

Die Vegetation Südosteuropas in klimatischem und bodenkundlichem Zusammenhang

Mit 2 Abbildungen im Text, 1 Falttafel und 4 Bildern

IVO HORVAT, Zagreb

(Aus dem Institut für Botanik der Universität in Zagreb)

Einleitung

Durch grundlegende floristische und geographische Forschungen von P. KITAIBEL [1802—1812] in Kroatien und A. GRISEBACH [1841] in Rumelien sowie durch die zusammenfassende geographische Darstellung der ehemaligen europäischen Türkei von A. BOUE [1840] wurden schon am Anfang des vorigen Jahrhunderts die Grundlagen für eine vegetationskundliche Durchforschung Südosteuropas gelegt und die Aufmerksamkeit europäischer Forscher auf diesen außerordentlich interessanten Teil unseres Kontinentes gelenkt. Und wenn wir heute die Vegetation Südosteuropas in ihrem klimatischen, bodenkundlichen und genetischen Zusammenhang im ganzen betrachten können, so ist das das Verdienst einer großen Anzahl von Forschern, die wir in drei methodisch zwar verschiedene aber innigst verbundene Gruppen einteilen möchten. Die erste, die floristisch-systematische Gruppe, hat die Grundlagen zur Kenntnis der äußerst mannigfaltigen Florenbestandteile geschaffen und damit die Möglichkeit jeder weiteren Forschung geliefert. Ihre Tätigkeit ist bei weitem nicht als abgeschlossen zu betrachten, was die großen floristischen Entdeckungen in neuester Zeit beweisen (*Ammanthus*, *Lyrolepis* u. a.). Eine Menge glänzender Namen verschiedener Nationen haben die floristischen Grundlagen dieses artenreichen Gebietes Europas gesetzt. Das Ergebnis dieser umfangreichen Forschungen mehrerer Generationen, die nicht selten mit größten Anstrengungen und unter Lebensgefahr durchgeführt worden sind, ist die ziemlich gute Kenntnis der mehr als 7000 Arten höhere Pflanzen enthaltenden südosteuropäischen Flora. In der reichen Liste befinden sich sogar viele endemische oder subendemische Gattungen, z. B. *Degenia*, *Ramondia*, *Haberlea*, *Halaczya*, *Petromarula*, *Kitaibelia*, *Edraeanthus*, *Lyrolepis*, *Amaracus*, u. a., oder besondere Sektionen anderswo verbreiteter Gattungen, z. B. *Picea Sect. Omorika*, *Pinus Sect. Strobos*, *Lamium Sect. Orvala*, *Vicia Sect. Pseudorobus* u. v. a., und endlich eine große Anzahl reliktscher Arten, die in Europa keine nähere Verwandtschaft haben, z. B. *Ostrya carpinifolia*, *Aesculus hippocastanum*, *Forsythia europaea*, *Dioscorea balcanica*, *Epimedium alpinum* u. *E. pubigerum*, *Eranthis hiemalis*, *Erythronium dens canis* u. v. a. Dieser Reichtum an endemischen Sippen ist die wichtigste Eigenart der südosteuropäischen Flora, dessen Ursache in besonders günstigen Lebensbedingungen während des Pleistozäns zu suchen ist.

Die zweite Gruppe südosteuropäischer Forscher hat die floristischen Ergeb-

¹ Nach einem am 1. März 1961 an der Philosophischen Fakultät der Universität Wien in der Zoologisch-Botanischen und Geographischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag.

nisse für allgemeine pflanzengeographische Darstellungen ausgenützt und der Wissenschaft einige grundlegende Werke über die Pflanzenwelt Südosteuropas gegeben, z. B. L. ADAMOVIĆ [1909, 1911], G. BECK-MANNAGETTA [1901], J. BORNMÜLER [1925—1928], A. DEGEN [1936—1938], A. GRISEBACH [1841], A. HAYEK [1927—1933], F. MARKGRAF [1932], K. RECHINGER [1949/1950, 1951], M. RIKLI [1943], N. STOJANOFF [1941, 1950], W. B. TURRILL [1929] u. v. a. Gleichzeitig haben zahlreiche Geologen, Geographen, Klimatologen und in neuer Zeit auch Pedologen geographische und bodenkundliche Grundlagen für eine zeitgemäße Pflanzengeographie Südosteuropas geschaffen.

Zu der dritten Gruppe der Forscher, die sich in den letzten Dezennien mit der Durchforschung der Vegetation Südosteuropas lebhaft beschäftigt haben, gehören endlich die Pflanzensoziologen. Als nämlich nach dem ersten Weltkriege am Horizonte der biologischen Forschung eine neue, an die Geobotanik sich anschließende Wissenschaft von den Pflanzengesellschaften auftauchte, gewann sie bald auch in Südosteuropa Anhänger. Gleichzeitig mit der raschen Entwicklung der neuen Wissenschaft in Westeuropa haben sich I. HORVAT und S. HORVATÍĆ in Kroatien den neuen von J. BRAUN-BLANQUET verfochtenen Ideen angeschlossen und nicht nur ausführliche pflanzensoziologische Forschungen in Angriff genommen, sondern auch eine Anzahl von Schülern und Mitarbeitern gesammelt, die an der Bearbeitung der interessanten Vegetation unseres Raumes tätig sind. Ihnen haben sich auch einige ausländische Pflanzensoziologen, z. B. E. OBERDÖRFER, H. ZEIDLER u. a. angeschlossen, die bedeutende Beiträge zur Kenntnis unserer Vegetation geliefert haben. Als Ergebnis dieser umfangreichen pflanzensoziologischen Forschungen ist die Beschreibung einer großen Anzahl neuer, endemischer Assoziationen, Verbände und Ordnungen, sogar einiger neuen Klassen, die in Südosteuropa ihre optimale Entwicklung erlangen, zu betrachten. Die genaue Kenntnis der Zusammensetzung, der Lebensansprüche, der Verbreitung sowie der Systematik dieser Vegetationseinheiten hat uns dann die Möglichkeit geboten in die mannigfaltigen Lebensbedingungen unserer Pflanzenwelt einzudringen und die Zusammenhänge mit dem Gelände, dem Klima und dem Boden zu erkennen.

Geographische Grundlagen

Die geographische Lage. Viele vegetationskundliche Eigenschaften Südosteuropas stehen unmittelbar mit seiner geographischen Lage am Rande des östlichen Mittelmeerbeckens in Zusammenhang. Obwohl an zwei großen Seiten von Meeren umspielt hat unser Raum jedoch keinen Halbinselcharakter; er ist vielmehr mit dem europäischen Festland durch die Gebirge sowie durch die nördlichen Niederungen fest verbunden. Der festländische Charakter des großen gegen das Mittelmeer vorgerückten Landes kommt sowohl im Klima als in der Vegetation zum Ausdruck. Halbinselcharakter hat nur Griechenland südlich des Golfes von Saloniki und von Korfu. Dies ist durch die orographischen Verhältnisse Südosteuropas bedingt, die den Einfluß der Meere auf das engere Küstenland beschränken und seinem Inneren ausgesprochen binnländischen Charakter verleihen [P. VUJEVIĆ, 1953, J. ROGLIĆ 1950].

Neben den heutigen geographischen Verhältnissen sind aber für die Vegetation Südosteuropas die ehemaligen Verbindungen mit Nachbargebieten von größter Bedeutung. Die Verbindung mit der Apenninen-Halbinsel dauerte bis zum Tertiär, im nördlichen Teile der Adria anscheinend sogar bis zum Pleistozän. Diese Halbinsel ist nach der Flora und Vegetation z. T. nur ein abge-

schwächtes Glied Südosteuropas, das infolge seiner eigenartigen geologischen Vergangenheit viele Eigentümlichkeiten Südosteuropas vermissen läßt. Die Verbindung mit Anatolien ist noch jüngeren Datums, sie dauerte bis zum Würm als der Zusammenbruch des ägäischen Festlands und die Trennung von Kleinasien stattfand. Die Grenze zwischen Europa und Asien liegt aber nicht am Bosphorus, sondern im breiten Maritza-Tale; Südosttrakien ist nach Klima und Vegetation schon Asien. Südosteuropa zeigt gewisse Beziehungen auch zur Iberischen Halbinsel, sie sind aber florensgeschichtlichen Charakters und beruhen auf der Disjunktion einiger wichtigen Arten und Gattungen tertiären Ursprungs.

Das Relief. Sein heutiges Antlitz bekam Südosteuropa hauptsächlich im Miozän, zur Zeit der alpinen Orogenese; nur die Rhodopenmasse bestand seit älteren Zeiten der Erdgeschichte. Durch die endogenen Kräfte sind die Gebirgssysteme und die großen Becken entstanden: das Adria-Becken im Westen, das Ägäische im Süden, das Pontische im Osten und das Pannonische im Norden. Während die drei ersten noch heute größtenteils mit Wasser erfüllt sind, war das Donaubecken im Laufe des Miozäns und Pliozäns der Schauplatz des abwechselnden Vordringens und Zurückziehens des Meeres und damit in Zusammenhang einer Änderung des Klimas und der Vegetation. Die Zeugen dafür liegen in zahlreichen Pflanzen- und Tierresten vor, unter welchen nicht nur höhere Pflanzen sondern auch mikroskopische Diatomeen eine wichtige Rolle spielen. Die endogenen Kräfte wirken aber bei uns noch heute: stete Erdbeben und lebende Vulkane sind die besten Zeugen dafür.

Südosteuropa ist von mehreren Gebirgssystemen durchzogen, die einerseits seine Verbindung mit den Alpen und den Karpaten bedingen, andererseits aber als die wichtigsten klimatischen und biogeographischen Scheiden großen Einfluß auf die Lebewesen ausüben. Sie tragen auf ihren Höhen eine eigenartige Vegetation, so daß unsere Vegetationskarte im feinsten Detail das Relief des Landes widerspiegelt.

Im Westen durchziehen das Land die Dinariden, in Dinarische Alpen und in Scardo-Pindische Gruppe geschieden. Sie sind größtenteils aus Kalk und Dolomit aufgebaut, nur an ihrer inneren Seite kommen ältere Silikate an die Oberfläche, während den nördlichen Rand Serpentinmassen bilden. Die zweite mächtige Gruppe bildet das alte Rhodopen-Massiv, das in Musala (2939 m) die größte Höhe Südeuropas erreicht. Dessen Ausläufer reichen westlich über Serbien ins kroatische Mittelstromgebiet hinein. Zwischen diesen großen Gebirgsmassiven erhebt sich im Süden die Pelagonische Masse, mit dem Olymp (2919 m) als höchster Spitze. Das kleinste Gebirgssystem Südosteuropas ist die Stara-Planina oder das Balkan-Gebirge, das unserem Raume schlechthin den Namen Balkanhalbinsel gegeben hat. Trotz seiner peripheren Lage bildet es eine wichtige Klima- und Vegetationsscheide zwischen dem nördlichen und südlichen Bulgarien. Im Westen dringen in Südosteuropa noch die Alpenausläufer ein, finden aber schon bei Zagreb ihre Ostgrenze.

Die Hochgebirgssysteme sind durch zahlreiche Flüsse gegen Süden und Norden geöffnet, so daß immer ein reger Austausch der Pflanzen- und Tierwelt zwischen Nachbargebieten stattgefunden hat. Diese natürlichen Wege, die größtenteils in Form majestätischer Cañons ausgebildet sind, üben einen großen Einfluß auf das Klima und die Pflanzenwelt aus und zeichnen sich nicht selten durch eine reiche Reliktvegetation aus. Trotz allen Verbindungen und trotz dem regen Austausch der Floren haben sich jedoch in Südosteuropa mehrere

geschlossene Erhaltungsbezirke ausgebildet, die auf eine uralte Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt schließen lassen.

Das Relief Südosteuropas hat infolge verschiedener endo- und exogener Kräfte bedeutende Änderungen erlitten, die nicht ohne Einfluß auf die Vegetation geblieben sind. Es sei auf die beträchtlichen Aufschüttungen im nördlichen Becken hingewiesen, auf die ungeheueren Mengen von Wasser- und Windsedimenten, die das Antlitz der Pannonischen Ebene vollkommen verändert und die Entwicklung besonderer Boden- und Vegetationsformen ermöglicht haben. Von besonderer Bedeutung wurde auch die Ausbildung des Karstreliefs, das in den Dinarischen, z. T. auch in den Skardo-Pindischen Hochgebirgen zu den großartigsten Formen der Landschaft gehört [J. POLJAK 1951]. Der Einfluß des Karstes auf die Vegetation äußert sich nicht nur in der Wasserarmut, infolge starker Durchlässigkeit der Gesteine, sondern auch dadurch, daß die Ponikven (Dolinen), Uvalen und Poljen, je nach deren geographischen Lage, Tiefe und Breite, besondere Vegetationseinheiten tragen („Ponikven-Phänomen“).

Die Vergletscherung. Viel geringere Spuren hat in Südosteuropa die Vergletscherung in Form von Moränen, Karen und Glazialseen hinterlassen. Diese Formen blieben auf die Gebirge des mittleren und nördlichen Südosteuropa beschränkt. In den südlichen Landesteilen waren die Kältezeiten anscheinend durch Regenzeiten, die Wärme- dagegen durch Trockenzeiten ersetzt. Nach den bahnbrechenden Untersuchungen von A. PENCK [1882] über die Glaziation in den Alpen entdeckte J. CVIJIĆ [1891] zuerst auf der Rila-Planina und später an vielen anderen Gebirgen Südosteuropas größtenteils dem Würm zugehörige Gletscherspuren, die jedoch keine größeren Ausmaße erreichen. Das Fehlen sicherer Spuren älterer Glazialperioden wollte man mit später Hebung der südosteuropäischen Gebirgsmassive in Zusammenhang bringen, die erst unmittelbar vor dem Würm erfolgt sein soll. Dem widerspricht aber nach unserer Meinung die artenreiche tertiäre Vegetation unserer Hochgebirge, deren Ursprung tief im Tertiär liegt.

