Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1947)

Artikel: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel

Autor: Oberdorfer, Erich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377514

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.12.2025

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

GLIEDERUNG UND UMGRENZUNG DER MITTELMEERVEGETATION AUF DER BALKANHALBINSEL

von *Erich Oberdorfer*, Karlsruhe[1]

I. Vorbemerkung

Die folgenden Ausführungen sind eine Art von Entwurf und als vorläufige Mitteilung gedacht. Der Krieg brachte es mit sich, daß ich in verschiedenen Teilen der Balkanhalbinsel botanische Beobachtungen machen konnte und dabei zwangsläufig auf jene umstrittenen Gliederungs- und Umgrenzungsfragen gestoßen wurde, die in der pflanzengeographischen Literatur bis in die letzten Jahre hinein so häufig und mit stets wechselnden Resultaten diskutiert wurden.

Es zeigte sich, daß die pflanzensoziologische Arbeitsweise und pflanzensoziologische Betrachtung hierzu ganz Neues und Entscheidendes beitragen kann. Das Hauptaugenmerk ist dabei auf die Wald- und Buschgesellschaften gerichtet worden, die als natürliches Endstadium der Vegetationsentwicklung (Klimax) in allen Teilen der Balkanhalb-

---

[1] Wir veröffentlichten im letztjährigen Jahresberichte unseres Institutes eine Abhandlung von C. Regel über die Grenzen des Mittelmeergebietes und geben jetzt zur Fortsetzung der Diskussion gerne einer Äußerung von E. Oberdorfer zur gleichen Frage Raum. Der Autor packt das Problem von einer andern Seite an, indem er die Verbreitung der charakteristischen Klimaxgesellschaften zugrunde legt, wie es für das mittlere und westliche Mittelmeergebiet bereits verschiedentlich versucht wurde. Die Begrenzung des Mittelmeergebietes ist in erster Linie ein geographisches Problem, das man unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachten kann, zu dem aber die Pflanzengeographie auch einen wichtigen Beitrag liefert. Die Mittelmeervegetation im engeren Sinne ist durch die immergrüne Gehölzvegetation charakterisiert, die sich im nördlichen Mittelmeergebiet als schmaler Saum durch das meernahe Tiefland zieht und im südlichen Teil bis hoch ins Gebirge hinaufsteigt, wo sie von einer charakteristischen, mittelmeerischen Hochgebirgsvegetation abgelöst wird. Aber es läßt sich rechtfertigen, auch das Gebiet der als submediterran bezeichneten, laubwechselnden Trockenwälder in die Mittelmeerregion einzubeziehen, wie Oberdorfer es in der vorliegenden Arbeit vorschlägt, da diese Wälder im Anschluß an die immergrüne Vegetation ihre reichste Ausbildung erhalten. W. Lüdi.

insel betrachtet werden müssen. Die Verarbeitung von über 60 Vegetationsaufnahmen solcher Gesellschaften bildet die Grundlage der folgenden Betrachtung.

Das Ergebnis der Tabellenarbeit selbst, das ursprünglich in Form synthetischer Listen der Arbeit angeschlossen werden sollte, mußte aus Raummangel zurückgestellt werden und soll erst später zur Veröffentlichung kommen. – Aber ich möchte nicht versäumen, bereits an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. R. Tüxen (Stolzenau/Weser) für seine soziologischen Ratschläge und Herrn Dr. K. Walther (Weimar, Herbarium Haußknecht) für seine floristische Mitarbeit zu danken. Herzlichen Dank schulde ich aber vor allem Herrn Dr. W. Lüdi für sein freundliches Entgegenkommen und sein Interesse, wodurch es möglich wurde, daß die Diskussion um die Grenzen des Mittelmeergebietes an dieser Stelle fortgeführt werden kann.

II. Allgemeiner Teil

Das Mittelmeergebiet gilt in der beschreibenden Naturwissenschaft seit langem als Musterbeispiel einer Landschaftseinheit. Aber trotz der leicht faßbaren Merkmale blieben besonders im östlichen Teil der Länder um das Mittelmeer Ausdehnung und Umgrenzung dieser Landschaft stark umstritten. Je nachdem, ob man mehr von der Morphologie und dem Boden oder vom Klima und der Kultur oder schließlich von der Pflanzenwelt ausging, war die Grenzziehung eine andere. Selbst im Arbeitsbereich der Pflanzengeographie führten verschiedene Methoden zu ganz verschiedenen Resultaten.

Und doch sollte man meinen, da alle diese Dinge voneinander abhängen und sich gegenseitig bedingen, müßte das Ergebnis dasselbe sein. Ist die Vegetation wie auch der Bodenzustand nicht Ausdruck des Klimas[1]? Sind die Wirtschaftsformen des Menschen nicht abhängig von dem, was die Natur bietet?

Für die Pflanzengeographen war bis Grisebach die immergrüne Hartlaubvegetation mit den ihr entsprechenden Kulturpflanzen: *Olea*, *Citrus* u. a. der sinnfälligste Ausdruck der Mittelmeerregion. Die Be-

[1] Beide werden natürlich durch die Gesteinsart (Ausgangsgestein) beeinflußt. So ist z. B. die mediterrane Vegetation im Zusammenhang mit dem Gesamtcharakter der Landschaft weitgehend eine Vegetation der Gesteinsböden, die eurasiatisch-kontinentale eine solche der Sand- und Lößböden. In entsprechenden Grenzfällen des Klimas können bei gleichzeitiger Verengung der Bodenansprüche auf dem einen Boden mediterrane, auf dem anderen kontinentale Pflanzengesellschaften unmittelbar nebeneinander auftauchen. In ihrer Masse lieben die Pflanzen wärmerer Zonen naturgemäß auch nährstoffreiche, milde trockene Böden und dringen z. B. auf Kalk überall weiter nach Norden vor bzw. erhalten sich dort als Relikte.

schränkung auf diesen Vegetationstyp wurde aber bereits im letzten Jahrhundert als unbefriedigend empfunden (vgl. die ausführlichen Literaturangaben bei Gams). In der Formationslehre wies man auf die verschiedenen regionseigenen Höhenstufen hin, und die Ergebnisse der floristischen Pflanzengeographie führten gerade im Balkan durch Engler und Adamovic zu einer ganz anderen, weit über das immergrüne Gebiet hinausgehenden Grenzziehung. Sie hat auf die Grenzziehung der allgemeinen Geographie sehr starken Einfluß genommen, die überdies Gesichtspunkte der Morphologie, der Wirtschaft, der Kultur und des Klimas (Kirov) in die Waagschale warf. Im ganzen ergab sich eine Linie, die vom Becken der Drin durch Zentralmazedonien über die Rila Planina nach Burgos verläuft (Penck). Von den Pflanzengeographen ging wohl Rikli am weitesten nach Norden. Er verlegte die Grenze des Mittelmeergebietes bis Belgrad und ließ sie von dort dem Unterlauf der Donau folgen.

Neuerdings sind alle diese Linien vor allem durch Regel und Markgraf wieder zurückgenommen und die Mittelmeerregion stark eingeschränkt worden. Beide Autoren kamen von verschiedenen Blickpunkten zu ähnlichen Ergebnissen. Die Grenze rückte vom Drinbecken zum Ochridasee hinab, um sich erst wieder im südbulgarischen Bereich der Linie von Adamovic zu nähern. Regel (1937, 1943) vertritt den physiognomischen Standpunkt und läßt sich im wesentlichen von der Vegetationslinie der immergrünen *Quercus coccifera* leiten. Wie wir weiter unten noch zeigen, hat aber Adamovic bereits viel tiefer und richtiger gesehen, wenn er einen Teil der Coccifera-Macchie der Balkanhalbinsel als „Pseudomacchie" bezeichnet und Turill durchaus recht, wenn er schreibt, daß diese Pseudomacchie dem laubwerfenden Eichenbusch viel näher stünde als einer echten Macchie.

Markgraf (1938, 1942) geht von der Höhenstufung der Vegetation aus. Seine Pflanzengesellschaften sind zwar durch Artenlisten unterbaut, aber doch auch vorwiegend physiognomisch und ökologisch gefaßt in der Art der klassischen Pflanzengeographie (Macchie, Trockenwald, Wolkenwald usw.), wobei zum Beispiel ein Teil der Flaumeichengesellschaften wegen ihres Buschcharakters zur Macchienstufe gestellt werden. Das Mittelmeergebiet beginnt nach dieser Definition da, wo in den Hochlagen der Gebirgsstöcke die zusammenhängende Decke des Wolkenwaldes (Fagetum) durch den mediterranen Nadelwald durchbrochen, beziehungsweise ersetzt wird und gleichzeitig der Trockenwald

(laubwerfende Querceten) auf einen schmalen Gürtel zusammenschrumpft oder sich inselartig aufzulösen beginnt. Dieses Kriterium versagt natürlich, wenn höhere Berge fehlen. Auch aus pflanzengeographischen Gründen kann es keine allgemeine Bedeutung erlangen. Im westlichen Mittelmeergebiet zum Beispiel weichen die mediterranen Nadelwälder deutlich nach Süden aus und sind wohl überhaupt nicht mehr so ausgedehnt wie im Osten. Sie verhalten sich gerade umgekehrt wie die *Quercus ilex*-Hartlaubwälder. – Dalmatien, Nord- und Mittelitalien, Südfrankreich, das alles könnte bei einer Verallgemeinerung der Methode Markgrafs nicht mehr zum Mittelmeergebiet gezählt werden[1].

Was für Hilfsmittel gibt uns heute die Pflanzengeographie an die Hand, um der so schwankenden Linie für den Gebrauch der Botanik selbst und damit auch für die allgemeine Geographie eine feste Form zu geben? Adamovic betont mehrfach, daß zu einer endgültigen Festlegung nicht das Vorkommen einzelner Pflanzen betrachtet werden dürfte, sondern die Gesamtheit von Flora und Vegetation. Diese Forderung blieb allerdings eine ideale! Er selbst hat sich bei seiner Grenzziehung im Balkan auch vornehmlich an sogenannte Vegetationslinien (Grisebach), also Arealgrenzen einzelner Arten gehalten. Um seiner ursprünglichen Forderung gerecht zu werden, bedarf es einer ungeheuren Kleinarbeit, die nicht nur das gesamte floristische Material, sondern auch die vorkommenden Pflanzengesellschaften in ihrer gesamten charakteristischen Artenkombination erfaßt. Diese Kleinarbeit hatte damals erst begonnen und ist erst in neuerer Zeit, da man die theoretische und praktische Auswirkung einer solchen Arbeit erkennt, in größerem Umfange aufgenommen worden. Es ist vor allem Braun-Blanquets Verdienst, gezeigt zu haben, wie die Zusammenfassung der Pflanzengesellschaften in einem System höherer Vegetationseinheiten auf floristischer Grundlage schließlich zu wenigen bestimmten Vegetationsklassen führt, die – soweit es sich um Klimaxgesellschaften handelt – als Vegetationskreis die Grenzen der Vegetationsregion bestim-

[1] Natürlich ist es nicht gleichgültig, ob sich in den Hochlagen Fageten, mediterrane Nadelwälder oder Dornpolsterfluren entwickeln. Aber das ist nur eine Teilerscheinung der Vegetationsgebiete, so wie sie unten erläutert werden. Im übrigen ist über die Soziologie der mediterranen Nadelwälder leider noch kaum etwas bekannt. Sie gehören zum Teil sicher auch zu Fagion-Gesellschaften. – Daß Dalmatien zum Mittelmeergebiet gezählt werden muß, hat erst neuerdings Regel in diesen Berichten (1947) betont.

men. Der Vegetationskreis erfüllt gleichzeitig von selbst alles, was wir arealmäßig, florengeschichtlich, sowie ökologisch von der Definition einer Vegetationsregion erwarten.

