©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 24: 89–111. Göttingen 2004.

Zonale sommergrüne Laubwälder der südlichen Balkanhalbinsel – eine Übersicht

– Erwin Bergmeier, Panajiotis Dimopoulos,
Konstantinos Theodoropoulos und Eleni Eleftheriadou –

Zusammenfassung

Diese Übersicht stellt die thermophilen winterkahlen Eichen- und Eichen-Mischwälder sowie die nemoralen Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder des südlichen Balkans unter besonderer Berücksichtigung Griechenlands vor. Für den Beitrag wurden die Literatur und eigene unveröffentlichte Vegetationsdaten ausgewertet. In den Unterkapiteln werden die Struktur und Artenzusammensetzung der Bestände behandelt, ihre klimatischen und edaphischen Ansprüche, ihre Dynamik, Nutzung, Verbreitung sowie regionale und syntaxonomische Differenzierung. Außerdem wird auf die wirtschaftliche Bedeutung sowie auf die aktuelle Gefährdungs- und Schutzsituation eingegangen.

Die thermophilen sommergrünen Eichen- und Eichen-Mischwälder bestehen aus verschiedenen Eichen (*Quercus frainetto*, *Q. dalechampii*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. trojana*), Hainbuchen (*Carpinus orientalis*, *C. betulus*), *Sorbus*- (*S. torminalis*, *S. domestica*) und Ahorn-Arten (*Acer monspessulanum*, *A. obtusatum*, *A. hyrcanum*) sowie aus Manna-Esche (*Fraxinus ornus*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), Edelkastanie (*Castanea sativa*) und Silber-Linde (*Tilia tomentosa*). Natürliche Standortfaktoren, die die floristische Differenzierung der Eichenwälder mitbestimmen, sind die Gesteins- und Bodenverhältnisse, vor allem die Gründigkeit, sowie die mesoklimatische (Meereshöhe, Exposition) und makroklimatische (vegetationsgeografische) Situation. Der menschliche Einfluss, insbesondere Mittel- und Niederwaldwirtschaft, Schneitelung und Waldweide, ist ebenso bedeutsam für Struktur, Dynamik, Artenzusammensetzung, Artenvielfalt und Produktivität der Bestände.

Die Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder sind weniger reich an Baumarten. Neben *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica* (vertreten durch die Mösische Buche) und subsp. *orientalis* bestimmt die Tanne (im Norden durch *Abies alba*, sonst hauptsächlich durch *Abies borisii-regis* vertreten) den Bestandsaufbau und die forstliche Bedeutung. Wesentliche Standortfaktoren für die Differenzierung der Buchen-Tannen-Wälder sind die geologischen und Bodenverhältnisse, das relief-, höhen- und expositionsbedingte Mesoklima und pflanzengeografische Affinitäten.

Abstract: Zonal deciduous forests of the southern Balkan peninsula – a survey

This survey reviews the thermophilous deciduous oak- and mixed oak forests as well as the nemoral beech- and beech-fir forests of the southern Balkans with special reference to Greece. Apart from literature data own unpublished relevés have been evaluated. The paper includes subchapters dealing with structure and plant species composition of the forest stands, their climatic and edaphic conditions, distribution, dynamics, and regional differentiation. Syntaxonomy, forest use, economy and conservation status are also outlined.

The thermophilous deciduous oak and mixed oak forests are rich in woody taxa and the tree layer consists of various species of *Quercus* (*Q. frainetto*, *Q. dalechampii*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. trojana*), *Carpinus* (*C. orientalis*, *C. betulus*), *Sorbus* (*S. torminalis*, *S. domestica*), *Acer* (*A. monspessulanum*, *A. obtusatum*, *A. hyrcanum*) as well as *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Castanea sativa* and *Tilia tomentosa*. Abiotic habitat factors that control the floristic differentiation of oak forests are geological and edaphic conditions, soil depth, altitude, exposition and the plant geographical situation. Human impact and forest use, chiefly coppicing, coppicing-with-standards, pollarding, and wood-pasturing, are also relevant factors for the structure, dynamics, species composition, diversity, and productivity of the forest stands.

Beech- and beech-fir forests are less rich in tree species. Apart from *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica* (represented by a morphotype named Moesian beech) and subsp. *orientalis* it is *Abies* that is a frequent component in the stands. Fir is represented in the north by *Abies alba*, and by *A. borisii-regis* in the major

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

part of the area concerned. Both beech and fir are of considerable economic significance. Relevant habitat factors for the differentiation of beech-fir forests are the geological and soil conditions, the local climate which is related to the topographic situation, altitude and exposition, as well as plant geographical affinities.

Keywords: Balkan, deciduous forest, *Fagus*, Greece, *Quercus*, vegetation survey.

1. Einleitung

Die Wälder der südlichen Balkanhalbinsel wurden bisher noch nicht in ihrer Gesamtheit und Vielfalt monografisch bearbeitet. Wohl sind sie in einem weiteren geografischen Kontext betrachtet worden, so im südosteuropäischen Rahmen durch HORVAT et al. (1974) und soeben anlässlich der Kartierung der natürlichen Vegetation Europas (BOHN et al. 2000/2003). Buchenwald-Klassifikationen liegen für das Gebiet der früheren jugoslawischen Republik Mazedonien (im folgenden FJR Mazedonien) und für Griechenland vor (DZWONKO et al. 1999, DZWONKO & LOSTER 2000a, 2000b, BERGMEIER & DIMOPOULOS 2001).

Die vorliegende Arbeit soll eine Übersicht der sommergrünen thermophilen und mesophilen Wälder Griechenlands und der angrenzenden Gebiete in den südlichen Teilen Albaniens, Bulgariens und der FJR Mazedonien geben. Sie beschränkt sich auf zonale, also in Teilräumen großflächig auftretende Waldtypen, die die abiotischen Verhältnisse, vor allem den Klimacharakter und die vorherrschenden Gesteins- und Bodenverhältnisse widerspiegeln. Ziel ist nicht eine Darstellung der potenziellen natürlichen Vegetation; vielmehr geht es darum, die Variationsbreite der realen Waldvegetation mit ihrer Artenzusammensetzung, Struktur, Dynamik und den ökologischen Grundlagen zu umreißen. Nicht berücksichtigt sind Eichenwälder von *Quercur robur* subsp. *pedunculiflora* und *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*. Obwohl potenziell nicht unbedeutend, treten diese in der aktuellen Vegetation flächenmäßig nur wenig in Erscheinung und weichen zönologisch erheblich von den übrigen thermophilsommergrünen Eichen-Wäldern ab. Menschliche Einflüsse sind in den südbalkanischen Wäldern nahezu allgegenwärtig, wenngleich oft historisch; sie prägen die Waldbilder wesentlich und sollen deshalb genauer ins Auge gefasst werden.

Zwar ist dieser Beitrag als ‚Review' gedacht – als Übersichtsartikel, der den aktuellen Wissensstand zusammenfassen soll –, doch wird man dem Thema in seiner geografischen und inhaltlichen Breite durch Literaturauswertung allein kaum gerecht. Wir haben uns daher entschlossen, neben den großräumig angelegten Werken (HORVAT et al. 1974, BOHN et al. 2000/2003) und den wichtigen regionalmonografischen und synoptischen Arbeiten als weitere Quellen eigene unveröffentlichte Vegetationsaufnahmen der thermophilen Eichen- und Eichenmischwälder zu verwenden, um die Datenbasis substanziell zu verbessern. Tabellen und Aufnahmen wie auch methodische und interpretatorische Ausführungen können freilich nicht in diesem Beitrag, sondern sollen an anderen Stellen veröffentlicht werden.

Die Nomenklatur der Taxa richtet sich nach TUTIN et al. (1968–1993) sowie GREUTER et al. (1984–1989).

2. Sommergrüne thermophile Eichenwälder und Eichen-Mischwälder

2.1. Definition

Der erste Teil dieses Beitrags behandelt Wälder der submediterranen Laubmischwaldzone, in denen gewöhnlich eine der folgenden Arten dominiert:

- Balkan-Eiche (*Quercus frainetto*, syn. *Q. conferta*)
- Balkanische Trauben-Eiche (*Quercus dalechampii*, syn. *Q. petraea* subsp. *medwediewii*)
- Edel-Kastanie (*Castanea sativa*)
- Orient-Hainbuche (*Carpinus orientalis*)

Auch winterkahle thermophile Laubmischwälder mit zwei bis sechs Arten, die mit wechselnden Anteilen den Kronenraum unter sich aufteilen, sind hier zusammengefasst. Neben den genannten Baumarten kommen die folgenden in bestimmten Waldtypen mit relativ hohen Stetigkeiten vor, doch jede für sich selten mit mehr als 50% Deckungsanteilen an

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

der Baumschicht: Zerr-Eiche (*Quercus cerris*), Flaum-Eiche (*Q. pubescens*), Kermes-Eiche (*Q. coccifera*), Stein-Eiche (*Q. ilex*), Makedonische Eiche (*Q. trojana*), Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), Manna-Esche (*Fraxinus ornus*), Französischer Ahorn (*Acer monspessulanum*), Stumpfblättriger Ahorn (*Acer obtusatum*), Hyrkanischer Ahorn (*Acer hyrcanum*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Speierling (*Sorbus domestica*), Silber-Linde (*Tilia tomentosa*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*). Seltenere Baumarten ließen sich hinzufügen.

2.2. Bestandesstruktur

Die Vielfalt an Strukturtypen in thermophilen Laubmischwäldern ist beeindruckend. Sie resultiert aus den wechsenden Baumartenkombinationen, vor allem jedoch aus verschiedenen Formen menschlicher Waldnutzung. Verbreitet sind Stockausschlagwälder vom Niederwald-, seltener vom Mittelwaldtyp. Sie sind gewöhnlich eichen-dominiert (*Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*) und werden in Nordgriechenland forstlich als Mittel- und Niederwälder bewirtschaftet (Abb. 1 und 2). Der Umtriebszyklus umfasst etwa 20 Jahre und reicht von der Kahlfläche direkt nach dem Stockhieb über ein zunächst sehr offenes, dann rasch zunehmend dichteres Gebüsch bis hin zu einem mäßig dichten oder weitständigen Stangenholz mit geschlossenem Kronenraum. Viele Mittel- und die meisten Niederwälder sind in Griechenland ‚durchgewachsen' – die Stämme haben das übliche Stockhiebalter überschritten. Solche durchgewachsenen Wälder sind relativ dicht und strauchreich. Ihr Kronenraum ist zweischichtig. Eichen dominieren gewöhnlich in der oberen, 10–18 m hohen Baumschicht, *Carpinus orientalis* in der unteren, die meist 6–10 m, selten bis 12 m hoch reicht. Viele ehemalige Niederwälder befinden sich in einer strukturellen Übergangsphase, forstlich gelenkt in Richtung Eichen-Wertholzerzeugung. In solchen Beständen erinnern nur die dickeren Stammbasen, aus denen aber nur ein Stamm wächst, an die frühere Nutzungsweise. Kernwüchsige Eichen treten in den Mittelwäldern als ‚Überhälter' regelmäßig auf, können aber auch in Niederwäldern eingestreut sein und die übrigen Kronen überragen. Kernwüchsige Bäume weisen oft Spuren früherer ungeregelter Kopfschneitelung auf, besonders zu beobachten bei den *Quercus*-Arten, *Ostrya carpinifolia* und *Tilia tomentosa*. Dies ist ein Indiz für eine weitere verbreitete Nutzungsform, die Waldweide. Kopfschneitelung wurde unregelmäßig und ungeregelt in Zeiten der hochsommerlichen Futterknappheit praktiziert. Dagegen dienen stammgeschneitelte Eichenwälder, die obendrein durchweidet werden, zur Laubheugewinnung in geregelter Form für den Wintervorrat. Aktuell genutzte Stammschneitelwälder mit ihren typischen säulenförmigen Bäumen trifft man noch in Albanien an (Abb. 3). In Nordwest-Griechenland sind sie heute als aufgelassene, strukturell veränderte Bestände zu finden.