Die pleistozäne Vergletscherung der südosteuropäischen Gebirge war, wie erwähnt, lokalisiert und hat nach J. CVIJIĆ [1924] nur auf einzelnen Gebirgen ein größeres Ausmaß erreicht als die heutige in den Alpen. Die größten Gletscher wurden in Prokletien, an der Šar-Planina und in der Rila-Planina festgestellt. Auch der Olymp in Thessalien hat bedeutende Gletscher getragen, während südlich von diesem nur vereinzelte und unsichere Spuren gefunden wurden [A. PENCK 1900]. Auch die von P. WOLDSTEDT [1954] gezogene Linie des kaltzeitlich gefrorenen Bodens verläuft in Südosteuropa nördlich der Reliktzentren unserer tertiären Vegetation in Nordkroatien und Slovenien. Im vollen Einklang mit der kleinen Ausdehnung und lokalen Ausbildung der Gletscher steht der große Reichtum der südosteuropäischen Flora und Vegetation, auf welchen schon die Altmeister unserer Vegetationskunde hingewiesen haben [G. BECKMANNAGETTA 1901, L. ADAMOVIĆ 1907, N. STOJANOFF 1930 u. a.]. Die Glazialperiode verursachte trotzdem eine große Umwandlung im Vegetationsbilde unseres Raumes. Sie hat einerseits das Aussterben einer großen Anzahl von Tertiärpflanzen, insbesondere der Bäume und Sträucher hervorgerufen, andererseits aber das Eindringen vieler borealer und arktalpiner Arten in unseren Raum ermöglicht [I. PEVALEK 1924, I. HORVAT 1959, 1960].

Klima und Boden in vegetationskundlicher Betrachtung

Das Klima Südosteuropa wird vom 42. Parallelkreis durchquert, hat aber ein kälteres Klima als die Nachbargebiete, was mit der allgemeinen Luftzirkulation Eurasiens und mit dem Gebirgstreichen in unserem Gebiet in Zusammenhang steht. Das Land ist offen gegen Norden und steht im Winter unter dem Einfluß der sibirischen Antizyklone, während im Sommer die azorische Antizyklone einen abkühlenden Einfluß ausübt. Darum sind die Wintertemperaturen bedeutend niedriger als in den in gleicher Breite liegenden Gebieten Westeuropas, während im Sommer Südosteuropa viel günstigere Temperaturen als Osteuropa hat. Bei der Verteilung der Temperatur sind, von der durch die Meereshöhe bedingten Temperaturänderung abgesehen, große Unterschiede zwischen dem südosteuropäischen Süden und Norden, sowie zwischen dem Westen und Osten festzustellen. Südkroatien, Griechenland und Thrakien erfreuen sich besonders günstiger Wintertemperaturen, die ihnen ihre besondere Stellung als Touristen- und Heilzentren sichern. Auf griechischen Inseln erreicht z. B. das Januarmittel von 9° C das Jahresmittel Mitteleuropas. Die Temperaturänderung vom Süden gegen Norden hängt aber stark vom Relief ab. Die Küstengegenden, die Schwarzmeerküste ausgenommen, zeichnen sich durch verhältnismäßig hohe Jahrestemperaturen und kleine Schwankungen aus. Das Mittelmeerklima dringt aber nicht tief ins Binnenland ein, weil die Gebirge als kräftige Klimascheiden wirken. Die kontinentalen Gebiete haben darum sehr niedrige Wintertemperaturen, die eine scharfe Grenze zwischen der immergrünen und laubwerfenden Vegetation zur Folge haben. Außerdem sind die kontinentalen Gebiete stärkeren Extremen ausgesetzt, die endlich im Donaubecken waldfreundlich wirken und Steppenvegetation begünstigen.

Sehr groß sind die Unterschiede zwischen dem südosteuropäischen Westen und Osten. Die adriatische Küste hat viel günstigere Temperaturen als die ägäische und die Schwarzmeerküste. Die mittlere Januartemperatur beträgt z. B. in Triest $4,1^{\circ}$ C, in Sulina auf derselben geographischen Breite dagegen $0,8^{\circ}$ C, in Split $7,0^{\circ}$ C, in Warna nur $1,4^{\circ}$ C. Das im Westen liegende Hvar hat nur 2, das 600 km südlicher liegende Athen aber 4 kalte Tage. Dasselbe bemerkt man verstärkt auch im Binnenland: Mostar hat 10, das beinahe 450 km südlicher liegende Larissa schon 23 kalte Tage. Das kommt besonders in der Verbreitung der immergrünen Vegetation zum Ausdruck, die im adriatischen Bereiche ungefähr bis in die Mitte Istriens reicht, während sie im ägäischen Osten fast 500 km südlicher aufhört. Die durch die Meereshöhe bedingten Temperaturunterschiede kommen in der Höhengliederung der Vegetation zum Ausdruck, dabei spielen aber die geographische Lage sowie die Massenerhebung des Gebirges ausschlaggebende Rollen.

Die größte Bedeutung für die Pflanzenwelt Südosteuropas haben neben der Temperatur die Menge und die Verteilung der Niederschläge, die zwei geographisch verschiedenen Niederschlagregimen angehören, welche durch zwei Linien umgrenzt sind. Die erste verläuft ungefähr auf den Hochgebirgsgraten der Dinariden und teilt die Gebiete mit hohen Niederschlagsmengen an der Außenseite von solchen mit spärlichen Niederschlägen an der Innenseite. Die kroatischen und die westgriechischen Inseln erhalten zwar nur 670—700 mm Niederschlag, die Hochgebirgsmassive hingegen 2500—5317 mm (Risnjak 3700, Biokovo 2000, Durmitor 2500, Orjen 5317 mm). Die inneren Teile sind dagegen niederschlagsärmer, Sarajevo hat nur 895 mm, die Pannonische Ebene 500 bis 700 mm, Skoplje sogar unter 500 mm jährlichen Niederschlag. Wir sprechen

demnach vom feuchteren Westen und trockenen Osten, was im Vegetationsbilde stark zum Ausdruck kommt.

Die zweite wichtige Linie teilt die Gebiete mit Winter- oder Äquinoktial- von den Gebieten mit Sommerregen. Sie verläuft längs den Dinarischen Ketten ungefähr bis Prokletien, dann quer über Mittelalbanien und Makedonien zum Rhodopenmassiv und endet nach einer Umrandung Südbulgariens in der Dobrudža an der Schwarzmeerküste. Sie trennt die Gebiete mit dem Niederschlagsmaximum in der kalten Jahreszeit und demzufolge einer ausgeprägten Sommerdürre von Gebieten mit reichlichem Niederschlag im Hochsommer. Diese Linie ist ungefähr die klimatische Grenze der mediterran-submediterranen und der kontinentalen Vegetation. Während aber die erwähnten orographisch bedingten Linien ziemlich scharf große Vegetationsgebiete umgrenzen, spielt sich im Pannonischen Becken der Wechsel zwischen dem regenreichen Westen mit Hochsommer- und regenarmen Osten mit Frühsommermaximum der Niederschläge in einer breiteren Zone von Brod bis Beograd ab. Damit im Einklang läßt sich eine enge Parallelität zwischen dem Klima, Boden und der Vegetation erkennen [S. ŠKREB 1942, S. BERTOVIĆ 1961].

Als Ganzes betrachtet haben der adriatisch-jonische Westen und der pannonisch-moldawische sowie ägäische Osten ein verschiedenartiges Allgemeinklima. Wie Europa im Großen hat Südosteuropa im Kleinen an der Westseite ein maritimes, im Nordosten und Osten dagegen ein kontinentales Klima.

Von den anderen Klimatelementen spielen die vorherrschenden Winde eine große Rolle. Es sei an die kalte und trockene Bora, den Vardarac- und Košava- sowie an den feuchtwarmen Jugowind erinnert.

Neben dem Allgemeinklima ist für die Verteilung der Pflanzengesellschaften das durch die Exposition bedingte Mikroklima von großer Bedeutung. Dies kommt besonders in Grenzgebieten zum Ausdruck, wo das Mikroklima als wichtigster Vegetationsfaktor wirkt. In den Dinariden und in den Rhodopen befinden sich deswegen an Südhängen submediterran-mediterrane Pflanzengesellschaften, während an den unmittelbar benachbarten Nordhängen mitteleuropäische, boreale, sogar arкто-alpine Gesellschaften vorherrschen.

Die Gesteine und Böden. Auf die Gliederung der Vegetation Südosteuropas konnte die große Mannigfaltigkeit der Lithosphäre nicht ohne Einfluß bleiben. Im westlichen und südlichen Teil herrschen Kalk- und Dolomitgesteine vor, die im Hohen Karst die bekannten großartigen Geländeformen bedingen [J. POLJAK 1942, B. GUŠIĆ 1938]. Hier liegt die Wiege unserer uralten, artenreichen Kalkvegetation. Die Silikatgesteine sind dagegen selten und erreichen größere Höhen nur auf der Vranica in Bosnien und in den Prokletien an der albanisch-montenegrinischen Grenze. Der zentrale Teil, Makedonien, Südalbanien und Nordgriechenland umfassende, zeichnet sich aber sowohl durch große Kalk- als auch Silikatmassive aus, die ebenso eine endemenreiche Vegetation tragen. Im östlichen Teile, an der Rila-Planina und in den Rhodopen, überwiegen dagegen die Silikatmassen über die vereinzelt Einschlüsse von Marmorgesteinen. Dementsprechend spielt auch die Silikatvegetation die dominante Rolle.

Neben den erwähnten Kalk- und Silikatgesteinen, die sich nach ihrer Vegetation scharf unterscheiden, haben eine große Bedeutung auch die Serpentin- gesteine. Sie reichen von Nordbosnien über Westserbien, Albanien und Makedonien nach Griechenland, beherbergen eine Reliktvegetation und spielen außerdem eine wichtige Rolle bei der Bodenbildung [F. A. NOVAK 1928]. Am Rande

des Pannonischen Beckens werden beträchtliche Flächen von verschiedenartigen Sanden und Tonen eingenommen, während im nordöstlichen Teile der Löß große Ausdehnung hat.

Diese eigenartige Verteilung der Gesteinarten hat sich einerseits unmittelbar pflanzengeographisch im Vegetationsbilde Südosteuropas ausgewirkt und hat andererseits bei der Bildung und Verbreitung der südosteuropäischen Böden einen bedeutenden Einfluß ausgeübt. Diese sind, dank den umfangreichen Untersuchungen einer großen Anzahl von Forschern, ziemlich gut bekannt; einzelne Länder besitzen sogar schöne Bodenkarten und zusammenfassende Darstellungen ihrer Bodenverhältnisse. Neben älteren Karten von G. MURGOCI [1910], STEBUT, STREMEK u. a. verfügen wir über neue Bodenkarten und Darstellungen von M. GRAČANIN [1942, 1950], Z. GRAČANIN [1957], N. LIATSIKÁS [1935], V. NEUGEBAUER [1951, 1952], N. PAVIČEVIĆ [1953], H. PUŠKAROV [1932] u. a.

Von der größten Bedeutung für unsere Ausführungen sind jedoch die Zusammenhänge, die zwischen den Bodentypen, dem Klima und der Vegetation bestehen und die in der geographischen Verteilung der zonalen Böden und Pflanzengesellschaften zum Ausdruck kommen. Für unsere Betrachtungen sind darum von besonderer Wichtigkeit die bodenbildenden Vorgänge, die sich in einzelnen Gebieten abspielen. Durch langjährige Zusammenarbeit mit M. GRAČANIN ist es uns gelungen, die Gesetzmäßigkeit in der horizontalen und vertikalen Verteilung der wichtigsten Bodenarten in Südosteuropa festzustellen und ihre Beziehungen zur Vegetation aufzudecken.

Die wichtigsten bodenbildenden Vorgänge, die sich in unserem Raume abspielen oder abgespielt haben, sind nach M. GRAČANIN [1950] die Rubifikation, Braunisierung, Podsolierung, Tschernosemierung, Humifizierung usw. Durch ihre Wirkung sind verschiedene Bodentypen entstanden, z. B. die Roterde im Mittelmeergebiete, die submediterrane Braunerde im submediterranen Gebiet, die Gajnjača im kontinental-trockenen östlichen Teil, verschiedene podsolige Böden im feuchteren westlichen Teil sowie in höheren Waldstufen, der Tschernosem in der Donauniederung, die zonalen Humus-Böden im Hochgebirge usw. Neben diesen zonalen, entwickelten Böden haben große Verbreitung auch verschiedene azonale und unentwickelte Böden, hauptsächlich die Rendzina- und Mineralkarbonatböden. In einzelnen Gebieten befinden sich oft zwar verschiedene Böden, die aber die Tendenz der gleichen, klimatisch bedingten Bodenbildung erkennen lassen. Sie bildeten die Grundlage für unsere parallelen Betrachtungen über die Zusammenhänge zwischen dem Klima, dem Boden und der Pflanzenwelt.

Die innigen Zusammenhänge zwischen der Vegetation, dem Klima und dem Boden kommen besonders bei der Vegetationsentwicklung und Bodenbildung zum Ausdruck. Beide vollziehen sich sehr verschieden in einzelnen Wohnräumen, weil sie letzten Endes vom Klima abhängen. Wir müssen leider auf eine vollständige Darstellung verzichten, möchten aber einige Beispiele anführen.

Die Vegetationsentwicklung und Bodenbildung im Bereiche des *Ostrya-Carpinion orientalis*-Wohnraums beginnt z. B. mit Steinfluren der *Chrysopogoni-Satureion*- oder *Satureion subspicatae*-Verbände auf seichten, skelettartigen Rendzina-Böden und findet je nach der Meereshöhe ihren Abschluß in artenreichen Beständen des *Carpinetum orientalis croaticum* oder des *Seslerio-Ostryetum* an zonalen submediterranen Braunerden im Sinne von M. GRAČANIN [1942]. In diesen ist die Entkalkung, aber keine Versauerung des Bodens zu bemerken. Dementsprechend sind auch die Endstadien der Vegetationsentwicklung neutrophile oder schwach azidophile Waldgesellschaften.

Eine wesentlich verschiedenartige Boden- und Vegetationsentwicklung begegnet uns in der Buchenstufe, wo sich die Initialstadien zwar auf basischen Böden einstellen, die Endstadien aber auf saueren, podsolierten Böden stocken. Im Krummholzgebiet sind ebenfalls die Initialstadien auf Kalkunterlage basisch-neutrophil, bei fortschreitender Bodenbildung entwickeln sich aber saure Humusböden mit extrem azidophilen Krummholzbeständen, weil die Bodenbildung und die Vegetationsentwicklung durch den perhumiden Klimacharakter bestimmt wird [I. HORVAT 1938, 1961].

