOLOGISCHE) CHARAKTERISTIK DER GRUNDLEGENDEN VEGETATION DER KONTINENTALEN KARST-GEBIETE UND GEBIRGSGEGENDEN

(Gebiete der Rot- und Hain-Buche)

Da die Vegetation dieser Karstgebiete aus Pflanzengesellschaften zusammengesetzt ist, die im Laufe der letzten Jahrzehnte in zahlreichen geobotanischen, pedologischen und forstwirtschaftlichen Arbeiten von verschiedenen Gesichtspunkten aus wiederholt und eingehend beleuchtet wurden, dürfte es unseres Erachtens genügen, an dieser Stelle bloss auf das Literaturverzeichnis am Schluss dieses Aufsatzes zu verweisen, woselbst die betreffenden Abhandlungen in einer alphabetisch-chronologischen Reihenfolge angegeben sind. Dasselbe trifft auch auf das Gebiet der Waldgesellschaft *Quercetum confertae-cerris* zu.

#### S A D R Ž A J

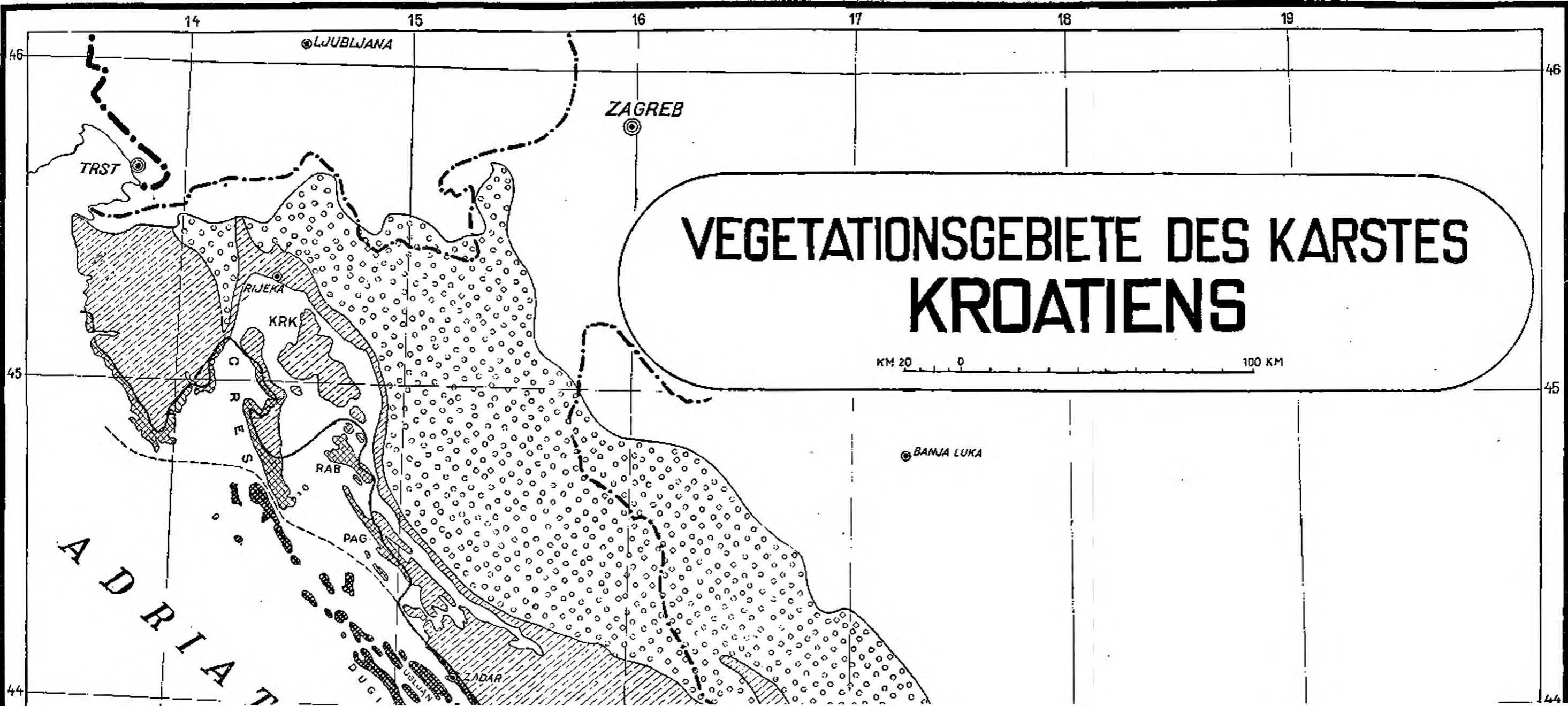
BILJNO-GEOGRAFSKO RAŠČLANJENJE KRŠA HRVATSKE I SUSJEDNIH PODRUČJA JUGOSLAVIJE

U ovom je prilogu iznesen u skraćenom izvodu glavni sadržaj autorove rasprave »Biljno-geografsko raščlanjenje Krša«, koja je na hrvatskom jeziku objavljena u monografiji za Savezno savjetovanje o Kršu, »Krš Jugoslavije«, Split, 1957.

## L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Adamović, L.: Biljnogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. Rad Jugosl. Akad. 188. Zagreb 1911.
2. Adamović, L.: Die Pflanzenwelt Dalmatiens, Leipzig 1911.
3. Adamović, L.: Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne, Hercegovine i Crne Gore. Rad Jugosl. Akad. 193. i 195., Zagreb, 1912, 1913.
4. Anić, M.: Pogledi na dendrosociološke odnošaje državnih šuma na otoku Mljetu. Glas. šum. pok. 8. Zagreb, 1942.
5. Beck-Mannagetta, G.: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig, 1901.
6. Černjavski, P.: Kroz naše šume. Sarajevo 1948.
7. Černjavski, P.: O bukovim šumama u FNRJ. Zbornik Srp. akad. 2. Beograd 1950.
8. Fukarek, P.: Prvi prilog poznavanja munike ili smrčca. Šumarski list, Zagreb, 1941.