Waldweide und Stockhiebwald schließen sich keineswegs aus. Forstlich kontrolliert und reglementiert sind Schaf-, Rinder-, selbst Ziegenbeweidung vor allem in Mittelwäldern durchaus üblich. Ausgedehnte reine Hutewälder aus kernwüchsigen Bäumen sind dagegen selten. Sie bestehen aus 20–30 m hohen, je nach Stammdichte oft breitkronigen Eichen oder Kastanien und sind gewöhnlich straucharm. Weidegänger sind Schafe, Rinder und – heute nur noch selten zu sehen – Schweine.

2.3. Artenkombination

Zu den submediterranen Laubmischwäldern gehören einige der artenreichsten Wälder der südlichen Balkanhalbinsel – und Europas überhaupt. Bestände von 400 m² beherbergen nicht selten 60–80 Gefäßpflanzen-Arten. Durchschnittliche Artenzahlen liegen in beweideten *Quercus frainetto*-Mittel- und -Niederwäldern in Nordgriechenland bei 40–55. Die Artenvielfalt von *Quercus frainetto*-Hutewäldern in Süd- und Westgriechenland liegt mit 25–40 Arten merklich niedriger. *Carpinus-orientalis*-reiche Eichenmischwälder in Nord- und Westgriechenland weisen 25–60, im Mittel um 40 Arten auf. Der Anteil holziger Arten ist meist hoch. Die sommergrünen Eichen *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. dalechampii* und *Q. pubescens* sowie *Q. trojana* mit ledrigen wintergrünen Blättern sind Bestandsbildner in wechselnden Kombinationen. *Ostrya carpinifolia*, *Tilia tomentosa*, *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 1: Mosaikartig als Mittelwald bewirtschafteter Eichenwaldhang (meist *Quercus frainetto*) im Chassia-Gebirge, Nord-Griechenland, 600–700 m. Foto: Bergmeier



Abb. 2: *Quercus frainetto*-Mittelwald, 3–4 Jahre nach Stockhieb; Kerasia, nordwestlich Edessa, Nord-Griechenland, 800 m. Foto: Bergmeier

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 3: Stammschneitelung in einem beweideten Eichenwald bei Qukas, Albanien. Foto: Bergmeier



Abb. 4: Pseudomacchie mit dominierender *Quercus trojana*, Ohrid-See nördlich Pogradec, Albanien. Foto: Bergmeier

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

und *Quercus ilex* konkurrieren in bestimmten Waldtypen mit einer oder zwei der genannten Eichen um den Kronenraum. *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *A. obtusatum*, *A. campestre*, *A. hyrcanum* und *Corylus colurna* erreichen meist nicht die Höhe der vorgenannten Bäume und bleiben im unteren Kronenraum. Oft kommen diese Arten auch nur als Jungpflanzen in der Krautschicht oder in der Strauchschicht vor. Vorwiegend in dieser und nur selten in Baumform treten *Juniperus oxycedrus*, *Cornus mas*, *Sorbus domestica*, *Crataegus monogyna*, *C. orientalis*, *Acer tataricum*, *A. sempervirens*, *Buxus sempervirens*, *Colutea arborescens*, *Cotinus coggygria* und *Cercis siliquastrum* auf sowie die immergrün-hartlaubigen *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* und *Pistacia terebinthus*. So gut wie ausschließlich als Sträucher wachsen *Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides*, *Euonymus verrucosus*, *E. europaeus*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Ligustrum vulgare*, *Paliurus spina-christi*, *Calicotome villosa*, *Jasminum fruticans*, *Rubus canescens*, *Prunus spinosa*, *P. cocomilia* und *P. mahaleb*.

In einem Datensatz aus 230 Vegetationsaufnahmen des Erstautors von submediterranen Laubmischwäldern in Griechenland befinden sich unter den ersten 180 Arten, nach Stetigkeit angeordnet, 10 Baumarten, 21 Arten in der Strauchschicht sowie 3 Lianenarten. Die sommergrüne Mistel *Loranthus europaeus* tritt bei verschiedenen Eichen-Arten (*Quercus frainetto*, *Q. pubescens*) und bei *Castanea sativa* auf. In Hutewäldern fehlt sie kaum einer älteren kernwüchsigen Balkan-Eiche, dagegen sucht man sie an aus dem Stock ausgetriebenen Stämmen selbst dann vergeblich, wenn diese schon lange durchgewachsen sind. Die meisten holzigen Arten haben einen chorologischen Schwerpunkt im Submediterranraum und einen zönologischen Schwerpunkt in und am Rande von sommergrünen bis teilimmergrünen wärmebegünstigten Laubmischwäldern.

Auch in der Krautschicht herrscht das submeridionale sowie das balkanische Element vor. Nur 8% der Arten mit der höchsten Stetigkeit sind Zwergsträucher, je gleiche Anteile haben Therophyten und Geophyten; Hemikryptophyten stellen mit 58% die größte Gruppe. Ein hoher Anteil der Krautflora, insgesamt 16%, sind Stauden mit unterirdischen Speicherorganen. Die meisten sind winter- und frühjahrsgrüne Arten, die während des Sommers einziehen und die trockene Zeit ohne assimilierende Organe überdauern. Zu dieser Gruppe gehören zum Beispiel die Compositen *Leontodon cichoriaceus*, *Crepis fraasii*, *Doronicum orientale*; die Umbelliferen *Geocaryum capillifolium*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Physospermum cornubiense*; ferner *Campanula spatulata* subsp. *spruneriana*, *Symphytum bulbosum*, *Euphorbia apios*, *Ranunculus neapolitanus*, *Aristolochia rotunda*, sowie Orchidaceae-, *Crocus*-, *Muscari*-, *Cyclamen*- und *Colchicum*-Arten. Der hohe Anteil solcher Arten kann als Indiz für die Sommertrockenheit der Standorte gelten. Auch ausdauernde Gräser sind ein häufiger Bestandteil der Krautvegetation sommergrüner Eichen-Mischwälder, wenn auch die Mehrzahl von ihnen auch außerhalb des Waldes vorkommt, den Waldschatten nur toleriert. Die häufigsten Gräser und Grasartigen sind *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium rupestre*, *B. sylvaticum*, *Carex distachya*, *C. flacca* subsp. *serrulata*, *C. halleriana*, *Dactylis glomerata*, *Elymus panormitanus*, *Festuca heterophylla*, *F. circummediterranea*, *Luzula forsteri*, *Melica uniflora*, *Poa bulbosa*, *P. trivialis* subsp. *sylvicola*, *P. nemoralis* und *Stipa bromoides*. Während *Quercus* die artenreichste Gattung unter den holzigen Arten ist, so ist die Familie der Fabaceen die artenreichste unter den krautigen Arten und stellt mit *Trifolium*, *Lathyrus* und *Vicia* die artenreichsten Gattungen: *T. alpestre*, *T. medium* subsp. *balcanicum*, *T. ochroleucon*, *T. physodes*, *T. pignantii*; *Lathyrus laxiflorus*, *L. niger*, *L. venetus*; *Vicia cassubica*, *V. grandiflora*, *V. laeta*, *V. tenuifolia*. Damit sind nur die ausdauernden Arten dieser Gattungen erwähnt; daneben kommen in Wäldern weitere, einjährige, Arten vor. Treten Annuelle gehäuft auf, handelt es sich um durch rezente Beweidung stark beeinflusste Bestände. Therophyten spielen sonst selbst bei Waldweide keine wesentliche Rolle, oft sind nur 1–2 Arten vertreten. Die häufigsten sind weit verbreitete Arten wie *Cynosurus echinatus*, *C. effusus*, *Trifolium campestre* und *Cardamine hirsuta*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2.4. Klima- und Bodenbedingungen

Innerhalb einer klimaabhängigen zonalen Höhengliederung nehmen sommergrün-thermophile Eichen-Mischwälder eine Mittelstellung zwischen meridionaler Hartlaubvegetation und nemoralen Buchen-Tannen- und Tannen-Wäldern ein. Sie sind an sommertrockene Standorte angepasst. Die Wasserbilanz ihrer Wuchsräume fällt zwar positiv aus: subhumid bis humid. Doch ist die sommerliche Dürre des Mediterranklimas deutlich ausgeprägt und ein wesentlicher Faktor für die Existenz dieser Wälder. Die durch sie gekennzeichnete – ‚meridionemorale' oder ‚supramediterrane' – Höhenstufe zeichnet sich durch höhere Niederschläge und größere Winterkälte aus als in der meridionalen Stufe. Im Vergleich zur oromediterranen Stufe treten sommerliche Gewitterregen seltener und unregelmäßiger auf, und die Winterniederschläge fallen nicht durchweg als Schnee. Klimaunterschiede im hier behandelten Gebiet wirken sich großräumig vegetationsdifferenzierend in erster Linie entlang eines Kontinentalitätsgradienten aus. In Becken- und Plateaulagen in Nordgriechenland, der FJR Mazedonien und Bulgarien sind winterliche Extremtemperaturen von –20°C nicht selten, und die Monatsmittel des kältesten Monats liegen unter 0°C. Nach Süden ist die zunehmende Sommertrockenheit der begrenzende Faktor: wenn durchlässiges Kalkgestein als Ausgangsmaterial der Bodenbildung ansteht, fallen sommergrüne Eichenwälder bereits auf der Peloponnes als zonale Vegetation aus, nicht jedoch auf Lehmböden über Konglomeratgestein.