Was liegt bereits an pflanzensoziologischen Ergebnissen vor, die für die Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation verwertet werden können? Ein klares Bild ergeben zahlreiche Arbeiten Braun-Blanquets und seiner Schüler für das westliche Mittelmeergebiet. – Als höhere Einheit der Klimaxvegetation schälte sich eine Ordnung der Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis) heraus, der einen nördlichen Verband: Quercion ilicis und einen südlichen: Oleo-Ceratonion umfaßt und zweifellos in eine entsprechende Klasse mediterraner Hartlaubwälder (Quercetea ilicis) gehört. Die Nordgrenze dieser in ihrer ganzen Artenkombination erfaßten Hartlaubwälder ist die Nordgrenze der Mittelmeervegetation. In Südfrankreich schließt nördlich daran ein schmales Gebiet eines als submediterran bezeichneten, laubwerfenden Waldverbandes, des Quercion pubescentis an, das bereits zum eurosibirischen Vegetationsgebiet gerechnet wird. Eine Klimaxkarte Spaniens hat Rothmaler (1943) veröffentlicht.

Aus dem mittleren und östlichen Gebiet des Mittelmeeres liegt bislang nur wenig pflanzensoziologisches Material vor. Lüdi hat eine schöne Klimaxkarte von Italien publiziert. Ausgezeichnet ist Kroatien und Dalmatien durch Horvat und Horvatic bearbeitet worden. Aus Griechenland und Albanien ließ sich manches aus den Vegetationsschilderungen von Pritzel, Adamovic, Markgraf, Regel, Rechinger, Rothmaler, Mattfeld u. a. erschließen. Das von uns im mittleren und südlichen Balkan gesammelte Material ergibt nun erstmals für dieses Gebiet ein durch pflanzensoziologische Feldarbeit gewonnenes Gesamtbild der Vegetation.

Es zeigt als wichtigstes Resultat eine klare Stufung von Vegetationsgebieten, die sich in Zonen von Süden nach Norden anordnen. Darin wird gleichzeitig die rein künstliche, vom Standort ausgehende Gliederung von Adamovic überwunden, der eine verwirrende Vielzahl von Stufen für die Balkanhalbinsel nennt. Näher steht unser Ergebnis der schon erwähnten naturgerechteren Höhenstufung Markgrafs. Das Vegetationsgebiet soll dabei von der Vegetation her bestimmt und benannt werden, die sich flächenhaft und landschaftsbeherrschend in tiefen und mittleren Höhenlagen befindet.

Tief im Süden Griechenlands sind zwei schmale Klimaxgebiete der Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis) entwickelt: daran schließen sich in Annäherung an die eurosibirische Vegetation zwei ausgedehnte Gebiete, die den laubwerfenden Trockenwäldern (Quercetalia pubescentis) zugerechnet werden müssen. Sie sollen kurz wie folgt bezeichnet werden:

1. *Ceratonia*-Zone 2. *Quercus ilex*-Zone	Quercetalia ilicis
3. *Quercus coccifera*-Zone 4. *Quercus cerris*-Zone	Quercetalia pubescentis

Ihre ausführliche Schilderung erfolgt unten im besonderen Teil (vgl. dazu Abb. 1).

Mit dieser Gliederung ist zugleich die Frage nach der Umgrenzung der Mittelmeervegetation gestellt. – Eine Abgrenzung kann nur da erfolgen, wo ein solches Vegetationsgebiet als Ausdruck einer höheren biogeographischen Einheit abschließt. Es wäre nach dem Gebrauch im westlichen Mittelmeergebiet die Grenze zwischen den Quercetalia ilicis und den Quercetalia pubescentis. Nun ist aber im Bereich des östlichen Mittelmeeres unter dem Einfluß der nahen großen Ländermassen das Gebiet echter Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis) so stark eingeschränkt, südlich verschoben und küstengebunden, daß ein riesiges Gebiet, das Pflanzengeographen und Geographen seither als Mittelmeergebiet bezeichnet haben, aus dem Rahmen des Gebietes herausfallen würde (vgl. auch Gams 1934 und Abb. 1). Die Mittelmeerregion würde mit Südgriechenland, den ägäischen Inseln und einem schmalen Küstenstreifen im südlichen Anatolien abschneiden. Große Teile Griechenlands, ganz Mazedonien (mit Ausnahme der Finger der Chalkidike) und Thrazien, auch die Küstengebiete des Schwarzen Meeres u.a. könnten nicht mehr dazugezählt werden.

Diese Lösung hat wohl den Vorteil an alte und neuere Anschauungen anknüpfen zu können, ist aber mit all den Einwänden belastet, die Engler, Adamovic u.a. durch ihre floristische Umgrenzung des Mittelmeergebietes im Bereich des Balkan überwunden haben. Als zweite mögliche Grenze wäre die Nordgrenze der *Quercus coccifera*-Zone zu erwägen. Sie ist ungefähr identisch mit der mittleren Linie, die neuerdings Markgraf, Regel, Ganiatsas u.a. vorgeschlagen haben und besticht durch den mit ihr verbundenen besonders auffälligen physiognomischen Wechsel. Die Coccifera-Zone ist die Zone

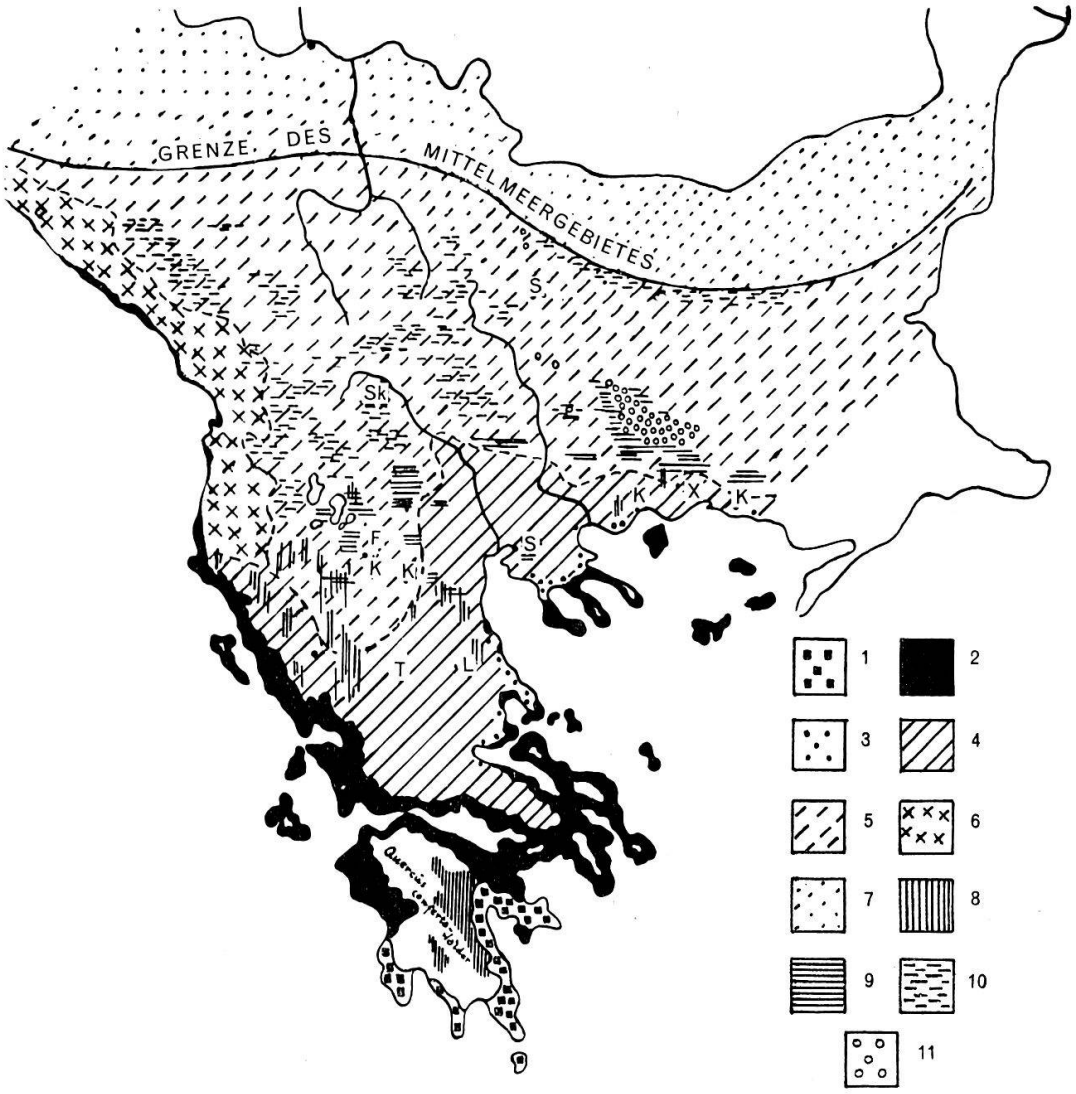

Abb. 1. Klimaxkarte der Balkanhalbinsel

1 = *Ceratonia*-Zone (nach Rothmaler), Quercetalia ilicis
2 = *Quercus ilex*-Zone (zum Teil nach der Literatur), Quercetalia ilicis
3 = Übergangsgesellschaften von den Quercetalia ilicis zu den Quercetalia pubescentis (beobachtet)
4 = *Quercus coccifera*-Zone, Quercetalia pubescentis
5 = *Quercus cerris*-Zone, Quercetalia pubescentis
6 = Gebiet des Carpinetum orientale croaticum Horvatic, Quercetalia pubescentis (der *Quercus coccifera*-Zone entsprechend)
7 = Eurosibirisches Fagetalia-Gebiet
8 = Mediterrane Nadelwälder (in Mittelgriechenland nicht vollständig eingetragen, Südgriechenland nach Rothmaler)
9 = Eurosibirische Fagion-Überlagerungen (beobachtet)
10 = Die wichtigsten Fagion-Überlagerungen des Nordbalkan nach Literaturangaben
11 = Eurosibirische Piceetalia-Überlagerungen (nicht vollständig).