Pflanzensoziologische Gliederung

Vegetationseinheiten als Grundlage einer zeitgemäßen Gliederung

Südosteuropa befindet sich nach J. BRAUN-BLANQUET [1923, 1948] im Kreuzungsbereiche dreier großer Vegetationsregionen der nördlichen Hemisphäre, nämlich der eurosibirischen, der mediterranen und der iranokaspischen, während die höchsten Gipfel noch von der alpinhochnordischen Region überlagert sind. Diese historisch und ökologisch bedingten Regionen lassen sich in eine Anzahl von Provinzen, Unterprovinzen und Sektoren einteilen, die sich durch eigenartige Florenbestandteile und besondere Pflanzengesellschaften auszeichnen und die beste Grundlage für die geographische Gliederung unseres Gebietes bilden.

Südosteuropa ist aber gleichzeitig ein Teil des großen europäischen Raumes und mit diesem klimatisch, physiognomisch und vegetationskundlich innigst verbunden. Die Verbindung kommt im Auftreten floristisch und ökologisch verwandter Pflanzengesellschaften zum Ausdruck, die man früher — rein physiognomisch betrachtet — als Formationen bezeichnet hat, die aber bei einer klaren pflanzensoziologischen Umgrenzung große Bedeutung für die Gliederung Europas haben. Europa durchziehen nämlich mehrere physiognomisch, ökologisch und floristisch klar umgrenzte Vegetationsgürtel, die wir durch Vegetationsordnungen bezeichnen möchten. Diese höchsten, von den Florengürteln im Sinne von E. SCHMID [1949] verschiedenen Raumeinheiten lassen sich in mehrere Wohnräume (Domizile) einteilen, die pflanzensoziologisch mit Verbänden zu bezeichnen sind. Sie werden auf Grund von verwandten, vikariierenden Assoziationen weiter in Unterwohnräume (Subdomizile) eingeteilt. Unsere Gliederung ist konsequent pflanzensoziologisch begründet: die geographischen Gebietseinheiten sind durch pflanzensoziologische Einheiten charakterisiert. Die Grundlage für unsere Gliederung bilden demnach die nach den floristisch gefaßten Vegetationseinheiten (Assoziationen, Verbänden und Ordnungen) klar umgrenzten geographischen Gebiete (Unterwohnräume, Wohnräume und Vegetationsgürtel). Sie sind auf unserer Vegetationskarte dargestellt.

Um die Zusammenhänge zwischen der Vegetation, dem Klima und dem Boden aufzudecken, bemühte sich der Verfasser auf Grund neuer pflanzensoziologischer Untersuchungen und Kartierungen von S. BERTOVIĆ, V. BLEČIĆ, H. EM, I. HORVAT, S. HORVATIĆ, B. JOVANOVIĆ, E. OBERDORFER, I. RUDSKI u. v. a. unter Benutzung der ausgezeichneten älteren Vegetationskarten von L. ADAMOVIĆ, G. BECK-MANNAGETTA, K. KAYSER, H. LOUIS, F. MARKGRAF, F. MATTFELD, F. MORTON, W. ROTHMALER, B. STEFANOFF, N. STOJANOFF u. a. eine neue Karte der zonalen Pflanzengesellschaften auszuarbeiten. Diese zonalen Gesellschaften bildeten dann die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen, so daß das gesamte meteorologische und bodenkundliche Material nur aus dem pflanzensoziologisch klar umgrenzten Raume bearbeitet wurde. Auf diese Weise haben wir je nach dem zur Verfügung stehenden Material für jede zonale

Waldgesellschaft die Grundelemente des Klimas und des Bodens bekommen und konnten diese mit den aus anderen zonalen Gesellschaften stammenden Elementen vergleichen. Und es hat sich herausgestellt: 1. daß die Klima- und Bodenwerte jeder zonalen Gesellschaft innerhalb bestimmter Grenzen weitgehend übereinstimmen, und 2. daß sich verschiedene, nach zonalen Gesellschaften umgrenzte Gebiete, klimatisch und bodenkundlich gut unterscheiden lassen. Wir glauben deshalb keinen Irrtum zu begehen, wenn wir die in einer klar umgrenzten zonalen Waldgesellschaft gefundenen Klima- und Bodeneigenschaften als den wahren Ausdruck der Gesamtökologie ihres Wohnraumes annehmen [I. HORVAT 1954, 1958].

Für die pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas ist ohne Zweifel die Vegetation der tiefsten Stufe von größter Bedeutung. In dieser Stufe kommen nämlich die regionalen Klima- und Bodenfaktoren am schärfsten zum Ausdruck, sie bildet den eigentlichen Lebensraum südosteuropäischer Völker sowie die wichtigste Grundlage ihrer Wirtschaft und verdient schon deshalb unsere größte Aufmerksamkeit. Damit sei aber nicht gesagt, daß auch die höheren Vegetationsstufen für eine pflanzengeographische Gliederung nicht von Wichtigkeit sind [C. REGEL 1937, 1947, F. MARKGRAF 1943].

Immergrüne hartlaubige Vegetation des Quercetalia ilicis-Vegetationsgürtels

Die immergrüne, eumediterrane Vegetation Südosteuropas gehört dem *Quercetalia ilicis*-Vegetationsgürtel an, welcher in einem zusammenhängenden Bande von den ägäischen Inseln über Süd- und Mittelgriechenland und Albanien nach Kroatien reicht und an der Westküste Istriens seine Nordgrenze findet. Dieser durch hohe Jahrestemperaturen und Winter- oder Äquinoktialregen gekennzeichnete Raum ist von der hartlaubigen Vegetation eingenommen, die sich nach der Sommerdürre in einen extrem trockenen *Oleo-Ceratonion*- und einem mäßig trockenen *Quercion ilicis*-Wohnraum gliedert. Der erste erstreckt sich auf den Peloponnes und die Ostküste Griechenlands ungefähr bis zur Lamia sowie auf die anschließenden südlichen ägäischen Inseln, der zweite auf den großen adriatisch-jonischen Küstenbereich und den ägäischen Norden.

Oleo-Ceratonion-Wohnraum

Der griechische Osten, die Wiege der klassischen Kultur, steht noch heute in voller Pracht vor uns und wir stehen erstaunt und bewundernd sowohl vor der herrlichen Natur als auch vor der Großartigkeit der Antike in Mykaena, Delphi, Korinthus oder der Akropolis. Es ist das eine eigenartige Welt für sich, mit äußerst niedrigen Niederschlägen, die z. B. in Athen jährlich kaum 400 mm erreichen. Diese spärlichen Regen fallen außerdem in den Wintermonaten und bedingen ein extrem trockenes Sommerklima, das jedoch eine prächtige Vegetation nicht ausschließt. Die immergrünen Hartlaubebäume und Sträucher, die trockenen *Pinus*-Wälder, die wunderbare Phrygana in optimaler Entwicklung sowie die Oliven-, Orangen- und Zitronenkulturen geben der griechischen Landschaft ihr unvergeßliches Gepräge. Die Böden des *Oleo-Ceratonion*-Raumes sind Reliktböden, ziemlich gut erhalten, aber wegen der großen Trockenheit wenig aktiv.

In vertikaler Richtung gliedert sich der Wohnraum in zwei verwandte Hartlaubgesellschaften, die untere, wärmere und trockenere bildet nach GRAIKIOTIS (mündl. Mitteilung) das *Oleo-Ceratonietum* und die obere *Oleo-Lentis-*

cetum. Die vertikale Ausdehnung dieses Wohnraumes verengt sich vom Süden gegen Norden: während sie im äußersten Süden am Taygetos etwa 350 m beträgt, sinkt sie schon bei Athen auf nur etwa 50 m Breite. Als die eindrucksvollsten Gesellschaften dieses Raumes sind die schon den Alten bekannte, leider noch heute ungenügend erforschte Phrygana, sowie die Felsspaltvegetation, die uns in einem unglaublichen Artenreichtum begegnet und uralte systematische Sippen enthält, zu nennen. Die Felsspaltvegetation ist durch eine besondere Ordnung (*Chamaepeucetalia alpini*) vertreten und besonders in Kreta prächtig ausgebildet.

Mit der Höhe ändert sich das Vegetationsbild und oberhalb der *Oleo-Ceratonion*-Gesellschaften erscheint ein schmaler Streifen von *Quercus ilex*-Macchien, während sich gegen Norden bald ein *Coccifero-Carpinetum* anschließt und große Flächen bis Makedonien und Thrakien einnimmt. Nur ein schmaler, unter dem Einfluß feucht-warmer Winde stehender Streifen der Küste wird vom *Andrachno-Quercetum ilicis* eingenommen [E. OBERDORFER 1948].

Quercion ilicis-Wohnraum

Viel größer ist der zweite Wohnraum des immergrünen Gürtels, der vom *Quercion ilicis*-Verbande besiedelt wird. Er nimmt die regenreiche Westküste Griechenlands ein und reicht über Albanien, den kroatischen Inseln und einen schmalen Streifen des Gestades bis Mittel-Istrien, wo er seine Nordgrenze erreicht. Unter dem Einfluß des maritimen adriatischen Klimas reicht, wie gesagt, die immergrüne Vegetation volle 500 km nördlicher als an der trockenwarmen Küste Thrakiens. Die jährliche Niederschlagsmenge bewegt sich zwischen 600 bis 1200 mm; sie ist außerdem mehr in den Frühling und Herbst verlagert, wodurch die sommerliche Trockenheit eingeschränkt wird. Nur die südkroatischen Inseln Vis, Korčula und Lastovo haben sehr spärliche Niederschläge, die sich den ägäischen Stationen annähern. Sie gehören aber trotzdem nach S. HORVATÍĆ [1957, 1958] nicht dem *Oleo-Ceratonion*-Wohnraum an. Als zonaler Boden ist nach M. GRAČANIN [1942] die reliktsche, schwach verbraunte Roterde zu betrachten, die jedoch im Klimaxbereich der immergrünen Vegetation ihren ursprünglichen Charakter bewahrte.

Die Nordgrenze des *Quercion ilicis*-Wohnraumes in Südosteuropa ist einer der schönsten Beispiele für den Einfluß des maritimen Klimas auf die Vegetation. Die Verhältnisse haben eine Parallele in der Verbreitung dieses Verbandes in Westeuropa.

Der *Quercion ilicis*-Wohnraum gliedert sich in einen südlichen *Andrachno-Quercetum ilicis*- und einen nördlichen *Orno-Quercetum ilicis*-Unterwohnraum. Dem ersten gehören wohl auch die kleineren Inseln der immergrünen Vegetation an der Küste Südthrakiens, die viel reichlichere Niederschläge als das *Oleo-Ceratonion*-Gebiet bekommen, an.

Die immergrüne Vegetation des adriatischen Bereiches mit ihren reichen Stätten der Antike und mit noch reichlicheren Zeugen der kroatischen mittelalterlichen Kultur wurde schon von G. BECK-MANNAGETTA [1901], L. ADAMOVIĆ [1909] und F. MORTON [1915] glänzend beschrieben, neuerdings wurde sie aber von S. HORVATÍĆ [1934, 1959, 1962] einer eingehenden pflanzensoziologischen Bearbeitung unterzogen. Es sind besonders ausführlich die Steinfluren sowie die Trockenwiesengesellschaften behandelt und ihre Beziehungen zur zonalen Vegetation erörtert worden. Diese Ersatzgesellschaften weisen große Unterschiede sowohl gegenüber Südfrankreich als auch Griechenland auf.

Laubwerfende Wälder des Quercetalia pubescentis-Vegetationsgürtels

An die immergrüne, den *Quercetalia ilicis* angehörige Pflanzenwelt Südosteuropas, schließt sich ein je nach dem Gelände schmalerer oder breiterer Gürtel laubwerfender Wälder und Gebüsch des *Quercetalia pubescentis*-Gürtels an. Dieser ist aber bei weitem nicht einheitlich, wie man bisher glaubte, sondern zerfällt in zwei floristisch, historisch und ökologisch verschiedene Wohnräume und zwar den submediterranen *Ostryo-Carpinion*- und den kontinentalen *Quercion farnetto (confertae)*-Wohnraum. Ihre Trennung hat unsere allgemeine Kenntnis über die Lebensbedingungen in Südosteuropa weitgehend vertieft und zugleich die Grundlage für die natürliche Umgrenzung des Mittelmeergebietes gegeben. Soweit nämlich die *Ostryo-Carpinion*-Gesellschaften als zonale Erscheinung reichen und ihre Ersatzgesellschaften eine mediterrane Verwandtschaft haben, reicht unserer Meinung nach die Mittelmeergebietsgrenze in Südosteuropa. Auf diese Weise wurde auf die viel besprochene Grenze des Mittelmeergebietes in Südosteuropa neues Licht geworfen [I. HORVAT 1962].

Submediterrane Wälder des *Ostryo-Carpinion orientalis*-Wohnraums

Die Grenze zwischen der immergrünen und der laubwerfenden Vegetation ist in Südosteuropa größtenteils sehr scharf. Nur in den Niederungen, wo im Überschwemmungsbereich der Flüsse die immergrünen Arten fehlen, dringen laubwerfende Gesellschaften tief in den Bereich der Hartlaubwälder.

Eine besondere Erscheinung im Vegetationsbilde Südosteuropas bildet aber die von L. ADAMOVIĆ [1909] beschriebene „Pseudomacchie“, welche immergrüne und laubwerfende Arten enthält. Nach neueren Untersuchungen von I. RUDSKI [1949] und E. OBERDORFER [1948] gehört sie jedoch den laubwerfenden Wäldern der *Quercetalia pubescentis* an und wurde von I. HORVAT [1959] als *Coccifero-Carpinetum* dem *Ostryo-Carpinion*-Verbande zugeteilt. Physiognomisch ähnelt diese Gesellschaft, in welcher *Quercus coccifera* var. *prinos* vorherrscht, der immergrünen Vegetation und bildet sogar eine scharfe physiognomische Scheide zu reinen laubwerfenden Gebüsch, mit denen sie aber nach ihrer floristischen Zusammensetzung weit übereinstimmt. Im Süden ist dagegen die Abgrenzung von der immergrünen Vegetation ziemlich schwer, weil *Quercus coccifera* auch in *Oleo-Ceratonion*-Gesellschaften reichlich vorkommt.