Wälder mit den bestandsbildenden Baumarten *Quercus frainetto*, *Q. dalechampii*, *Q. cerris* und *Castanea sativa* bevorzugen schluffreiche oder lehmig-sandige mittel- bis tiefgründige Braunerden über verschiedenen, meist kalkarmen oder kalkfreien Gesteinen, häufig über Gneis, Schiefergneis, Flysch, Ophiolith und Konglomeraten. Auf Kalkstandorten im Süden weichen die sommergrünen Eichen-Arten der Konkurrenz von *Abies cephalonica* und *Quercus coccifera*, im Norden des Gebietes sind *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* und *Acer*-Arten auf steinigen Kalkböden verbreitet und gegenüber den Eichen konkurrenzstärker als auf tiefgründigen sauren Böden. Zweifellos wird die Konkurrenzsituation durch die Niederwaldwirtschaft weiter zu Ungunsten der Eichen verlagert.

Die Böden der Eichenwälder sind meist Braunerden oder etwas flachergründige Ranker-Braunerden. Die Bodenreaktion ist schwach bis mäßig sauer. Kuppenlagen und stark aufgelichtete Bestände sind oft laubfrei geweht und ausgehagert. Sonst bedeckt eine relativ schlecht zersetzliche Eichenlaubstreu den Boden. An Unterhängen und in Mulden kann sich die Streu zu dicken Laubpackungen akkumulieren. Die Humusauflage mit der teilzersetzten Streu ist verpilzt. Die Zersetzung dieses Moders wird durch die Winterkälte und die Sommertrockenheit gehemmt. Kalkböden sind gewöhnlich steinig, dunkelbraun oder rotbraun, nur in Spalten tiefgründig und meist als Rendzina anzusprechen. Wegen der wasserspeichernden feinerdegefüllten Klüfte sind sie für Tiefwurzler jedoch nicht betont trocken. Die Laubstreu unter *Carpinus-Fraxinus-Acer-Tilia*-Schirm ist leichter zersetzlich als das Eichenlaub. Der resultierende Humus trägt dazu bei, dass diese Wälder vor allem an Nordhängen und in Taleinschnitten, wo die Sommertrockenheit gemildert ist und die Mineralisierung gefördert wird, einen beträchtlichen Anteil eutraphenter Arten aufweisen können.

2.5. Dynamik

In Verlaufe des Mittel- und Niederwaldzyklus sind gravierende Wechsel im aktuellen, also reproduktiven Artenbestand zu verzeichnen. In den ersten Jahren nach dem Stockhieb wird zuvor flächig vorhandene Laubstreu partiell ausgeweht, wovon nur die Stammfüße der aufwachsenden Eichen-Schösslinge ausgenommen sind. Auf den besonnten Vegetationslücken zwischen den Eichenstockbasen wird die ohnehin dünne Humusauflage stellenweise zerstört, abgetragen, und der Mineralboden tritt zutage. Dies sind ideale Keimbedingungen für Annuelle, die individuenreich, doch meist nur mit wenigen Arten keimen, blühen und fruchten. Einige Hemikryptophyten und Geophyten, die auch in den Wäldern vorkommen, dort jedoch nicht oder wenig blühen, nutzen die wenigen lichtreichen Jahre für eine intensive Blüh- und Fruchtentwicklung, bis der Eichenbestand sich wieder zu einem dichten Buschwald schließt, je nach Wuchsleistung des Standorts nach 4–8 Jahren. Diese licht- und damit

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nutzungsabhängige Rhythmik zeigen beispielsweise *Verbascum glabratum*, *Stachys scardica*, *Rosa gallica*, *Filipendula vulgaris*, *Dictamnus albus*, *Phlomis samia*, *Paeonia peregrina* und andere durchaus ‚waldtypische' Arten.

Der Prozess wird durch Waldweide komplizierter, indem durch Tritt und selektiven Verbiss bestimmte Arten gefördert, andere in ihrer Entwicklung gebremst werden. Bodenverletzungen besonders durch Schweine aktivieren die Samenbank der Therophyten im Boden, wodurch kleinflächige zoogene Vegetationsmuster entstehen. Beweidung reduziert die Kraut- und Strauchschicht, fördert in ebenen Flachhang- und Kuppenlagen die Laubausblasung, mindert die Humusbildung und Mineralisierung und steigert durch Windwirkung und verringerte Streu- und Humusmächtigkeit die Trockenheit des Standorts. Forstökologen vermuten, dass silvopastorale Systeme zu einer Verminderung der Holzproduktivität führen. Freilich ist zu fragen, in welchem Maße der Ertrag aus der extensiven Viehhaltung die Minderung ökonomisch kompensiert. In jedem Einzelfall bleibt auch zu fragen, ob das Weideregime nachhaltig in dem Sinne ist, dass sich die Bäume natürlich verjüngen können.

Über die langfristige Dynamik thermophiler sommergrüner Laubmischwälder ist wenig bekannt. Der Rückgang traditioneller Waldwirtschaftsformen, insbesondere der Niederwaldnutzung, in Griechenland und mittelfristig vermutlich auch in den nördlich angrenzenden Ländern wird die Eichen, besonders *Quercus frainetto*, *Q. cerris* und *Q. dalechampii*, fördern, während in Mischbeständen die Anteile von *Carpinus orientalis* und *Fraxinus ornus* leicht zurückgehen dürften. Inwieweit die Lichtphase im Mittel- und Niederwaldzyklus essenziell ist für das Überleben von Arten, die unter dem Kronenschirm schlechteren Blüh- und Fruchtansatz zeigen, bedarf noch der Untersuchung.

Die Struktur von Hutewäldern nach Weideausschluss, so zeigen eigene Untersuchungen in verschiedenen Gebieten West- und Südgriechenlands, verändert sich hin zu unterwuchsreicheren Beständen, wobei in manchen Fällen strauchige Arten wie *Arbutus unedo* und *Erica arborea*, in anderen *Pteridium aquilinum* profitieren können.

Buschförmige Ersatzgesellschaften von sommergrünen Eichen- und Orienthainbuchen-Wäldern sind im größten Teil des hier behandelten Gebietes *Quercus coccifera-Juniperus oxycedrus*-Gebüsche von immergrünem Gepräge, doch mit winterkahlen Arten wie *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygria*, *Colutea arborescens* und *Carpinus orientalis* angereichert. Diese Gebüschformation wird wegen ihres teilimmergrünen Charakters als ‚Pseudomacchie' bezeichnet (Abb. 4). Weiter nördlich oder bei stärker ausgeprägter Kontinentalität, außerhalb des Areals von *Quercus coccifera*, treten vorwiegend sommergrüne Gebüsche an die Stelle der submediterran-subkontinentalen Wälder. Die wichtigste Art dieser Gebüsche, die unter dem Namen ‚Šibljak' Eingang in die geobotanische Literatur gefunden hat, ist *Paliurus spina-christi*. Beide Gebüschformationen, Pseudomacchie und Šibljak, verdanken ihre Existenz der verbreiteten extensiven Weidewirtschaft, wobei der selektive Verbiss von Gehölzen durch Ziegen wesentlich für Struktur und Artenzusammensetzung ist.

2.6. Verbreitung und regionale Differenzierung

Sommergrüne Eichen-Mischwälder kommen im hier behandelten Gebiet in Höhenlagen zwischen etwa 400 und 1300 m, im Osten auch darunter vor. Entlang dieses Höhengradienten ist eine floristische Differenzierung nachweisbar. In unteren Lagen sind immergrüne Arten der Hartlaubstufe wie *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius* und *Phillyrea latifolia* häufig, im Süden auch *Arbutus unedo*. An den Obergrenzen sind es Arten der temperaten Wälder wie *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* und *Luzula luzuloides*.

Die ‚klassische' regionale Differenzierung der hier behandelten Wälder, wie sie HORVAT et al. (1974) vertreten, unterscheidet

- submediterrane teilimmergrüne Hopfenbuchen-Orienthainbuchen-Wälder des ägäischen Raumes;
- submediterrane teilimmergrüne Hopfenbuchen-Orienthainbuchen-Wälder des adriatischen Raumes;
- subkontinentale Balkaneichen-Wälder.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Karte der natürlichen Vegetation Europas (BOHN et al. 2000/2003) weist für das Gebiet zwei Haupteinheiten aus (Abb. 5):

- submediterran-subkontinentale thermophile Zerreichen- und Balkaneichen-Wälder sowie -Mischwälder;
- submediterrane und meso-supramediterrane Flaumeichen-Wälder und -Mischwälder.

Wir können an dieser Stelle nicht der Frage nachgehen, ob die floristische Differenzierung der sommergrünen Eichenwälder vorrangig mit einem Makroklimagradienten (mediterran ↔ subkontinental) korreliert ist oder ob andere Standortsfaktoren einen größeren Anteil zur



Mazedonisch-thrazische Balkaneichenwälder
Südbalkanische Balkaneichenwälder
Peloponnesische Balkaneichenwälder
Albanisch-mazedonisch-griechische Orienthainbuchen-Eichenmischwälder

Quelle: BOHN et al. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas, Maßstab 1 : 2,5 Mio. Bundesamt für Naturschutz, Bonn

Abb. 5: Verbreitung einiger thermophiler sommergrüner Laubmischwaldeinheiten (*Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959) im südlichen Balkan.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Deutung der Variationsbreite leisten. Vielmehr soll die Verbreitung der thermophilen Eichenwälder des südlichen Balkans kurz vorgestellt und auf die Eigenart der Kerngebiete hingewiesen werden.

Die thermophilen Eichen-Mischwälder der griechischen Rodopen haben GAMISANS & HEBRARD (1980) mit einigen Aufnahmen aus dem östlichen Teil dokumentiert; PETERMANN (1999) hat die im westlichen Teil ausführlich beschrieben. Es handelt sich um *Quercus frainetto*- und in höheren Lagen *Quercus dalechampii*-Wälder (*Symphyto ottomani-Quercetum frainetto* Gam. & Hebr. 1980, *Quercus dalechampii*-Gesellschaft). An Nordhängen und entlang von Geländerinnen wachsen Eichen-Linden-Wälder (*Tilio tomentosae-Castanetum* Dafis 1973) (Abb. 6). Der Untergrund besteht aus Gneis- und Glimmerschieferlagen. *Fraxinus ornus* und *Carpinus orientalis* kommen in der unteren Baum- sowie in der Strauchschicht häufig vor, die Orient-Hainbuche auch mit hohen Deckungswerten. Pflanzengeografisch wichtige oder häufige Arten der Krautschicht sind *Symphytum ottomanum* (im Osten), *Poa nemoralis*, *Lathyrus niger*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Festuca valesiaca*, *Trifolium alpestre*, *Genista carinalis* und *Phleum phleoides*. Mit Ausnahme mancher schwer zugänglicher Linden-Hangwälder sind die Bestände durch früheren – wohl meist ungeregelten – Stockhieb geprägt.