der Pseudomacchie. Sie zeigt noch viel Immergrünes, aber die soziologischen Aufnahmen und Beobachtungen zeigen eindeutig, daß die landschaftsbeherrschende *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus*-Assoziation[1] zu den laubwerfenden Trockenwaldgesellschaften (Quercetalia pubescentis) gehört und daß die landschaftlich so eindrucksvolle Vertretung einiger immergrüner Arten wie *Quercus coccifera* und *Phillyrea media* ein stark menschlich bedingtes Phänomen ist. Die Zäsur zur *Quercus cerris*-Zone ist gewiß scharf; aber will man wirklich von der Gesamtheit der Vegetation ausgehen und nicht allein vom floristischen Gefälle, von Zonationseigentümlichkeiten oder anderen Einzelzügen im Pflanzenkleid, so ist ein Einschnitt nur an der Grenze höherer Vegetationseinheiten möglich. Und erscheint die Nordgrenze der Hartlaubwälder im Ostmittelmeergebiet zu eng gezogen, so bleibt als nächster wirklich tiefer Einschnitt in der Gesamtheit von Vegetation und Flora nur die Nordgrenze der submediterranen Trockenwälder gegen die eurosibirische Laub- und Nadelwaldregion. Diese Grenze ist gleichbedeutend mit dem Abschluß der *Quercus cerris*-Zone und verläuft ungefähr in der Mitte der von Engler, Adamovic u.a. und der von Rikli gewählten Abgrenzung des Mittelmeergebietes. Sie entspricht gut dem allgemeinen Bild der Geographen. Wie sehr das Mittelmeerische biogeographisch tatsächlich noch im ganzen Bereich der landschaftsbeherrschenden Quercetalia pubescentis ausgeprägt ist, mag der kurzen speziellen Vegetationscharakterisierung der einzelnen Zonen entnommen werden.

Allerdings ergeben sich damit einige Schwierigkeiten für die theoretische Vegetationssystematik. Im allgemeinen bezeichnen die Pflanzensoziologen das Gebiet, in denen die Quercetalia pubescentis die Landschaft beherrschen, wohl als submediterran, ziehen diese aber aus floristischen Gründen bereits zur eurosibirischen Region. Auf Grund eines gemeinsamen Artenbestandes werden die Quercetalia pubescentis mit den Fagetalia zu einer Vegetationsklasse der europäischen Fallaubwälder, der Querceto-Fagetea, vereinigt.

Zieht man nun die Quercetalia pubescentis zur mediterranen Region und will man mit deren geschlossener Nordgrenze den mediterranen Vegetationskreis abschließen, so würde das bedeuten, daß man die

---

[1] Die Aufstellung eines eigenen Verbandes Quercion cocciferae, wie ihn Regel vorschlägt, läßt sich nach der floristischen Analyse kaum rechtfertigen.

Quercetalia pubescentis von den Fagetalia lösen und sie einer eigenen höchsten Rangordnung, etwa einer Klasse der Quercetea pubescentis (submediterrane bzw. mediterrane Trockenwälder) unterstellen müßte.

Ist das Band, das die Quercetalia pubescentis mit den Fagetalia verbindet, wirklich so stark, daß eine solche Loslösung als gewissermaßen naturwidrig erscheinen könnte? Das bedürfte natürlich einer besonderen Untersuchung. Es sei in diesem Zusammenhang aber darauf hingewiesen, daß die submediterranen Flaumeichenwald-Gesellschaften bisher überwiegend nur an ihrer nördlichen Grenze studiert wurden, in ihren Vorposten und Inseln, die inmitten des eurosibirischen Gebietes, rings umbrandet von Fagetalia-Gesellschaften, naturgemäß schon viel von deren Florenbestandteilen aufgenommen haben.

Umgekehrt zeigt die *Carpinus orientalis-Pistacia*-Assoziation der *Quercus coccifera*-Zone, daß die Quercetalia pubescentis auch in innigen Kontakt mit Quercion ilicis-Arten geraten und mit ihnen in durchaus harmonischer Ausgeglichenheit gebietsbeherrschende Assoziationen bilden können. Die mit den eurosibirischen Laubwäldern gemeinsamen Arten, die Querceto-Fagetea-Klassencharakterarten treten darin stark zurück.

Ein zahlenmäßiger Ausdruck für das Verhältnis der verschiedenen Artengruppen kann mit Hilfe des systematischen Gruppenwertes (Tüxen, Ellenberg) gegeben werden. Er beträgt zum Beispiel für die Querceto-Fagetea-Klassencharakterarten der *Carpinus orientalis-Pistacia*-Assoziation 0,7, während er in der den eurosibirischen Fagetalia unmittelbar benachbarten *Quercus cerris-conferta*-Assoziation bereits auf 3,7 angestiegen ist. Eine Einzelaufnahme aus dem Oberrheingebiet, die mir gerade zur Verfügung steht, zeigt demgegenüber einen Wert von 35,3!

Das sprunghafte Ansteigen wäre genau zu untersuchen. Ferner ist ein artmäßiger Vergleich mit den wärmeliebenden Eichen-Kiefernwaldgesellschaften Osteuropas notwendig, die ebenfalls zur Ordnung der Quercetalia pubescentis gestellt werden. Sie enthalten wenig Submediterranes und viele Arten mit kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt, die zum Beispiel in den Wäldern der Balkanhalbinsel gar keine Rolle spielen oder ganz fehlen. (*Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum officinale*, *Potentilla alba*, *Pulsatilla*-Arten u. a.).

Jedenfalls würden die submediterranen Trockenwälder, zum mediterranen Vegetationskreis gezogen, von den eumediterranen Hartlaub-

gesellschaften nicht mehr und nicht weniger abweichen als etwa innerhalb der eurosibirischen Region die Fagetalia und die Vaccinio-Piceetalia voneinander abweichen.

Im übrigen ist die Auffassung, die submediterrane Vegetation dem mediterranen Vegetationskreis schlechthin einzuordnen nicht neu. Lüdi betont, daß die submediterrane Quercetalia pubescentis-Vegetation im Mittelmeergebiet ihre optimale Entfaltung habe. E. Schmid ordnet seinen „*Quercus pubescens*-Gürtel" der „mediterranen Gürtelserie" zu. Allerdings decken sich seine Begriffe nur zum Teil mit denen der höheren Vegetationseinheiten bei Braun-Blanquet und dessen Schule. Sie sind auf anderem Wege, durch Zusammenfassung von Arealtypen entstanden. Was wir aber heute über Areal und Schwerpunkt vieler Arten wissen, ist leider noch sehr lückenhaft und wir meinen, daß uns auch hier erst die pflanzensoziologische Aufnahmetätigkeit über alle Spekulationen hinwegführen wird.

Überdies rechnet E. Schmid den Balkan nicht zum mediterranen Quercus pubescens-Gürtel, sondern zum eurosibirischen *Acer-Tilia-Quercus*-Laubmischwaldgebiet. Wohl bestehen gerade in diesem Raume enge entwicklungsgeschichtliche Beziehungen zwischen den südlichen und nördlichen Laubmischwäldern. Aber die eurosibirische Artenkombination Ahorn- und Linden-reicher Mischwälder, wie sie sich, meist ohne *Fagus*, mit einem Optimum im Raume um die Karpathen und nordöstlich davon herauskristallisiert hat, zeigt nur wenig Berührungspunkte mit den Eichenwäldern der Balkanhalbinsel – viel eher mit den eurosibirischen Fageten in deren Hochlagen! Der eurosibirische Laubmischwald, der seine pflanzensoziologische Synthese im Fraxino-Carpinion-Verband (Tüxen) gefunden hat, verliert sich in der Fagion-Stufe der Balkangebirge und sondert sich kaum irgendwo (andeutungsweise erst in den Rhodopen) als eigener Gürtel zwischen den Quercetalia pubescentis- und den Fagion-Gesellschaften ab. Meist grenzen die Quercetalia pubescentis-Wälder schroff gegen eindeutige Fagion-Gesellschaften. Die Gründe sind vielleicht historischer Art, da die Buchenwaldgesellschaften mehr aus südlich-südöstlichen, die Eichen-Hainbuchenwälder dagegen aus südöstlich-östlichen Refugien in das eisfrei gewordene Europa einwanderten.

So wenig wir im einzelnen noch wissen, so läßt sich im ganzen doch heute schon übersehen, daß die flaumeichenwaldartigen Wälder (Quercetalia pubescentis) ihren flächenmäßigen Schwerpunkt im Mittel-

meergebiet und zwar in dessen nördlicher Zone haben. Sie werden im Osten dieses Gebietes in dem Maße herrschend, wie die immergrünen Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis) zurücktreten und sich der Kontakt mit den Quercetalia roboris (atlantische Eichen-Heidewälder) verliert. Schon Italien ist nach den Karten Lüdis, im Gegensatz zu Spanien, zur Hauptsache ein Land der Quercetalia pubescentis!

Im Grunde genommen mag die Diskussion um die Zuordnung unserer Klimaxzonen zu einer bestimmten Vegetationsregion als ein Streit um Worte erscheinen. In Wirklichkeit vollzieht sich alles in einem gestuften Übergang, wobei eine Vegetationszone durch viele verbindende Linien mit der anderen verknüpft ist. Diese sind besonders zahlreich, wenn beide Regionen, wie die mediterrane und die eurosibirische, innerhalb eines Florenreiches, nämlich des holarktischen, liegen.

Wie auch die theoretische Frage gelöst werden mag, für den praktischen Gebrauch erscheint es vom östlichen Mittelmeergebiet her gesehen zweckmäßig, die submediterranen Trockenwälder zur Mittelmeerregion zu ziehen und diese da abzugrenzen, wo sich in tiefen und mittleren Lagen die flächenhafte Entwicklung der Flaumeichen- und Zerreichenwälder in Inseln und Zungen aufzulösen beginnt. Wir kommen damit zu einer Lösung, die, wie schon gesagt, am besten allen Anschauungen entspricht, die vom Mittelmeergebiet – über dessen reinster Ausprägung in der Hartlaubvegetation hinaus – bestehen.

So wird auch in den folgenden Einzelschilderungen nur das als eurosibirisch bezeichnet, was als Fagetalia oder Piceetalia nördlich des Quercetalia pubescentis-Gebietes seine eigentliche Massenentfaltung hat und die Balkanhalbinsel nur in hohen Gebirgslagen decken- oder inselartig überlagert.

III. Besonderer Teil

Die Vegetationszonen, in die wir den Balkan gliedern konnten, sind nach ihren Klimaxgesellschaften benannt, das heißt nach den Wald- und Buschwald-Assoziationen, die, hörte der Einfluß des Menschen auf, mutmaßlich fast gleichmäßig das Land überziehen würden. Heute sieht man allerdings im ganzen Mittelmeergebiet und vor allem in den tiefen und mittleren Lagen des Balkan nicht mehr viel vom Wald. Er ist aber bei genauem Zusehen überall in Resten zu finden und die Entwicklungsrichtung der Vegetation zum Wald ist unverkennbar.

