

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany |
| Herausgeber: | Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève |
| Band: | 31 (1976) |
| Heft: | 1 |
| Artikel: | Die Gehölzvegetation und die Vegetationszonierung des Gebirgszuges Tymfristos-Oeta-Parnassos (Griechenland) |
| Autor: | Voliotis, Dimitrios |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-880261 |

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: 15.01.2026

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

Die Gehölzvegetation und die Vegetationszonierung des Gebirgszuges Tymfristos-Oeta-Parnassos (Griechenland)

DIMITRIOS VOLIOTIS

Résumé

Voliotis, D. (1976). La végétation forestière et les étages de végétation de la chaîne montagneuse Tymfristos-Oeta-Parnassos (Grèce). *Candollea* 31: 37-51. En allemand; résumé anglais.

Dans la région étudiée, l'influence de l'homme a entraîné de profondes modifications de la végétation naturelle: abaissement de la limite supérieure de la forêt suite au pâturage, création d'une limite inférieure par l'extension des cultures, interpénétration accrue des différents étages de végétation. L'étage inférieur correspond au Quercion ilicis, enrichi par de nombreuses essences caducifoliées dans sa partie haute. L'étage forestier supérieur est formé par l'Abietion cephalonicae (en alternance avec le Pinion nigrae considéré comme azonal). Uniquement dans le plus boréal des massifs étudiés, le Tymfristos, un étage intermédiaire (Quercion frainetto) parvient à s'intercaler: par conséquent, le Tymfristos fait partie des montagnes de type hellénidique paraméditerranéen, tandis que l'Oeta et le Parnassos sont attribués au type grec méditerranéen. Selon un gradient nord-sud, on constate une diminution du nombre des essences caducifoliées à distribution boréale et un enrichissement progressif de l'étage supraforestier (Acantholimo-Astragaletalia).

Abstract

Voliotis, D. (1976). The forests and the vegetation belts in the Tymfristos-Oeta-Parnassos mountain range (Greece). *Candollea* 31: 37-51. In German; French abstract.

In the area studied man's influence has caused considerable changes in the natural vegetation: the lowering of the upper forest line, a consequence of pasturage; the creation of a lower limit through extension of the cultivated areas; and an increased interpenetration of the different vegetation belts. The lowest belt corresponds to the Quercion ilicis, enriched by numerous caducifolious elements in its higher portion. The upper belt is composed of the Abietion cephalonicae (alternating with the Pinion nigrae considered to be non-zonal). Only in the most northerly of the mountains studied, the Tymfristos, an intermediate zone (Quercion frainetto) manages to establish itself: consequently, the Tymfristos belongs to the Hellenidic Paramediterranean mountain type, whilst the Oeta and the Parnassos belong to the Greek Mediterranean type. The number of northern caducifolious elements diminishes along a north-south gradient, whilst, concurrently, the species diversity of the suprasylvatic zone (Acantholimo-Astragaletalia) gradually increases.

Allgemeines

Die vorliegende Abhandlung stellt sich in den allgemeinen Rahmen unserer Untersuchungen über die Gehölzvegetation und ihre Zonierung in Griechenland, längs der Nord-Süd-Achse von der jugoslawischen Grenze bis zur Südspitze des Peloponnes.

Mit der Erforschung der Gebirgszüge Voras, Vermion, Pieria, Olymp und Ossa in Nordgriechenland befasst sich eine in Druck stehende Arbeit, während die vorliegende die Berge Tymfristos, Oeta und Parnassos behandelt. Eine dritte, noch nicht abgeschlossene Arbeit wird den Massiven Kyllene bis Taygetos gewidmet sein.

Unser Forschungsprojekt soll dazu dienen, im Zusammenhang mit der Beschreibung der vertikalen Gliederung der Vegetation, des Vegetationsstufenprofils und der floristischen Verhältnisse unsere Kenntnisse des Übergangs von den noch deutlich zentraleuropäisch beeinflussten Gebirgen des Zentralbalkans zu den nach Süden mehr und mehr unter den Einfluss des Mittelmeerklimas geratenden griechisch-mediterranen Gebirgen zu erweitern.

Ganz allgemein unterscheiden wir im griechischen Raum 10 Vegetationszonen: Oleo-Ceratonion, Quercion ilicis, Ostryo-Carpinion orientalis, Quercion frainetto, Fagion moesiacum, Abietion cephalonicae, Pinion peucis, Pinion nigrae (azonal), Vaccinio-Piceion und Acantholimo-Astragaletalia.

Andererseits gliedern wir die Hochgebirge des griechischen Festlands in 3 Typen nebst einigen Untertypen: zentraleuropäischer Gebirgstyp (südzentralbalkanischer Untertyp), griechisch-paramediterraner Gebirgstyp (ägäisch-paramediterraner Untertyp im Nordosten, ionisch-paramediterraner Untertyp im Westen, hellenisch-paramediterraner Untertyp im Inneren) und griechisch-mediterraner Gebirgstyp.

Abgesehen von unseren eigenen Beobachtungen und Untersuchungen sind dabei auch andere Arbeiten berücksichtigt worden: Mattfeld (1927), Rechinger (1936), Ganiatsas (1940) und Phitos (1960) über den Tymfristos; Regel (1943, 1944) über den Oeta; sowie Heldreich (1890), Bornmüller (1926) und Quézel (1964) über den Parnassos; die geologischen Untersuchungen von Renz (1940), Celet (1962), Monopolis (1971) und anderen wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Massive Tymfristos, Oeta und Parnassos gehören dem Bergkomplex Zentralgriechenlands an; sie reihen sich längs einer von NNW nach SSE verlaufenden Linie, parallel zur Hauptachse der Helleniden. Sie bilden die natürliche Grenze zwischen Nord- und Süd-, sowie zwischen West- und Ostgriechenland. Der gesamte Bergkomplex ist von grosser pflanzengeographischer Bedeutung, weil sich hier der Übergang vom paramediterranen zum mediterranen Gebirgstyp vollzieht. Auf derselben geographischen Breite, am Berge Oxya westlich des Oeta, liegt das südlichste Vorkommen der Buche in Südosteuropa.

In den hier behandelten Massiven kommt allerdings die Buche nicht mehr vor. Doch lassen die Artzusammensetzung und vor allem die Zonierung der Gehölzvegetation eine deutliche Zunahme des mediterranen Einflusses von Norden nach Süden erkennen. Das lässt sich vor allem an der kontinuierlichen Abnahme von winterkahlen Laubgehölzarten im mittleren Höhenbereich und an der Zunahme der Arten der Daphno-Festuceitalia-Zone oberhalb der Waldgrenze erkennen.