An den Berghängen und -rücken, die der Ägäis zugewandt sind, vom zentralen Teil Griechisch-Mazedoniens über das ostthessalische Bergland bis zu den höheren Lagen der großen Westägäis-Insel Euböa gibt es über kalkarmen Gesteinen (Gneis, Phyllit, Glimmerschiefer) thermophile sommergrüne Wälder, in denen *Quercus frainetto*, *Q. dalechampii* oder *Castanea sativa* dominieren (DAFIS 1966, BARBERO & QUÉZEL 1976, GAMISANS & HEBRARD 1980, RAUS 1980, BERGMEIER 1990, THEODOROPOULOS 1991, MANTZAVELAS 1994, THEODOROPOULOS et al. 1995). Die Dominanz von *Castanea* dürfte anthropogen sein, zumal frühe Pollen-Nachweise dieser Art fehlen und Kastanien-Wälder in der Regel unweit von Dörfern liegen (GERASIMIDIS 1995). Neben Eichen- und Kastanien-Stockausschlagwäldern gibt es kernwüchsige Hutewälder mit *Quercus frainetto* bzw. *Castanea sativa*, die seit alters der Schweinemast gedient haben. Auch Selven (Kastanien-Fruchthaine) mit Maronenerträgen für den menschlichen Verzehr sind vorhanden. Die folgenden Gesellschaften sind beschrieben worden: *Huetio-Quercetum frainetto* Raus 1980 (Abb. 7), *Digitali viridiflorae-Quercetum frainetto* Gam. & Hebr. 1980, *Quercus dalechampii*-Gesellschaft (‚Quercetum montanum') (Abb. 8), *Castanea sativa*-Gesellschaft, *Tilio tomentosae Castanetum* Dafis 1973. Zur diagnostischen Artenkombination gehören unter den Krautigen *Cyclamen hederifolium*, *Doronicum orientale*, *Galium laconicum*, *Geocaryum capillifolium*, *Lathyrus laxiflorus*, *Leontodon cichoriaceus*, *Pteridium aquilinum*, *Scutellaria columnae*, *Selinum silaifolium* und *Physospermum cornubiense*.

Von Albanien und der FJR Mazedonien südlich bis nach West- und Nordzentral-Griechenland kommen Wälder vor, in denen *Quercus frainetto* dominant ist oder mit anderen Eichen-Arten Mischbestände bildet. Dies sind *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. trojana* und – seltener – *Q. dalechampii* (MARKGRAF 1927, 1932, HORVAT et al. 1974, MANTZAVELAS 1994, THEODOROPOULOS 1996, GERASIMIDIS 2003). Die meisten Bestände sind Nieder- und Mittelwälder. Die Standorte sind wiederum kalkarm oder kalkfrei, anstehende Gesteine sind Flysch, Glimmerschiefer und Ophiolith. Auf Kalkstandorten treten die Eichenarten zurück, und *Carpinus orientalis* (Abb. 9), *Fraxinus ornus*, *Acer obtusatum*, *A. monspessulanum* und *Ostrya carpinifolia* bilden dichte Bestände, die früher und zuweilen noch heute als Niederwälder genutzt worden sind. Die Literatur (HORVAT 1958, EM 1968, HORVAT et al. 1974, GAMISANS & HEBRARD 1979) offeriert die folgenden Namen für das regionale Gesellschaftsinventar; freilich sind sie – wie auch die oben genannten – einer kritischen synoptischen Bearbeitung noch nicht unterzogen worden: *Quercetum confertaecerris* Horvat 1959, *Verbasco glabrati-Quercetum frainetto* Gam. & Hebr. 1979, *Quercetum trojanae macedonicum* Em 1958. Bezeichnende krautige Arten der Eichenwälder dieser Region sind Arten mit submediterran-subkontinentaler Verbreitung wie *Rosa gallica*, *Filipendula vulgaris*, *Ptilostemon strictus*, *Verbascum glabratum*, *Selinum silaifolium*, *Stachys scardica*, *Physospermum cornubiense*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 6:
Tilio tomentosae-Castanetum in bewaldeter Schlucht, Mavrodasos bei Orma, Voras-Gebirge, Nord-Griechenland, 480 m. Foto: Bergmeier

Die Orienthainbuchen-Wälder der gleichen Region weisen bei ähnlichem *Quercetea pubescentis*-Grundstock in höherem Maße submediterrane und mediterrane Arten auf wie *Asparagus acutifolius*, *Carex distachya*, *Lathyrus venetus*, *Primula acaulis* sowie die immergrünen Sträucher *Quercus coccifera*, *Buxus sempervirens* (Abb. 10) und *Phillyrea latifolia*.

Die südlichsten sommergrünen Eichenwälder liegen auf der Westseite der Peloponnes (BARBERO & QUÉZEL 1976, DIMOPOULOS & BERGMEIER 2004). Sie befinden sich im wesentlichen in einem ausgedehnten Hutewaldgebiet auf Konglomerat an der Grenze zwischen den Provinzen Ilia und Arkadia, das als ‚Wald von Foloi' bekannt ist und bereits in der griechischen Mythologie und Klassik erwähnt wird. Den Kern dieses Waldes bildet ein Bestand von meist einstämmigen Bäumen der Balkaneiche – ein Hutewald. Er unterscheidet sich durch eine Reihe von Arten mit mediterranem Verbreitungsschwerpunkt sowie durch Arten südlicher Bergwälder von den *Quercus frainetto*-Wäldern weiter nördlich: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Quercus ilex* (auf bestimmten Waldtyp beschränkt), *Carex distachya*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Anemone blanda* und die seltenen Arten *Cicer graecum* und *Campanula stenosiphon*. Außerdem kommen auf der Peloponnes kleinflächige winterkahle *Castanea-*, *Quercus pubescens-* und *Quercus frainetto*-Waldinseln an geeigneten Schiefer- und Flyschstandorten auf tiefgründigen humosen Böden vor. Sie finden sich bis ins südostpeloponnesische Parnon-Gebirge, Kastanie und Flaum-Eiche darüber hinaus synanthrop selbst

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 7: *Quercus frainetto*-Wald mit dichten Adlerfarn-Beständen (*Pteridium aquilinum*), Chalkidiki.
Foto: Theodoropoulos



Abb. 8: *Quercus dalechampii*-Bestand, Cholomon-Gebirge, Nord-Griechenland.
Foto: Theodoropoulos

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 9:
Carpinus orientalis fruchtet auch bei Niederwaldnutzung reichlich, Aj. Konstantinos, Paiko-Gebirge, Nord-Griechenland, 450 m.
Foto: Bergmeier

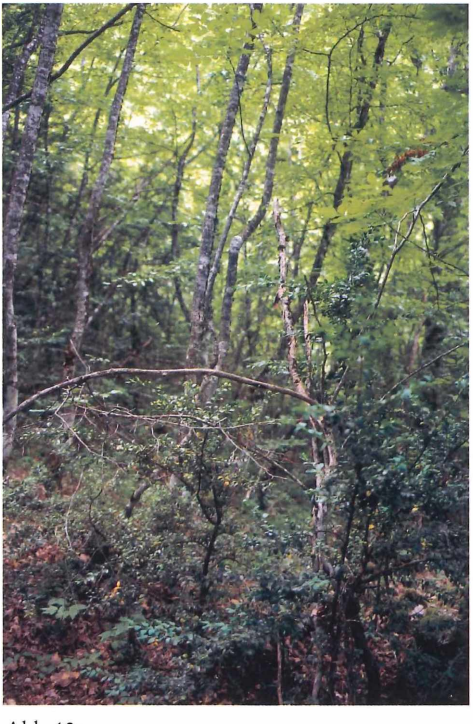


Abb. 10:
Submediterraner Niederwald mit *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum* und *Buxus sempervirens*. Orma, Voras-Gebirge, Nord-Griechenland, 650 m.
Foto: Bergmeier

im feuchten Westen der Insel Kreta. *Carpinus*, *Fraxinus* und *Ostrya* kommen ebenfalls in manchen peloponnesischen Gebirgen vor. Auf Steilhänge und Schluchten beschränkt, sind sie im Gegensatz zu den Kastanienwäldern wenig vom Menschen beeinflusst – ein Beispiel extrazonaler Vegetation am Südrand des Areals thermophiler sommergrüner Laubwälder.

2.7. Syntaxonomische Gliederung

Eine syntaxonomische Gesamtschau der sommergrünen Eichen-Mischwälder des südlichen Balkans war bisher mangels geeignetem Aufnahmematerial aus allen Teilgebieten nicht möglich. Die oben genannten Assoziationen entspringen daher mehr oder weniger lokalen Befunden und bedürfen einer kritischen Überprüfung. Auch die Verbände *Quercion confertae* Ht. ex Horvat 1958 und *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat 1959, obwohl in der Literatur eingebürgert, werden keineswegs einheitlich abgegrenzt. Das *Quercion confertae* umfasst im wesentlichen die eichen-dominierten Wälder. Das *Ostryo-Carpinion* wurde zunächst auf die landschaftsbestimmenden Pseudomacchien bezogen, sollte aber besser auf *Carpinus-Fraxinus-Ostrya-Quercus*-Wälder beschränkt werden. Eine Übersicht des Verbandes (POLDINI 1988) konnte für das hier behandelte Gebiet seinerzeit fast nur Tabellen solcher Sekundärgebüsche einbeziehen. Leider ist das synchorologisch außerordentlich interessante Thema der Abgrenzung dieser Verbände seit den Diskussionen um die Abgrenzung des Mittelmeerraumes (zuletzt RAUS 1982) nur selten aufgegriffen worden, was zum Teil damit zu begründen ist, dass in den letzten Jahren kein neues Datenmaterial erhoben und vorgelegt worden ist, das bestehende syntaxonomische Schemata herausfordern könnte. So ist auch die Berech-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

tigung des Verbandes *Melitto-Quercion* Barb., Bonin, Gam. & Quézel, von BARBERO & QUÉZEL (1976) und BONIN & GAMISANS (1976) für südhellenische und süditalienische Balkaneichen-Wälder eingeführt, bisher nicht überprüft werden.