Zu jeder Klimaxwaldgesellschaft gehört ein ganz charakteristischer

Ring von Ersatzgesellschaften, die bei Zerstörung des Waldes durch den Menschen aus dem Wald hervorgehen und über welche die Natur wieder ihrem Gleichgewicht zustrebt. So ist man wohl berechtigt, von einem einheitlichen Vegetationsgebiet zu sprechen, zumal auch die bodenbedingten Standorte (Felsen, Sümpfe usw.) durch die großklimatische Lage des Gebietes bestimmt, jeweils ihren besonderen Charakter tragen. Davon abhängig haben auch Wirtschaft und Boden ihr eigenes Gepräge.

1. *Ceratonia*-Zone = Gebiet des Oleo-Ceratonion-Verbandes.

Eine eigene Anschauung dieser auf die südlichsten Zipfel des Peleponnes beschränkten Vegetation fehlt mir. Ausführliche Angaben sind auch der Literatur kaum zu entnehmen. Ihre Anwesenheit geht aber mit Sicherheit aus den Schilderungen Rothmalers (1942) hervor, der auch bereits die hier übernommene soziologische Zuordnung trifft. *Ceratonia siliqua*, der Johannisbrotbaum, dort häufig, fehlt im Bild der nördlich gelegeneren Hartlaubvegetation Griechenlands vollkommen. Im übrigen scheint der Verband dem Westen gegenüber bereits deutlich verarmt.

2. *Quercus ilex*-Zone = Gebiet der *Quercus ilex-Arbutus andrachne*-Assoziation und verwandter *Pinus halepensis*-Wälder.

Sie schließt nördlich an die *Ceratonia*-Zone an, erscheint aber genau so küstengebunden und maritim bedingt wie das *Ceratonia*-Gebiet. Im Peleponnes und im südlichen Griechenland hält sie immerhin noch einen breiteren Küstenstreifen besetzt und steigt im Süden bis in Höhen von 600, zum Teil 800 m an. In Mittelgriechenland aber schon wird das Band, wenigstens an der ägäischen Küste, recht schmal und löst sich rasch in einzelne Flecken auf. Die Quercion ilicis-Gesellschaft wird zu einer reinen Vegetation der Halbinseln und Inseln.

Auftakt der Zone bildet, kommt man von Norden, in der Kulturlandschaft die Olive. Erst in einiger Tiefe des Raumes kommen dazu: Orangen und Zitronen, Agaven, gepflanzte und verwilderte *Opuntia ficus indica*, Erdnußkulturen, um das Wichtigste zu nennen. Der Boden ist fast durchweg rot. Die Klimaxgesellschaft dürfte wohl, mit Boden- und Expositionsverhältnissen wechselnd, einmal eine *Quercus ilex-Arbutus*-Gesellschaft, zum anderen ein *Pinus halepensis*-reicher Mischwald sein. Offenbar ist die Aleppokiefer wie die ihr nahestehende *Pinus brutia* (Thassos und ostwärts) im Gebiet ursprünglich und im

Gegensatz zum Westen der *Quercus ilex* auf vielen Standorten an Lebenskraft überlegen. Das Verhältnis der Bäume erinnert an dasjenige von *Pinus silvestris* und *Quercus robur* (bzw. *petraea*) in West- und Osteuropa! In der Strauchschicht der Gesellschaft wachsen die bekannten Macchien-Elemente, wobei im Gebiet den *Arbutus*-Arten, *Smilax aspera*, *Erica arborea* u. a. ein höherer diagnostischer Wert zukommt als im westlichen Mittelmeergebiet. Mit *Arbutus andrachne* ist zweifellos eine eigene ostmediterrane Assoziation (*Quercus ilex-Arbutus andrachne*-Assoziation) gegeben. Aber die gesamte Artenkombination bleibt ganz im Rahmen des Quercion ilicis und weicht nur wenig von denen der westmediterranen Gesellschaften ab. Auf die Gleichartigkeit der Hartlaubvegetation durch das ganze Mittelmeergebiet ist öfter hingewiesen worden. Sie wirft ein bezeichnendes Licht auf Genese und Ökologie dieser Gesellschaften.

Fünf Aufnahmen[1] aus Thessalien, Südmazedonien und Thrazien ergeben als Charakterarten der *Quercus ilex-Arbutus andrachne*-Assoziation (nach abnehmender Stetigkeit geordnet): *Quercus ilex*, *Arbutus andrachne*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo* und *Iris cretica;* häufige Vertreter der Steineichenwaldgesellschaften (Quercion ilicis und Quercetalia ilicis) sind *Phillyrea media*, *Olea oleaster*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Quercus coccifera* fo., *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera etrusca*, *Myrtus communis* u. a.; als stete Begleiter sind zu verzeichnen: *Carex flacca*, *Stipa bromoides*, *Ruscus aculeatus*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Cistus villosus*, *Spartium junceum*, *Viola odorata* und *Viola alba*, *Teucrium chamaedrys* u. a.

Die Pinus halepensis-reichen Gesellschaften, soweit sie überhaupt zum Quercion ilicis gehören und nicht zu Trockenrasen- oder Therophyten-Gesellschaften, bilden vielleicht ebenfalls eine eigene Assoziation (*Pinus halepensis-Erica verticillata*-Assoziation prov.), die sich von der *Quercus ilex*-Gesellschaft gut durch Differentialarten, wie *Erica verticillata*, *Hypericum empetrifolium* u. a. unterscheidet.

Alle Quercion ilicis-Gesellschaften haben ihre beste Entwicklung auf Kalksteinverwitterungsböden, fehlen aber auch nicht auf silikatischen Gesteinen oder tertiären Lockersedimenten. Der Boden zeigt durchweg ein toniges, humusarmes und mäßig saures Roterdeprofil. Als Beispiel sei eine Aufnahme unter der *Quercus ilex-Arbutus andrachne*-Assoziation bei Platamos (Thessalien) wiedergegeben:

A_0	2 cm	lockere, gut sich zersetzende Laubstreu
A_1	5 cm	schwarzbrauner humoser sandiger Lehm, locker und feinkrümelig, von feinen Wurzeln und Pilzmyzel durchsetzt
A_3	30 cm	dunkelbraunroter, noch etwas humoser toniger Lehm, fester, grobkrümelig mit polyedrischem Bruch, feinere und gröbere Wurzeln, einzelnes Kalkskelett, gerundet mit Tonhaut, *p*H 6,6
A_4	30 cm	leuchtend braunroter, sandiger Ton, plastisch, grobkrümelig, gerundetes Kalkskelett, im Liegenden mit Kalkkonkretionen, *p*H 6,4
C		Kalkfels.

[1] Die Nomenklatur richtet sich im allgemeinen nach: Hayek, Prodromus florae peninsulae balcanicae.

Häufiger als Wälder oder dichte Macchien sind die offenen Zerstörungsstufen, die der Mensch bedingte. Sein Eingriff in die Landschaft wirkt sich im Süden viel verheerender aus als in den gemäßigten Breiten. Das sommerdürre Klima hemmt trotz großer Wärmemengen den Regenerationsprozeß; der Wald als Formation steht an der Grenze seiner Lebensmöglichkeit; auch dichtfilzige Rasengesellschaften fehlen: die Humuszersetzung ist stark und der mehr oder weniger offene Boden der Abspülung preisgegeben. Da Fettwiesen fehlen, ist der Mensch auf die Kleinviehhaltung angewiesen, die das Übel verschlimmern. Es entsteht dadurch ein Zirkel von Degradationserscheinungen, der nur schwer unterbrochen werden kann.

Die erste Zerstörungsstufe ist der dichte, immergrüne Busch, die Macchie, die aus der Strauchschicht des Klimaxwaldes hervorgeht. Für die stark beeinflußten und verarmten Stadien wird besonders *Pistacia lentiscus* bezeichnend, die hier im Bild der Zerstörung die *Quercus coccifera* der nächsten Zone vertritt. Die Auflichtung der *Pinus halepensis*-Wälder führt zu *Erica verticillata*-Heiden, Brand offenbar zu *Spartium junceum*-Stadien oder *Cistus*-Gesellschaften. Die letzteren zeigen aber zugleich deutlich aufbauenden Charakter. Schließlich führt der Abbau zu lockeren Zwergstrauchassoziationen, der Phrygana, die gewisse Beziehungen zur Rosmarinheide des westlichen Mittelmeergebietes hat, aber mit ihren vielen neuen Arten und ihrer ganz anderen Physiognomie vielleicht eine eigene höhere Einheit mediterraner Zwergstrauchgesellschaften bildet. Wichtige und häufige Vertreter sind *Cymbopogon pubescens*, *Thymus capitatus*, *Fumana thymifolia* und *Poterium spinosum*.

Auf besseren tiefgründigen Böden entstehen im Wechsel mit einem primitiven Brachackerbau stark nitrophil beeinflußte Therophytengesellschaften, die auch über Kalkgestein, aber auf kalkfreien Rotlehmen den azidiphilen Helianthemetalia guttati des westlichen Mittelmeergebietes nahe stehen. Charakteristisch ist *Stipa tortilis*. *Brachypodium ramosum* dagegen ist selten und tritt weder bei Korinth und Athen (Krause, mündlich) noch weiter nördlich, etwa auf der Kassandra, wo ich die Art da und dort im Bereich des Quercion ilicis fand, gesellschaftsbildend auf.

In der Höhenstufung erscheint über dem Quercion ilicis sehr häufig der mediterrane Nadelwald (vgl. Abb. 2). Aber die Zwischenstufe der laubwerfenden Eichenwälder ist noch nirgends verschwunden und er-

reicht selbst noch im Peleponnes über den Oleo-Ceratonion-Gesellschaften eine ganz beachtliche Ausdehnung. Aber sie hat natürlich bei weitem nicht mehr die Mächtigkeit und Geschlossenheit wie weiter im Norden, wo sie schließlich als Klimaxvegetation die tiefen und mittleren Lagen beherrscht.