Dieser Trend bedingt aber nur einen Teil der zwischen diesen Gebirgsstöcken erkennbaren Unterschiede in der Vegetation. Verschiedenheiten der Gesteinsarten, der Reliefsausgestaltung sowie eigenständige lokalklimatische Besonderheiten, vor allem die Richtung der regenbringenden Winde und unterschiedliche Stärke der

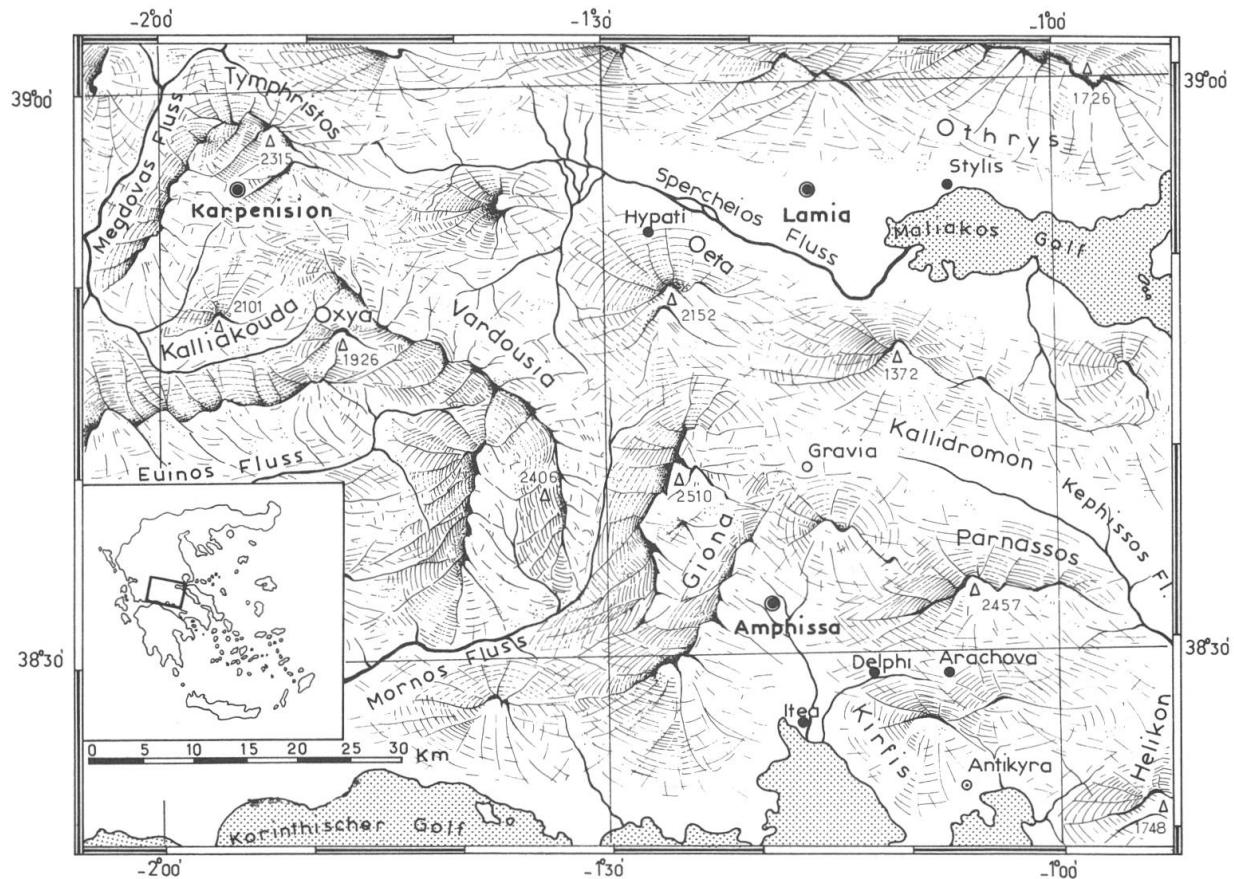


Fig. 1. – Karte des Untersuchungsgebietes und dessen Lage in Griechenland.

anthropogenen Beeinflussung in Vergangenheit und Gegenwart geben dem Pflanzenkleid jedes dieser Bergstöcke ein individuelles Gepräge.

Doch sind auch eine Reihe von Gemeinsamkeiten erkennbar. So sind die Formationen der immergrünen Hartlaubzone vor allem an der Obergrenze mit sommergrünen Elementen angereichert, wenn auch diese Eindringlinge aus gemässigteren Breiten von Norden nach Süden deutlich an Arten- und Individuenzahl abnehmen. Diese Hartlaubzone ist darüber hinaus stark anthropogen überformt, so dass hier kaum noch geschlossene Wälder, sondern nur sekundäre Gebüsche vorkommen. Die wichtigsten immergrünen Arten dieser Zone sind: *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, und *Phillyrea media*. An laubwerfenden Elementen sind *Crataegus*-Arten wie *C. monogyna* und *C. heldreichii*, *Rosa*-Arten, *Colutea arborescens*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Cotinus coggygria*, *Cercis siliquastrum*, *Prunus spinosa*, *Ulmus minor* und *Quercus pubescens* zu nennen. Der Rutenstrauch *Spartium junceum* ist ebenfalls anzutreffen. Die Artenzahl der sommergrünen Gehölze ist in dieser oberen Hartlaubzone zwar grösser als die der mediterranen, immergrünen Gehölze, doch beherrschen sie physiognomisch nie das Bild, sondern treten nur zerstreut auf. An Quellen, Bach- und Flussläufen finden wir in dieser Stufe oft feuchtigkeitsliebende Gehölze wie *Platanus orientalis*, *Vitex agnus-castus* und einige *Salix*-Arten.

Eine eigene Zone sommergrüner Eichen ist nur im nördlichsten der 3 Gebirge, dem Tymfristos, ausgeprägt. Die montane bis subalpine Höhenstufe gehört zur Zone des *Abies-cephalonica*-Waldes. Doch enthält sie vor allem in den etwas niedrigeren Höhen ebenfalls winterkale Elemente, die zum Teil der Eichenzone zuzurechnen sind, während andere eigentliche Vertreter der Buchenstufe, die hier nirgendwo in Erscheinung tritt, darstellen. Diese letzteren Arten sind besonders an nordexponierten oder den lokalen Steigregen ausgesetzten Hängen häufig. Sie nehmen ebenfalls von Norden nach Süden kontinuierlich ab. Zu nennen sind unter anderen *Taxus baccata*, *Sorbus*-Arten und *Acer platanoides*. Am Parnassos sind sie sehr selten.

Vor allem an den Südhängen hatte die historische Waldszerstörung oft einschneidende Folgen. In allen 3 Gebirgen ist der ehemals geschlossene Tannenwaldgürtel stark aufgelockert. Bodenerosion und andere periodische Störungen haben ein Wiederaufkommen des *Abies-cephalonica*-Waldes verhindert. Auf diesen waldfreien Flächen stellten sich Gebüsche mit immergrünen und sommergrünen Arten als Sekundärvegetation ein, die normalerweise in tieferen Lagen vorkommen. An manchen Hängen reicht z.B. *Quercus coccifera* bis in Höhen von 1300 m und darüber. Im unteren Teil der Tannenstufe ist eine tiefe Verzahnung der Vegetation festzustellen, die kaum als natürlich zu bezeichnen ist.

Es muss überdies das Vorkommen von Beständen von *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* in der Tannenzone besprochen werden. Es ist nicht sicher, ob diese Kiefer in Griechenland eine eigene Höhenzone bewohnt. Es hat vielmehr den Anschein, dass sich ihr natürliches Vorkommen über mehrere Zonen erstreckt und an arme, flachgründige Böden gebunden ist. Ihre heute stellenweise ausgedehnte Verbreitung könnte man auf Störeinflüsse zurückführen. Überall dort, wo nach einer Waldzerstörung die Erosion des Bodens nicht zu schnell fortschreitet, leitet *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* die Wiederbewaldung ein. Auf potentiellen Tannenböden kann sie sich auf die Dauer nicht behaupten und muss im Laufe der Zeit dem Konkurrenzdruck der Tanne weichen. Ähnliche in diese Richtungweisende Untersuchungen über das Konkurrenzverhalten von *Pinus* und *Fagus* sind von uns (Voliotis 1976) im Lailia-Gebirge gemacht worden.

