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

Waldbauliche Beurteilung der Panzerföhre (Pinus leucodermis ANT. – Pinus helreichii CHRIST) [1]

- Hannes Mayer -

ZUSAMMENFASSUNG

Die Panzerkiefer (*Pinus leucodermis*) ist als ausgeprägte Licht- und Pionierbaumart durch den Charakter als Tertiärrelikt von eingeengter ökologischer Amplitude. In Jugoslawien, Bulgarien und in Kalabrien ist sie auf azonale Exstremstandorte in der montanen Stufe beschränkt, da konkurrenzkräftigere Schlußbaumarten (*Fagus moesiaca, F. sylvatica, Abies alba, Picea abies, Pinus peuce,* auch *Pinus mugo*) die zonalen montanen bis subalpinen Standorte einnehmen. In Nordgriechenland (Olymp), am Schnittpunkt von Arealgrenzen und beim Übergang von der südost- zur südeuropäischen Waldregion, wo hochmontane-subalpine Konkurrenten fehlen oder von reduzierter Konkurrenzkraft sind, kann *Pinus leucodermis* eine mächtige Höhenstufe aufbauen. Dort ist sie nicht nur eine wichtige Boden- und Lawinenschutz-Baumart, sondern kann durch die bessere Wuchsleistung auch zur Holzproduktion beitragen.

ABSTRACT

Pinus leucodermis is a distinct pioneer species because of its character as a Tertiary remnant with small ecological amplitude. In Yugoslawia, Bulgaria and Calabria *Pinus leucodermis* is restricted to extreme azonal sites in the montane belt because more competitive climax tree species (*Fagus moesiaca, F. sylvatica, Abies alba, Picea abies, Pinus peuce, P. mugo*) occupy the zonal montane to subalpine areas. In the northern Greece (around Mt. Olympus) where southeastern and southern forest regions of Europe come together *Pinus leucodermis* is able to cover a large altitudinal belt, due to a lack in montane-subalpine competitors and reduced competition from other tree species. In these places *Pinus leucodermis* is important not only as protection and as a ground cover but also for high-performance wood production.

Erich OBERDORFER hat nicht nur in Mitteleuropa, sondern auch im Nordapennin und in Nordgriechenland entscheidende vegetationskundliche Impulse gesetzt. Unser gemeinsamer Freund Pavle FUKAREK hat wesentliche Lücken in unserer Kenntnis über die südeuropäische Bergwaldvegetation geschlossen. Ohne seine grundlegenden Arbeiten wäre HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG (1974) nicht der gerundete Gesamtüberblick über die südosteuropäischen Wälder geglückt. Ein besonderes Interesse galt den Endemiten der Balkanhalbinsel, wie auch die letzte Veröffentlichung (1979) beweist. Auf den vegetationskundlichen Untersuchungen aufbauend soll eine waldbauliche Beurteilung versucht werden (MAYER 1982).

Für die großzügige Unterstützung der Untersuchungen durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Wien wird geziemend gedankt.

SYSTEMATISCHE STELLUNG

Pinus heldreichii (CHRIST 1863) und *Pinus leucodermis* (ANTOINE 1864) wurden fast gleichzeitig beschrieben. Sind sie identisch oder nur 2 Varietäten einer Art bei geringen morphologischen Unterschieden? In der Flora Europaea (TUTIN et al. 1964) werden folgende morphologische und standörtliche Unterschiede aufgeführt:

Pinus leucodermis

Kahle Zweige 3 Jahre weißlich-grau bleibend, Hypodermis mit 3-5 Schichten, pyramidenförmige Apophysis mit zurückgebogener Spitze. Bis zu 30 m hoch werdend, pyramidenförmige Krone, aschgraue, netzige Borke, beim Abblättern entstehen gelbliche Flecken, Nadeln (70-90 x 1,2 mm) mit 4-6 medianen Harzgängen, Zapfen 7-8 x 2,5 cm.
Verbreitung: Süditalien, zentrale und westliche Teile der Balkanhalbinsel, Albanien, Bulgarien, Italien, Jugoslawien.

Pinus heldreichii

Zweige im 2. Jahr braun werdend, Hypodermis mit 2-3 Schichten, flache Apophyse mit sehr kurzer, scharfer Spitze. Bis zu 20 m hoch werdend, abgerundete pyramidale Krone, aschgraue

---

[1] Aus dem Waldbau-Institut der Universität für Bodenkultur, Wien.
Gewidmet Erich OBERDORFER und Pavle FUKAREK.

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

netzige Borke, beim Abblättern entstehen gelbliche Flecken. Nadeln 60-90 x 1,5 mm mit 2-11 medianen Harzgängen, Zapfen 7-8 x 2,5 cm.
Verbreitung: Zentrale Berge der Balkanhalbinsel, Albanien, Griechenland, Jugoslawien.