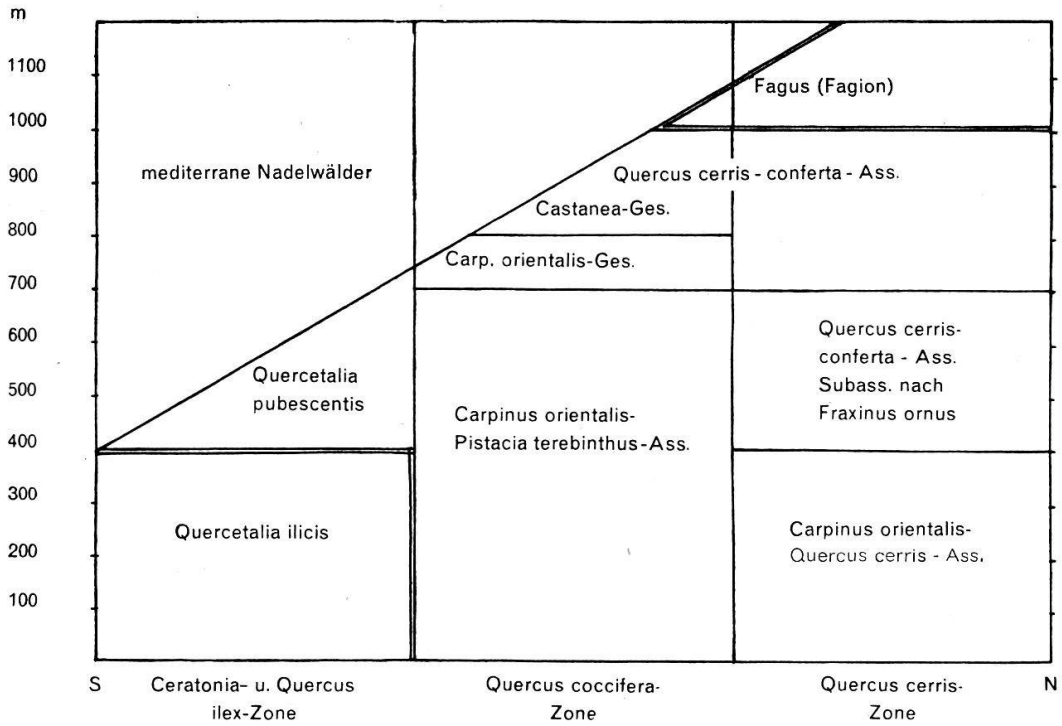

Abb. 2. Höhenstufen in den Zonen (schematisch, Durchschnittswerte)

3. *Quercus coccifera*-Zone = Gebiet der *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus*-Assoziation und Subassoziationen.

Landeinwärts und nordwärts wird die Steineiche durch die Kermeseiche *(Quercus coccifera)* abgelöst. In Thessalien, im Epirus, in Südmazedonien und Thrazien sind die steinigen Hänge überall zum Teil bis gegen 1000 m Höhe vom Coccifera-Buschwerk bedeckt, licht und niedrig in Stadt- und Dorfnähe, dichter und höher in größerer Siedlungsferne. Der Brennholzraub ist besonders in Kriegszeiten ein ganz gewaltiger. Unabreißbar ist der Zug der mit Coccifera-Holz hochbeladenen Esel, der über die Landstraßen in die Dörfer und Städte zieht.

In der Kulturlandschaft sind die immergrünen Bäume verschwunden; an ihrer Stelle herrschen neben der Rebe: Feige, Aprikose und Maulbeerbaum. Die Wintertemperaturen sind tiefer, die Sommer trok-

kener. Und auch das immergrüne Buschwerk der Halbkulturlandschaft täuscht nur noch eine echte Macchie vor. Es ist trotz der Häufigkeit der Kermeseiche und der Steinlinde *(Phillyrea media)* verarmt – eine Pseudomacchie im Sinne von Adamovic, und sieht man näher zu, so erfährt dieser Begriff auch soziologisch seine tiefere Rechtfertigung. Die Gesellschaft enthält soviel mit den Quercetalia pubescentis Verbindendes, daß man sie zu dieser Ordnung, beziehungsweise zu dem Orneto-Ostryon-Verbande[1] stellen muß. An den wenigen Stellen, wo das Buschwerk weniger gestört zu einem dichteren und höheren Buschwald ausgewachsen ist, mischen sich auch der Baum- und Strauchschicht regelmäßig und reichlich laubwerfende Hölzer, vor allem *Carpinus orientalis*, ferner *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris* u.a. bei. Nur in der Degradation auf überweideten und abgespülten Böden, aber auch in felsigen Dauergesellschaften erlangen die immergrünen Arten in der Strauchschicht – die gesamte Artenkombination wird davon kaum berührt –, das Übergewicht[2]. Die Böden zeigen regelmäßig, sofern in der Tiefe rot, oberflächliche Verbraunungstendenz.

Im übrigen sind diese Coccifera-reichen Gesellschaften zugleich von der Gesteinsart des Bodens abhängig. Sie stocken nur auf Gesteinsverwitterungsböden. Auf tiefgründigen, lockeren, feinkörnigen Sedimenten mit stark nachschaffender Kraft wächst in allen Degradationsphasen ein Busch der fast ausschließlich von laubwerfenden Eichen oder *Carpinus orientalis* beherrscht wird. Das Initialstadium der Gesellschaft wird durch die ebenfalls laubwerfenden *Paliurus spina-christi* und *Pirus amygdaliformis* (oder *Crataegus monogyna* coll.) gebildet. Auf den steinigen Böden steht die immergrüne *Quercus coccifera* am Anfang und Ende der Waldentwicklung. Scharf heben sich im Winter und Frühjahr aus der Ferne oder der Vogelschau der tiefgründige Hangfuß oder weiche Lockerböden durch ihr entlaubtes Buschwerk von den Steinböden mit immergrünem Buschwerk ab.

---

[1] Die besondere Eigenart der Flora bedingt einen eigenen Verband der Quercetalia pubescentis, den Tomacicz als Orneto-Ostryon bezeichnet hat. Er ist zunächst nur für den Bereich der illyrischen Provinz aufgestellt worden, umfaßt offenbar aber auch noch den südbalkanischen Raum und dürfte nach den floristischen Angaben auch in Süd- und Mittelitalien wiederkehren.

[2] Nur in Grenzgebieten gegen das echte Quercion ilicis kann die Degradation bis zur fast völligen Vernichtung des Quercetalia pubescentis-Charakters gehen. Die Steineichenvegetation erinnert dann an die Rolle, die in Mitteleuropa gelegentlich der Eichen-Birkenwald in seinem Verhältnis zu den Fagetalia-Gesellschaften spielt.

Die genaue soziologische Untersuchung zeigt, daß alle diese Gesellschaften trotz ihrer großen physiognomischen Unterschiede zu einer Assoziation gehören, die wir als *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus* Assoziation bezeichnen möchten. Sie bildet die an immergrünen Arten reiche Subassoziation nach *Quercus coccifera* und die an laubwerfenden Gehölzen reiche nach *Quercus cerris*. Die Assoziation gehört offenbar zu einer Gruppe von balkanisch-ostmediterranen Waldgesellschaften, die alle durch das reichliche Auftreten von *Carpinus orientalis* gekennzeichnet sind. Durch Horvatic ist davon die *Carpinus orientalis-Quercus pubescens*-Assoziation aus Kroatien-Dalmatien bekannt geworden; eine mittelbalkanische Gesellschaft wird unten beschrieben werden. Erst in Istrien und Oberitalien wird die überragende Rolle der Orienthainbuche durch *Ostrya carpinifolia* abgelöst (Querceto-Ostryetum Horvat).

Als Assoziationscharakterarten des Carpineto orientalis-Pistacietum terebinthi möchten wir bezeichnen: *Pistacia terebinthus* (die zwar auch im Quercion ilicis vorkommt, aber doch, wie schon Turill beobachtete, im Gebiet der „Pseudomacchie" ein deutliches Optimum hat), ferner: *Anemone hortensis*, *Cardamine graeca*, *Euphorbia apios*, *Jasminum fruticans* und einige weitere, seltene Arten. Gegenüber den anderen laubwerfenden Trockenbuschgesellschaften der südlichen und mittleren Balkanhalbinsel unterscheidet sich unsere Gesellschaft durch eine Reihe aus dem Quercion ilicis übergreifender Assoziationsdifferentialarten wie *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Geranium purpureum* und *Osyris alba*. Differentialarten der immergrünen Subassoziation (nach *Quercus coccifera*, Pseudomacchie) sind: *Quercus coccifera*, *Phillyrea media* und *Clematis flammula*, der laubwerfenden Subassoziation (nach *Quercus cerris*, Shibljak p.p.): *Cornus mas*, *Quercus cerris* und *Quercus pubescens;* aus dem Verband ostmediterraner Trockenwaldgesellschaften (Orneto-Ostryon) sind in allen Ausbildungsformen der Gesellschaft stets reichlich vertreten: *Silene viridiflora*, *Cyclamen neapolitanum*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Paliurus spina-christi*, *Anemone apennina*, *Coronilla emeroides*, *Vicia grandiflora*, *Quercus conferta*, *Lathyrus inermis*, *Symphytum bulbosum*, *Doronicum caucasicum*, *Digitalis lanata*, *Aremonia agrimonioides*, *Cotinus coggygria*, *Lathyrus sessilifolius*, *Melissa officinalis*, *Lathyrus venetus*, *Campanula spathulata* u. a.; Trockenwaldarten weiterer mediterraner Verbreitung (Quercetalia pubescentis) sind: *Lonicera caprifolium*, *Colutea arborescens*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Eurhynchium circinnatum*, *Galium lucidum*, *Cercis siliquastrum*, *Campanula persicifolia*, *Potentilla micrantha*, *Sorbus domestica*, *Acer monspessulanum*, *Pirus communis*, *Buxus sempervirens* u. a.; stete weitere Waldarten und sonstige Begleiter sind: *Brachypodium silvaticum*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Dactylis glomerata*, *Teucrium chamaedrys*, *Luzula Forsteri*, *Clinopodium vulgare*, *Carex flacca*, *C. Halleriana*, *Stipa bromoides*, *Asplenium adiantum nigrum*, *Veronica chamaedrys*, *Dorycnium hirsutum*, *Juniperus oxycedrus*, *Origanum vulgare*, *Lathyrus aphaca* und viele andere nur mit Stetigkeit II und I vertretene Arten.

Insgesamt liegen von der Assoziation 30 Aufnahmen vor, die vom Epirus (Joannina) über Thessalien und Mazedonien bis Thrazien reichen. Die nähere Analyse des Bodenprofiles ergibt folgendes Bild:

1. Subassoziation nach *Quercus coccifera*, Durchschnitt aus 11 ähnlich aufgebauten Profilen:

A_0 3 cm mullartig sich zersetzende lockere Streuschicht

A_1 10 cm brauner humoser sandiger Lehm, feingekrümelt, locker, Skelett mit Humushaut und gerundet, fein durchwurzelt, *p*H 5,5

A_3 20 cm rotbrauner bis hellbrauner, mäßig humoser sandiger oder toniger Lehm, fester als A_1, grob gekrümelt, Skelett mit Tonhaut

A_4 30–40 cm braunroter toniger Lehm oder lehmiger Ton, fest, grob gekrümelt, nadelstichporig, mit nach unten zunehmendem Tongehalt, zweimal mit Kalkkonkretionen

C Basische und saure Grundgesteine oder Schuttböden

2. Subassoziation nach *Quercus cerris*, Durchschnitt aus 7 Profilen:

A_0 3–4 cm Laubstreu in guter Zersetzung

A_1 15–20 cm schwarzbrauner humoser Lehm, locker und feinkrümelig mit Feinwurzeln, Wurmröhren, Skelett mit Ton- und Humushaut und gut ausgeprägter Verwitterungsrinde

A_3 30–40 cm schwarzbrauner oder rotbrauner (mäßig) humoser Lehm, oben feinkrümelig, nach unten meist fester und toniger werdend, von gröberer Krümelstruktur und zum Teil mit Kalkkonkretionen, Skelett mit Tonhaut

A_4 30–40 cm braunroter lehmiger Ton, plastisch, grobkrümelnd, auch gelbgraue feste Lehme

C tertiäre Lockersedimente, ferner Konglomerate oder auch Kalkfels und Glimmerschiefer.