Allen Gebirgen gemeinsam ist die Reaktion der Bodenflora auf Rodungen höher gelegener Tannenwälder. In diesen Waldlichtungen stellten sich Herden von *Pteridium aquilinum* ein, welche jede andere Krautvegetation unterdrücken. Ausser dem Adlerfarn findet man höchstens noch einige Sträucher von *Juniperus oxycedrus* oder *J. communis*. Werden hier Flächen durch Erosion völlig waldfrei, so steigen auf dem flachgründigen Boden mit seinen extremen Bedingungen nicht selten Arten der Daphno-Festucetalia-Zone weit in das eigentliche Waldgebiet herab, wo sie mit Arten der sommergrünen Laubwaldzone in Kontakt kommen. Eine echte Durchmischung der Elemente beider Stufen, die völlig verschiedene Böden bevorzugen, dürfte jedoch kaum irgendwo zu beobachten sein.

Die heutige obere Waldgrenze liegt in allen 3 Gebirgen etwa 200 m tiefer als die natürliche Waldgrenze. Starke Erosion am Parnassos und Tymfristos sowie Weidegang am Oeta haben sie herabgedrückt. An geschützten Stellen steigen stets Einzelbäume und Gruppen von *Abies cephalonica* weit über die jetzige Waldgrenze hinauf. Zwischen der jetzigen Waldgrenze und der eigentlichen Hochgebirgsvegetation kann man überdies einen Streifen mehr subalpin zu nennender Krautvegetation beobachten, der neben herabsteigenden Arten der Hochgebirgsvegetation

vorwiegend Sippen des Tannenwaldes oder dessen natürlich vorkommender Freiflächen enthält.

Die eigentliche Hochgebirgsvegetation ist in allen Gebirgen der Daphno-Festucetalia-Zone zuzurechnen (Barbéro & al. 1971, Quézel 1964), doch besitzt jeder einzelne Gebirgsstock seine Besonderheiten, die auf dem verschieden starken mediterranen Einfluss und auf unterschiedlichen Substrateigenschaften beruhen.

Tymfristos

Der Berg Tymfristos mit seinem 2315 m hohen Gipfel Veluchi erhebt sich als steile Pyramide an den Grenzen von Eurytanien und Phthiotis, nördlich der kleinen Stadt Karpenision, auf der Wasserscheide zwischen West- und Ostzentralgriechenland. Das Hauptmassiv ist von mehreren Erhebungen umgeben und von ihnen durch tief eingerissene Schluchten und wasserreiche Flüsse getrennt. Der Tymfristos besteht nach Renz (1940) aus einem Kern rötlichen Urgesteins, dem plattenförmiger Kreidekalk, kristalline Schiefer und stellenweise Psammite aufgelagert sind.

Die Unterscheidung der Höhenzonen ist hier nicht einfach, da sich Elemente verschiedenartigster Herkunft mischen. Schon in klassischer Zeit wurden durch Eingriffe des Menschen ihre Grenzen verschoben und vermischt, wodurch eine starke Verzahnung der für die einzelnen Stufen typischen Formationen entstand. Jedenfalls fehlt am Fusse des Gebirgsstocks die Ausbildung einer echt mediterranen Hartlaubzone, des Quercion ilicis oder gar des Oleo-Ceratonion. Die unteren Lagen sind stark besiedelt, und nicht einmal Reste von Hochwald sind nachweisbar. Es ist schwer, aus dem noch spärlich vorhandenen Buschwerk die natürliche Vegetation zu rekonstruieren. Die Gebüsche setzen sich hauptsächlich aus *Spartium junceum*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus amygdaliformis*, *Colutea arborescens*, *Quercus polycarpa*, *Carpinus orientalis* und *Corylus avellana* zusammen. Hier hat man vielleicht Waldreste der Ostryo-Carpinion-orientalis-Zone vor sich. Doch dringen auch einige immergrüne Elemente wie *Juniperus oxycedrus*, *Phillyrea media* und *Quercus coccifera* ein, die an steinigen Südhängen bis zu 1200 m hinaufsteigen können. Die Kermeseiche bildet sogar nahe der Stadt Karpenision kleinere Baumbestände (Ganiatsas 1940). Doch sind diese immergrünen Arten so sehr an stark gestörte oder extreme Stellen gebunden, dass man ihr Vorkommen hier nicht überbewerten darf.

Der Übergang zu den von mehreren Eichenarten (*Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. polycarpa*) und der Edelkastanie beherrschten Quercion-frainetto-Zone vollzieht sich allmählich. Auch hier ist vor allem in den unteren Lagen der menschliche Einfluss sehr stark, wodurch eine sichere Grenze schwer nachweisbar ist. Zuerst treten fleckenweise geschlossene Waldbestände auf, in denen im allgemeinen *Quercus frainetto* dominiert. Im unteren Grenzbereich ist *Quercus pubescens* häufig, gelegentlich lichte Bestände mit nur wenigen anderen Eichenarten bildend. Zur Obergrenze der Zone hin nimmt *Quercus dalechampii* mehr und mehr zu. Auf schiefrigen und kalkarmen Böden, vor allem in Ost- und Nordexposition, kann *Castanea sativa* ausgedehnte Wälder bilden. Sie dringt aber oft zusammen mit Eichenarten truppweise in die darüberliegende Abietion-cephalonicae-Zone ein (Phitos 1960).

Die Grenze zwischen Eichen- und Tannen-Zone wechselt sehr stark je nach den örtlichen Verhältnissen. Einzelne Stämme von *Abies cephalonica* können an geschützten Stellen schon ab 400 m beobachtet werden. Auffallend ist, dass hier die Tanne stets an anstehendes Gestein gebunden ist. So sind Tannen- und Eichenbestände oft tief ineinander verzahnt.

An den südwestlichen, steinigen und abschüssigen Hängen bildet die Tanne in einer Höhe von 1350-1600 m einen lockeren oder dichteren Bestand mit strauchigem Unterwuchs und zahlreichen Lichtungen. An den steilen Südosthängen steht *Abies cephalonica* nur sehr zerstreut, vor allem an schuttreichen Stellen nur in Einzelexemplaren. In höheren Lagen tritt die Tanne allgemein truppweise auf; einzelne Individuen reichen bis zur Baumgrenze, die bei 1650(-1800) m liegt. Innerhalb der Wälder treten, besonders an der Obergrenze dieser Zone, reichlich *Juniperus communis* subsp. *nana* und *J. oxycedrus* auf. Sträucher dieser Arten reichen weit über die heutige Waldgrenze, bis 1900 m, hinauf. Wahrscheinlich lag in dieser Höhe die ehemalige Waldgrenze, die sicher durch anthropogene Einflüsse künstlich herabgesetzt worden ist (Phitos 1960).

Neben Arten des Quercion-frainetto- oder Ostryo-Carpinion-Gürtels, wie zum Beispiel *Carpinus orientalis* und *Tilia x vulgaris*, kommen in der Tannenzone als Unterwuchs Arten vor, die als Begleiter der Buche gelten, wie *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Euonymus europaeus*, *Atropa belladonna*, *Astragalus glycyphyllos*, *Fragaria vesca* und *Mycelis muralis*. Die Buche selbst fehlt. Es ist nicht auszuschließen, dass in einer vergangenen Zeit hier einmal eine Buchenzone existierte, die aber inzwischen von den Tannenwäldern verdrängt worden ist, während einige ihrer Begleitpflanzen in ökologischen Nischen des *Abies-cephalonica*-Waldes bis heute überleben konnten. Die Reste der Buchenbegleiter sind heute auf feuchte und geschützte Stellen konzentriert. Interessant sind auch die waldfreien Stellen innerhalb der Tannenwaldzone. Auf frisch gerodeten Stellen gedeihen Adlerfarn und Wacholderarten, auf tiemgründigen Böden sommergrüne Gebüsche, die von Rosaceen wie *Prunus spinosa*, *P. cocomilia*, *P. prostrata*, *P. mahaleb*, *Rosa glutinosa*, *R. corymbifera*, *R. micrantha*, *R. canina*, *Crataegus laciniata* und *C. monogyna* gebildet werden.