2.8. Produktivität und wirtschaftlicher Wert

Sommergrüner Eichenwald bedeckt in Griechenland knapp 750000 ha, das entspricht etwa 22% der gesamten Waldfläche des Landes (MINISTRY OF AGRICULTURE 1977–1987). Die dieser Zahl zugrunde liegende Walddefinition umgrenzt für die Holzernte nutzbare, geschlossene wie offene Bestände, deren Wuchshöhe im allgemeinen über 7 m liegt, umfasst also forstlich genutzte oder nutzbare Wälder. Dagegen fallen Buschwälder, Macchien und Pseudomacchien sowie Weideland mit Einzelbäumen nicht darunter. Während der Holzvorrat aller Wirtschaftswälder im Durchschnitt bei 41,1 m^3/ha liegt, sind die Eichenwälder mit nur 19,0 m^3/ha weit unterdurchschnittlich bevorratet. Man geht bei den Eichenarten von jährlichen Zuwächsen von 2,9% aus. Unter den verschiedenen waldbildenden Eichenarten liegen *Quercus dalechampii* und *Q. frainetto* hinsichtlich ihrer Holzvorräte mit 13,8% und 12,6% (Prozentanteile an den Laubholzvorräten insgesamt) vor *Quercus pubescens* und *Q. cerris* (MINISTRY OF AGRICULTURE 1992).

Trotz des relativ hohen Anteils an der gesamten Waldfläche des Landes produzieren die griechischen Eichenwälder nur wenig Wertholz. So belief sich der Holzertrag 1994 aus Staatswäldern auf 9165 m^3, davon 8344 m^3 Bauholz und 821 m^3 Spanholz, sowie 377103 m^3 Brennholz (TSOUMIS 2000). Eichenwälder befinden sich im Wandel. Ziel ist es, mehr Waldfläche als bisher der Wertholzerzeugung zu widmen und die entsprechenden Flächen nachhaltig zu pflegen. Aktuell nehmen Eichennieder- und -mittelwälder, die für die Brennholzproduktion bewirtschaftet werden, etwa gleiche Flächenanteile ein wie die Eichenwertholzbestände.

2.9. Gefährdung und Schutz

Übernutzung und Devastierung besonders in Kriegszeiten, Zerstörung durch Kahlschlag, Holzraub, Überbeweidung und Feuer haben im südlichen Balkan wie in anderen Teilen des Mediterranraums zu beträchtlichen Flächenverlusten bei den Wäldern geführt. Die meisten existierenden Bestände sind hinsichtlich ihrer Altersstruktur unausgewogen, und der Holzvorrat und die Zuwachsraten sind oft gering.

Eichen- und Eichen-Mischwälder sind in 54 griechischen NATURA-2000-Gebieten repräsentiert und nehmen dort zusammen nahezu 80000 ha ein. Hinzu kommen etwa 590 ha in Nationalparks. Meistens ist der Habitattyp in den einzelnen Gebieten nur mit kleineren Flächenanteilen vertreten, nur in 12 Gebieten mit mehr als 10% der Gesamtfläche, davon in 5 Gebieten mit mehr als 25%. In den Schutzgebieten sind die thermophilen Eichenwälder nur selten vorrangiges Schutzobjekt. In den Nationalparks befinden sie sich meist in den Pufferzonen und unterliegen forstlicher Pflege und Bewirtschaftung.

3. Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder

3.1. Bestandesstruktur und Artenkombination

Im südlichen Balkan sind Buchen-Wälder auf montane Lagen beschränkt, die in der Stufenabfolge der Gebirge als nemoral oder im Mediterranraum als oromediterran bezeichnet werden. Südlich bis Zentralgriechenland bildet die Buche (*Fagus sylvatica*) meist die Waldgrenze, mit Ausnahme einiger Hochgebirge mit kristallinem Kalk oder Ophiolith-Gesteinen, wo sie durch Kiefern (*Pinus heldreichii*) ersetzt oder überlagert werden. Buchen wachsen häufig zusammen mit Tannen in gemeinsamen Beständen. Im äußersten Norden des hier behandelten Gebietes kommt *Abies alba* vor, die südwestlich bis in die nordgriechischen Gebirge Varnous, Falakro und Rodopi reicht. Weiter im Süden werden Vorkommen von *Abies cephalonica* im Buchenareal des zentralen und nördlichen Pindos genannt (QUÉZEL 1967). In den meisten Buchen-Tannen-Wäldern aber handelt es sich um die hybridogene Tannenart

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Abies borisii-regis. Selten und nur unter besonderen pflanzengeografischen oder ökologischen Verhältnissen sind weitere Baumarten wie *Acer pseudoplatanus*, *A. heldreichii*, *A. hyrcanum*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *P. heldreichii*, *P. sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus petraea oder Q. dalechampii* beteiligt.

Die meisten Buchen im südlichen Balkan entsprechen einem Typus, der als Mösische Buche (*Fagus sylvatica* subsp. *moesiaca*) beschrieben wurde und der als Resultat gradueller genetischer Introgression der Nominatform (*Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica*) durch die Orient-Buche (*Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*) gedeutet wird (HAZLER et al. 1997, GÖMÖRY et al. 1999, DENK 1999). Die Struktur und Artenzusammensetzung südbalkanischer Buchenwälder erinnert an die Mitteleuropas, erst bei genauerer Betrachtung werden die Unterschiede im Artinventar deutlich. Buche und Tanne – die Arten des Kronenraums – sind gewöhnlich auch die einzigen Arten der Strauchschicht. Die natürliche Verjüngung ist meist gut, zumal das Vorkommen natürlicher Feinde (gebietsweise Wolf, Bär, Luchs) und Bejagung einen geringen Verbissdruck garantieren. Der Verbiss durch Rinder an Buchen ist nur lokal spürbar, an Tannen ist er vernachlässigbar.

In einem Datensatz von mehr als 1000 Vegetationsaufnahmen griechischer Buchenwälder (BERGMEIER & DIMOPOULOS 2001) wurden die folgenden Arten am häufigsten gefunden (in Klammern der Anteil an Aufnahmen in Prozent, in denen die Art vorkommt): *Mycelis muralis* (73), *Poa nemoralis* (69), *Aremonia agrimonoides* (55), *Veronica chamaedrys* (47), *Viola reichenbachiana* (46), *Pteridium aquilinum* (43), *Galium rotundifolium* (42), *Neottia nidus-avis* (41), *Galium odoratum* (38), *Lathyrus laxiflorus* (34), *Abies borisii-regis* (31), *Fragaria vesca* (31), *Orthilia secunda* (31), *Luzula forsteri* (30), *Potentilla micrantha* (30), *Sanicula europaea* (28), *Luzula sylvatica* (28), *Cardamine bulbifera* (28).

Die Konkurrenzfähigkeit der Buche ist selbst nahe ihrer Südgrenze im Oxia-Gebirge und im ostthessalischen Pilio ungebrochen. Die Bestände sind ansehnlich, die Bäume stattlich und vital. Baumhöhen von 35 m sind aus den Rodopen (VOLPERS 1989, ELEFTHERIADOU & RAUS 1996), dem Falakro- (SCHREIBER 1999) Pindos- (DAFIS 1969, HETSCH & VERGOS 1997), Pieria- (REIF & LÖBLICH-ILLE 1998) und Kato Olimbos-Gebirge (BERGMEIER 1990) bekannt geworden; SMIRIS (1980) erwähnt sogar 40 m hohe Buchen im Voras-Gebirge nahe der Grenze zwischen Griechenland und der FJR Mazedonien. Im Vergleich zu anderen Buchen-Provenienzen scheinen manche der genetisch variablen südbalkanischen Formen der Mösischen Buche über ein ungewöhnlich gutes Ausschlagvermögen zu verfügen, was den Beständen sowohl bei Stammschneitelung, beim Stockhieb als auch in Waldgrenzlagen durch Schneebruch und Steinschlag die Regeneration durch Wiederaustrieb aus basalen bzw. stammbürtigen Knospen sichert. In subalpinen Lagen sind strauchförmige Buchen bei den in balkanischen Gebirgen üblichen hohen Schneelagen besser geschützt. Auch Verbiss erzeugt und erhält strauchige bzw. mehrstämmige Buchen (HETSCH & VERGOS 1997). Reguläre Nieder- und Mittelwaldwirtschaft wird heute in griechischen Buchenwäldern nicht mehr praktiziert, doch gilt eine Umtriebszeit von 40 Jahren als erprobt (DAFIS 1990). Im Pangeo-Gebirge fand SCHREIBER (1998: 107) in Beständen mit mehrstämmigen Buchen ein Stammalter von 100–120 Jahren. Zwei bis drei ‚Umtriebsgenerationen' sind also seit dem letzten Stockhieb verstrichen (Abb. 11). Waldweide ist dagegen nach wie vor verbreitet – in Griechenland insbesondere mit Rindern, in Albanien auch und vor allem mit Ziegen.

3.2. Klima- und Bodenbedingungen

Eine Voraussetzung für Buchenvorkommen in submediterranen Gebirgen sind vor allem sommerliche Niederschläge. Entlang einer Höhenstufenabfolge lösen sie thermophile Eichen-Mischwälder, seltener xerotherme Nadelwälder ab. Im Süden sind es die immer ausgeprägteren sommerlichen Trockenphasen selbst in den Gebirgen, die das Buchenareal begrenzen. Buchenwälder erreichen nur an lokalklimatisch begünstigten niederschlagsreichen Hängen Meereshöhen unter 750 m. Nur in Thrakien reichen Buchen oft bis 400 m, ausnahmsweise bis 200 m herab, doch handelt es sich hier um Orient-Buchen (MOULOPOULOS 1965, BERGMEIER & DIMOPOULOS 2001). Die natürlichen Waldgrenzen der Buche in den südbalka-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 11: Mehrstämmige Buchen als Indikatoren ehemaliger Stockhiebnutzung, Rodopi, Elatia, Nomos Dramas, Nordost-Griechenland. Foto: Bergmeier

nischen Gebirgen liegen gewöhnlich um 1800 m, doch ist anthropogene Walddepression verbreitet. Hohe Windgeschwindigkeiten, extreme Frostereignisse und spätes Ausapern setzen der Buche Grenzen.

Das Spektrum der Böden an Buchenwaldstandorten umfasst tiefgründige, gut wasser- und nährstoffversorgte Braun- und Parabraunerden mit Mullauflage, aber auch Ranker-Braunerden mit Moder oder ohne Humusauflage. In klimatisch extremen Hochlagen-Wäldern, aber auch in Kerbtälern mit episodischer Wasserführung können sehr dicke Lagen unzersetzter Streu dem Boden aufliegen.

Vorausgesetzt die Niederschläge sind auch im Sommer ausreichend, kommen Buchenwälder auch nahe ihrer Südgrenze an Kalkstandorten vor. Sowohl metamorphe als auch Sedimentkalke sind buchentauglich. Weiter verbreitet sind Buchen in Gebieten mit Granit, Gneis und Ophiolith, über denen Moder-Buchenwälder vorkommen, sowie in Vulkanit- und Flyschgebieten, die gewöhnlich basenreiche Böden erzeugen.