Die Ersatzgesellschaften sind naturgemäß andere als im Quercion ilicis-Gebiet, aber doch noch recht nahe verwandt. Die Entfernung des Waldes bedeutet in reinen Waldbereichen standörtlich und soziologisch sehr oft eine Annäherung an südlichere oder tiefer gelegene Verhältnisse. Kommt noch der starke Einfluß des Menschen durch Nitratbildung dazu, kann über mehrere Klimaxzonen hinweg ein vollkommener soziologischer Ausgleich eintreten. So sind auch hier im Bereich der *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus*-Assoziation die Therophyten- und Unkrautgesellschaften im großen ganzen noch dieselben wie weiter im Süden.

Aber ihr Bodenprofil läßt meist schon auf den ersten Blick das oberflächlich verbraunte Waldbodenprofil der *Quercus coccifera*-Gesellschaft erkennen. Nur fehlt der tiefe, schwarzbraune Humushorizont, der ganz offensichtlich durch die Waldentblößung der Zerstörung und Abspülung preisgegeben wurde.

Soll auf solchen Böden, wie auch in anderen Zonen, der Wald wieder aufgebaut werden, so muß man, will man Erfolg haben, in erster Linie darnach trachten, die Humus- und Feinerdehorizonte wieder aufzubauen. Es kann auf die Dauer wenig versprechen, wenn man in diesen

Therophytenweiden, wie allerorts üblich, in weiten Abständen Aleppokiefern pflanzt, ohne der Kleinviehweide oder der Ausrottung der bodenschützenden Strauchgesellschaften Einhalt zu gebieten. Dabei zeigt in solcher bodenzerstörten Landschaft jeder noch so kleine *Quercus coccifera*-Busch wie in dessen Schutze auf kleinstem Raum in geradezu wunderbarer Weise der Waldboden mit seinem fruchtbaren lockeren Mullboden und seiner Geophytenflora *(Anemone apennina* u.a.*)* erhalten oder wieder aufgebaut wird.

Erst mit dem Nachlassen der Nitrifikation in den Zwergstrauchgesellschaften und den der Klimaxgesellschaft näherstehenden Entwicklungsstufen wirkt sich der eigene Charakter des Gebietes voll aus. *Cymbopogon* und *Thymus capitatus* treten zurück; *Chrysopogon gryllus* wird herrschend; neu erscheint zum Beispiel *Astragalus thracicus*. Das ist wenigstens im kontinentalen Osten des Gebietes so. Im Westen (Epirus) ergibt sich bei höheren Niederschlägen und ausgeglicheneren Temperaturen ein ganz anderes Bild. Bei Joannina zum Beispiel fehlen selbst auf verkarsteten Böden die Zwergstrauchgesellschaften ganz, welche die gleiche Höhenlage in Thessalien charakterisieren. An ihre Stelle tritt eine Therophytengesellschaft mit zwei charakteristischen ausdauernden Arten: *Phlomis fruticosa* und *Biarum tenuifolium*. Die Gesellschaft scheint nach den Angaben Regels (1943) eine weitere Verbreitung zu haben und auch im Bereich des Quercion ilicis vorzukommen.

Tritt neben Nitrate und Ammoniumsalze bodenbedingte Feuchtigkeit, auch im Sommer wirksam, so werden in der Coccifera-Zone stärkere Einstrahlungen eurosibirischer Gesellschaften und Verbände deutlich. So sind in den großen Ebenen dieses Gebietes der Bidention-Verband oder Wiesengesellschaften der Arrhenatheretea, letztere in einer wirtschaftlich ganz unbedeutenden Ausdehnung vertreten[1]. Sie sind aus Auenwäldern hervorgegangen, die auf tiefgründigen, graubraunen Böden, wie Restbestände zeigen, aus Pappeln, Ulmen, Eschen usw. zusammengesetzt waren und offenbar zu den eurosibirischen Populetalia albae Br.Bl. gehören. Nur auf groben Schottern, auf den Schuttfächern und auf Fels- und Gesteinsböden der Schluchten steht, wie übrigens auch in der Quercus ilex-Zone, der *Platanus orientalis*-Wald, gelegentlich mit *Nerium oleander* oder *Vitex*. Auch er gehört zu den Populetalia,

[1] Vielleicht ließen sich ihre Bedingungen durch Kulturmaßnahmen verbessern!

ist aber soziologisch selten gut zu studieren. Die Bestände sind überall künstlich aufgelockert, unterweidet, die Bäume gestümmelt und trotz mancher schöner Bilder einzelner Bäume und Baumgruppen nur traurige Reste ehemaliger Waldherrlichkeit.

Die Höhengliederung der Vegetation hat auch im *Quercus coccifera*-Gebiet ihre Besonderheiten. Oft grenzt die *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus*-Assoziation unmittelbar an den mediterranen Nadelwald mit *Abies Borisii-regis* und zwar noch an der Nordgrenze des Gebietes. Häufiger und breiter gelagert erscheinen aber dazwischen jetzt *Quercus cerris-Quercus conferta*-Wälder und in rund 1200 m Höhe, ganz neu, inselartig gegen Süden ausklingend, eurosibirische Fageten.

An Stelle der Zerreiche tritt häufig die Edelkastanie *(Castanea vesca)*. Es handelt sich offenbar um eine subozeanische Abwandlung des Quercetum cerris-confertae *(Castanea vesca-Quercus cerris*-Assoziation prov.*)* mit Differentialarten wie Ilex aquifolium, Orchis maculata u. a., die besonders in den küstennahen Gebirgen vom Vermion über den Chortiatis und Athos bis zum Golf von Orfani häufig ist [1]. Die Kastanienwälder haben in den Gebirgen der im ganzen stark meeresbeeinflußten Coccifera-Zone im Rahmen des Gesamtbalkans sicher ihre häufigste und optimalste Entfaltung und werden wohl nicht zu Unrecht hier für ursprünglich gehalten.

Die Fageten treten nur auf kalkfreien Böden, frischen Schieferböden und ähnlichen auf, worauf besonders Regel aufmerksam gemacht hat, gern in Schattlagen an der Waldgrenze über den Abieteten, wie im Pindus oder in einem Gürtel darunter, wie am Olymp. Auf den verkarsteten Kalken steht regelmäßig nur *Abies Borisii-regis*.

Die Nordgrenze der *Quercus coccifera*-Zone bedeutet im Vegetationsbild der Landschaft eine auffallende Zäsur. Die immergrünen Arten der tiefen und mittleren Lagen verschwinden; in den Hochlagen tritt die Tanne stark zurück.

Ein gewisses Auseinanderklaffen der Assoziationsgebietsgrenze und der Vegetationslinie von *Quercus coccifera* in Nordgriechenland ist vielleicht geologisch bedingt. Wären nicht die von limnischen Sedimenten erfüllten Becken von Kozani und Grevena, würde die Pseudomacchie wohl weiter nach Norden reichen. Ostwärts Kozani wenigstens steht

---

[1] Den *Carpinus orientalis*-Gesellschaften dieser Lagen ist ebenfalls gerne *Ilex*, weiter *Buxus sempervirens* und ganz vereinzelt auch *Ostrya carpinifolia* beigemischt. Zur Ausbildung eines Querceto-Ostryetum-Horvat kommt es aber nicht.

nach unseren Notizen immer noch die *Carpinus orientalis-Pistacia*-Assoziation in der Subassoziation nach *Quercus cerris*. Das allgemeine Ausbiegen der Linien, was zu einer kranz- oder gürtelförmigen Anordnung der Zonen um das Innere der Balkanhalbinsel führt, muß in Abhängigkeit von der Morphologie der Halbinsel klimatisch erklärt werden (vgl. auch Markgraf 1942, Dessaretischer First). – Die geographische Entsprechung der *Coccifera*-Gesellschaft im dalmatinischen Raum, auch mit immergrünen Differentialarten, bildet das Carpinetum orientalis croaticum Horvatic.

4. *Quercus cerris*-Zone, Gebiet der *Carpinus orientalis-Quercus cerris*- und der *Quercus cerris-conferta*-Assoziation.

Der Übergang in dieses Gebiet bedeutet tatsächlich einen gewaltigen Schritt näher an die uns vertrauten eurosibirischen Vegetationsbilder. Auch im Bild der Kulturlandschaft zeigen sich verwandte Züge. Das Rebland zum Beispiel nimmt größere Flächen ein als im Süden. An Stelle der Feigen- und Maulbeerbäume treten Walnuß *(Juglans)*, Süßkirschen und Zwetschgen. Vor allem der Nußbaum hat hier seine Hauptdomäne.

Auch die *Quercus cerris-conferta*-Assoziation selbst, häufig mit *Tilia tomentosa*, hat, sofern sie sich nur einigermaßen ungestört entwickeln kann, mehr als die anderen bis jetzt betrachteten Klimaxgesellschaften jenen hochwaldartigen Aufbau, den wir aus den eurosibirischen Wäldern kennen.

Die soziologische Analyse ergibt hier mehr dem Mitteleuropäer bekannte Arten. Als Charakterarten sind zu werten: *Quercus cerris* und *Quercus conferta* (die hier beide ihre wahre Massenentfaltung erleben), *Galium laconicum*, *Lathyrus niger*, *Festuca heterophylla*, *Saxifraga bulbifera*, *Vicia barbazitae*, *Trifolium Pignantii;* dazu kommt häufig aus den Fageten übergreifend als Assoziationsdifferentialart: *Euphorbia amygdaloides*. Eine artenreichere zu den *Carpinus orientalis*-Gesellschaften vermittelnde Subassoziation weist als Differentialarten auf: *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Melica uniflora*, *Acer tataricum* u. a.; häufige Orneto-Ostryon-Arten sind: *Lathyrus inermis*, *Silene viridiflora*, *Aremonia agrimonioides*, *Leontodon fasciculatus*, *Helleborus cyclophyllus*, *Vicia grandiflora*, *Symphytum bulbosum*, *Digitalis lanata*, *Lathyrus venetus*, *Cyclamen neapolitanum*, *Campanula spathulata*, *Cotinus coggygria*, *Ajuga Laxmannii*, *Lathyrus sessilifolius*, *Ferulago silvatica*, *Mercurialis ovata* u. a. seltenere Arten; stete Quercetalia pubescentis-Arten sind: *Potentilla micrantha*, *Cornus mas*, *Campanula persicifolia*, *Fragaria viridis*, *Trifolium alpestre*, *Galium lucidum*, *Sorbus torminalis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Sorbus domestica*, *Pirus communis*, *Acer monspessulanum*, *Carex depauperata*, *Melittis melissophyllum*, *Chrysanthemum corymbosum* u. a.