Auf trockenen Geröllhalden und an exponierten, felsigen Stellen können zungenartig Bestände von mediterran-alpinen Daphno-Festucetalia-Vertretern aus der darüberliegenden Höhenstufe weit herab in den Tannenwald vorstossen, so: *Daphne oleoides*, *Astragalus angustifolius*, *A. creticus* subsp. *rumelicus*, *A. sempervirens* subsp. *cephalonicus* und *Acantholimon echinus*. Wegen des häufigen Standortwechsels an steilen Hängen können sie durchaus mit sommergrünen Arten der Laubwaldzonen in Kontakt geraten. Wegen ihrer unterschiedlichen Ansprüche an die Bodeneigenschaften mischen sie sich jedoch nie mit diesen.

Die Standortsbedingungen der alpinen Zone werden vorwiegend durch das anstehende Gestein geprägt. Humusmangel, Verkarstung und Flachgründigkeit bedingen das Fehlen hoher Stauden und Kräuter. So ist der Hauptaspekt ausgesprochen mediterran mit vorherrschender xeromorpher Vegetation, wie die Gesellschaften der Daphno-Festucetalia-Zone mit *Acantholimon echinus*, *Astragalus sempervirens* subsp. *cephalonicus*, *A. creticus* subsp. *rumelicus*, *A. parnassi* subsp. *cylleucus*, *A. sirinicus* subsp. *sirinicus* und *Daphne oleoides* var. *glandulosa*, durchsetzt mit Sträuchern von *Juniperus oxycedrus*, *J. communis* subsp. *nana*, *Rosa heckeliana* und *R. sicula* (Mattfeld, 1927), zeigen.

An Stellen mit etwas Feinerde bestimmt die Wasserknappheit die Vegetation. Hier kommt es zur Ausbildung grassteppenartiger Formationen mit *Stipa pennata* subsp. *pulcherrima*. Nur eine Stelle des Nordhanges, ein kleines, 1750 m hoch gelegenes Becken, das von der Quelle "Karvouno" (2100 m) bewässert wird, ist wenigstens im Frühling und Frühsommer grün (Ganiatsas 1940). Vielleicht gab es hier früher echte Hochgebirgsmatten, doch bieten diese Flächen, als einzige der Höhenregion, dem Vieh etwas Nahrung und werden so stark überweidet, dass sie im Hochsommer ebenfalls wie ihre Umgebung graubraun erscheinen.

Oeta

Der Gebirgsstock Oeta oder Iti liegt im Grenzgebiet der Provinzen Phthiotis und Phokis, südlich der Ebene des Spercheios-Flusses. Die höchsten Gipfel dieses trapezförmigen Gebirgsmassives sind der Pyrgos (2152 m) und der Grevenos (2116 m), die durch das Valorima-Tal voneinander getrennt sind. Östlich des Oeta, durch die Schlucht des Flusses Asopos getrennt, erheben sich die Ausläufer des Kallidromon-Gebirges. Im Süden und Südosten ist der Oeta durch Ausläufer mit dem Giona-Gebirge und dem Parnassos verbunden. Im Südwesten grenzt er teilweise an das breite, bogenförmige Vardousia-Gebirge, während sich im Nordwesten der Tymfristos anschliesst.

Das Bergmassiv des Oeta setzt sich hauptsächlich aus Flysch zusammen. Kreide- und Jurakalke sind nur inselartig aufgelagert. So bestehen die Gipfel, die sich mit ihren verkarsteten Oberflächen und ihren schroffen Hängen deutlich von den weicheren Formen der Flyschunterlage abheben, aus Kalk (Regel 1943). In Höhenlagen über 2000 m lassen sich deutliche Spuren zweier Vereisungsperioden feststellen, die im allgemeinen der Würmkaltzeit zugerechnet werden (Monopolis 1971).

Wie in fast allen Gebirgen Griechenlands ist das Lokalklima sehr stark von der Exposition abhängig. Die Ost- und Nordabdachung liegt deutlich unter dem Einfluss des Maliakos-Golfes und wird durch das Vorherrschen feuchter Meereswinde geprägt. Das Klima der im Regenschatten liegenden Westhänge dagegen ist deutlich kontinentaler. Diese Verhältnisse werden auch in der Zusammensetzung der Vegetation und in der Höhenstufengliederung sichtbar. So ist die echt mediterrane, immergrüne Hartlaubzone des *Quercion ilicis* nur an Nord-, Nordost- und Osthängen vorhanden. Diese sind über die Ebene des Spercheios-Flusses hinweg dem Meereseinfluss ausgesetzt.

Die trockenen Westhänge sind in tieferen Lagen sehr flachgründig und steinig. Sie sind extensives Weideland für Ziegen und besitzen nur sehr lockere Gebüschoptimalen, bei denen, wie überall an ähnlichen Stellen Griechenlands, *Quercus coccifera* und *Phillyrea media* neben sommergrünen Elementen vorherrschen können. Die für die *Quercus-ilex*-Stufe Griechenlands typischen Vertreter wie *Q. ilex*, *Arbutus*-Arten, *Erica arborea* und andere fehlen indessen. Wahrscheinlich haben wir es hier mit Resten eines mit immergrünen Elementen angereicherten, laubwerfenden Trockenwaldes zu tun, der eventuell dem *Ostryo-Carpinion aegaeicum* oder einem ähnlichen Verband zugeordnet werden könnte.

An den genauer untersuchten Ost- und Nordosthängen ist allerdings ein Gürtel aus sommergrünen Gehölzen nicht feststellbar. Hier grenzt die immergrüne Vegetation des Gebirgsfusses unmittelbar an die submontan-montanen *Abies-cephalo-*

nica-Wälder. Doch findet man gerade in diesem Übergangsbereich eine Anhäufung von laubwerfenden Gehölzen, sowohl am Oberrand der Quercion-ilicis- als auch im unteren Bereich der Abietion-cephalonicae-Zone. Als Beispiele seien genannt: *Corylus avellana*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Prunus cocomilia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, *Castanea sativa*, *Tilia platyphyllos*, *Populus tremula*, *Sorbus umbellata* und *Juglans regia*. Die Artenzusammensetzung weisst mehr auf Reste des Ostryo-Carpinions als auf solche des Quercion frainetto hin. An sehr geschützten höheren Lagen des *Abies-cephalonica*-Waldes treten am Oeta eine Reihe von Arten auf, die an die Feuchtigkeit hohe Ansprüche stellen und als Buchenbegleiter gelten, wie *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Euonymus europaeus*, *E. latifolius*, *Acer platanoides*, *Rubus idaeus*, *Clematis vitalba* und in der Krautschicht *Atropa belladonna*, *Actaea spicata*, *Sanicula europaea*, *Saxifraga rotundifolia*, *Calamintha grandiflora*, *Artemisia agrimonoides*, *Viola reichenbachiana*, *Galium rotundifolium*, *Gentiana asclepiadea*, *Cystopteris fragilis* und *Polystichum aculeatum*. Erwähnt sei noch, dass die Buche am Oeta völlig fehlt, an ähnlichen Stellen des weiter westlich, auf derselben geographischen Breite gelegenen Oxya aber als seltene, beigemischte Art auftritt (Horvat & al. 1974, Voliotis & Athanasiadēs 1971). Das Vorkommen einer solchen Menge von Buchenbegleitern legt nach Regel (1943) die Vermutung nahe, dass in paläoklimatisch feuchteren Epochen der Nacheiszeit *Fagus* auch auf dem Oeta vorkam, inzwischen aber infolge zunehmender Trockenheit und Kontinentalität verschwunden ist. Eine Beschleunigung dieser Vorganges durch menschlichen Einfluss ist nicht auszuschließen. Paläoklimatische und paläobotanische Untersuchungen (Pollenanalysen) könnten dieses Problem vielleicht lösen helfen.