3.3. Dynamik

Übertriebene Beweidung und Formen der Waldverwüstung durch ungeregelte Holzentnahme haben im Verein mit natürlichen Standortfaktoren in vielen Gebieten den Buchenwald vernichtet. Eine anthropogen herabgedrückte Waldgrenze lässt sich in den meisten Gebirgen zeigen. Naturnahe Buchenwälder sind jedoch in allen Teilarealen erhalten geblieben, in besonders entlegenen Gebieten auch Bestände von Urwaldcharakter. Die allmähliche Abkehr von traditionellen Waldnutzungsformen, die bereits vor Jahrzehnten in Griechenland (noch nicht jedoch in Albanien und der FJR Mazedonien) eingesetzt hat, ist für die Regeneration anthropogen gestörter Buchenwälder und ihrer Standorte förderlich. Die forstliche Inwertsetzung und der Bau von Forstwegen haben allerdings umgekehrt auch Wälder erfasst, die bisher unangetastet geblieben waren.

Nitrophile Hochstauden wie *Epilobium angustifolium*, *Atropa bella-donna*, *Lactuca serriola*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Arctium minus*, *Ptilostemon afer* und mehrere *Verbascum*-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Arten sowie Brombeer- und Himbeer-Gestrüpp (*Rubus canescens*, *R. hirtus*, *R. idaeus*) wachsen an lichten Stellen wie Forstwegrändern und Holzlagerplätzen. An die Stelle devastierter Buchen-Tannen-Wälder treten oft Adlerfarn-Dominanzbestände (*Pteridium aquilinum*), bei anhaltender Ziegenbeweidung Pseudomacchien aus verbisstoleranten Arten wie *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus monogyna* und *C. orientalis* sowie *Prunus*-Arten. *Fagus* und *Abies* kommen in solchen Gebüschen oft als verbissene Exemplare vor und können bei nachlassendem Weidedruck eine Regeneration des Waldes einleiten.

3.4. Verbreitung und regionale Differenzierung

Buchenwälder und Buchen-Tannen-Mischwälder sind im südlichen Balkan auf montane Lagen beschränkt. Die Buchenstufen reihen sich in Nordwest-Südost-Richtung in den Gebirgen entlang der Dinariden- und Helleniden-Ketten. Hinzu kommen im Nordosten des hier behandelten Gebietes die ausgedehnten Buchenwald-Vorkommen der Rodopen (Abb. 12). Verbreitungskarten der Buchenwälder in der FJR Mazedonien und Griechenland legen DZWONKO et al. (1999), DZWONKO & LOSTER (2000a) und BERGMEIER & DIMOPOULOS (2001) vor. *Fagus sylvatica* erreicht im zentralgriechischen Oxia-Gebirge bei 38°46´N ihre absolute Südgrenze in Südosteuropa. Nur wenige ihrer nemoral und boreal verbreiteten Begleitarten kommen darüber hinaus weiter südlich vor. Die Areale der meisten Arten enden dagegen mit der Buche oder weiter nördlich (RAUS 1995).

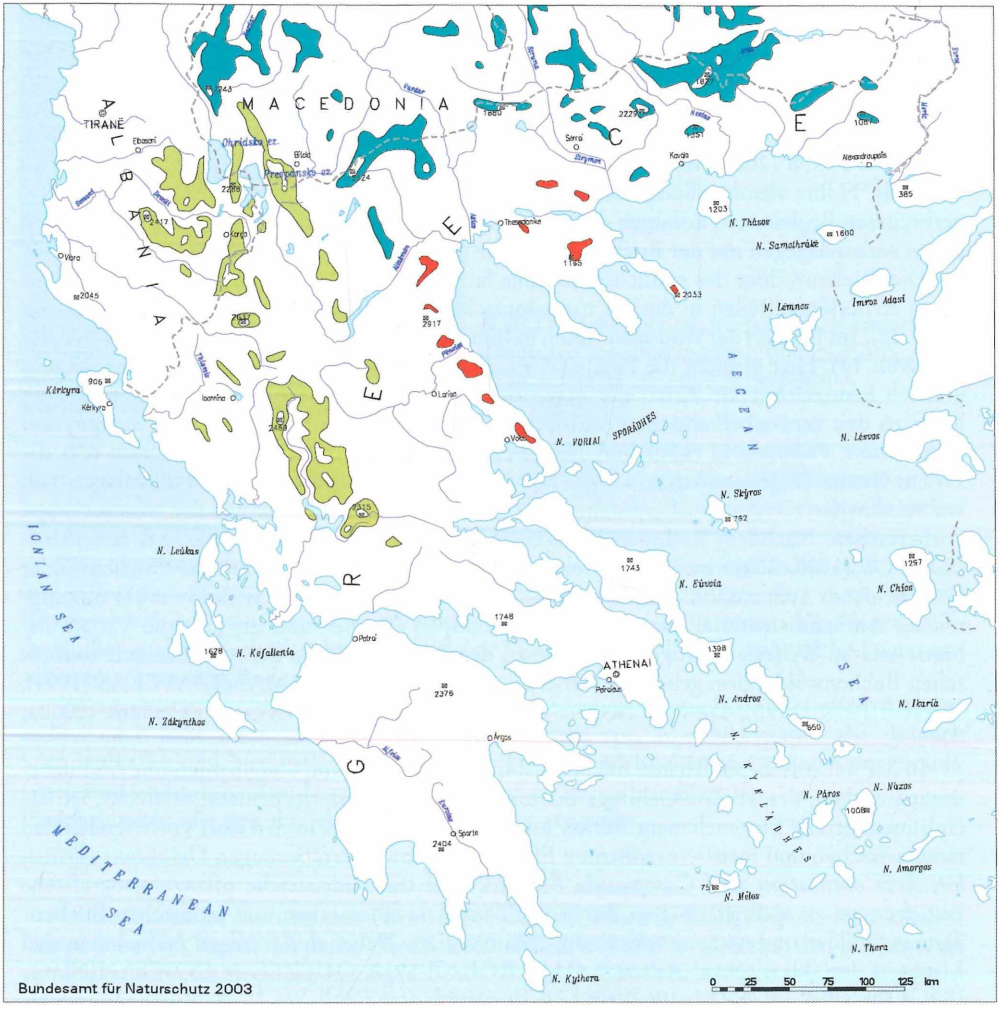
Die Buchenwälder des südlichen Balkans lassen sich nach floristisch-pflanzensoziologischen Kriterien aufteilen in die der mazedonisch-rodopischen und der hellenischen Region (Abb. 12). Im Bereich der Rodopen treten in höheren Lagen Buchen-Tannen-Fichten-Wälder auf (Abb. 13). Hier erreicht die Fichte (*Picea abies*) ihre Südgrenze in Europa. Pflanzengeografisch kennzeichnende Arten der mazedonisch-rodopischen Region, die auf eine Beziehung zu den zentralbalkanischen (mösischen) Buchenwäldern hinweisen, sind *Symphytum ottomanum*, *Pulmonaria rubra* und *Doronicum austriacum*. Im Osten der Region tritt die Orient-Buche (*Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*) in kollin-submontanen Höhenlagen auf, während in den montan-hochmontanen Ausbildungen ‚moesiaca'-Formen der Nominatsippe vorherrschen. Nachdem Rodopen-Buchenwälder erstmals durch BERGMEIER & DIMOPOULOS (1999, 2001) im Rahmen einer überregionalen Klassifikation der Buchenwälder Griechenlands syntaxonomisch verortet wurden, hat kürzlich TSIRIPIDIS (2001) umfangreiches Aufnahmematerial der griechischen Rodopen erhoben und die gesamte Variationsbreite erfasst. Weitere wichtige Auskünfte zu den Buchenwäldern der mazedonisch-rodopischen Buchenwaldregion geben die Arbeiten von SMIRIS (1980), MANTZAVELAS (1994), SCHREIBER (1998), DZWONKO et al. (1999) und DZWONKO & LOSTER (2000a, 2000b).

In der hellenisch-pindischen Buchenwaldregion, die sich von Südalbanien und Südmazedonien entlang des Pindos-Gebirges bis ins südliche Zentralgriechenland erstreckt, ist das (sub)mediterrane Florenelement stärker ausgeprägt. Besonders in den dort vorherrschenden tannen-reichen und meist eutraphenten Flysch-Buchenwäldern bezeugen *Geranium versicolor*, *Acer obtusatum* und *Campanula trichocalycina* trans-adriatische pflanzengeografische Beziehungen zu süditalienischen Buchenwäldern. Die albanischen und pindischen Buchen-Tannen-Wälder sind noch unvollständig dokumentiert. Neben den wenigen Aufnahmen und Listen in den ‚klassischen' Arbeiten (MARKGRAF 1932, QUÉZEL & CONTANDRIOPOULOS 1965, QUÉZEL 1967) sind die floristisch-standörtlichen Verhältnisse im griechischen Teilareal nur durch einige sporadische Vegetationsaufnahmen des Erstautors ansatzweise bekannt geworden. Diese wurden in die synoptische Tabelle bei BERGMEIER & DIMOPOULOS (2001) integriert.

Weiter östlich, im hellenisch-pelagischen Buchenwald-Teilareal, das sich ägäis-küstenparallel bis ins ostthessalische Pilio-Gebirge erstreckt, sind submediterrane Arten ebenfalls stark vertreten. Die Flächenanteile thermophytischer Ausbildungen sind im Vergleich zu den mazedonisch-rodopischen Buchenwäldern höher. Die hellenisch-pelagischen Buchenwälder enthalten mit deutlich höherer Stetigkeit als die pindischen und rodopischen denn auch viele

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

relativ thermophile Arten wie *Lathyrus alpestris*, *Festuca drymeja*, *Cephalanthera rubra*, *Physospermum cornubiense*, *Doronicum orientale*, *Campanula persicifolia* und *Ilex aquifolium*. Wichtige Regionalbeiträge zur Kenntnis der pelagischen Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder stammen von RAUS (1980), BERGMEIER (1990), GRIGORIADIS (1991), THEODOROPOULOS (1991), KARAGIANNAKIDOU (1993), MANTZAVELAS (1994), HABECK & REIF (1994) sowie REIF & LÖBLICH-ILLE (1999).