Die morphologischen und standörtlichen Unterscheidungsmerkmale sind nicht so deutlich, daß eine einwandfreie Ansprache im Bergwald immer möglich wäre. FUKAREK (1979) hat auf Grund eingehender Literaturstudien und nach umfassenden Feldbeobachtungen den gegenwärtigen taxonomischen und nomenklatorischen Stand zusammengefaßt. Demnach existiert ein wesentlicher Unterschied.

Pinus leucodermis ist eine gute, charakteristische Art mit weiter balkanischer Verbreitung, gekennzeichnet durch eine enge Variabilität in phänologischer und ökologischer Hinsicht. Als Folge des hohen Alters (Tertiärrelikt) und des Reliktcharakters erklärt sich die eingeengte ökologische Amplitude (MAYER 1980).

Pinus heldreichii ist nach FUKAREK (1979) eine Hybridform, entstanden durch Kreuzung von *Pinus leucodermis* mit verschiedenen Unterarten von *Pinus nigra* (*P. leucodermis* x *P. nigra* s.l. und umgekehrt); *Pinus heldreichii* ist lediglich eine spezifische Kreuzungsform. Diese deutliche Form der Hybridgruppe wurde als *Pinus nigradermis* (FUKAREK & VIDAKOVIČ) beschrieben. Zu dieser Gruppe gehört auch die zweifelhafte *Pinus heldreichii* als ein Notomorph von *P. nigradermis* nf. *heldreichii*, die am Olymp (GR) entstanden ist; andere notomorphe Vorkommen in Albanien, Herzegovina und im Sandzak. Gezielte Untersuchungen in *Pinus leucodermis-nigra*-Kontaktgebieten sind zur endgültigen ökologisch-biologischen Beurteilung der interessanten hellborkigen,subendemischen Panzerkiefer erwünscht. Durch divergierende Benennung in der Literatur werden *P. leucodermis* und *P. heldreichii* meist synonym verwandt. *Pinus leucodermis* ähnelt der Schwarzkiefer, die subalpine *Pinus peuce* phänotypisch der Zirbe.

Verbreitung (Abb. 1)

Die hellborkige Panzerkiefer ist in zentralen Gebirgen der Balkanhalbinsel verbreitet: Hauptvorkommen in Jugoslawien, Prenj-Gebirge zwischen Split und Sarajevo; Orjen-Gebirge bei Hercegnovi, Prokletje; Albanische Vorkommen (Mal i Skanderbeut); Bulgarien: Pirin- und Rila-Gebirge; Griechenland: Olymp und Pindus; Süditalien: Monte Pollino (Kalabrien), Avellino-Berge bei Neapel.

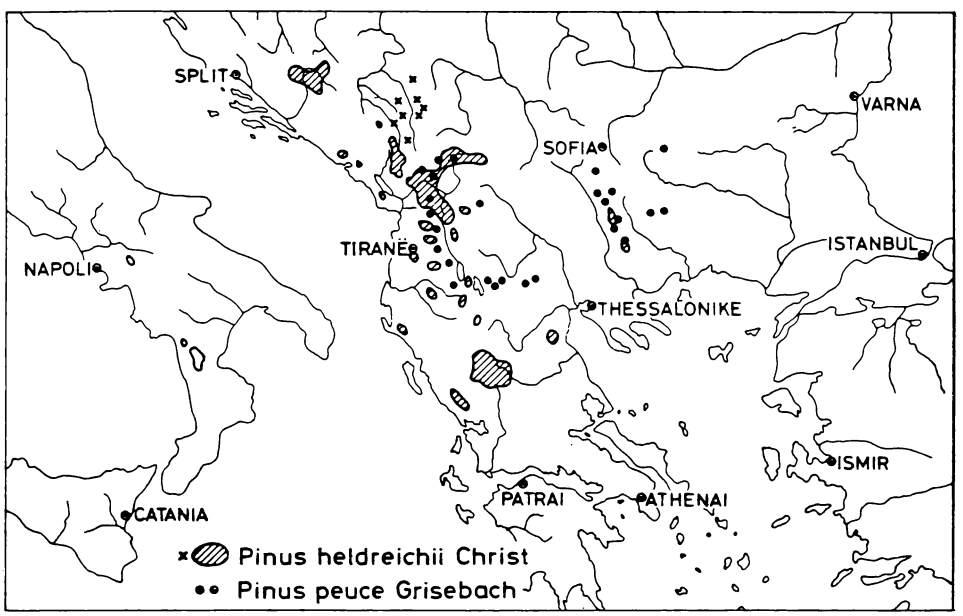


Abb. 1: Verbreitung von *Pinus leucodermis-heldreichii* und *Pinus peuce* (aus HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974).