Das Hauptverbreitungsgebiet des *Coccifero-Carpinetum* liegt an der Ostseite Griechenlands vom Othrys-Gebirge nördlich bis zu den Hochgebirgskämmen Makedoniens und Thrakiens. Das Gebiet ist durch die Gebirge Thessaliens und Thrakiens, die laubwerfende Eichenwälder tragen, stark gegliedert, klimatisch und bodenkundlich aber sehr einheitlich. Die Temperatur ist niedriger, die Amplitude jedoch bedeutend größer als im immergrünen Gebiet, die Niederschläge sind viel reichlicher und fallen größtenteils in den Wintermonaten. Damit in Einklang unterscheiden sich auch die landwirtschaftlichen Kulturen von jenen des *Oleo-Ceratonion*-Bereiches. Es fehlen Oliven, Zitronen und Orangen und es herrschen Getreidearten vor. Die große thessalische Ebene bildet seit dem Altertum das wichtigste Getreidegebiet Griechenlands. Auch die Ersatzgesellschaften sind grundverschieden und ähneln denen der laubwerfenden Zonen. Die typische Phrygana tritt zurück, *Chrysopogon gryllus* und *Satureia*-Arten spielen im Trockenrasen und Steinfluren die wichtigste Rolle.

An den *Coccifero-Carpinetum*-Unterwohnraum schließt sich ein großes Gebiet stark kontinental beeinflusster Trockenwälder und Gebüsch Makedoniens,

Thrakiens und Südbulgariens an, das im Vardar-, Struma- und Maritzatal tief ins Herz Südosteuropas vordringt. Wir haben es in Anlehnung an Untersuchungen von E. OBERDORFER [1948], I. RUDSKI [1949] und H. EM [1958] im westlichen sowie N. STOJANOFF [1941] und B. KITANOFF [1943] im östlichen Teil als *Carpinetum orientalis macedonicum* bezeichnet. Ob es aber nicht besser wäre, die bulgarisch-thrakische Gesellschaft als eine eigene Assoziation zu fassen, soll weiteren Untersuchungen überlassen werden.

Der *Carpinetum orientalis macedonicum*-Unterwohnraum läßt trotz kontinentaler Einflüsse ein submediterranes Klima erkennen, das aber viel härter als im *Coccifero-Carpinetum*-Gebiete ist. Die Niederschlagsmenge ist kleiner und auf die Frühlings- und Herbstmonate beschränkt; zur Zeit der eigentlichen Vegetationsperiode erhält das Gebiet nur 250 mm Niederschlag. Es herrscht demnach eine Sommertrockenheit und -dürre vor, ähnlich wie im immergrünen Raum, aber mit niedrigen Wintertemperaturen, besonders tiefen Extremen und mehrwöchiger Schneebedeckung. Der Boden ist nach E. OBERDORFER [1948] und M. GRAČANIN [1950] eine rötliche submediterrane Braunerde, die neuerdings von I. N. ANTIPOFF-KARATAEF und I. P. GERASIMOFF [1948] als Zimtboden bezeichnet wurde. Die Ersatzgesellschaften weisen ebenso ein submediterranes Gepräge auf, ebenso die kostbaren subtropischen Sommerkulturen in großen Poljen, die wegen der niedrigen Wintertemperaturen für subtropische Dauerkulturen ungünstig sind. Mit der Höhe sowie gegen das Innere Südosteuropas geht der *Ostryo-Carpinion*-Wohnraum Makedoniens und Thrakiens in den *Quercion farnetto-(confertae)*-Wohnraum über.

Im adriatisch-jonischen Bereiche schließt sich dagegen an die immergrüne, hartlaubige Vegetation unmittelbar ein Gebiet laubwerfender Wälder, die von S. HORVATIĆ [1939] unter dem Namen *Carpinetum orientalis croaticum* beschrieben wurden. Das Gebiet unterscheidet sich vom immergrünen Raume durch niedrigere Temperaturen und reichlichere Niederschläge. Im Gegensatz zu *Carpinetum orientalis macedonicum* bekommt es bis 1200 mm jährlichen Niederschlag, hat ziemlich hohe Wintertemperaturen und niedrige Schwankungen, die etwa 18° ertragen.

Der *Ostryo-Carpinion orientalis*-Wohnraum des dinarischen Bereiches wurde neuerdings einer eingehenden klimatischen, bodenkundlichen und forstwissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen und zum Teil auch vegetationskundlich kartiert. In vertikaler Hinsicht zerfällt derselbe in einen unteren wärmeren, durch *Carpinetum orientalis croaticum*, und einen oberen, kälteren, durch *Seslerio-Ostryetum* charakterisierten Unterwohnraum. Sie unterscheiden sich auch in ihren Ersatzgesellschaften. Das oberhalb des *Carpinetum orientalis croaticum* verbreitete *Seslerio-Ostryetum* reicht von Sočatal bis Albanien und beherrscht das Landschaftsbild höher gelegener Karstgebiete. Es dringt ziemlich tief in das Innere der dinarischen Ketten ein und geht in das verwandte, orographisch bedingte *Quercio-Ostryetum* Nordkroatiens über. In seinem Bereiche sind prächtige Steinflur- und Trockenrasengesellschaften der *Satureion subspicatae*- und *Scorzonerion villosae*-Verbände entwickelt, die im Vegetationsbilde wichtige Rolle spielen.

Das Klima des *Ostryo-Carpinion*-Wohnraums zeigt im adriatischen Bereiche trotz großer Niederschlagsmengen einen echt submediterranen Charakter. Die Niederschläge fallen größtenteils in den Herbst- und Frühlingsmonaten, die solare Radiation ist sehr stark und die Sommertrockenzeit kommt, wie im immergrünen Gebiet, zur vollen Auswirkung. Nur die niedrigen Wintertempe-

raturen, welche die Winterruhe zur Folge haben, nähern unseren Raum kontinentalen Gebieten an. Als zonaler Boden ist nach M. GRAČANIN [1941] die submediterrane Braunerde zu betrachten, die genetische Beziehungen zur Roterde des engeren Mediterrangebietes zeigt.

Kontinentale xerophile Wälder des *Quercion farnetto* (confertae) - Wohnraums

Von Südrumänien, Serbien und Nordbulgarien greift der *Quercion farnetto*-Wohnraum in Form eines großen Dreiecks, dessen breite Basis im Norden und dessen Spitze im Süden liegt, über die höheren Gebiete Makedoniens und Albaniens bis nach Griechenland hinein. Es ist ein durch die wärmeliebenden Buchten und Inseln der *Ostryo-Carpinion*-Gesellschaften im unteren und von den Buchenwäldern im oberen Teil zerstückelter Raum eigenartiger xerophiler Wälder, in welchen *Quercus farnetto* (conferta) mit *Quercus cerris* oder mit *Q. brachyphylla* vorherrschen und mehrere verwandte Assoziationen zonalen Charakters bilden. Obzwar in ihnen auch thermophile Arten auftreten, ist das submediterrane Element nur ziemlich spärlich vorhanden. Nur in den Grenzgesellschaften zum *Ostryo-Carpinion*-Verbande kommen submediterrane Arten vor und bilden besondere Subassoziationen. Das Klima des Balkaneiche-Wohnraums ist kontinental-trocken mit dem Niederschlagsmaximum im Frühsommer und mit einer darauffolgenden starken Trockenheit. Der Winter ist kalt, die Extreme sind groß und die Schwankungen hoch. Nach Waldvernichtung verschlechtern sich noch weiter die Lebensbedingungen, die Ersatzgesellschaften haben ein steppenartiges Gepräge und die Walderneuerung ist sehr schwer. Wir befinden uns in einem Übergangsgebiet zur Steppe [B. JOVANOVIĆ 1956]. Im *Quercion farnetto*-Raum befinden sich viele Wärmeoasen submediterranen Charakters, an begünstigten Stellen kommen sogar die dem *Ostryo-Carpinion orientalis* angehörenden Wälder und Gebüsche vor. Auch die Trockenwiesen- und besonders die Steinflurgesellschaften zeigen nahe Verwandtschaft mit submediterranen Vegetations-einheiten. Der Boden ist in der typischen Ausbildung des Waldes eine schwach podsolierte Braunerde (Gajnjača), in Übergangsgesellschaften zu *Ostryo-Carpinion* dagegen eine schwach podsolierte submediterrane Braunerde. Die Gesellschaften dieses Verbandes greifen tief gegen Süden und finden sich noch am Peloponnes, wo sie jedoch einige submediterrane Arten, z. B. *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius* u. a. enthalten. Während sie aber in Serbien und Bulgarien die unterste Vegetationsstufe einnehmen, finden sie sich in Makedonien und Griechenland erst oberhalb der *Ostryo-Carpinion*-Gesellschaften.

Der *Quercion farnetto*-Raum befindet sich im Kreuzungsbereiche dreier grundverschiedener Gebiete, die sich durch Vegetation, Klima und Boden unterscheiden: im Westen schließt er sich an das mitteleuropäisch-illyrische Eichen-Hainbuchegebiet an, von dem er sich durch die spärlicheren Niederschläge und ihr Spätsommerminimum unterscheidet; im Süden schließt er sich an die submediterranen Gesellschaften des *Ostryo-Carpinion orientalis* an, von dem er durch die niedrigeren Wintertemperaturen und günstigere Verteilung der Niederschläge abweicht; im Norden, in der Donauniederung, grenzt er an die Steppenvegetation mit ihren Tschernosemböden.

Oberhalb der *Quercetum farnetto-cerris*-Wälder befindet sich die Stufe der Steineichenwälder, in welchen *Quercus farnetto* zurücktritt und *Quercus petraea* mit *Quercus cerris* vorherrscht. Die neue von ČERNJAVSKI u. JOVANOVIĆ als *Quercetum montanum* beschriebene Gesellschaft vereinigt thermophile und meso-

phile Arten, die eigentlichen *Carpinion betuli*-Arten sind aber spärlich. Die Böden dieser Steineichenwälder haben einen podsoligen Charakter, was schon in der alten Bodenkarte von G. MURGOČI [1910] in Rumänien zum Ausdruck gekommen war.

Laubwerfende und gemischte Wälder des Fagetalia-Vegetationsgürtels

Im Gegensatz zu den bisherigen Vegetationsgürteln, die ein südliches, trockenheitsliebendes Gepräge tragen, steht der feuchtigkeitsliebende *Fagetalia*-Gürtel mitteleuropäischen Charakters. Er ist durch mehrere Wohnräume vertreten, von denen der *Carpinion betuli illyrico-podolicum* die niedrigste Stufe, die *Fagion*- und *Abietion*-Verbände dagegen die montane und subalpine Stufe bewohnen. Beide sind für die Umgrenzung der mitteleuropäischen Vegetation in Südosteuropa von grundlegender Bedeutung.

Mitteleuropäisch-illyrische Wälder des *Carpinion betuli (illyrico-podolicum)* - Wohnraums

Den nordwestlichen Teil Südosteuropas, Nordkroatien und Bosnien einschließlich, bedecken laubwerfende Wälder mitteleuropäischen Charakters. Dieser äußert sich besonders durch das reiche Auftreten der gemeinen Hainbuche. Grundverschieden von den baum- und strauchreichen submediterranen Wäldern des Küstenlandes und im starken Gegensatz zu den dunkelschimmernden Balkan-Zerreichenwäldern Serbiens und Bulgariens, begegnen uns in Kroatien und Bosnien die freudig grünen Wälder der Steineiche und gemeinen Hainbuche (*Quercus-Carpinetum croaticum*). Die beiden vorherrschenden Baumarten erreichen eine optimale Entwicklung, die Strauchschicht ist reich, besonders üppig ist aber die Krautschicht vorhanden. Es sind fast alle in den Hainbuchenwäldern Mitteleuropas verbreitete Arten vertreten, dazu kommen aber noch viele in Mitteleuropa fehlende Reliktpflanzen vor, die als Reste tertiärer Wälder aufzufassen sind.

Die Lebensbedingungen dieses Wohnraums sind besonders günstig. Die Niederschlagsmenge mit ausgesprochenem Sommermaximum bewegt sich zwischen 800—1500 mm, die Jahrestemperaturen zwischen 9,5°—10,0° C. Die meisten Niederschläge fallen in der wärmsten Jahreszeit, was eine üppige Entwicklung der Wälder und Wiesen zur Folge hat. Der Boden wird von M. GRAČANIN [1942] als Podsol bezeichnet, der jedoch unter dem zonalen *Quercus-Carpinetum* schwach bis mäßig sauer reagiert. Von anderen Wäldern ist der Eichen-Kastanienwald (*Quercus-Castanetum croaticum*) auf extrem saurem Boden, der Flaumeichen-Hopfenbuchenwald (*Quercus-Ostryetum*) dagegen auf Rendzina-Böden steiler Kalk- und Dolomithänge verbreitet. Große periodisch überschwemmte Flächen nimmt noch heute der slawonische Stieleichenwald (*Genista elatae-Quercetum*) ein. Die Ersatzgesellschaften weisen einen mitteleuropäischen Charakter auf. Die dem *Arrhenatherion* angehörigen Wiesengesellschaften spielen im Vegetationsbilde und im wirtschaftlichen Gepräge des Landes eine große Rolle; auch die *Calluna*-Heide nimmt große Flächen ein [J. HORVAT 1942, S. HORVATIĆ 1958]. Das *Carpinion betuli (illyrico-podolicum)* bildet in der untersten Stufe Südosteuropas die natürliche Grenze der mitteleuropäischen Vegetation, alles andere ist aus dem mitteleuropäischen Gebiet auszuscheiden.

Im östlichen Teile Kroatiens geht das illyrisch-mitteleuropäische *Quercus-Carpinetum croaticum* in das kontinentale ostbalkanische *Quercetum farnetto-cerris* über. Der Übergang vollzieht sich langsam, schrittweise, parallel mit der

Klima- und Bodenänderung. Es sind selten so enge Zusammenhänge zwischen der Pflanzenwelt, dem Klima und dem Boden anzutreffen; sie kommen nicht nur in den zonalen Waldgesellschaften sondern auch in den Ersatzgesellschaften zum Vorschein [S. BERTOVIĆ 1961, L. ILIJANIĆ 1962].