Mazedonisch-rhodopische Buchen- und Tannen-Buchenwälder
Hellenisch-pindische Buchen- und Tannen-Buchenwälder
Hellenisch-pelagonische Buchen- und Tannen-Buchenwälder

Quelle: BOHN et al. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas, Maßstab 1 : 2,5 Mio. Bundesamt für Naturschutz, Bonn

Abb. 12: Verbreitung von Buchen- und Tannen-Buchenwäldern (*Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928) im südlichen Balkan.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

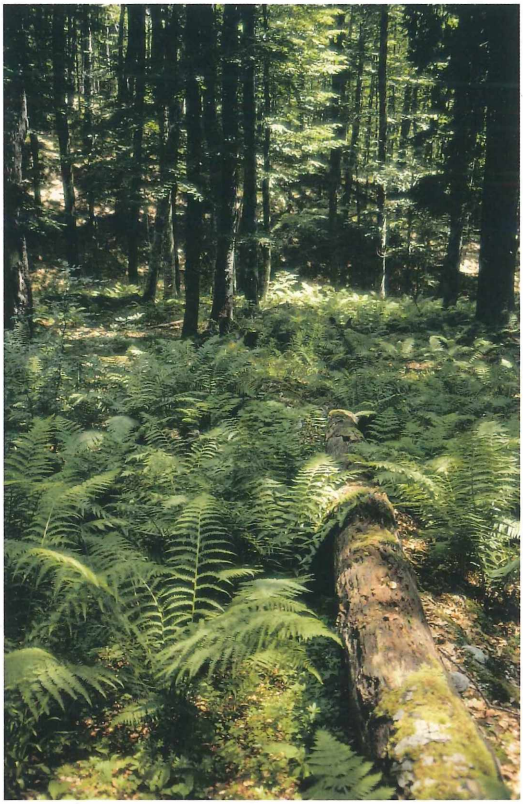


Abb. 13: Wenig beeinflusster Buchen-Tannen-Fichten-Wald, farnreiche Ausbildung feuchter Stellen mit *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata* und *Gymnocarpium dryopteris*, 1450 m. Foto: Bergmeier



Abb. 14: Bodensaurer Buchenwald (*Orthilio-Fagetum*), Rodopi, Frakto, Nomos Dramas, Nordost-Griechenland, 1250 m. Foto: Bergmeier

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3.5. Syntaxonomische Gliederung

Die eutraphenten hellenisch-pindischen Buchenwälder (*Geranio striati-Fagetum* Quézel & Contandriopoulos 1965) weisen floristische Beziehungen zu Gesellschaften in Süditalien (Kalabrien, Sizilien) auf (GENTILE 1969, PIGNATTI 1998). Gewichtet man diese Beziehungen hoch, können sie etwa auf Unterverbandsebene (*Geranio versicoloris-Fagenion* [Gentile 1969] Bergmeier & Dimopoulos 2001) auch syntaxonomisch zum Ausdruck gebracht werden. Erst durch weitere regionalmonografische Arbeiten wird die Frage zu beantworten sein, ob damit die Variationsbreite der Buchenwälder dieses Raumes tatsächlich abgedeckt wird.

Eutraphent-thermophytische Ausbildungen der hellenisch-pelagischen Buchenwälder (*Lathyro alpestris-Fagetum* Bergmeier 1990, *Rubus canescens*-Gesellschaft) lassen sich in einem Unterverband *Doronico orientalis-Fagenion moesiacae* Raus ex Bergmeier 1990 versammeln (DZWONKO & LOSTER 2000a, 2000b; BERGMEIER & DIMOPOULOS 2001). Folgt man der Gliederung von WILLNER (2002), der weit verbreitete, standörtlich zu interpretierende Verbände bei den Buchenwäldern postuliert, so ist das *Doronico orientalis-Fagenion* zum südmitteleuropäisch sowie südeuropäisch-montan verbreiteten *Cephalanthero-Fagion* Tüxen 1955 zu stellen (siehe dagegen DIERSCHKE & BOHN 2004, in diesem Band).

Hellenisch-pelagische Buchenwälder umfassen jedoch auch ausgedehnte bodensaure Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder des *Orthilio secundae-Fagetum* (Barbero & Quézel 1976) Bergmeier 1990, einer Assoziation, die auch im mazedonisch-rodopischen Buchenwaldgebiet vorkommt (Abb. 14). Außerdem kommen kleinflächig oder linear entlang von Taleinschnitten eutraphent-mesophile Wälder mit *Galium odoratum*, *Cardamine bulbifera* und *Calamintha grandiflora* vor (*Galium odoratum-Fagus*-Gesellschaft). Eine regionale Besonderheit der Subalpinstufe des Olymps ist die *Cardamine graeca-Fagus*-Gesellschaft.

Im mazedonisch-rodopischen Gebiet sind eutraphent-mesophile Wälder sowohl zonal (*Lamiastro montani-Fagetum sylvaticae* Bergmeier & Dimopoulos 2001) als auch an Unterhängen und Geländerinnen lokalklimatisch-topografisch bedingt anzutreffen (*Soldanello rhodopaeae-Fagetum sylvaticae* Bergmeier & Dimopoulos 2001). Sie sind am besten in einen geografisch eng umgrenzten südzentralbalkanischen Unterverband *Doronico columnae-Fagenion moesiacae* Dzwonko et al. 1999 zu stellen, der die Bezeichnung *Fagion moesiacum* (HORVAT et al. 1974) aus nomenklatorischen Gründen ersetzt (DZWONKO et al. 1999, DZWONKO & LOSTER 2000a, 2000b). Betont bodensaure, meist artenarme Buchenwälder auf Silikatstandorten im südlichen Balkan umfassen die kaum voneinander unterscheidbaren Assoziationen *Orthilio secundae-Fagetum* und *Luzulo-Fagetum moesiacae* Dzwonko et al. 1999. Der Verbandsgliederung WILLNERs (2002) folgend, bilden diese Einheiten den südöstlichen Rand des Verbandsareals des *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tüxen 1954.

Die Artenzusammensetzung der ostmazedonisch-westthrakischen Orientbuchen-Wälder ist wegen ihrer niedrigen Höhenverbreitung stärker thermophytisch und erinnert an die der sommergrünen Eichenwälder.

3.6. Produktivität und wirtschaftlicher Wert

Buchenwälder nehmen in Griechenland eine Fläche von 337 000 ha ein, das sind etwa 10% der Waldfläche des Landes (zur Walddefinition siehe oben) (MINISTRY OF AGRICULTURE 1977–1987). Demgegenüber beträgt ihr Nutzholzvorrat überproporzionale 20%, nämlich 27 700 000 m³. Die Nutzholzmenge liegt mit 84,2 m³/ha mehr als doppelt so hoch wie der Durchschnitt der griechischen Wälder. Der jährliche Zuwachs wird mit 3,36% angegeben (MINISTRY OF AGRICULTURE 1992). Die Wertholzerzeugung des Landes basiert hauptsächlich auf Buche, Schwarzkiefer und Tanne. Die Buche ist damit der forstlich wichtigste Laubbaum. Zahlen von 1994 weisen für die Buche 151 000 m³ Nutzholzernte aus, davon 116 147 m³ Bauholz und 35 166 m³ Spanholz. Für Brennholz wurden 136 245 m³ eingeschlagen (TSOUMIS 2000).

Die Bewirtschaftung der Buchenwälder geschieht unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsprinzipien (DAFIS 1990, ALBANIS et al. 2002). Einzelstammentnahme oder häufiger

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Femelhieb fördern die natürliche Verjüngung. Die früher sehr verbreiteten Niederwälder werden allmählich in Wertholzflächen überführt (DAFIS 1990). Waldweidenutzung mit Rindern, seltener Schafen und Ziegen, ist nach wie vor häufig. Rinder bevorzugen strukturreiche, mit Lichtungen durchsetzte Flächen und Wälder nahe der Waldgrenze.

3.7. Gefährdung und Schutz

Verschiedene Autoren haben von mehr oder minder ausgedehnten Buchen-Urwäldern berichtet, die sich besonders in einigen dünn besiedelten Gebirgen der Grenzgebiete Albanien – FJR Mazedonien, Griechenland – FJR Mazedonien, Griechenland – Bulgarien erhalten haben (ZOLLER et al. 1977, SMIRIS 1980, VOLPERS 1989, GRIGORIADIS 1991, ELEFTHERIADOU & RAUS 1996, SCHREIBER 1998). Beinahe ein Drittel der Buchenwaldfläche Griechenlands wird durch das NATURA-2000-Schutzgebietssystem erfasst, genauer: ca. 110000 ha. Diese umfassen jedoch nur 9% der betreffenden zum Teil sehr großräumig abgegrenzten Gebiete. In 22 Gebieten nehmen Buchen-Wälder Flächenanteile von mehr als 10% ein, davon in 12 Gebieten mehr als 25%; 3 Gebiete sind schwerpunktmäßig Buchenwald-Schutzgebiete mit mehr als 50% Flächenanteilen. Hinzu kommen etwa 2300 ha in 4 Nationalparks. Buchenwälder nehmen hier in der Regel Kernzonen ein und sind forstlich weitgehend unbeeinflusst.

Literatur

ALBANIS, K., GALANOS, F. & BOSKOS, L. (2002): Criteria and indicators for the sustainable forest management in Greece. – Edit. Ministry of Agriculture, General Secretariat of Forests and Natural Environment, General Directorate of Development and Protection of Forest Resources and Natural Environment. Athen: 101 S.

BARBERO, M. & QUÉZEL, P. (1976): Les groupements forestiers de Grèce Centro-Mérdionale. – Ecol. Medit. 2: 3–86.

BERGMEIER, E. (1990): Wälder und Gebüsche des Niederen Olymp (Káto Olimbos, NO-Thessalien). Ein Beitrag zur systematischen und orographischen Vegetationsgliederung Griechenlands. – Phytocoenologia 18: 161–342.

– & DIMOPOULOS, P. (1999): Classification of Greek *Fagus* woodlands: a preliminary survey. – Ann. Bot. 57: 91–104. Roma.

– & – (2001): *Fagus sylvatica* forest vegetation in Greece: Syntaxonomy and gradient analysis. – J. Veg. Sci. 12: 109–126.

BOHN, U., NEUHÄUSL, R., unter Mitarbeit von GOLLUB, G., HETTWER, C., NEUHÄUSLOVÁ, Z., SCHLÜTER, H. & WEBER, H. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1:2500000. Teil 1: Erläuterungstext mit CD-ROM; Teil 2: Legende; Teil 3: Karten. – Landwirtschaftsverlag, Münster.

BONIN, G. & GAMISANS, J. (1976): Contribution à l'étude des forêts de l'étage supraméditerranéen de l'Italie méridionale. – Doc. phytosoc. 19/20: 73–88.

DAFIS, S. (1966): Standorts- und ertragskundliche Untersuchungen in Eichen- und Kastanienniederwäldern der N.Ö. Chalkidiki. – Habilitationsschr. Univ. Thessaloniki. Thessaloniki: 120 S. (griech. mit deutscher Zus.)

– (1969): Standortskundliche Untersuchungen in Buchenwäldern. Erste Mitteilung. – Epist. Epet. Geopon. Dasol. Shol. Arist. Panepist. Thessalonikis 13: 1–49 + Anhang (griech. mit deutscher Zus.)