9. Fukarek, P.: Podaci o geografskom raširenju munike. Godišnjak biološkog instituta u Sarajevu, (1949), sv. 1—2. Sarajevo, 1950.
10. Gračanin, M.: Tipovi šumskih tala Hrvatske I. Tla šuma Querceto-Carpinetum croaticum i Querceto-Castanetum croaticum. Glas. šum. pok. 9., Zagreb, 1948.
11. Gračanin, M.: Pedologija (Tloznanstvo). I. i II., Zagreb 1946 i 1947.
12. Horvat, I.: Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim goletima, i II. Zadruga na planinskim stijenama i točilima. Rad Akad., knj. 238 i 241., Zagreb, 1930, 1931. (Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen. I. Die alpinen Rasengesellschaften, II. Alpine Felspalten- und Geröll-Gesellschaften. Bull. intern. Acad. Yougosl., vol 24. 1930, vol. 25. 1931.)
13. Horvat, I.: Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. Acta Bot., sv. VI., Zagreb 1931.
14. Horvat, I.: Istraživanja hercegovačkih i crnogorskih planina. Ljet. Akad., knj. 46, Zagreb 1933.
15. Horvat, I.: Das Festucion pungentis — eine südostalpin-illyrische Vegetationseinheit. Acta Bot., sv. IX. Zagreb 1934.
16. Horvat I.: Biljnoscociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. (Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien.) Glas. za šum. pokuse, 6. Zagreb 1938.
17. Horvat I.: Istraživanja vegetacije Biokova, Orjena i Bjelašnice. Ljet. Akad. 53. Zagreb, 1941.
18. Horvat, I.: Biljni svijet Hrvatske, Zagreb, 1942.
19. Horvat I.: Šumske zadruga Jugoslavije. Šum. Prir., Zagreb 1946.
20. Horvat I.: Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb, 1949.
21. Horvat I.: Istraživanje i kartiranje vegetacije planinskog skupa Risnjaka i Snježnika. Šum. list 74., Zagreb 1950.
- 21.a Horvat, I.: Šumske zajednice Jugoslavije, Zagreb 1950.
22. Horvat, I.: Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas. Vegetatio, Haag, Vol. V—VI, 1954.
- 22.a. Horvat, I.: Karta biljnih zajednica jugozapadne Hrvatske, sekcija Sušak. Carte des groupements végétaux de la Croatie du sud-ouest, section Sušak. Zagreb, 1957.