Der genauere Vergleich der drei laubwerfenden Eichen-Wohnräume Südosteuropas zeigt demnach große Unterschiede, die ihre Ursache in historischen Geschehnissen, in verschiedenen klimatischen Verhältnissen und in verschiedener Bodenbildung haben. Die nach zonalen Waldgesellschaften umgrenzten Räume weisen aber auch in anderen Vegetationseinheiten sowie in ihrem landwirtschaftlichen Gepräge große Unterschiede auf und bilden die beste Grundlage für die geographische Gliederung des Landes.

Buchen-Tannen- und Tannenwälder des Fagion illyricum-Wohnraums

Oberhalb verschiedener Eichenwälder befindet sich in Südosteuropa die mächtige Stufe der Buchen-Tannen- und reinen Tannenwälder, die sich in mehrere Wohn- und Unterwohnräume gliedert. Dieser große, die europäischen Hochgebirge durchziehende Vegetationsgürtel hat in Südosteuropa eine besondere vegetationskundliche, ökologische und forstwirtschaftliche Bedeutung. Durch seine fast geschlossene Verbreitung in den Gebirgen von den Alpen und Karpaten bis zur Spitze des Peloponnes spiegelt er die feinsten Geländeformen unseres Raumes wider. Im mitteleuropäischen Bereiche, in den dinarischen Hochgebirgen sowie in den Rhodopen bilden die *Fagetalia*-Wälder eine scharfe klimatische Grenze gegen die submediterrane Vegetation. Im Süden wirken dagegen die in den Gebirgen von Pindos bis Taygetos verbreiteten Wälder der makedonischen und griechischen Tanne als eine Scheide zwischen dem mäßig feuchten griechischen Westen und dem extrem trockenen Osten.

Die kontinentalen Buchen-Tannenwälder Südosteuropas — das Strandža-Gebirge in Thrakien ausgenommen — gehören dem *Fagion illyricum*-Verbande an, der von den Alpen und Karpaten bis Nordgriechenland reicht und in seiner reichen Artenliste viele endemische Arten tertiären Ursprungs enthält. In allen Gesellschaften des Verbandes herrscht die Buche (*Fagus moesiaca*) entweder allein oder mit der gemeinen europäischen Tanne (*Abies alba*) vereinigt vor. Der illyrische Buchenwald, in mehrere Gebietsassoziationen geschieden, erlangt im kroatischen Buchenwalde (*Fagetum croaticum*) die reichste Entwicklung. Er gliedert sich in vier Höhenstufen: den küstenländischen Buchenwald (*Fagetum croaticum seslerietosum*) mit *Sesleria autumnalis*, den prächtigen Buchen-Tannenwald (*Fagetum croaticum abietetosum*) in der Mitte, den montanen Buchenwald (*Fagetum croaticum montanum*) mit einigen wärmeliebenden Arten im Inneren und den subalpinen Buchenwald (*Fagetum croaticum subalpinum*) in Gebirgen. Dieser letztere gehört jedoch schon dem subalpinen Wohnraum an [I. HORVAT 1950].

In Mittelmakedonien, ungefähr bei den Ohrid- und Prespa-Seen, ändert sich der Baumbestand des illyrischen Buchenwaldes. Die gemeine Tanne wird von der makedonischen Tanne (*Abies borisii regis*) ersetzt, während die Buche zwar noch weit gegen Süden reicht, selten jedoch größere geschlossene Bestände zonalen Charakters bildet. Im trockenen Klima des Südens zieht sich die Buche an Nord- und Osthänge oder auf feuchtere Silikatgesteine zurück, während die offenen Hänge von der Tanne eingenommen werden. Aber noch am Pindos, Olymp, Ossa und Pelion sind prächtige Bestände des Buchenwaldes entwickelt.

Im Petuli, im Herzen des Pindus, konnten wir mit griechischen Forschern die prächtigen Wälder der makedonischen (nordgriechischen) Tanne studieren. In der Krautschicht dieses schönen Baumes befinden sich hauptsächlich die Arten der makedonischen Buchenwälder. Es ist eine reiche Liste mitteleuropäisch-illyrischer Buchenbegleiter vorhanden, welche die Zugehörigkeit dieser Wälder zum *Fagion illyricum* außer Zweifel lassen.

Der große Wohnraum der illyrischen Buchen-Tannenwälder zeichnet sich durch ein ziemlich einheitliches Klima aus, das größere Unterschiede nur in der Niederschlagsmenge zeigt, die gegen Südosten stark abnimmt. Damit steht wohl die schwächere Expansionskraft der beiden vorherrschenden Bäume im Südosten in Zusammenhang. Die ausgiebigen Niederschläge, die verhältnismäßig kurze Vegetationsperiode und nicht zu hohen Sommertemperaturen bedingen die Bildung des podsoligen Bodens, der sich an ebenen oder mäßig steilen Hängen entwickelt. Die Buchen-Tannenwälder nehmen aber große Räume auch auf unentwickelten Kalk- oder Silikatböden ein.

Tannenwälder des *Abietion cephalonicae*-Wohnraums

Südlich vom Verbreitungsgebiet der makedonischen Tanne, in Gebirgen Mittel- und Südgriechenlands, herrscht die xerophile griechische Tanne (*Abies cephalonica*) vor und bildet noch heute prächtige Bestände, z. B. am Parnassos, Parniss und Taygetos, die von der immergrünen Vegetation bis zur Baumgrenze reichen. Sie ist ein genügsamer und wertvoller Baum, der zwar nicht die Größe und das Alter unserer gemeinen Tanne erreicht, aber von größter vegetationskundlicher und wirtschaftlicher Bedeutung ist [W. ROTHMALER 1943]. Sie ist sowohl auf Kalk- als auf Silikatgesteinen verbreitet und ihre Bestände sind merkwürdigerweise ziemlich einheitlich zusammengesetzt. Es handelt sich um eine gut ausgeprägte Waldgesellschaft, die aber vom artenreichen illyrischen Buchen-Tannenwalde schon sehr abweicht und verarmt erscheint. An trockenen Hängen befinden sich nur wenige Arten, z. B. *Galium rotundifolium*, *Mycelis muralis*, *Doronicum causasicum*, u. a., an etwas feuchteren kommen noch *Satureia grandiflora*, *Lilium martagon* u. a. dazu.

Buchenwälder des *Laurocerasso-Fagion*-Wohnraums

In feuchten Schluchten des niederschlags- und nebelreichen Strandža-Gebirges begegnen uns die nordanatolisch-kaukasische Buchenwälder in typischer Ausbildung. Die Buche bildet schöne Bestände mit einer dichten Strauchschicht lorbeerartiger, immergrüner Sträucher von *Rhododendron ponticum*, *Prunus laurocerassus*, *Daphne laureola* und *D. pontica* (laubwerfend). In der ebenso reichen Krautschicht erscheint eine Anzahl euxinischer Kräuter, die in Südosteuropa nur in der Strandža oder vereinzelt noch in der Stara Planina und in den Rhodopen vorkommen. Diese reliktsch tertiären Buchenwälder stehen, wie N. STOJANOFF [1950] trefflich bemerkt, einzigartig im europäischen Waldbilde und weisen enge Beziehungen auf sowohl zu den heutigen kaukasischen, als auch zu den fossilen pliozänen Wäldern des Sofiatales. Sie stocken auf gelben podsolierten Böden ähnlich wie die verwandten Wälder mit *Rhododendron ponticum* in Kolchis und in Portugal [W. KUBIENA 1953, I. P. GERASIMOFF 1955]. Ein prächtiges Beispiel, das uns die Zusammenhänge zwischen der Vegetation, dem Klima und dem Boden so weit entfernter Gebiete Südeuropas klar vor die Augen bringt.

Subalpine Wälder und Krummholz-Gesellschaften des Vaccinio-Piceetalia-Vegetationsgürtels

Subalpine Wälder der *Vaccinio-Piceion-* und *Pinion heldreichii*-Wohnräume (einschl. subalpine Buchenwälder)

Oberhalb des im kontinentalen Teil Südosteuropas ökologisch ziemlich einheitlichen, aber historisch gegliederten *Fagetalia*-Gürtels erfährt die Vegetation wieder eine starke horizontale Gliederung. Im westlichen Teil (Kroatien, Bosnien, inneres Montenegro) begegnet uns nämlich subalpiner Buchenwald, im östlichen (Serbien, Bulgarien) subalpiner Fichtenwald, während im südlichen Teil (Hercegovina, äußeres Montenegro, Albanien, Nordgriechenland, Makedonien, Südbulgarien) die Panzer- oder Molika-Kiefer vorherrschen. Die Ursache der grundverschiedenen Gliederung dieses Höhengürtels liegt in den klimatischen Verhältnissen: der Westen hat ein maritimes, der Osten ein kontinentales, der Süden dagegen ein submediterran-montanes Klima.

In der subalpinen Stufe sind die Lebensbedingungen schon ziemlich schwer, die Temperatur ist niedriger, die Vegetationsperiode kürzer, die Spätfröste zahlreicher und die Schneemassen mächtiger als in geringeren Höhen. Einen augenscheinlichen Beweis für die ungünstigen Lebensbedingungen bietet uns die Buche. Während diese im Buchen-Tannenwalde als kräftiger imposanter Baum auftritt, ändert sie im subalpinen Bereiche auf jede 10 bis 20 m Meereshöhe ihre Gestalt, Größe und Zuwachs. Nach Verlassen des Buchen-Tannenwaldes wird sie bald niedriger, am Grunde gekrümmt, dann auch im oberen Teile gewunden und gebogen, knorrig verzweigt und endlich nur ein bis zwei Meter hoch. Die floristische Eigenart des Waldes wird damit jedoch weniger beeinträchtigt. Wie sich die Lebensbedingungen in der subalpinen Stufe ändern, zeigt auch die Tatsache, daß die im Buchen-Tannenwalde verbreiteten Bergwiesen des *Bromion erecti* in der subalpinen Stufe dem *Festucion pungentis* weichen. Während aber im maritimen Kroatien und Bosnien der subalpine Wald von der Buche gebildet wird, befindet sich, wie gezeigt wurde, in Serbien und Bulgarien oberhalb des Tannenwaldes gleich wie in den Karpaten oder in den Alpen eine besondere Stufe des Fichtenwaldes. Kontinentales Klima, das schon im Eichen-Wohnraum vorherrscht, begünstigt die Ausbildung einer eigenen Fichtenstufe, während im maritimen Westen die Fichtenwälder nur in tiefen Ponikven und Uvalen ihre Lebensbedingungen finden.

Im submediterranen Raum begegnen uns dagegen die reliktsichen *Pinus heldreichii*- und *P. peuce*-Wälder. Die ersten sind hauptsächlich auf Kalk- und Serpentinegesteinen, die letzten auf sauren Silikaten verbreitet. Sie bewohnen die trockenen Übergangsgebiete und umranden in einem bogenförmigen Streifen die kontinentalen Wälder der eurosibirischen Region gegen die eumediterranen Wälder der griechischen Tanne [vgl. P. FUKAREK 1950].

Krummholzgesellschaften des *Pinion mughi*-Wohnraums

An die verschiedenen subalpinen Wälder des kontinentalen Bereiches Südosteuropas schließt sich die Stufe der Krummholzgesellschaften an. Ihre Südgrenze liegt heute an der Jakupica und im Ali Botuš-Gebirge, sie reichten früher wahrscheinlich bis zur Perister-Nidže-Linie und wurden vom Menschen verdrängt. Die ungeheueren Flächen der subalpinen Zwergstrauchheiden, die sich an der šar-Planina, am Korab, Perister und am Nidže finden, lassen auf eine weitere Verbreitung des Krummholzes schließen.

Von besonderem Interesse ist die vertikale Verbreitung des *Pinus mughus-*

Krummholzes. Die niedrigsten, durch das lokale Ponikven-Klima bedingten Fundorte, liegen in Westkroatien bei 1100 m, während die eigentliche untere Grenze am Risnjak (1525 m) ungefähr bei 1400 m liegt. An der höheren Bjelašnica (2067 m) liegt diese Grenze erst bei 1740 m, am Durmitor (2525 m) sowie an der Rila Planina (2940 m) bei 2000 m (Abb. 1). In den ziemlich niedrigen kroatischen, bosnischen und serbischen Gebirgen erreicht *Pinus mughus* nicht die obere Höhengrenze. Erst am Durmitor liegt in der Höhe von 2300 m die obere Krummholzgrenze und darüber breitet sich der Lebensraum der eigentlichen Hochgebirgs-

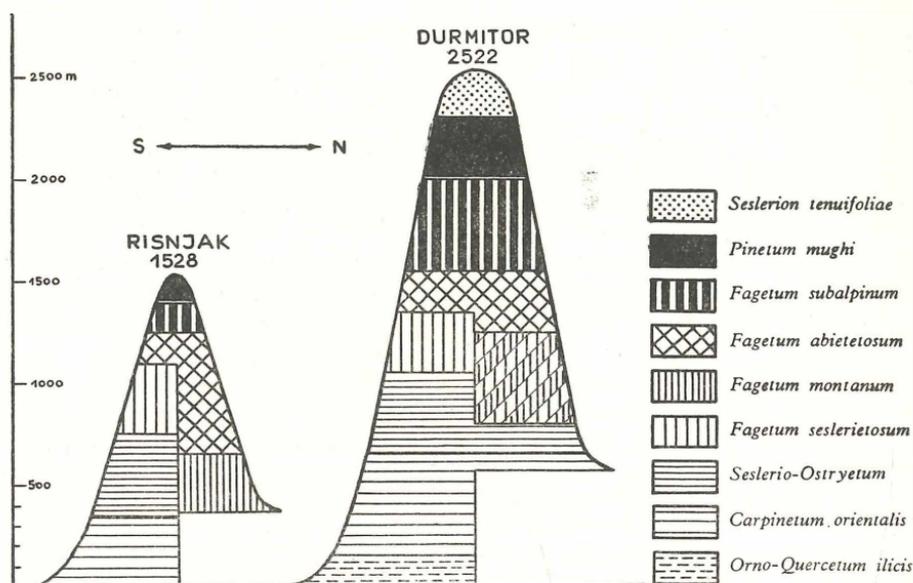


Abb. 1. Die Höhenstufen des Risnjak- und Durmitorgebirges.

vegetation aus. Die Verschiebung dieser Höhengrenzen, die mit der geographischen Lage, besonders aber mit der Massenerhebung der Gebirge in Zusammenhang steht, bietet wieder ein Beispiel für die innigen Zusammenhänge zwischen dem Gelände, dem Klima, dem Boden und der Vegetation. Auch auf große Entfernungen und bei großen Höhenunterschieden herrschen im Krummholzbereich auffallend ähnliche Lebensbedingungen und trotz verschiedenem Substratum entwickelt sich der gleiche subalpine Humusboden. Auf Grund langjähriger Beobachtungen an der Bjelašnica und Rila sowie auf Grund der nach dem Höhengradienten berechneten Werte am Risnjak, bewegen sich die Jahrestemperaturen im Krummholzbereich dieser weit entfernten Gebiete zwischen $0,3^{\circ}$ — $0,6^{\circ}$. Die Pflanzenwelt, das Klima und der Boden sind mit dem Relief zu einer untrennbaren Abhängigkeitseinheit verbunden.