Die ersten Exemplare von *Abies cephalonica* treten schon in einer Höhe von 700 m auf. Sie stehen hier vereinzelt in *Quercus-coccifera*-Beständen. Mit der Höhe nimmt ihre Anzahl zu. Bei etwa 800 m hören geschlossene Gebüsche mit Kermeseichen auf. Einzelne Exemplare reichen noch bis 900 m hinauf (Regel 1943, 1944). In den hier anschliessenden Tannenwäldern tritt vereinzelt auch *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* auf, doch bildet die Schwarzkiefer nirgendwo geschlossene Reinbestände (vgl. Heldreich in Dēmadēs 1916 und Halácsy 1900-1904). Trotz der durch die Flychunterlage bedingten weicheren Geländeformen ist die *Abies cephalonica*-Zone, besonders am Südhang des Massivs, nicht einheitlich, sondern schon in Höhenlagen von 1000-1300 m mit den schon erwähnten Buchenbegleitern und gelegentlich mit *Fraxinus excelsior* und *Aesculus hippocastanum* vermischt (Dēmadēs 1916, Halácsy 1900-1904).

Die heutige Obergrenze der geschlossenen Tannenwälder liegt bei etwa 1700 m. Der obere Rand bildet keine geschlossene Linie, sondern ist durch natürliche oder anthropogen bedingte, waldfreie Zungen durchbrochen, auf denen sich auf etwas tiefgründigeren Böden grosse Herden von *Pteridium aquilinum* ausbreitet haben. Auf felsigen Rippen und Geröllhalden findet man eine phryganaartige Vegetation mit *Pterocephalus parnassi*, *Cytisus pygmaeus*, *Genista albida* und *Cerastium candidissimum*. Ab 1000 m tritt *Daphne oleoides* auf. Gelegentlich findet man auch Gebüsche von *Juniperus oxycedrus* (mit dem Parasiten *Arceuthobium oxycedri*), *J. communis* subsp. *nana*, *J. foetidissima*, *Rosa glutinosa* und der Hybriden *Rosa* × *oetoea* (*R. glutinosa* × *R. vosagiaca*), die bisher nur in diesem Gebirge nachgewiesen werden konnte. Diese Gebüsche sind besonders an der jetzigen Waldgrenze anzutreffen; sie meiden die allzu flachgründigen Böden und reichen auf sehr fetten, alpinen Matten bis in Höhen von 1900 m. Dort kann man stets

vereinzelt Tannen feststellen, woraus mit Sicherheit hervorgeht, dass die natürliche Waldgrenze früher zwischen 1900 und 2000 m lag. Hier erfolgt der Übergang von dem sehr wasserreichen Flyschsockel des Gebirges zur verkarsteten Kalkregion des Gipfels. Zwischen 1900 und 2000 m liegt ein Hochplateau, das seit dem Altertum begehrtes Weideland ist, die sogenannten "Livadies" (Regel 1943). Das Bestreben, die Weidefläche nach unten auszudehnen, hat die Hirten immer wieder veranlasst, die Wälder an der oberen Grenze in Brand zu setzen, wodurch der ausgedehnte Strauchgürtel zwischen 1700 m und 1900 m entstanden ist.

Oberhalb 2000 m hören die Matten mit Einsetzen der Kalkunterlage auf. Von hier aus bis zum Gipfel trifft man fast ausschliesslich Formationen der Daphno-Festucetalia-Zone mit *Acantholimon echinus*, *Astragalus angustifolius*, *A. semperflorens* subsp. *cephalonicus*, *A. apollineus*, *Daphne oleoides*, *Juniperus communis* subsp. *nana* und einigen Rosen wie *Rosa glutinosa* und *R. x oetoea*.

Parnassos

Der Parnassos (2457 m) ist nach dem Giona (2510 m) das zweithöchste Gebirge Zentralgriechenlands. Er liegt an der Grenze der Provinzen Phokis und Boeotien, zwischen den Distrikten Parnassis, Lokris und Levadia. Er ist ein zweigipfliges Massiv mit den hoch aufragenden Spitzen Liakoura, dem antiken Lykoria, und Gerontovrachos. Im Westen ist er durch das mit Ölälfern bepflanzte, nach Süden entwässernde Amphissa-Itea-Tal, weiter nördlich durch die Gravia-Schlucht vom Giona getrennt. Das tiefe Tal des boeotischen Kephissos in Nordosten, das seinen Ursprung am Verbindungssattel zwischen Parnassos und Giona hat, trennt das Massiv vom Kallidromon-Gebirge im Norden und den Bergen von Lokris im Nordosten. Im Osten und Südosten trennt ein schmaler Hügelzug zwischen dem Kephissos-Tal und der Bucht von Antikyra die steil aufragenden Felsschichten des Parnassos von den sanfter ansteigenden Hängen des Helikon-Berges. Im Süden fällt der Parnassos steil zum Golf von Korinth ab und setzt sich, zwischen Kirra und Antikyra, im Kirfis-Berg, einer dreieckigen Landzunge, fort.

Hauptgestein sind sehr reine kretazische und jurassische Karbonatkalke, die kaum dolomitische oder mergelige Schichten enthalten (Monopolis 1971). Dementsprechend sind extreme Karsterscheinungen die Regel. Selten finden sich auch jurassische Hornsteine und, als Hülle der Karbonatserie, an den Rändern des Gebirges alttertiärer Flysch.

Wegen seiner geographischen Lage gehört das Gebiet des Parnassos in den Bereich des mediterranen Klimas. Der Meeresstreifen des Golfes von Korinth bewirkt zusammen mit den hohen Bergmassiven des ihn säumenden Festlandes ein sehr unterschiedliches Klima in Zentralgriechenland und im Nordpeloponnes. Wegen der NNW-SSE-Orientierung der orographischen Hauptachsen der Gebirgszüge ist die klimatische Verschiedenheit der beiden Gebiete sehr ausgeprägt. Die Winde wehen vorwiegend aus Nord und Ost. Besonders die Nordwinde sind oft sehr heftig. Die ihnen ausgesetzten Nord- und Nordosthänge des Parnassos weisen im allgemeinen ein kontinentales Klima auf (hohe Temperaturamplituden und geringe Niederschlagsmengen). Im Gegensatz dazu hat das Klima an den Süd- und Südwesthängen einen mehr maritimen Charakter. Da aber der Parnassos im Regenschatten nicht nur der zentralgriechischen Gebirge, sondern auch der hohen Berge

des Nordpeloponnes liegt, sind die Niederschläge auch an seinen Süd- und Südwesthängen ziemlich gering, wenn auch etwas höher als an der Nordflanke. Ein für die Anordnung der Vegetationszonen an der Südseite wichtiger Faktor ist die hohe Insolation, welche die starke Verkarstung wesentlich mitbestimmt hat und die etwas höheren mittleren Niederschlagsmengen völlig kompensiert. Wie eingangs schon erwähnt, ist die Südseite des Parnassos trockener als dessen Nordseite, doch muss man hier etwas schärfer differenzieren. Der Regenschatten der südlich vorgelagerten Ketten des Peloponnes macht sich vorwiegend in Höhenlagen bis 1350 m bemerkbar. Hier betragen die jährlichen Niederschlagsmengen 600-1200 mm. Mit steigender Höhe nehmen die Niederschläge rasch zu und fallen dort vorwiegend im Winter in Form von Schnee. In Schluchten und tiefen Tälern der alpinen Zone bleibt der Schnee das ganze Jahr über liegen. In Höhenlagen über 2000 m kann man zahlreiche Spuren von mindestens zwei Vereisungsperioden feststellen (Celet 1962).