23. *Horvat I. i Horvatić, S.*: Chrysopogoneto-Satureion subspicatae — ein neuer Verband der Brometalia crecti Br.-Bl. Acta Bot., sv. IX., Zagreb, 1934.
24. *Horvatić, S.*: Flora i vegetacija otoka Plavnika (Die Flora und Vegetation der Quarneroinsel Plavnik). Acta Bot. 2., Zagreb, 1927.
25. *Horvatić, S.*: Karakteristika flore i vegetacija krša. Šum. list., Zagreb 1928. (La flore et la vegetation du Karst, Monographie »Le Karst Yougosl.« 1928.)
26. *Horvatić, S.*: Soziologische Einheiten der Niederrungswiesen in Kroatien und Slawonien. Acta Bot., sv. V., Zagreb 1930.
27. *Horvatić, S.*: Flora i vegetacija otoka Paga. Prirod. instraž. Akad., sv. 19, Zagreb 1934. (Flora und Vegetation der nordadriatischen Insel Pag, Bull. Intern. de l'Acad. Yougosl., Zagreb, 28., 1934.)
28. *Horvatić, S.*: Nastavak istraživanja vegetacije otoka Krka. Ljet. Akad., sv. 51., Zagreb 1939.
29. *Horvatić, S.*: Pregled vegetacije otoka Raba sa gledišta biljne sociologije. (Übersicht der soziologischen Vegetations-Einheiten der Quarneroinsel Rab [Arbe].) Prir. istraž. Akad., sv. 22., Zagreb 1939.
30. *Horvatić, S.*: Prilog poznavanju vegetacije submediteranskog krša u području srednjeg toka Neretve (Manuskript).
31. *Horvatić, S.*: Istraživanja vegetacije Istre u god. 1948. Ljet. Akad., Zagreb 1949.
32. *Horvatić, S.*: Geographisch-typologische Gliederung der Niederrungs-Wiesen und -Weiden Kroatiens. Stolzenau (Hannover), 1957.
33. *Horvatić, S.*: Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma (Typologische Gliederung der Garrigues- und Kiefernwälder-Vegetation des ostadriatischen Küstenlandes). Zagreb 1958. (Šumarski list).
34. *Jovančević, M.*: Prilog poznavanju šumske vegetacije otoka Šćedra. An. Inst. za eksp. šum. Jugosl. akad., vol. I., 1955.
35. *Petračić, A.*: Šumski i dendrogeografski odnosi na otoku Braču. Glas. šum. pokuse 8., Zagreb 1942.
36. *Tregubov, V.*: Primjena nauke o biljnim zadrugama kod pošumljavanja Krša. Šum. prir. I., Zagreb 1946.



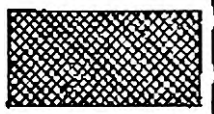
ADRIATISCHES

# LEGENDE

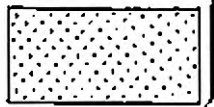
--- Grenzen der Volks-Republik Kroatiens



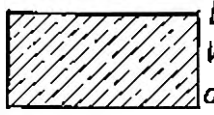
Die eumediterranen Gebiete der immergrünen Vegetation des *Quercion ilicis*-Verbandes (Steineichen-Gebiete)