Allgemeine Waldarten und Begleiter hoher Stetigkeit sind: *Brachypodium silvaticum*, *Poa nemoralis*, *Geum urbanum*, *Prunus spinosa*, *Primula acaulis*, *Acer campestre*, *Rosa arvensis*, *Crataegus monogyna*, *Viola silvestris*, *Ligustrum vulgare*, *Tilia tomentosa*, *Luzula Forsteri*, *Viola odorata*, *Dactylis glomerata*, *Veronica chamaedrys*, *Bellis perennis*, *Carex flacca*, *Carex Halleriana*, *Quercus petraea*, *Crocus* div. spec., *Teucrium chamaedrys*, *Bromus ramosus* u. a.

Die Zusammenstellung ist das Ergebnis der Verarbeitung von 14 Aufnahmen aus dem nordgriechisch-mazedonischen und dem südbulgarischen Raume. Die Gesteinsunterlagen sind sehr verschiedenartig aus Kalkfels oder Gneisen, oder auch Schiefern und Schottern aufgebaut. Die Bodenprofile zeigen einen braunen, humosen, locker gekrümelten, lehmigen Oberboden und einen rötlichen oder eine echte terra rossa bildenden, tonreichen grobkrümeligen Unterboden.

Die tieferen Lagen, bis rund 400 m Höhe, an Südhängen und auf degradierten steinigen Böden auch noch viel höher, werden aber zunächst in der Regel noch von einem Buschwald beherrscht, in dem neben *Quercus pubescens* und *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis* stark dominiert. Diese *Carpinus orientalis*-Gesellschaft nimmt soziologisch eine vermittelnde Stellung zwischen der südbalkanischen *Carpinus orientalis-Pistacia terebinthus*-Assoziation und der dalmatinischen *Carpinus orientalis-Quercus pubescens*-Assoziation Horvatic ein, ist aber gegenüber diesen beiden sich sehr nahestehenden Gesellschaften deutlich verarmt und rückt damit so nahe an die *Quercus cerris-conferta*-Assoziation heran, daß sie mit dieser zu einem Vegetationsgebiet *(Quercus cerris*-Zone*)* vereinigt wurde. Die pflanzengeographische Lage der Gesellschaft kommt wohl am besten in der Fassung als *Carpinus orientalis-Quercus cerris*-Assoziation zum Ausdruck.

Als Charakterarten dieser Assoziation können gefaßt werden: *Quercus pubescens*, *Colutea arborescens*, *Coronilla emeroides*, *Acer monspessulanum*, *Polygonatum pruinosum;* die meisten dieser Arten fehlen auch nicht ganz den anderen Assoziationen, haben aber in unserer Gesellschaft doch ein deutliches Optimum (mengen- und stetigkeitsmäßig). Von Orneto-Ostryon-Arten sind wieder häufig: *Carpinus orientalis*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Silene viridiflora*, *Cyclamen neapolitanum*, *Helleborus cyclophyllus*, seltener sind: *Anemone apennina*, *Leontodon fasciculatus*, *Digitalis lanata*, *Cardamine graeca*, *Aremonia agrimonioides*, *Symphytum bulbosum* u. a. Von häufigeren Quercetalia pubescentis-Arten wären zu nennen: *Cornus mas*, *Fragaria viridis*, *Galium lucidum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Potentilla micrantha*, *Calamintha officinalis* u. a., von den übrigen allgemeinen Waldarten und Begleitern: *Brachypodium silvaticum*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Clematis vitalba*, *Melica uniflora*, *Hedera helix*, *Dactylis glomerata*, *Veronica chamaedrys*, *Clinopodium vulgare*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex Halleriana*, *Viola odorata*, *Poa nemoralis* u. a.

Die 8 Aufnahmen, die die Grundlage zur Aufstellung der Assoziation bilden, stammen aus Albanien, Nordgriechenland, Südbulgarien und Serbien. Zwei Bodenprofile aus Westmazedonien und Albanien zeigen eine ganz ähnliche Struktur und ergeben zusammengefaßt folgendes Bild:

A_0	2 cm	lockere mullartig sich zersetzende Laubstreu
A_1	5 cm	schwarzbrauner humoser sandiger Lehm, locker, feinkrümelig
A_3	10 cm	brauner, schwach humoser sandiger Lehm, feinkrümelig, locker, sehr skelettreich, Steine mit Ton- und Humushaut, wie A_1 stark durchwurzelt und mit Wurmröhren
A_4	30–40 cm	braunroter, sandiger lehmiger Ton, dicht, plastisch, grobgekrümelt, sehr skelettreich
C		Tertiärkonglomerat oder Kalkfels.

Die Assoziation ist naturgemäß im Süden häufiger als im Norden und es wäre möglich, innerhalb der *Quercus cerris*-Zone eine südliche *Carpinus orientalis*-Unterzone herauszuschälen. Aber das hat beim bewegten Relief der mittleren Balkanhalbinsel seine Schwierigkeiten. Im übrigen begleitet die Gesellschaft die ganze Zone bis zu ihrer Nordgrenze. Durch die Gebirgsscheiden bedingt, sind dabei wohl mehrere Gebietsassoziationen (Rassen) zu unterscheiden. In Serbien (Ibartal) erscheinen im Gesellschaftsgefüge zum Beispiel *Helleborus odorus*, *Viburnum lantana* u. a., die südlich des Amselfeldes fehlen.

Für den höher gelegenen Bereich der *Quercus cerris-conferta*-Wälder ist als lokale Dauergesellschaft auf frischen felsigen Böden besonders bezeichnend der *Syringa*-Busch (*Syringetum vulgaris*), der, wie alle genannten Gesellschaften, dem Orneto-Ostryon-Verbande angehört.

Neben *Syringa vulgaris* als Charakterart sind zwei schöne und bezeichnende Assoziationsdifferentialarten (oder lokale Charakterarten): *Dictamnus albus* und *Thalictrum aquilegifolium*. Von Orneto-Ostryon-Arten sind stets beigemischt: *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Acer hyrcanum*, *Silene viridiflora*, *Lathyrus inermis*, *Vicia grandiflora*, *Ferulago silvatica* u. a., sowie zahlreiche der oben genannten Quercetalia-Arten und üblichen Begleiter.

Die Degradations- und Ersatzgesellschaften der *Quercus cerris*-Zone tragen aber noch überwiegend mediterranen Charakter. Das Klima zeigt immer noch die bekannten mittelmeerischen Extreme; die Fettwiesengesellschaften bleiben noch eine mehr oder weniger lokal bedingte Erscheinung. Die Bevölkerung ist damit auf die Kleinviehhaltung angewiesen. Die Böden, überwiegend rot, wenn auch oberflächlich verbraunt, sind der starken Humuszersetzung, Humusabtragung und Abspülung ausgesetzt.

Geschlossene Hochwaldbilder sind immer noch selten. Die *Quercus cerris-conferta*-Bestände sind meist zu Weidewäldern aufgelichtet. Die Bäume selbst werden dabei vielerorts für den Brennholz- und Futterbedarf gestümmelt (geschneitelt), was dem Landschaftsbild unserer Zone eine besonders charakteristische Note verleiht.

Die *Carpinus orientalis*-Gesellschaften der niederen Lagen sind zu

einem niederen, lichten Buschwerk aufgelockert, das die Hänge mit seinem eigenartigen Muster genau so tupft, wie das Coccifera-Gebüsch in Thessalien oder das *Pistacia lentiscus*-Gebüsch in der Quercion ilicis-Zone. Besonders offen sind, wie immer, Südhänge und Kalkgestein. Als letzter immergrüner Rest kann *Juniperus oxycedrus* gewertet werden, der auf den degradierten Böden, vor allem der meeresnahen Gebiete, eine große Rolle spielt. Pionier ist immer noch *Paliurus spina-christi*[1].

Die Rasengesellschaften sind denen der *Quercus coccifera*-Zone noch nahe verwandt. Auf feinerdereichen Böden herrscht *Chrysopogon gryllus* auf steinigen *Andropogon ischaemum;* auf felsigen Standorten sieht man Neues mit *Stipa pulcherrima !*

Der stärkere eurosibirische Einfluß macht sich nur lokal an feuchten und feucht-stickstoffhaltigen Standorten bemerkbar. Er beeinflußt aber damit vor allem in den Talauen schon merklich das Landschaftsbild. Senken und Poljen werden von saftiggrünen Wiesen, beziehungsweise Wechselweiden überkleidet (Cynosurion Tx.). Die Bachränder begleitet ein korrespondierender Silberweidenwald mit Schwarzpappeln oder seltener Schwarzerlen, der auch mit seiner Artenkombination (*Humulus*, *Aegopodium*, *Festuca gigantea*, *Euphorbia stricta* u. a.) stark an heimatliche Vegetationsbilder gemahnt. Die Platane ist verschwunden; dagegen steht hie und da auf Kiesflächen alpin Anmutendes mit *Salix Elaeagnos*. Auf Äckern und an Dorfrändern erscheinen in diesen Niederungen auch die ersten eurosibirischen Unkrautverbände (Arction, Onopordion acanthi, Eragrostidion), während auf den trockeneren Hängen immer noch Mediterranes, wie *Peganum harmala* (Skoplje) wächst.

Die Höhenstufen der Vegetation haben auch im *Quercus cerris*-Gebiet ihr eigenes Gesicht.

Zunächst sei kurz auf die mediterranen Kiefernwälder mit *Pinus Heldreichii* und *Pinus Pallasiana* hingewiesen, die in dieser Zone häufig von den mittleren bis in die höheren Lagen reichen. Sie scheinen in erster Linie bodenbedingt (Urgestein). Dazu kommen die Einflüsse starker Walddegradation. Die Kiefern stehen überwiegend, an Gebüschstadien und Artenkombination klar erkennbar, an Stelle ehemaliger Zerreichenwälder oder Buchenwälder und erinnern damit an das ähn-

[1] Die Verbreitungskarte bei Rikli ist entsprechend zu berichtigen. Wir sahen den Strauch durch das ganze Vardartal, im Becken von Skoplje und auch noch an der Ibar, außerdem wird er für die Umgebung von Belgrad angegeben.

lich gelagerte Verhältnis von Waldkiefer und Laubholz in vielen Teilen Mitteleuropas. Nur an felsigen Standorten gewinnt man den Eindruck wirklicher Ursprünglichkeit, im Verein mit dem Vorkommen natürlicher Trockenrasengesellschaften.

Im normalen Bild der Höhengliederung zeigt sich eine mehr oder weniger geschlossene Überlagerung durch eurosibirische Fagion-Gesellschaften. Bei rund 1000 m (vgl. die genauen Angaben bei Markgraf) werden die Eichenwälder durch die Rotbuche abgelöst.