Die grossartigen Kalkketten des Parnassos beeindrucken durch ihre steilen, schwer ersteigbaren, kahlen Felsmassen, die den Gipfel wie eine monolithische Mauer rings umgeben. Seit dem Altertum wurde der Reichtum des Parnassos an Grotten, Schluchten und Abstürzen (Korykische Höhle) erwähnt. Wegen seiner in tieferen Lagen mit Myrten, Lorbeer und Ölbaum bewachsenen, darüber mit Tannenwäldern bedeckten Hänge galt der Parnassos als Lieblingssitz Apolls und der Musen und wurde wegen des berühmten delphischen Orakels als heiliger Berg betrachtet. Aber der Parnassos hat leider schon früh einen beträchtlichen Teil seiner ehemaligen schattigen, üppigen Wälder und Gehölze eingebüßt. Schon im Altertum wurde, nach umfangreichen Abholzungen, Erosion und Trockenheit auf höchst unangenehme Weise fühlbar. Der folgende Orakelspruch ist deshalb keineswegs allegorisch, sondern wörtlich zu nehmen: "... nicht mehr hat Phoebus eine Hütte, nicht mehr Lorbeer, der wahrsagt, nicht mehr eine sprechende Quelle, auch das sprechende Wasser ist versiegt".

Die Pflanzendecke leidet unter den Folgen anthropogener Zerstörung. Besonders Brände in Kriegszeiten sowie die Beweidung durch zahlreich Schaf- und Ziegenherden haben den Wald offensichtlich zurückgedrängt. Obwohl heute noch weite Gebiete unterhalb der alpinen Höhenlagen eine Gehölzvegetation besitzen, hat die Zurückdrängung des Waldes durch die Ausdehnung der Weideplätze vielerorts zu völliger Denudation geführt. Wegen der Steilheit der Hänge des Parnassos war die Wirkung der Bodenerosion stärker als in irgend einem anderen Gebiet.

In mittleren Höhenlagen, zwischen 800 und 1500(-1700) m, kommen noch schöne Kiefern- und Tannenwälder vor, doch sind diese sehr ungleichmäßig verteilt. Reichlich sind sie noch an den Nord- und Osthängen vertreten, diskontinuierlich und spärlicher werden sie an den Süd- und Westhängen, wie zum Beispiel oberhalb des Dorfes Arachova, wo die sehr schmale und aufgelockerte Waldzone mindestens teilweise durch den zerstörenden Einfluss des Menschen bedingt ist. In den niederen Lagen ist der grösste Teil des Bergmassivs mit spärlicher, strauchiger Vegetation bedeckt oder praktisch kahl. Kleine Kulturen von Obstbäumen, Weinböschungen, Gemüse und Getreide sind auf die Umgebung von Dörfern beschränkt. Die tiefer gelegenen Teile der Täler Amphissa-Itea und Arachova-Delphi sind fast vollständig mit Olivenkulturen bedeckt, während im Tal des boeotischen Kephissos Obst- und Weingärten sowie Weizenfelder und Grünland vorherrschen.

Die Küstenebene, das niedrige Flachland und die Seitentäler besitzen ungünstige Vegetationsbedingungen. Ausgenommen sind lehmhaltige Stellen, wo das Boden-

wasser nicht so schnell versickern kann. Hier gedeihen ausser dem Ölbaum noch Feige, Maulbeerbaum, Eukalyptus, *Styrax officinalis*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* und längs der meist sommertrockenen Bach- und Flussbetten *Platanus orientalis*, *Nerium oleander* und *Vitex agnus-castus*.

Bis zu einer Höhe von 500-600(-700) m treten auf unbebautem Gelände stellenweise Gesträuche der mediterranen Hartlaubzone auf. Sie enthalten unter anderen folgende Arten: *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus prunifolius*, *R. alaternus*, *R. lycioides* subsp. *graecus* und subsp. *oleoides*, *Rubus canescens*, *Rosa glutinosa*, *Crataegus heldreichii*, *Lonicera etrusca* var. *roeseri*, *Ligustrum vulgare*, *Colutea arborescens*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, *Vitex agnus-castus*, *Cotinus coggygria*, *Rhus coriaria*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *Anagyris foetida*, *Euphorbia acanthothamnos*, *Genista acanthoclada*, *Ononis spinosa* subsp. *antiquorum*, *Daphne gnidium*, *Hypericum empetrifolium*, *Ephedra fragilis* subsp. *campylopoda* und *Medicago arborea*. Letztere Art wird in der Nähe von Delphi an Strassen- und Wegrändern kultiviert.

An der oberen Grenze der mediterranen Hartlaubzone, besonders an den nördlichen Flanken des Massivs, treten verstärkt Elemente der sommergrünen Laubwälder auf. Es kommen folgende Holzarten vor: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *S. cinerea*, *S. fragilis* subsp. *australior* (nach Bornmüller 1928 an der Kastalia-Quelle in der Nähe von Delphi), *Tilia x vulgaris*, *Celtis australis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb*, *Sorbus aria*, *S. umbellata*, *Rhamnus sibthorpianus*, *Rosa corymbifera*, *R. heckeliana* und *Rubus idaeus*.

Am Süd- und Westabfall des Parnassos beginnen oberhalb der vermuteten Obergrenze der mediterranen Hartlaubvegetation, in Höhen zwischen 600 und 700 m, die völlig entwaldeten, gehölzfreien, steilen Felshänge. Eine Zonierung der Gehölzvegetation ist hier nicht durchführbar. An den Ost-, Nord-, und Nordwestflanken, die nicht so stark der Zerstörung durch den Menschen ausgesetzt waren, findet man zwischen 800 und 1600(-1700) m Nadelwälder der montanen und subalpinen Zone (Abietion cephalonicae). Stellenweise sind ausgedehnte Bestände von *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Voliotis 1973) und *Juniperus foetidissima* zu beobachten. Vereinzelt kommt auch *Cupressus sempervirens* f. *horizontalis* natürlich vor (Dēmadēs 1916, Halácsy 1900-1904). Wenn auch keine deutlich erkennbare Zone sommergrüner Laubhölzer erkennbar ist, so treten doch Arten dieser Formation in unteren Bereich der Abietion-cephalonicae-Zone als gelegentliche Beimischungen auf. Ebenso können einzelne besonders unempfindliche Arten der Hartlaubzone in die Nadelwaldzone eindringen. Aus diesen beiden Gruppen sind zu nennen: *Taxus baccata* (selten), *Juniperus oxycedrus* (stellenweise ausgedehnte Bestände bildend und oft von dem Parasiten *Arceuthobium oxycedri* befallen), *Quercus coccifera*, *Q. brachyphylla*, *Euonymus latifolius*, *Frangula rupestris*, *Rhamnus prunifolius*, *R. sibthorpianus*, *R. alpinus* subsp. *fallax*, *Acer heldreichii*, *A. regiae-amaliae*, *Prunus cocomilia*, *Sorbus graeca*, *Crataegus heldreichii*, *C. laciniata*, *Cotoneaster nebrodensis*, *Amelanchier ovalis*, *Rosa canina*, *R. corymbifera*, *R. glutinosa*, *R. micrantha*, *R. vosagiaca*, *Rubus canescens*, *Rhus coriaria*, *Viburnum lantana* (selten), *Lonicera etrusca* var. *roeseri*, *L. nummulariifolia*, *Ribes multiflorum*, *R. orientale* und vor allem in Lichtungen *Pteridium aquilinum*.