Alpin-nordischer Seslerietalia- und Caricetalia curvulae-Vegetationsgürtel in Südosteuropa

Oberhalb der Krummholzstufe im binnenländischen Teile Südosteuropas sowie oberhalb der natürlichen Waldgrenze der griechischen Hochgebirge, findet sich eine reich gegliederte, ökologisch sehr spezialisierte Hochgebirgsvegetation, die sich in zwei florensgeschichtlich, ökologisch und geographisch verschiedene

Ganzheiten einteilen läßt. Es ist die prächtige alpin-hochnordische Vegetation im Bereiche der eurosibirischen Vegetation einerseits und die fragmentarisch vertretene westanatolische Hochgebirgsvegetation in griechischen Gebirgen andererseits. Im Gegensatz zu älteren Auffassungen erreicht die Oreophyten-Stufe (die alpine Stufe im üblichen Sinne) in Südosteuropa nicht ihre obere Grenze und man kann keine nivale oder subnivale Stufe unterscheiden, wie in den Alpen und in der Tatra (Abb. 2). Das ist durch die südliche Lage und den kontinentalen Klimacharakter des Rila-Gebirges begründet [I. HORVAT, B. PAWLOWSKI u. J. WALAS 1937].

Die Hochgebirgsvegetation des alpin-hochnordischen Vegetationskreises im Sinne von J. BRAUN-BLANQUET [1948] erlangt im südosteuropäischen Raume die größte Mannigfaltigkeit [I. HORVAT 1930, 1931, 1960]. In einer bedeutenden Anzahl artenreicher, ökologisch klar ausgeprägter Vegetationseinheiten bewohnt sie die höchsten Erhebungen und hat sogar eine große wirtschaftliche Bedeutung. In den ziemlich niedrigen kroatischen und serbischen Gebirgen, welche die obere Krummholzgrenze nicht übersteigen, ist sie dagegen nur orographisch oder lokal-klimatisch bedingt und bewohnt die Ponikven, Felsen, Geröllhalden, Lawinenzüge, stark exponierte schneefreie Grate und andere dem Krummholz feindliche Standorte. In den hohen montenegrinischen, makedonischen und bulgarischen Gebirgen werden aber große Räume von alpinen Rasengesellschaften eingenommen, die eine reiche floristische und ökologische Gliederung aufweisen.

Die alpin-hochnordische Vegetation Südosteuropas lebt unter den ungünstigen Lebensbedingungen des Hochgebirgsklimas. Die niedrigen Sommer- und Wintertemperaturen, die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, langdauernde Schneebedeckung oder vollkommene Schneefreiheit, u.s.w. kommen in ihrem Aufbau zum vollen Ausdruck. In ökologischer Hinsicht unterscheiden sich besonders die subalpinen, der Herkunft nach größtenteils mediterran-montanen und die hochalpinen, dem Ursprung nach hauptsächlich arкто-alpinen Gesellschaften. Neben den bodenbedingten Unterschieden hat eben diese Gliederung nach Höhenstufen die größte Bedeutung und wiederholt sich gesetzmäßig in verschiedenen Gebieten Südosteuropas. Die alpin-hochnordische Vegetation ist geographisch in zwei oder drei Provinzen gegliedert und zwar in die dinarische im Westen, skardorhodopische im Süden und wohl auch die balkanische im Osten. Sie unterscheiden sich durch eine große Anzahl eigener Assoziationen, z. T. sogar durch eigene Verbände und einige endemische Ordnungen. Es sind aber auch viele Vegetationseinheiten höheren Ranges unserer Hochgebirgsvegetation gemeinsam.

Der Hauptteil der alpin-hochnordischen Vegetation hat ihre Südgrenze ungefähr an der Linie Jablanica—Galičica—Perister—Nidže—Ali Botuš. Südlich davon gibt es zwar noch mehrere Arten unseres Gürtels — sie bilden besondere Assoziationen am Olymp, Parnas und sogar am Taygetos — es handelt sich aber nur um die spärlichen Fragmente der artenreichen alpin-nordischen Vegetation. Viel weiter gegen Süden dringen die subalpinen Gesellschaften vor, die noch am Peloponnes schöne Bestände bilden und mit Dornstrauchfluren abwechseln.

Von der größten wissenschaftlichen Bedeutung sind die Zusammenhänge, die zwischen der Vegetationsentwicklung und der Bodenbildung unserer Hochgebirgsvegetation bestehen. Nach den bahnbrechenden Untersuchungen von J. BRAUN-BLANQUET u. H. JENNY, W. LÜDI, B. PAWLOWSKI u. a. in den Alpen und in der Tatra, konnten wir auch in den kroatischen und makedonischen Gebirgen den gleichen Entwicklungsgang feststellen: die Initialstadien auf Kalk- und Dolo-

mitunterlage werden von basophilen Gesellschaften gebildet, die Übergangsstadien auf dickeren, aber noch immer kalkhaltigen Profilen von neutrophilen, während die Endstadien an entwickelten, saueren Böden von azidophilen Rasengesellschaften eingenommen werden. Die Entwicklung verläuft zwar je nach dem Gebiete und den dort vertretenen Gesellschaften verschieden, zeigt aber dieselbe Gesetzmäßigkeit in der subalpinen und hochalpinen Stufe. In südosteuropäischen Hoch-

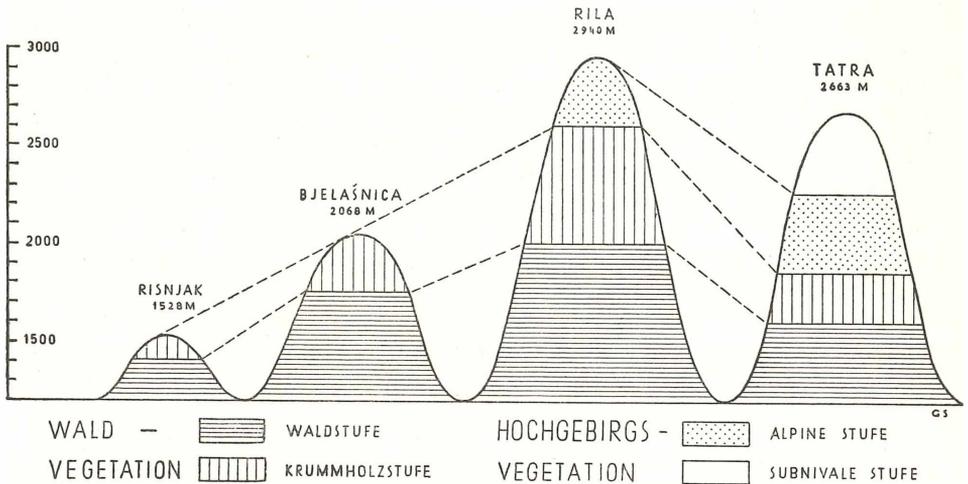


Abb. 2. Die Höhenstufen der Vegetation in Dinarischen Gebirgen, im Rilagebirge und in der Hohen Tatra.

gebirgen ist demnach trotz verschiedener Vegetation die gleiche Vegetationsentwicklung und Bodenbildung wie in den Alpen zu verfolgen [I. HORVAT 1930, 1960].

Westanatolischer Astragalo-Acantholimetalia-Vegetationsgürtel in Griechenland

Im starken Gegensatz zu der prächtigen, reich gegliederten alpin-hochnordischen Vegetation des südosteuropäischen Inneren stehen die verarmten Ausläufer der in anatolischen Hochgebirgen reich entwickelten Dornstrauchvegetation in griechischen Gebirgen. Die aus *Astragalus Sect. Tragacantha*, *Acantholimon echinus*, *Prunus prostrata*, *Daphne oleoides*, *Berberis cretica*, *Minuartia juniperina* und einigen weiteren Begleitern gebildeten Dornstrauch-Gesellschaften der süd- und mitteligriechischen Gebirge bilden aber eine besonders wichtige Vegetationserscheinung vorderasiatischer Herkunft in Europa. Nördlich reichen diese Gesellschaften bis Galičica und Bistra, dort bilden sie aber keine zusammenhängenden Bestände wie in den südgriechischen Hochgebirgen. Einige Vertreter dieser merkwürdigen Vegetation kommen sogar am Mosor und Velebit in Kroatien vor [F. KUŠAN 1956]. Unser Gürtel, als *Astragalo-Daphnion*-Wohnraum

bezeichnet [O. GREBENŠČIKOV, Manuskript], zeichnet sich auch durch andere Vegetationseinheiten aus. *Potentilletalia caulescentis* sind durch einen besonderen Verband, *Thlaspeetalia* und *Arabidetalia* durch verarmte Assoziationen, die Schneebodengesellschaften dagegen durch den endemischen *Colobachne-Edraeanthion parnasii*-Verband usw. vertreten. Aber auch die *Seslerietalia*-Gesellschaften spielen noch eine wichtige Rolle und wechseln je nach dem Relief, der Meereshöhe und der Unterlage mit Dornstrauchgesellschaften ab.

Natürliche Vegetation der Donauniederung

Ein interessantes Vegetationsproblem Südosteuropas bildet die natürliche Vegetation der Donauniederung, die jeweils als Steppen-, Waldsteppen- oder sogar als Waldgebiet betrachtet wird. Das Problem wurde noch durch die mehrdeutige Fassung des Begriffes Waldsteppengebiet erschwert, weil einige Forscher die „Waldsteppe“ als besondere Vegetationseinheit, andere dagegen als Gebiet, wo die Steppe und der Wald zusammentreffen, betrachten.

Im südlichen Teile der Donauniederung wechseln heute große Überschwemmungsgebiete mit trockenen, z. T. mit Sand, z. T. mit Löß bedeckten Flächen. Die ersten, weniger auch die zweiten, sind vom Wald eingenommen, der Löß dagegen wird seit langem als Ackerland benutzt. Seine autochthone Vegetation ist verdrängt worden oder nur in spärlichen Resten erhalten, die uns kaum einen sicheren Einblick in deren Zusammensetzung ermöglichen können. Das Problem der ehemaligen Vegetation haben wir deshalb vom Standpunkt des Bodens zu lösen versucht.

In der Donau-Theiß-Save-Niederung findet sich außerhalb des Überschwemmungsbereiches der Tschernosemboden, welcher in der neueren Zeit eingehenden Studien durch V. NEUGEBAUER [1951, 1952] unterworfen wurde. Der Autor kommt zum Resultat, daß der Tschernosem klimatisch bedingt ist und daß seine natürliche Vegetation die Steppe war. Der Wald ist dagegen durch die Überschwemmungen oder das Grundwasser, also edaphisch, bedingt. Auch die Wälder im Sandgebiet stehen mit der günstigen Wasserversorgung im Sande in Zusammenhang [L. STJEPANOVIĆ-VESELIČIĆ 1953]. Nach R. SOÓ [1959] u. a. handelt es sich dagegen im Pannonischen Becken um ein „Waldsteppengebiet“. Das ist in dem Sinne richtig, daß der Wald und die Steppe abwechseln, aber verschiedene Standorte bewohnen. Neuerdings hat aber B. ZOLYOMI [1957] im Steppenbereich Wälder gefunden, die er als Reste der ehemaligen Steppenwälder auf Tschernosem betrachtet.

Für das Problem, ob Wald oder Steppe die natürliche Vegetation des südlichen Teiles Pannoniens bildet, gibt uns einen bestimmten Wegweiser die Tatsache, daß das eigentliche Tschernosemgebiet von Waldgesellschaften umrandet ist und daß sich sogar innerhalb des Tschernosemgebietes, an der Fruška Gora, ein typisches Waldgebiet befindet. Wenn wir vom Tschernosemgebiet ausgehend die Vegetation, die Böden und das Klima verfolgen, können wir folgendes feststellen: Gegen den kroatischen Westen grenzt an das Tschernosemgebiet das *Quercus-Carpinetum croaticum ruscetosum acuti*, welches auf schwach podsolierten grauen Waldböden stockt, die nach M. GRAČANIN [1950] aus dem Tschernosem entstanden sind. Das Klimadiagramm aus diesem Waldgebiete zeigt eine unverkennbare Steigerung der Feuchtigkeit gegen das Tschernosemgebiet [S. BERTOVIĆ 1961]. Gegen das wirkliche Waldgebiet ändert sich demnach das Klima, der Boden und die Vegetation. Am Südrande des Tschernosemgebietes, in Nordserbien, bildet dagegen das *Quercetum farnetto-cerris serbicum* die zonale Wald-

gesellschaft. Diese stockt auf schwach podsolierter Gajnjača oder im Randgebiete auf degradiertem Tschernosem. Auch hier zeigt das Klima Unterschiede gegen das Tschernosemgebiet. Und endlich, sobald wir in der Fruška Gora, im Herzen des Tschernosemgebietes, mit der Höhe in das wirkliche Waldgebiet eintreten, ändert sich wieder der Boden und das Klima. Wenn wir also in beliebiger Richtung das eigentliche Tschernosemgebiet verlassen und ins Waldgebiet kommen, ändert sich gleichzeitig die Vegetation, das Klima und der Boden. Der Tschernosem bleibt nur im eigentlichen Tschernosemgebiet unverändert! Ob wir daraus auf ein wirkliches Steppengebiet schließen dürfen, oder ob wir den Tschernosem doch als einen durch den prähistorischen Menschen erhaltenen Reliktboden betrachten sollen, ist nach unseren bisherigen Kenntnissen schwer zu entscheiden [vgl. W. LAATSCH 1938].