Oft bildet die Hasel *(Corylus avellana)*, gerne zusammen mit *Acer obtusatum* ein schmäleres oder breiteres Übergangsband. Aber diese Haselgesellschaft (*Corylus avellana-Acer obtusatum*-Gesellschaft) erschien in allen Beobachtungsfällen als ein Produkt menschlicher Degradation und – wenn sie auch soziologisch mit viel *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Orchis purpurea* u. a. zu den Quercetalia pubescentis gehört – als eine typische Ersatzgesellschaft des Fagetum. So reichen diese Haselbuschwälder auch, nur von einzelnen Buchen durchsetzt oder seitlich unter ähnlichen Standortsbedingungen an ein reines Fagetum grenzend, bis in größere Höhen oder überziehen ganze Bergkuppen.

Dagegen tritt im Innern der Balkanhalbinsel die Gattung *Abies*, vielleicht infolge des kontinentaleren Klimas, vollkommen zurück. Nur im Osten (Sidi Balkan, Rhodopen) sah ich *Abies alba*, während *Abies Borisii-regis* erst im Westen (Westmazedonien) eine größere Rolle spielt (in Fagion-Gesellschaften!). Von Einzelvorkommen sei dabei abgesehen. Im übrigen ist das Vorkommen der Arten so sprunghaft und oft isoliert, daß es schwer fällt, die Verbreitungsursachen und das Arealbild zu verstehen[1].

Im Nordosten des Landes (Rhodopen) und in diesem Falle ganz offenbar im Zusammenhang mit der kontinentalen Verschärfung der Winter-

[1] In diesem Zusammenhang sei auf die von Meusel erschienene Arealkunde (1944) verwiesen. Wir möchten es ablehnen, daß das Arealproblem etwas mit dem Gestaltphänomen zu tun habe. Der Gedanke beruht auf dem falschen Analogieschluß vom Organismus auf die Organisation der Natur. Im Organismus bleibt stets ein Rest, der „Plan", den wir weder kausal, noch genetisch, sondern nur vergleichend betrachten können. Die Organisation der Natur aber ist das Ergebnis der Geschichte und des Reaktionsvermögens des Organismus in der Umwelt. Das zu erklären, kausal und genetisch, ist die Aufgabe der Wissenschaft. Tiefer können wir nicht dringen, das hat Kant gezeigt. Auch die vergleichende Morphologie der Organismen kommt nicht über Beschreibung und Typenbildung durch Abstraktion oder genetische Erklärungsweisen hinaus.

temperaturen, setzt schlagartig über dem Fagetum und dieses auf einen schmalen Gürtel zusammendrängend, eine mächtige Haube von Fichtenwaldgesellschaften und eurosibirischen Nadelwäldern ein (Piceetum, Pineto silvestris-Ericeetum carneae). Das hat nichts mehr zu tun mit dem sporadischen Vorkommen der Fichte im Nordwesten des Balkans; das sind riesig ausgedehnte Wälder, die über rund 1100 m, zum Teil, wohl menschlich begünstigt, noch tiefer reichend, die ganzen Berge überziehen. Damit erscheint reichlich auch unsere Weißtanne *(Abies alba)*, einmal den Fageten beigemischt, dann aber um 1000 m in einem eigenen Gürtel zwischen Buche und Fichte deutlich erkennbar verdichtet. Es ist ein ungeheurer Kontrast, wenn man beim Absteigen aus den Rhodopen aus den Fichtenwäldern nach kurzem Buchenübergang plötzlich in das *Carpinus orientalis*-Gebüsch gerät und wenige Kilometer südlich in den immergrünen *Quercus coccifera*-Busch. Die südlichsten Grenzrhodopen tragen dabei reine Rotbuchenkappen. In den Bergen des *Quercus coccifera*-Gebietes (Pangeion Oros) überwiegt dann wieder *Abies Borisii-regis*.

Wenn auch die *Quercus cerris*-Zone schon manches Bekannte aus heimatlichen Gefilden vermittelt, so bekommt man doch erst, kommt man von Süden, kurz vor Belgrad, etwa im Bereich der Sumadja, das Gefühl, wirklich zu Hause zu sein. *Carpinus orientalis* ist verschwunden oder hat sich auf engbegrenzte Vorpostenstandorte zurückgezogen; der Zerreichenwald ist bis 200 m Höhe herabgestiegen und vielleicht gar nicht mehr mit dem eigentlich balkanischen identisch (sondern eine Fraxino-Carpinion-Gesellschaft, vgl. Knapp, 1944). An den Straßen stehen Linden und Fichten; aus der Feldflur leuchtet das üppige Grün der Kleeäcker. Die Böden verlieren ihre rötliche Farbe. Die Flora trägt mit einem Male die bekannten eurosibirischen Züge. Dazu kommt allerdings Anderes, Neues kontinentaler Abstammung. – Die Grenze der Balkanvegetation und damit wohl des Mittelmeergebietes ist erreicht. Wenn diese Grenze auch klar definiert werden kann, so ist sie beim Gebirgsreichtum des Balkans doch nicht überall leicht anzusprechen[1]. Zwar bricht das flächenhaft herrschende der Quercetalia pubescentis-Vegetation ziemlich unvermittelt ab, aber überall sind dem Klimax-

[1] Die Umgrenzungslinie in der anliegenden Karte (Abb. 1) ist also nur schematisch und nur zum Teil nach eigenen Beobachtungen oder soziologischen Literaturangaben (Horvat, Knapp) gezogen. Sie bedarf vor allem im Bereich Südbulgariens noch der Überprüfung.

gebiet, wie immer, standörtlich Inseln „submediterraner" Vegetation vorgelagert. (So wie umgekehrt die eurosibirische Vegetation (Fageten!) inselartig die Balkanvegetation überlagert.) Das geht bis tief nach Ungarn und Rumänien hinein, genau wie im Westen nach Frankreich oder an den Oberrhein oder im Osten nach Transkaukasien und nach dem Iran in das irano-turanische Vegetationsgebiet.

V. Zusammenfassung

Die Vegetation der Balkanhalbinsel gliedert sich in vier deutliche, von Süden nach Norden angeordnete Klimaxgebiete, die jeweils durch ein oder zwei Klimaxassoziationen gekennzeichnet sind.

Die zwei südlichsten, schmal und küstengebunden, und der adriatischen Küste entlang auch noch weiter nach Norden reichend, gehören zur Ordnung der Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis), die zwei nördlichen erfüllen gürtelförmig das Innere der Halbinsel und reichen nordwärts bis zur Linie Ibar–untere Donau. Ihre Klimaxgesellschaften gehören zu den laubwerfenden Trockenwäldern der Quercetalia pubescentis.

Die Klimaxgebiete werden im besonderen Teil der Arbeit kurz charakterisiert.

Der Versuch, auf Grund dieser natürlichen Vegetationsgebiete zu einer Umgrenzung der Mittelmeerregion im Bereich der Balkanhalbinsel zu kommen, stößt auf Schwierigkeiten. Vertritt man die Auffassung, die Mittelmeerregion mit der Ordnung der Hartlaubwälder (Quercetalia ilicis) abzuschließen, so bliebe im ägäischen Bereich kaum mehr etwas für diese Region übrig. Eine von Markgraf und Regel etwas weiter gefaßte Linie mußte abgelehnt werden, weil sie nur Physiognomisches, aber nicht die Gesamtheit der Vegetation berücksichtigt.

Statt dessen wird die Frage aufgeworfen, ob man nicht besser den in tiefen und mittleren Lagen der Balkanhalbinsel flächenhaft entwickelten Komplex der „submediterranen" Trockenwälder (Quercetalia pubescentis), die tatsächlich das Optimum ihrer Verbreitung in Italien und auf der Balkanhalbinsel haben, begrifflich zur Regio mediterranea zieht!

Man käme damit zu einer Umgrenzung des Mittelmeergebietes, die zwischen der von Rikli und Adamovic ermittelten Linie liegend, am besten allen botanischen und allgemein geographischen Vorstellungen von diesem Gebiete entspräche.

VI. Schriftenverzeichnis

Adamovic, L.: Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Kais.Ak.d.Wiss. 1906.

– Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer, „Die Vegetation der Erde", 1909.

– Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens, Jena 1933.

Braun-Blanquet, J.: La Chênaie d'Yeuse mediterranéenne. Stat.Int.geobot. marit. et alp., Communication **45** 1936.

– Die Brachypodium ramosum-Phlomis lychnitis-Assoziation der Roterdeböden Südfrankreichs.

Gams, H.: Zur Geschichte ,klimatischen Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Erg.d.I.P.E. durch Mittelitalien 1934, Veröff.Geobot. Institut Rübel **12** 1935.

Ganiatsas, K.: Botanische Untersuchungen im Gebirge Vermion (Beiträge zur Kenntnis der Grenze zwischen der mitteleuropäischen und der mediterranen Vegetation in Griechenland), Saloniki, 1939.

Horvat, J.: Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien, Annales pro exp. forest., Zagreb 1938.

– Die Pflanzenwelt Kroatiens. Zemljopisa Hrvatske, Zagreb 1942.

Horvatic, St.: Nastavak istra zivanja vegetacije otoka Krka. Ljetopis **51** 1939.

Kirov, K.: Les limites des influences climatiques dans la peninsule balcanique, Mitt.d.bulg.geogr.Ges., 1936.

Knapp, R.: Vegetationsstudien in Serbien, Halle 1944.

Lüdi, W.: Beitrag zur regionalen Vegetationsgliederung der Apenninhalbinsel. Erg.d.I.P.E. durch Mittelitalien, 1934. Veröff.Geobot.Inst. Rübel **12** 1935.

Mariolopoulos, E. et Livanthinos, A.: Atlas climatique de la Grece. Athen 1935.

Markgraf, Fr.: Die Südgrenze mitteleuropäischer Vegetation auf der Balkanhalbinsel. Ber.d.deutsch.bot.Ges. 1942.

– Pflanzengeographie von Albanien. Bibl. Bot. 1932.

Meusel, H.: Vergleichende Arealkunde, Berlin-Zehlendorf 1943.

Pritzel, E.: Vegetationsbilder aus dem mittleren und südlichen Griechenland. Engl.Bot.Jahrb. **41** 1908.

Rechinger, K. H., fil.: Ergebnisse einer botanischen Sommerreise nach dem ägäischen Archipel und Ostgriechenland. Beih.Bot.Centralbl. B. 1936.

Regel, C.: Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1937.

– Pflanzengeographische Studien aus Griechenland und Westanatolien. Bot. Jahrb. **73** 1943.

Rikli, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. Bern 1942–48.

Rothmaler: Die Waldverhältnisse des Peleponnes, Sylva 1942.

Schmid, E.: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr.z.geobot.Landesaufn.d. Schweiz **21** 1936.

Turill, W.: The Plant-life of the Balkan peninsula, Oxford 1929.