In den höher gelegenen Nadelwäldern dringen von oben her Arten der Daphno-Festucetalia-Zone (bzw. Acantholimo-Astragaletalia-Zone) ein (Voliotis 1973), wie z.B. *Daphne oleoides* (sehr häufig), *D. jasmina*, *Astragalus angustifolius*, *A. apol-*

lineus, *A. depressus*, *A. lacteus*, *A. creticus* subsp. *rumelicus* (häufig), *A. parnassi* subsp. *parnassi* (häufig) und *Pterocephalus parnassi*.

Oberhalb der Waldgrenze, bei 1700 m, an einigen Stellen schon ab 1500 m, geht die Vegetation allmählich in die waldfreie, griechisch-mediterrane Hochgebirgszone der Daphno-Festucetalia über. Stärker als auf anderen griechischen Gebirgen herrschen auf dem Parnassos in dieser Zone Kugelbusch-Formationen vor, in denen die Gattung *Astragalus* sehr artenreich ist. Matten oder grasreiche Formationen, wie sie noch am Oeta vorkommen, treten stark zurück (Heldreich 1890). Mindestens physiognomisch bestehen enge Beziehungen zu entsprechenden Formationen höherer Gebirge Kleinasiens, die zu den Acantholimo-Astragaletalia gerechnet werden.

Folgende Arten prägen die Hochgebirgsvegetation des Parnassos: *Astragalus sempervirens* subsp. *cephalonicus* (häufig), *A. creticus* subsp. *rumelicus*, *A. parnassi* subsp. *parnassi* (häufig), *A. angustifolius*, *A. apollineus* (selten), *A. hellenicus*, *Rosa glutinosa*, *R. sicula*, *R. prostrata*. In Geröllen treten auf: *Astragalus angustifolius*, *Rosa glutinosa*, *Daphne oleoides* (sehr üppig), *Astragalus apollineus* (sehr sporadisch); auf felsigen und steinigen Böden wachsen *Acantholimon echinus*, *Daphne jasminea* und einige *Thymus*-Arten. In Felsspalten gedeihen *Frangula rupestris*, *Cotoneaster nebrodensis* und sehr häufig *Prunus prostrata* und *Pterocephalus parnassi*. Mancherorts finden sich als niederliegende Sträucher auch *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* und *J. foetidissima* (Mattfeld 1927). Eine Reihe mehr nördlich verbreiteter Zergsträucher, Halbsträucher und krautiger Arten, welche in anderen griechischen Gebirgen noch vorkommen, fehlen am Parnassos, so z.B. *Vaccinium myrtillus* (Voras, Vermion, Pieria, Olymp, Pelion – vgl. Voliotis 1976a), *Arctostaphylos uva-ursi* (Voras, Olymp), die alpinen Arten der Gattungen *Androsace*, *Gentiana*, *Pedicularis* (nur eine Art kommt auf dem Parnassos vor) und viele andere. Es ist auffällig, dass die auf den wärmeren Hochgebirgen des griechischen Festlandes, der ägäischen Inseln, der anatolischen Südküste und Cyperns nicht seltene *Berberis cretica* (Voliotis & Athanasiadēs 1971) am Parnassos noch nicht festgestellt wurde.

Aus der obigen Beschreibung der vertikalen Vegetationszonierung geht deutlich hervor, dass die mediterrane, immergrüne Hartlaubzone unmittelbar an die mediterrane Nadelwaldzone mit *Abies cephalonica* var. *apollinis* und *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* angrenzt, ohne dass dazwischen eine Zone sommergrüner Eichen- oder Buchenwälder eingeschaltet ist. Die Berührung von Hartlaub- und montaner Nadelwaldzone, die selbst schon im anthropogen viel weniger überformten Oeta-Gebirge deutlich zu erkennen ist, führt nach Regel (1937) zur Einordnung des Parnassos in die Gebirge rein mediterranen Typs. Unterstützt wird diese Auffassung noch durch die Tatsache, dass die am Parnassos vorkommenden Arten mit mehr nördlicher Verbreitung entweder selten oder doch nicht so häufig sind wie auf dem unmittelbar nördlich gelegenen Oeta, auf dem Tymfristos oder auf noch weiter nördlich gelegenen Gebirgsstöcken. Zu diesen Arten gehören *Taxus baccata*, *Acer platanoides*, *Rubus idaeus*, *Atropa belladonna*, *Parnassia palustris*, *Sedum sexangulare*, *Fragaria vesca*, *Artemisia agrimonoides*, *Sanicula europaea*, *Mycelis muralis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Solidago virgaurea*, *Arum maculatum* und *Dryopteris filix-mas*.

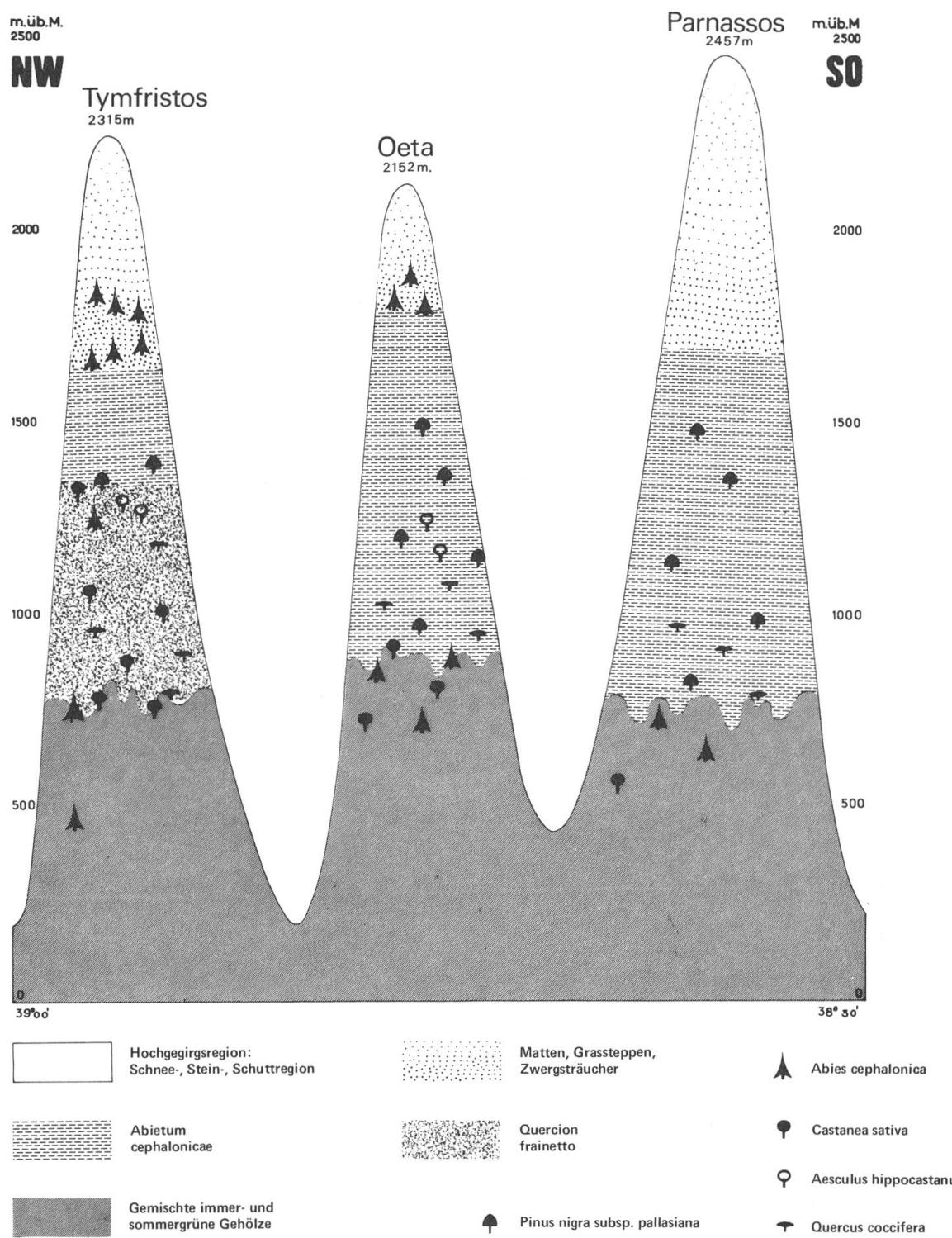


Fig. 2. – Schematischer Querschnitt durch die Vegetationsstufen der drei mittelgriechischen Gebirge Tymfristos, Oeta und Parnassos.