Ein ähnliches Problem stellt auch die Vegetation der thrakischen Steppen dar, die mit den anatolischen Steppen in Verbindung gebracht werden, aber bisher leider vegetationskundlich nicht bearbeitet wurden [F. MATTFELD 1929, H. LOUIS 1939, H. WALTER 1956].

Schlußfolgerungen

1. Die Vegetation Südosteuropas ist von einer großen Anzahl endemischer Assoziationen, eigener Verbände, Ordnungen und sogar von einigen besonderen Klassen aufgebaut, die auf ihre uralte Entwicklung schließen lassen. In den meisten Pflanzengesellschaften spielen die reliktsichen Elemente, die eine große Anzahl endemischer Arten und sogar endemischer Gattungen und Sektionen enthalten, eine wichtige Rolle. Viele Gesellschaften sind als unmittelbare Reste der zwar stark verarmten, aber doch erhaltenen pliozänen Vegetation aufzufassen.

2. Neben dieser durch historische Gegebenheiten bedingten Eigenart zeigt unsere Vegetation enge Zusammenhänge auch mit den heutigen Lebensbedingungen. Es lassen sich die engsten Beziehungen der Pflanzenwelt mit der geographischen Lage, mit dem Gelände sowie mit dem Klima und dem Boden feststellen. Als der beste Ausdruck dieser mannigfaltigen Standortverhältnisse haben sich die pflanzensoziologisch umgrenzten Vegetationseinheiten erwiesen. Die folgerichtig nach diesen durchgeführte Vegetationsgliederung bietet uns darum die Möglichkeit, die verwickelten Lebensbedingungen zu erkennen und sogar eine zeitgemäße Klima- und Bodengliederung durchzuführen.

3. Nachdem wir die Grundgesetze der Verbreitung und Gliederung der Vegetation Südosteuropas erkannt haben, hat sich die beste Übereinstimmung in allen ökologischen Werten erwiesen. Dies zeigen Quer- und Längsprofile durch unsere Vegetationskarte sowie die Höhengliederung, wobei z. B. die klimatischen Werte weitgehend mit der Vegetation übereinstimmen. Die mittleren monatlichen und jährlichen Temperaturen, die Zahl der Frosttage, die Schnee- sowie die Vegetationsdauer usw. zeigen die innigsten Zusammenhänge mit der Pflanzendecke. Auch bei den Bodenverhältnissen können wir gleichlaufend mit der Vegetationsänderung Unterschiede nach den pH-Werten, dem Adsorptionskomplex, dem Kalk- und Humusgehalt des Bodens sowie hinsichtlich der Bodenbildung verfolgen. Wir nähern uns damit einer kausalen Erklärung der Erfassung der wichtigsten vegetationsbildenden Faktoren.

4. Obzwar die Vegetation Südosteuropas so klare Beziehungen und Abhängigkeiten zu und von den heute wirkenden ökologischen Faktoren zeigt, haben

doch in ihrem Aufbau und ihrer Entwicklung floren- und erdgeschichtliche Ursachen die entscheidende Rolle gespielt. Über den heutigen Verhältnissen schwebt demnach die Macht der Vergangenheit, der wir die Eigenart unserer Pflanzenwelt verdanken.

Literatur

- ADAMOVIĆ, L., 1907: Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 80.
- 1909: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Mösische Länder). Leipzig.
- 1911: Die Pflanzenwelt Dalmatiens. Leipzig.
- ANTIPOFF-KARATAEFF, I. N. u. GERASIMOFF, I. P., 1948: Počvite v Bgaria (bulg. u. russisch). Sofia-Moskva.
- BECK-MANNAGETTA, G., 1901: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, Leipzig.
- BERTOVIĆ, S., 1961: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Klima und Vegetation in Kroatien). Grada za klimu Hrvatske, Zagreb.
- 1962: Prilog poznavanju odnosa klime, reliefa i šumske vegetacije Crne Gore. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Klima, Relief und Waldvegetation Montenegro.). (Manuskript).
- BLEČIĆ, V., 1958: Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. (Végétation des forêts et celle des rochers et des éboulis dans la vallée de la rivière Piva [Montenegro.]) Glas. Prir. muzeja B. 11, Beograd.
- BORNMÜLLER, J., 1925—1928: Beiträge zur Flora Mazedoniens 1—3. Leipzig.
- BOUE, A., 1840: La Turquie d'Europe. (Paris 1840, Wien 1889).
- BRAUN-BLANQUET, J., 1923: L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. Paris-Zürich.
- 1948: La végétation alpine des Pyrénées orientales. An. inst. edaf., 9, Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. u. JENNY, H., 1926: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der Alpenen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., 63, Zürich.
- CVIJIĆ, J., 1891: Eine Besteigung des Šardagh. Jahresh. Ver. Geogr. Univ. Wien, 16, Wien.
- 1924: Geomorfologija (Morphologie terrestre). Beograd.
- DEGEN, A., 1936—1938: Flora velebitica 1—4. Budapest.
- EM, H., 1958: Šumski pokrivač NR Makedonije. (Die Wälder Makedoniens.) (Manuskript) Skopje.
- FUKAREK, P., 1950: Podaci o geografskom raširenju munjike (Pinus heldreichii Christ). (Materialien über die geographische Verbreitung der Panzerkiefer.) God. biol. Inst., 2, 1949, Sarajevo.
- GERASIMOFF, I. P., 1955: Podzolisto-želtozemne počvi v Bolgarii. Počvenenje 9.
- GRAČANIN, M., 1942: Tla Hrvatske. Zemljopis Hrvatske I. Zagreb.
- 1950: Prilog genetskoj klasifikaciji tala. Rad Jug. akad., 280, Zagreb.
- GRAČANIN, Z., 1957: Tla biljnih zajednica Gorskog Kotara. (Die Böden der Pflanzengesellschaften von Gorski Kotar.) (Manuskript).
- GREBENŠIČKOV, O., 1959: Prilozi poznavanju vegetacije i flore Grčke. (Contribution à la connaissance de la végétation et de la flore de Grèce.) Glas. muzeja Beograd.
- GRISEBACH, A., 1841: Reise durch Rumelien und nach der Brussa im Jahre 1839. Göttingen.
- GUŠIĆ, B., 1938: Prilog morfologiji Prokletija. Glas. Hrv. Prir. Društva, 49—50, Zagreb.
- HAYEK, A., 1927—1933: Prodrum florae Peninsulae Balcanicae 1—3. Berlin.
- HORVAT, I., 1930: Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim goletima. (Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen, I. Die alpinen Rasengesellschaften.) Rad. Jug. akad., 238, Zagreb.
- 1931: Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. II. Zadruga na planinskim stijenama i točlima. (Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen, II. Alpine Felspalten- und Geröllgesellschaften.) Rad. Jug. akad., 241, Zagreb.
- 1938: Biljnoscioološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. (Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien.) Glas. šum. pok., 6, Zagreb.
- 1942: Die Pflanzenwelt Kroatiens. Ein Blick auf die Flora und Vegetation. Zagreb.
- 1950: Šumske zajednice Jugoslavije. (Les associations forestières en Yougoslavie.) Inst. šum. istraž., 7, Zagreb.
- 1954: Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas. Vegetatio 5—6, Den Haag.
- 1955: Laubwerfende Eichenzone Südosteuropas in pflanzensoziologischer, klimatischer und bodenkundlicher Betrachtung. Angew. Pflanzensoziol., 15, Stolzenau.
- 1959: Die Pflanzenwelt Südosteuropas als Ausdruck der erd- und vegetationsgeschichtlichen Vorgänge. Acta Soc. Bot. Poloniae, 28, Warszawa.
- 1959: Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma Jugoistočne Evrope. (Wärmeliebende Eichen- und Kiefernwälder Südosteuropas in systematischer Betrachtung.) Biol. glas., 12, Zagreb.
- 1960: Planinska vegetacija Makedonije u svijetlu suvremenih istraživanja. (La végétation alpine de la Macédoine dans l'aspect des recherches contemporaines.) Acta musei Maced., 6, Skopje.
- 1961: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. (La végétation des montagnes de la Croatie d'Ouest, avec 4 cartes des groupements végétaux de la section Sušak.) Prir. istr. Jug. akad. 32, Zagreb.
- 1962: Die Grenze der mediterranen und mitteleuropäischen Vegetation in Südosteuropa im Lichte neuer pflanzensoziologischer Forschungen. Ber. Deutsch. Bot. Gesell., 55.
- HORVAT, I., PAWLOWSKI, B. u. WALAS, J., 1937: Phytosoziologische Studien über die Hochgebirgsvegetation der Rila planina in Bulgarien. Bull. l'Acad. Polon., Krakow.
- HORVATIĆ, S., 1934: Flora i vegetacija otoka Paga. (Die Flora und Vegetation der Insel Pag.) Prir. istr. Jug. akad., 19, Zagreb.
- 1939: Nastavak istraživanja vegetacije otoka Krka. (Weitere Vegetationsuntersuchungen auf der Insel Krk.) Ljet. Jug. akad. 51, Zagreb.
- 1957: Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. Acta bot. Croat., 16, Zagreb.
- 1958: Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs-Wiesen und -Weiden Kroa-