– (1990): Silvicultural manipulation of beech forests. – Epist. Epet. Tmim. Dasol. Fys. Perivall. Arist. Panepist. Thessalonikis 33: 115–150. (griech.)

DENK, T. (1999): The taxonomy of *Fagus* in western Eurasia, 1: *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* (= *F. orientalis*). 2: *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica*. – Feddes Repert. 110: 177–200, 381–412.

DIMOPOULOS, P. & BERGMEIER, E. (2004): Wood pasture in an ancient submediterranean oak forest. – Ecol. Medit. 30 (im Druck).

DIERSCHKE, H. & BOHN, U. (2004): Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa. – Tuexenia 24: 19–56. Göttingen.

DZWONKO, Z. & LOSTER, S. (2000a): Ecogeographical differentiation of beechwoods in the Southern Balkans. – Proc. IAVS Symposium: 136–139.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

– & – (2000b): Syntaxonomy and phytogeographical differentiation of the *Fagus* woods in the Southwest Balkan Peninsula. – J. Veg. Sci. 11: 667–678.
–, –, DUBIEL, E. & DRENKOVSKI, R. (1999): Syntaxonomic analysis of beechwoods in Macedonia (former Republic of Yugoslavia). – Phytocoenologia 29: 153–175.
ELEFTHERIADOU, E. & RAUS, T. (1996): The vascular flora of the nature reserve Frakto Virgin Forest of Nomos Dramas (E Makedonia, Greece). – Willdenowia 25: 455–485.
EM, H. (1968): Traubeneichenwald und das Vorkommen der Hainbuche in Mazedonien. – Feddes Repert. 78: 83–95.
GAMISANS, J. & HEBRARD, J.-P. (1979): A propos de la végétation des forêts d'Epire et de Macédoine grecque occidentale. – Doc. Phytosoc. 4: 289–341 + Tab.
– & – (1980): A propos de la végétation des forêts en Grèce du nord-est (Macédoine orientale et Thrace occidentale). – Doc. Phytosoc. 5: 243–289 + Tab.
GENTILE, S. (1969): Sui faggeti dell'Italia meridionale. – Atti Ist. Bot. Lab. Crit. Univ. Pavia 65: 207–306.
GERASIMIDIS, A. (1995): Anthropogenic influences on the development of forest vegetation in Greece. Evidence from pollen diagrams. Epist. Epet. Tmim. Dasol. Fys. Perivall. Arist. Panepist. Thessalonikis LH/1: 171–203. (griech. mit engl. Zusammenf.)
– (2003): Phytosociological research on *Quercus trojana* forests in Northern Greece. – Geotechnical Scientific Issues 14 (Issue II/1): 22–33. (griech. mit engl. Zusammenf.)
GÖMÖRY, D., PAULE, L., BRUS, R., ZHELEV, P. TOMOVIC, Z. & GRACAN, J. (1999): Genetic differentiation and phylogeny of beech on the Balkan peninsula. – J. Evol. Biol. 12: 746–754.
GREUTER, W., BURDET, H. M. & LONG, G. (Eds.) (1984–1989): Med-Checklist 1, 3, 4. – Conservatoire et Jardin botaniques, Genève.
GRIGORIADIS, N. (1991): Waldbaulich-ökologische Untersuchungen über die Buche und ihre Naturverjüngung in Nordgriechenland. – Diss., Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.B.
HABECK, F. & REIF, A. (1994): Die Waldgesellschaften der montanen und subalpinen Stufe des Ostabfalls des Olymp, Griechenland. – Phytocoenologia 22: 501–536.
HAZLER, K., COMPS, B., ŠUGAR, I., MELOVSKI, L., TASHEV, A. & GRACAN, J. (1997): Genetic structure of *Fagus sylvatica* L. populations in Southeastern Europe. – Silvae Genet. 46: 229–236.
HETSCH, W. & VERGOS, S. (1997): Die Buchenwälder des Nord-Pindos. – Forstarchiv 68: 10–18.
HORVAT, I. (1958): Laubwerfende Eichenzonen Südosteuropas in pflanzensoziologischer, klimatischer und bodenkundlicher Betrachtung. – Angew. Pflanzensoziologie, Stolzenau (Weser), 15: 50–61.
–, GLAVAC, V. & ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. G. Fischer, Stuttgart.
KARAGIANNAKIDOU, V. (1993): Site research in beech forests of the Chortiatis Mountain Range, NE Greece. – Bot. Helv. 103: 23–37.
MANTZAVELAS, A. (1994): Typologie de stations: un outil de traitement statistique des données phytoécologiques et d'aide à la decision en aménagement forestier. Application à la Forêt Domaniale de Kerdylio (Grèce). Thèse. Nancy.
MARKGRAF, F. (1927): An den Grenzen des Mittelmeergebiets. Pflanzengeographie von Mittelalbanien. – Repert. Spec. Nov. Regni Veget. Beih. 45: [4] + 1–217 + Anh.
– (1932): Pflanzengeographie von Albanien. Ihre Bedeutung für Vegetation und Flora der Mittelmeerländer. – Bibl. Bot. 105: 1–132 + Anh.
MINISTRY OF AGRICULTURE (1977–1987): Yearbook of Statistical Data on Greek Silviculture. – Athens. (griech.)
– (1992): First National Inventory of Greece. – General Secretariat of Forests and Natural Environment, 134 S. (griech.)
MOULOPOULOS, C. (1965): The beech woods of Greece. Part 1. The beech species and their distribution in Greece. – Epist. Epet. Geopon. Dasol. Shol. Arist. Panepist. Thessalonikis 1965: 1–85. (griech. mit engl. Zusammenf.)
PETERMANN, J. (1999): Winterkahle Eichenwälder im Westen der griechischen Rhodopen. Vegetation, Struktur und Dynamik. – Arb. Inst. Landschaftsökol. Westf. Wilhelms-Univ. Münster 5: iv + 151 S.
PIGNATTI, S. (1998): I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversita. – UTET, Torino.
POLDINI, L. (1988): Übersicht des Verbandes *Ostryo-Carpinion orientalis* (*Quercetalia pubescentis*) in SO-Europa. – Phytocoenologia 16: 125–143.
QUÉZEL, P. (1967): A propos de quelques hêtraies de Macédoine grecque. – Bull. Soc. Bot. France 114: 200–210.
– & CONTANDRIOPOULOS, J. (1965): A propos de la végétation des forêts de Hêtres dans le Massif du Pinde. – Bull. Soc. Bot. France 112: 312–319.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

RAUS, T. (1980): Die Vegetation Ostthessaliens (Griechenland). III. *Querco-Fagetea* und azonale Gehölzgesellschaften. – Bot. Jahrb. Syst. 101: 313–361.
– (1982): Phytogeographical circumscription of the Mediterranean area on the Balkan peninsula and the problem of Thessalian pseudomaquis. – Ecol. Medit. 8: 197–201.
– (1995): The boreal and central European element in the forest flora of Greece. – Bocconea 5: 63–76.
REIF, A. & LÖBLICH-ILLE, K. (1999): Sind die Rotbuchenwälder im Pieria-Gebirge (Nordgriechenland) höhenzonal oder extrazonal? Eine Studie zum Übergang zwischen temperaten und submediterranen Wäldern in Nordgriechenland. – Phytocoenologia 29: 87–146.
SCHREIBER, H. J. (1998): Waldgrenznahe Buchenwälder und Grasländer des Falakron und Pangäon in Nordostgriechenland. Syntaxonomie, Struktur und Dynamik. – Arb. Inst. Landschaftsökol. Westf. Wilhelms-Univ. Münster 4: viii + 171 S.
SMIRIS, P. (1980): Standortskundliche und waldbauliche Untersuchungen von naturnahen Buchenwäldern im Voras-Gebirge (Nordgriechenland). – Diss., Georg-August-Universität Göttingen.
THEODOROPOULOS, K.G. (1991): Bestimmung und Klassifizierung der pflanzensoziologischen Vegetationseinheiten im Universitätswald Taxiarchis Chalkidiki. – Diss., Univ. Thessaloniki. (griech.)
– (1996): The vegetation of a small downy oak (*Quercus pubescens* Willd.) forest in the Thessalian plain (C Greece). – Proceedings of the 6th Botanical Scientific Conference of the Hellenic Botanical Society and the Biological Society of Cyprus, pp. 89–98. (griech. mit engl. Zusammenf.)
–, REIF, A. & ATHANASIADIS, N. (1995): *Quercus dalechampii* forests in Central Macedonia, Greece. – Bot. Helv. 105: 37–54.
TSIRIPIDIS, I.D. (2001): Die Pflanzengesellschaften der Buchenwälder der Rodopen und die Umweltbedingungen für ihre Aufforstung. – Diss., Univ. Thessaloniki. (griech.)
TSOUMIS, G. (2000): Harvesting Forest Products. – Thessaloniki, 176 S. (griech..)
TUTIN, T.G. et al. (Eds.) (1968–1993): Flora europaea, Bände 2–5, 1. Aufl. und Band 1, 2. Aufl. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.
VOLPERS, T. (1989): Changes in microclimate and vegetation after thinning in a montane virgin forest. – Phytocoenologia 17: 71–104.
WILLNER, W. (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. – Phytocoenologia 32: 337–453.
ZOLLER, H., GEISSLER, P. & ATHANASIADIS, N. (1977): Beiträge zur Kenntnis der Wälder, Moos- und Flechtenassoziationen in den Gebirgen Nordgriechenlands. – Bauhinia 6: 215–255 + Tab.

Prof. Dr. Erwin Bergmeier
Dep. Vegetation and Phytodiversity Analysis
Albrecht-von-Haller Institute for Plant Sciences
Georg-August University of Göttingen
Untere Karspüle 2
D-37073 Göttingen
Germany
erwin.bergmeier@bio.uni-goettingen.de

Ass. Prof. Panayotis Dimopoulos
Dep. Environmental and Natural Resources Management
University of Ioannina
Seferi 2
GR-30100 Agrinio
Greece
pdimopul@cc.uoi.gr

Dr. Eleni Eleftheriadou, Lecturer
Dr. Konstantinos Theodoropoulos, Lecturer
Dep. Forestry and Natural Environment
Aristotle University of Thessaloniki
GR-54124 Thessaloniki
Greece
eeleftheriadou@for.auth.gr, ktheodor@for.auth.gr

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: NS_24

Autor(en)/Author(s): Bergmeier Erwin, Dimopoulos Panayotis Panayotis, Theodoropoulos Konstantinos, Eleftheriadou Eleni

Artikel/Article: Zonale sommergrüne Laubwälder der südlichen Balkanhalbinsel - eine Übersicht 89-111