Ergebnisse

Aus der vorausgegangenen Übersicht über die Gehölzvegetation und die Vegetationszonierung der drei Gebirge Tymfristos, Oeta und Parnassos ergeben sich die folgenden allgemeinen Feststellungen:

- Kompression des oberen und unteren Waldsaumes durch Ausdehnung der subalpinen Region einerseits und der landwirtschaftlich genutzten bzw. beweideten Flächen andererseits.
- Bildung der oberen Wald- und Baumgrenze durch die griechische Tanne, *Abies cephalonica*, mit geringer Beimischung der hybridogenen Tanne (*Abies borisii-regis*) besonders auf dem Tymfristos.
- Von Norden nach Süden gerichtete Artenzunahme der Daphno-Festucetalia-Zone oberhalb der Waldgrenze, in der folgende Arten häufig vorkommen: *Daphne oleoides*, *Juniperus communis* subsp. *nana* und subsp. *hemisphaerica*, *Acantholimon echinum* und viele Sippen der Gattung *Astragalus*.
- Kontinuierliche Abnahme der winterkahlen Laubgehölze (*Castanea sativa* und Arten mit nördlichen Verbreitungsschwerpunkt) vom Tymfristos über den Oeta zum Parnassos.
- Fehlen der Buche auf den hier untersuchten Bergen. Ihr Vorkommen am Gebirgstock Oxya, der eine Übergang vom paramediterranen zum mediterranen Gebirgstyp verkörpert, ist als azonal anzusehen und kann als Ausnahme betrachtet werden.
- Einschiebung der winterkahlen Laubmischwälder der Quercion-frainetto-Zone zwischen die Abietion-cephalonicae- und die darunterliegende Zone der immer- und sommergrünen Gehölze auf dem Tymfristos, sowie deren Fehlen auf dem Oeta und dem Parnassos.
- Undeutliche Unterscheidung der untersten Zone von der darüberliegende Quercion-frainetto-Zone (Tymfristos) bzw. Abietion-cephalonicae-Zone (Oeta, Parnassos).

Die vorausgegangenen Angaben werden durch die folgenden speziellen ergänzt:

- Sporadisches Vorkommen der Schwarzkiefer, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, in der montanen und subalpinen Tannenwaldzone.
- Das natürliche Vorkommen von *Aesculus hippocastanum* in Bergschluchten des Tymfristos und Oeta in Höhenlagen von 1000 und 1300 m.
- Extrazonales Aufsteigen der häufigen *Quercus coccifera* bis in Höhen von 1200-1300 m, wo sie speziell auf dem Tymfristos baumförmig auftritt.

Aus diesen Feststellungen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass der Tymfristos dem hellenidisch-paramediterranen Gebirgstyp zuzurechnen ist, während der Oeta und der Parnassos dem griechisch-mediterranen Gebirgstyp entspricht. Zwischen diesen beiden Typen bestehen kontinuierliche Übergänge.

LITERATURHINWEISE

- Barbéro, M., G. Bonin & P. Quézel (1971). Signification bioclimatique des pelouses écorchées sur les montagnes du pourtour méditerranéen, leurs relations avec les forêts d'altitude. In A. Baudière & G. Soutadé (ed.): *Colloque interdisciplinaire sur les milieux naturels supra-forestiers des montagnes du bassin occidental de la Méditerranée*: 16-56. Perpignan.
- Bornmüller, J. (1928). Ergebnis einer botanischen Reise nach Griechenland im Jahre 1926 (Zante, Cephalonia, Achaea, Phokis, Aetolien). *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 25: 161-203, 270-350.
- Celet, P. (1962). Contribution à l'étude géologique du Parnasse-Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale. *Ann. Géol. Pays Hélén.* 13: 1-446.
- Dēmadēs, D. (1916). *Ē dasikē blastēsis tēs Ellados [Die Waldvegetation Griechenlands]*. Athēnai.
- Ganiatsas, K. (1940). Sumbolē eis tēn gnōsin tēs hlōridos tou orous Tymfrēstou [Beitrag zur Kenntnis der Flora des Berges Tymfristos]. *Epist. Epet. Shol. Fus. Math. Epist. Panepist. Thessalonikēs* 6: 17-36.
- Halácsy, E. von (1900-1904). *Conspectus florae graecae*. 3 vol. Lipsiae.
- Heldreich, T. (1890). *Ē hlōris tou Parnassou [Die Flora des Parnassos]*. *Parnassos* 13: 173-192, 254-264.
- Horvat, I., V. Glavač & H. Ellenberg (1974). Vegetation Südosteuropas. *Geobot. Selecta* 4.
- Mattfeld, J. (1927). Aus Wald und Macchie in Griechenland. *Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges.* 38: 106-151.
- Monopolis, D. (1971). *Udrogeōlogikē meletē tēs karstikēs periohēs tou oreinou sugkrotēmatos tou Parnassou [Hydrogeologische Untersuchung der verkarsteten Karbonatgesteine des Parnassos-Gebirgsmassiv]*. Athens.
- Phitos, D. (1960). Futogeōgrafikai paratērēseis epi tou oreinou sugkrotēmatos Tymfrēstou-Oxuas [Pflanzengeographische Beobachtungen im Gebirgsmassiv Tymfristos-Oxya]. *Das. Hron.* 25: 1099-1106.
- Quézel, P. (1964). Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. *Vegetatio* 12: 289-385.
- Rechinger, K. H. (1936). Ergebnisse einer botanischen Sommerreise nach dem ägäischen Archipel und Ostgriechenland. *Beih. Bot. Centralbl.* 54B: 577-688.
- Regel, C. de (1937). Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 55: 82-91.
- (1943). La végétation du mont Oeta en Grèce. *Boissiera* 7: 402-413.
 - (1944). Florula montis Oeta in Graecia. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 54: 34-55.
- Renz, K. (1940). Geologische Untersuchungen am aetolischen Pindos. *Prakt. Akad. Athēnōn* 2: 664-677.
- Voliotis, D. (1973). Beziehungen zwischen Klima, Boden und Vegetation und Vegetations-Zonen in Griechenland. *Sci. Ann. Fac. Phys. Math. Univ. Thessaloniki* 13: 221-239.
- (1976). Über die Vegetation und Flora des Lailiasgebirges in Nordgriechenland. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 56: 21-58.
- (1976a). Die Gehölzvegetation und die Vegetationszonierung des nordgriechischen Gebirgszuges Voras-Vermion-Pieria-Olym-Ossa (sub praelo).
 - & N. Athanasiadēs (1971). *Dendra kai thamnoi [Bäume und Sträucher]*. Thessalonikē.