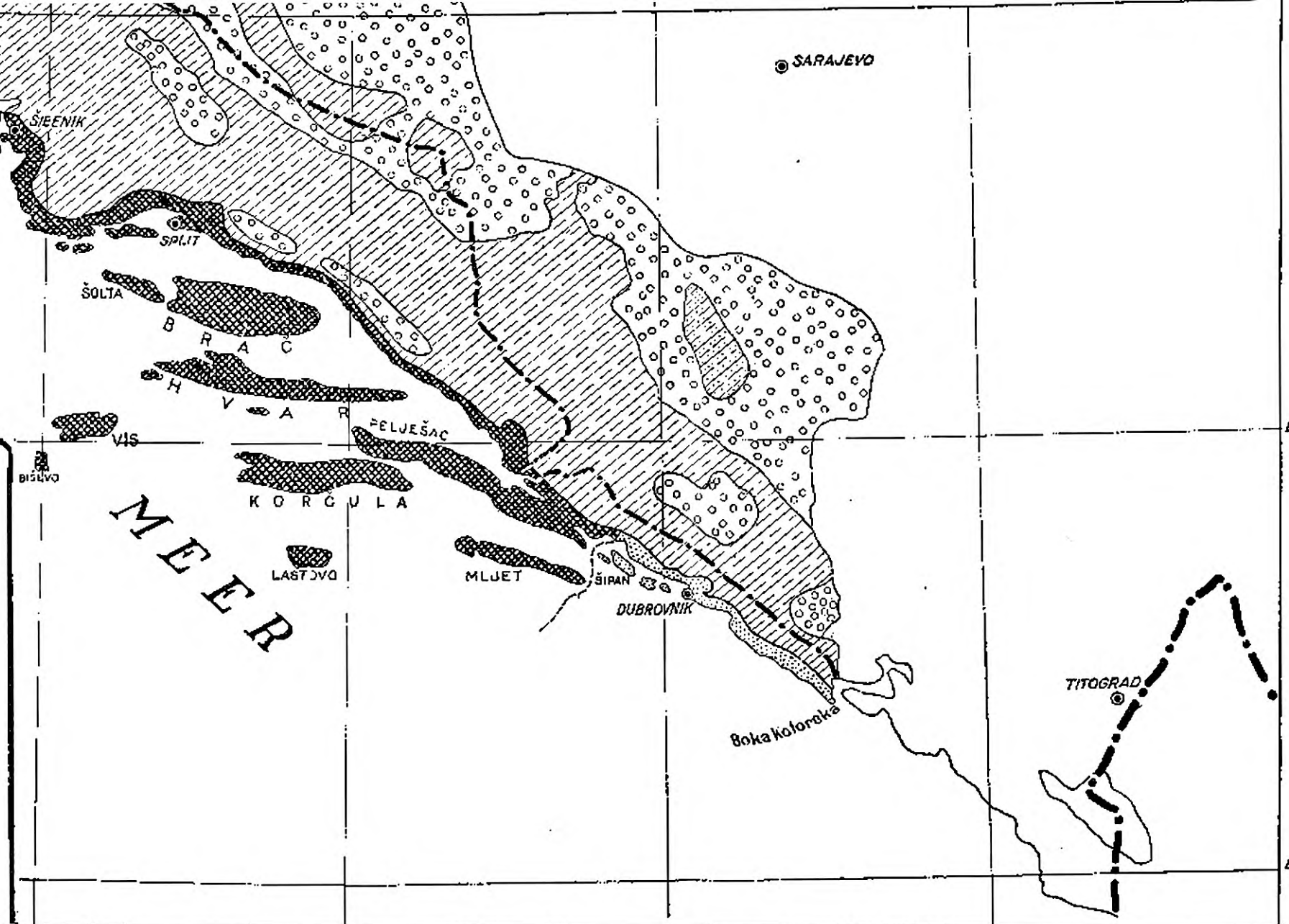
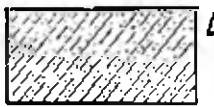
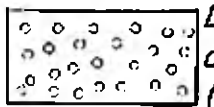
Die submediterranen Gebiete der sommergrünen Vegetation des *Garpinion orientalis*-Verbandes (Gebiete der kleinblättrigen Hainbuche und der Hopfenbuche)



Die kontinentalen Gebiete und Gebirgsgegenden der Vegetation des *Fagion illyricum*-Verbandes (Gebiete der Rot- und Hain-Buche)



Das Gebiet der Waldgesellschaft *Quercetum confertae-cerris*



14

15

16

17

18

19

42

43