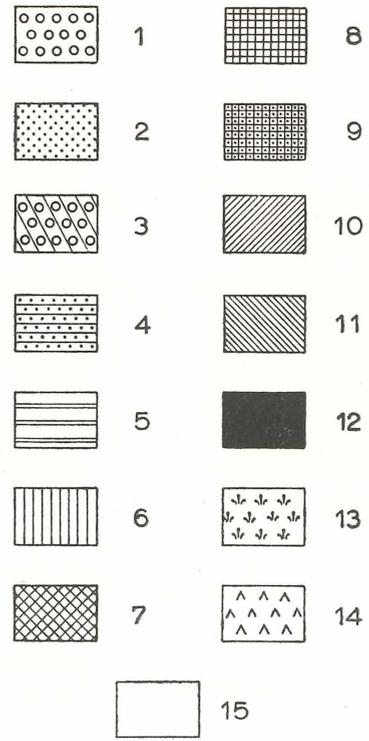
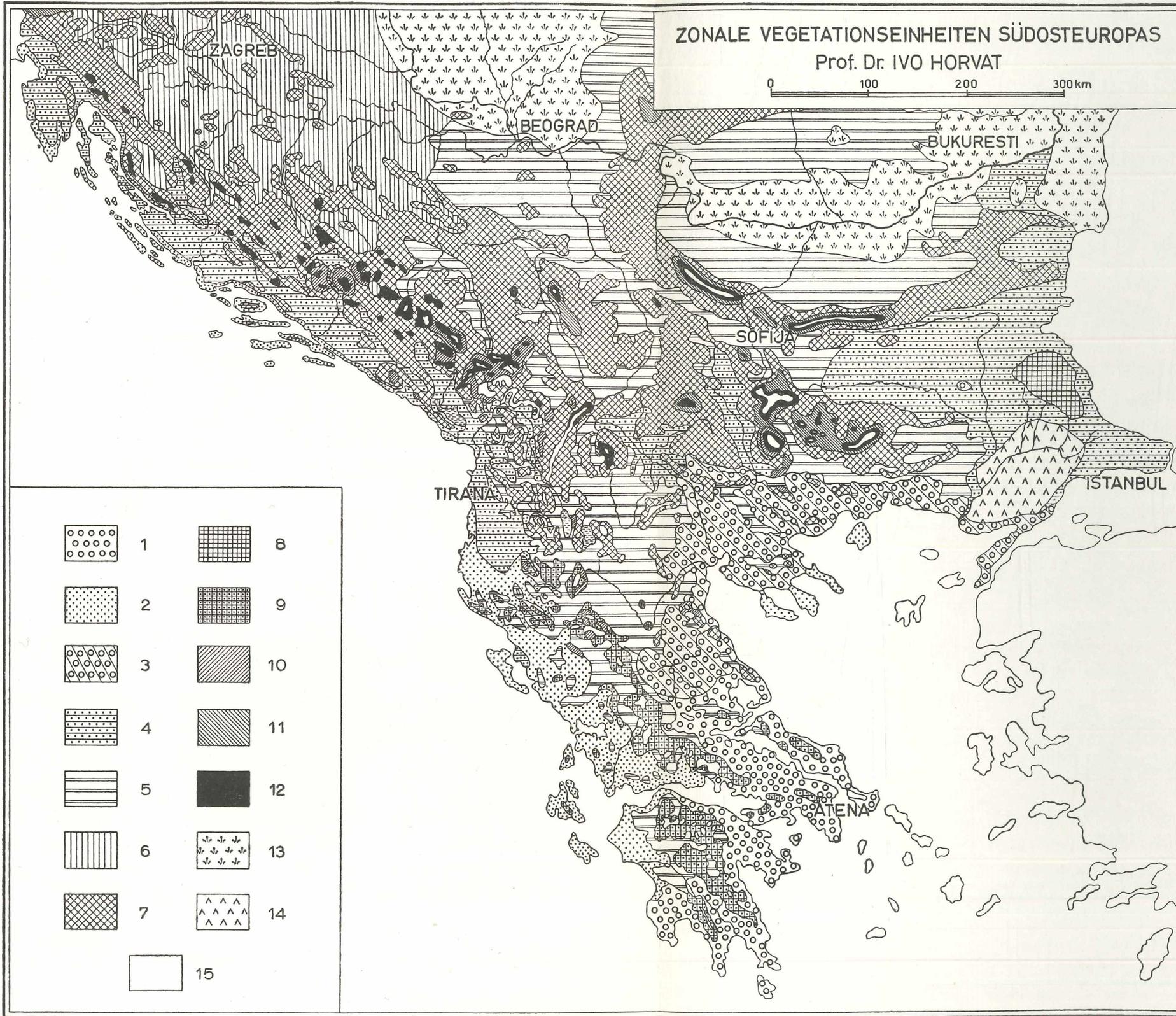
- tiens. *Angew. Pflanzensoziol.*, 15, Stolzenau.
- 1958: Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. (Typologische Gliederung der Garrigues- und Kiefernwälder-Vegetation des ostadriatischen Küstenlandes.) *Acta Bot. Croatica*, 17, Zagreb.
- 1959: Coup d'oeil général sur la végétation fondamentale du littoral adriatique comparée à celle des territoires méditerranéens de l'Europe Occidentale. *L'Excurs. en Provence de l'Ass. Int. Phytosoc.*, Marseille.
- 1962: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica hrvatskog primorja. (Carte des groupements végétaux de l'île de Pag, avec un aperçu général des unités végétales du littoral croate.) *Prir. istr. Jug. akad.* 33, Zagreb.
- ILJANIĆ, L.J., 1962: Paralelizam između klime i tipološko-geografskog raščlanjenja vegetacije nizinskih livada sjeverne Hrvatske. (Typologisch-geographische Gliederung der Niederungswiesen Nordkroatiens im klimatischen Zusammenhang.) (Manuskr.).
- JOVANOVIĆ, B., 1956: O klimatogenoj šumi jugoistočne Srbije. (Über die klimatogene Phytocenose Südostserbiens.) *Zbor. radova S.A.N.*, 7, Beograd.
- KAYSER, K., 1930: Zur Pflanzengeographie von Westmontenegro. *Zeitschr. Ges. f. Erdk.*, 132, Berlin.
- KITANOFF, B., 1943: Vrhu rastitelnosta na planinata Boz-Dag v istočna Makedonija. (Die Vegetation des Boz-Dagh-Gebirges in Ostmazedonien.) *God. univ.*, 39, Sofia.
- KUBIENA, L. W., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. *Madrid-Stuttgart*.
- KUŠAN, F., 1956: Uskolisni kozlinac [*Astragalus angustifolius* Lam.] u flori Hrvatske. (L'astragale à feuilles étroites [*Astragalus angustifolius*] dans la flore Croate.) *Acta mus. Macedonici*, 4, Skopje.
- LAATSCH, W., 1938: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. *Dresden*.
- LIATSIKAS, N., 1935: Die Verbreitung der Bodentypen in Griechenland. *Bodenkundl. Forsch.*, 4.
- LOUIS, H., 1939: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens. *Geogr. Abh.*, 3, 12, Stuttgart.
- LUDI, W., 1935: Beitrag zur regionalen Vegetationsgliederung der Apenninhalbinsel. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*, 12, Zürich.
- MARKGRAF, F., 1932: Pflanzengeographie von Albanien. *Bibl. bot.*, 105, Stuttgart.
- 1943: Die Südgrenze mitteleuropäischer Vegetation auf der Balkanhalbinsel. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 60, S. 120—126.
- MATTFELD, F., 1929: Die pflanzengeographische Stellung Ostthraciens. *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 71.
- MORTON, F., 1915: Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe, umfassend die Insel Arbe, Dolin, S. Gregorio, Goli und Perchio samt den umliegenden Seoglien. *Engl. Bot. Jahrb.*, 116.
- MURGOČI, G., 1910: Die Bodenzonen Rumäniens. *Ann. Inst. Geol. Roman.*, 4.
- NEUGEBAUER, V., 1951: Vojvodanski černozem. (Vojvodina's chernozem.) *Mat. srpska*, 1, Novi Sad.
- 1952: Činioci stvaranja zemljišta u Vojvodini. (The factors of soil formation in Vojvodina.) *Zbor. Mat. srp.*, 2, Novi Sad.
- NOVAK, F. A., 1928: Quelques remarques relatives au problème de la végétation sur les terrains serpentines. *Preslia* 6, Praha.
- OBBERDORFER, E., 1948: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. *Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel*, 1947, Zürich.
- PAVIČEVIĆ, N., 1953: Tipovi zemljišta na Suvoj Planini. (Soil types of the Suva Planina.) *Zemljište i biljka* 2, Beograd.
- PAWLOWSKI, B., 1935: Über die Klimaxassoziation in der alpinen Stufe der Tatra. *Bull. l'Acad. Polon.*, Cracovie.
- PENCK, A., 1882: Die Vergletscherung der deutschen Alpen. *Leipzig*.
- 1900: Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. *Globus*, 48, Braunschweig.
- PEVALEK, I., 1924: Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. (Geobotanische und algologische Erforschung der Moore in Kroatien und Slovenien.) *Rad. Jug. akad.*, 230, Zagreb.
- POLJAK, J., 1942: Geologijska i tektonska izgradnja. (Geologischer und tektonischer Aufbau.) *Zemljopis Hrvatske* 1, Zagreb.
- 1951: Je li krška uvala prijelazan oblik između ponikve i krškog polja? (Ist die Karstmulde eine Übergangsform, die die Verbindung zwischen Doline und Karstpolje herstellt?) *Geogr. glas.*, 13, Zagreb.
- PUŠKAROV, H., 1932: Počvenie karta na Bilgaria. 1: 500.000. *Sofia*.
- RECHINGER, K. H., 1949—1950: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Ägäis. *Vegetatio*, 2, Den Haag.
- 1951: *Phytogeographia Aegaea*. *Denschr. Akad. Wiss.*, 105, Wien.
- REGEL, C., 1937: Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 55, Berlin.
- 1947: Zur Frage der Grenze zwischen dem Mittelmeergebiet und Mitteleuropa auf der Balkanhalbinsel. *Ber. Geobot. Inst. Rübel*, 1946, Zürich.
- RIKLI, M., 1943: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. I.—III., *Bern*.
- ROGLIĆ, J., 1950: O geografskom položaju i ekonomskom razvoju Jugoslavije. (Sur la position géographique et le développement économique de la R.P.F. de Yougoslavie.) *Geogr. Glasn.*, 11—12, Zagreb.
- ROTHMALER, W., 1943: Die Waldverhältnisse im Peloponnes. *Intersylva*, 3, Berlin.
- RUDSKI, I., 1949: Tipovi lišćarskih šuma jugoistočnog dela Šumadije. (Laubwaldtypen des südöstlichen Teiles Šumadiens.) *Glas. prir. muz. srp. zemlje*, 25, Beograd.
- SCHMID, E., 1949: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mittelerranengebietes. *Schweiz. Bot. Ges.*, 59, Bern.
- SOO, R., 1959: Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Ungarns. *Phyton* 8.
- STEFANOFF, B., 1944: Ein Beitrag zur Durchforschung und Klassifizierung der Eichenwälder. *God. sofijsk. univ.*, 21. u. 22. Sofia.
- STJEPANOVIĆ-VESELIČIĆ, L., 1953: Vegetacija Deliblatske pešcare. (La végétation des sables de Deliblat.) *S.A.N.*, Beograd.
- STOJANOFF, N., 1930: Versuch einer Analyse des relikten Elements in der Flora der Balkanhalbinsel. *Engl. Bot. Jahrb.*, 63.
- 1941: Versuch einer phytocönologischen Charakteristik Bulgariens. *Geol. univ.*, 37, Sofia.
- 1950: Učebnik po rastiteljna geografija. (Lehrbuch der Pflanzengeographie.) *Sofia*.
- ŠKREB, S., 1942: Klima. *Zemljopis Hrvatske* 1, Zagreb.

- TURRILL, W., 1929: The Plant life of the Balkan peninsula. Oxford.
- VUJEVIĆ, P., 1953: Podneblje FNR Jugoslavije. (The climate of Yugoslavia.) Arh. za poljopr. nauku, 12, Beograd.
- WALDSTEIN, R. u. KITAIBEL, P., 1802—1812: Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae. Viennae.
- WALTER, H., 1956: Vegetationsgliederung Anatoliens. Flora 143.
- WOLDSTEDT, P., 1954: Das Eiszeitalter. Stuttgart.
- ZEIDLER, H., 1944: Über dalmatinische Wiesengesellschaften. Wiss. Beil. 14. Rundb. Zentralst. Vegetationskart., Hannover-Stolzenau.
- ZOLYOMI, B., 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lößwald der zonalen Waldsteppe. Acta bot. acad. sc. Hung., 3, Budapest.

ZONALE VEGETATIONSEINHEITEN SÜDOSTEUROPAS

Prof. Dr. IVO HORVAT

0 100 200 300 km



Zeichenerklärung:

- I. *Quercetalia ilicis* — Vegetationsgürtel
 - A. *Oleo-Ceratonion*-Wohnraum
 1. *Oleo-Ceratonietum* und *Oleo-Lentisetum* einschließlich *Pinus halepensis*- und *P. brutia*-Wälder
 - B. *Quercion ilicis*-Wohnraum
 2. *Orno-Quercetum ilicis* und *Andrachno-Quercetum ilicis* einschließlich *Pinus halepensis*- und *P. dalmatica*-Wälder
- II. *Quercetalia pubescentis* — Vegetationsgürtel
 - A. *Ostryo-Carpinion orientalis*-Wohnraum
 3. *Coccifero-Carpinetum*
 4. *Carpinetum orientalis croaticum* und *C. o. macedonicum* *Seslerio-Ostryetum*
 - B. *Quercion farnetto*-Wohnraum
 5. *Quercetum (confertae) farnetto-cerris* coll. (*Q. f.-c. serbicum*, *Q. f.-c. macedonicum* u. a.) *Quercus farnetto-brachyphylla*-Ass. (Peloponnes)
- III. *Fagetalia* — Vegetationsgürtel
 - A. *Carpinion betuli (illyrico-podolicum)*
 6. *Quercio-Carpinetum croaticum*
 - B. *Fagion illyricum*-Wohnraum
 7. *Fagetum* coll. (*F. croaticum*, *F. montenegrinum*, *F. serbicum* u. a.) (südlich durch *Abietetum borisii regis* vertreten)
 - C. *Laurocerasso-Fagion*-Wohnraum
 8. *Laurofruticeti-Fagetum* (Standza-Gebirge)
 - D. *Abietion cephalonicae*-Wohnraum
 9. *Abietetum cephalonicae* einschließlich *Pinus pallasiana*-Wälder (am Pindos-Gebirge durch *Abietetum borisii regis* vertreten)
- IV. *Vaccinio-Piceetalia* — Vegetationsgürtel
 - A. *Pinion heldreichii*-Wohnraum
 10. *Pinetum heldreichii* coll. und *P. peucis*
 - B. *Vaccinio-Piceion*-Wohnraum
 11. *Piceetum dacico-moesiacum* coll.
 - C. *Pinion mughi*-Wohnraum
 12. *Pinetum mughi* coll. (*P. m. croaticum*, *P. m. macedonicum* u. a.)
- V. *Festucetalia vallesiacae* — Vegetationsgürtel
 - Festucion sulcatae*-Wohnraum (bedarf einer genauen Umgrenzung)
 13. *Chrysopogonetum danubiale* u. a. Steppengesellschaften
 14. Thrakische Steppen (ungenügend bekannt)
- VI. *Seslerietalia* und *Caricetalia curvulae* — Vegetationsgürtel
 - A. 15. *Seslerion tenuifoliae* und *Caricion curvulae*-Wohnraum (Dinarisches Hochgebirge)
 - B. 15. *Edraeantho-Seslerion* und *Seslerion comosae*-Wohnraum (Makedonisch-rhodopisches Hochgebirge)
- VII. *Acantholimo-Astragaletalia* — Vegetationsgürtel
 15. *Astragalo-Daphnion*-Wohnraum (Griechisches Hochgebirge)





Bild 1. Grobničko Polje im kroatischen Karstgebiete: die Buschwälder der orientalischen Hainbuche (*Carpinetum orientalis croaticum*) in Kulturen im Polje.

Photo: I. HORVAT



Bild 2. Insel Mljet in Südkroatien: Aleppo-Kieferwälder im Gebiet der Steineichen-Wälder (*Orno-Quercetum ilicis*).

Photo: B. GUŠIĆ

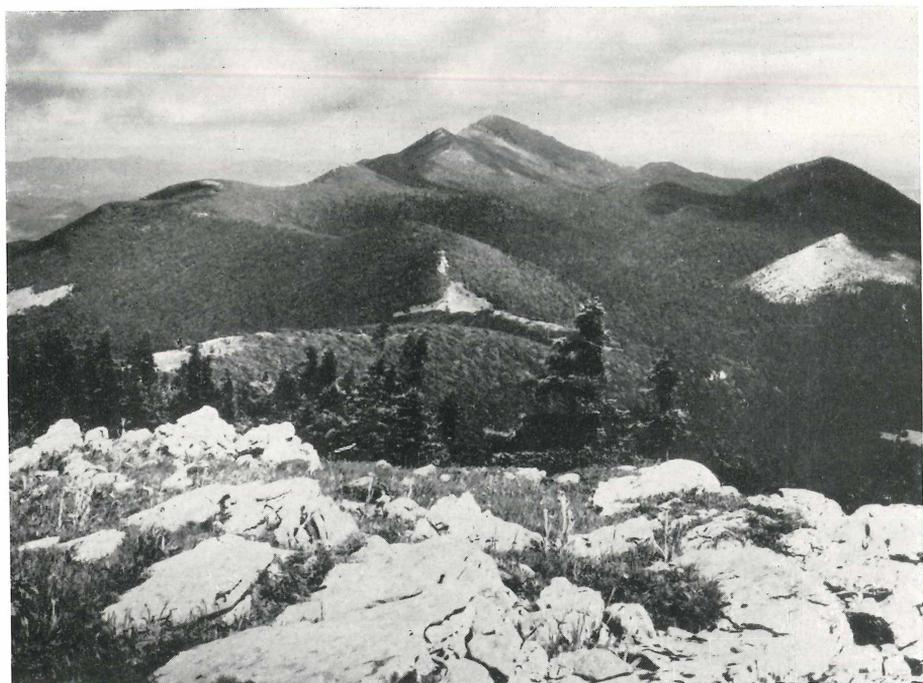


Bild 3. Lička Plješevica in Kroatien: die reliktreichen Buchen-Tannen und subalpinen Buchenwälder des Hohen Karstes.

Photo: I HORVAT



Bild 4. Die Krummholzgrenze (*Pinetum mughi*) mit ausgeprägter Hochgebirgsstufe am Durmitor in Montenegro.

Photo: I HORVAT

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1962

Band/Volume: [104](#)

Autor(en)/Author(s): Horvat Ivo

Artikel/Article: [Die Vegetation Südosteuropas in klimatischem und bodenkundlichem Zusammenhang 136-160](#)