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

JUGOSLAWISCHE UND BULGARISCHE VORKOMMEN

Panzerföhren-Wälder machen einen urtümlichen, ja urigen Eindruck, da sie weitgehend an vegetationsarme Felsböden, verkarstete Kalkstandorte, extreme Felsrippen und grobblockige Schuttstandorte gebunden sind. Die lichten Bestände und die im Fels einzelstehenden Baumtrupps- und -gruppen besitzen eine charakteristische Ausformung: kurzschaftig, abholzig, starkastig, vielfach krüppelig. Mehrfache Kronenschäden zeugen von einer außerordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Schnee und Hitze. Die Gesellschaft formt sich noch charaktervoller aus als der Schwarzkiefernwald.

Nur in Jugoslawien wurde bisher der Panzerkiefernwald eingehender untersucht: RUDSKI (1936), GREBENŠČIKOV (1943), JANKOVIĆ (1958, 1960), BLEČIĆ (1959), BLEČIĆ & TATIĆ (1960), JANKOVIĆ & BOGOJEVIĆ (1962) und FUKAREK (1966), aus Albanien von MARKGRAF (1932).

Vegetationstabellen von Panzerkiefernwäldern finden sich bei HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG (1974):

Polygalo croaticae-Pinetum heldreichii BLEČIĆ 1959
Fago-Pinetum heldreichii JANKOVIĆ 1958
Verbasco nicolai-Pinetum heldreichii JANKOVIĆ 1958
Bruckenthalio-Pinetum heldreichii BLEČIĆ & TATIĆ 1960

Sie werden von den Autoren dem *Pinion peucis*-Verband zugeordnet, zumal die Molikaföhre immer wieder auftritt. Charakterart ist lediglich *Pinus leucodermis*. Vorläufige Differentialarten gegen *Pinus peuce*-Wälder sind: *Rhamnus fallax*, *Cerastium decaulans* und *Calamintha alpina*. Nur auf Serpentin gibt es spezifische Charakterarten: *Chamaespartium sagittale*, *Stachys scardica*, *Bornmüllera dieckii*.

Die Beurteilung wird durch den jahrtausendelangen anthropogenen Einfluß erschwert (Rodung, Brand, Weide), der zur Ausweitung des natürlichen Areals führte, sogar bis zur Pseudo-Gürtelbildung. Vom Prenj-Gebirge (Herzegovina) beschrieb FUKAREK (1966) auf Dolomit ein lückiges *Amphoricarpo neumayeri-Pinetum heldreichii* mit den Kennarten *Dianthus petraeus*, *Thesium auriculatum*, *Hieracium villosum* ssp. Die stark gelichteten, vergrasten und beweideten Bestände beherbergen auch Arten der Kalk-Alpenmatten (*Seslerietalia juncifoliae*) und Kalk-Felsspaltenfluren (*Potentilletalia caulescentis*). Auf der anderen Seite waren gerade besonders extreme, steile und flachgründige Standorte mit natürlich aufgelösten *Pinus leucodermis*-Beständen (Abb. 2) Refugien der xerothermen oder subalpinen Flora in feuchteren Klimaperioden; z.B. *Sesleria latifolia*-Panzerkieferbestockungen am Vihren/Pirin-Gebirge (Bulgarien) mit *Stipa pennata* und gleichzeitig *Leontopodium alpinum*. Leider sind die bulgarischen Vorkommen noch ungenügend vegetationskundlich untersucht.

Die extreme Lichtbaumart Panzerkiefer baut natürlich typische Dauergesellschaften auf flachgründigen, felsigen, skelettreichen, vornehmlich sonnseitigen Extremstandorten auf, nicht nur auf Dolomit, Kalk und Serpentin, sondern auch auf Silikat (Pirin, Abb. 3). *Pinus leucodermis* besitzt einen montanen Verbreitungsschwerpunkt.

Höhenverbreitung der Panzerkiefer

	Prenj-Gebirge	Pirin	Olymp	Monte Pollino
Untergrenze	900-1200 m *Pinus nigra*	1200-1400 m *Fagus, Pinus sylvestris*	1000-1600 m *Pinus nigra* *Abies, Fagus*	1200-1400 m *Fagus*
Hauptareal	1200-1400 m ± rein	1400-1600 m *Picea, Abies*	1600-2200 m rein	1400-2000 m *Fagus*
Obergrenze	1400-1650 m *Pinus mugo*	1600-1800 m *Pinus peuce* *Picea abies*	2200-2500 m rein "Legkiefer"	2000-2200 m rein

Pinus leucodermis ersetzt montan auf den Extremstandorten die submontane bis submediterrane Schwarzkiefer und wird subalpin von *Pinus peuce*, *Picea abies* oder *Pinus mugo* abgelöst.

Pinus leucodermis ist noch viel weniger als die wüchsigere *P. peuce* auf Schlußwaldstandorten mit tiefgründigen Böden von ausgeglichenem Wasserhaushalt konkurrenzkräftig. Sie wird deshalb ausgeprägter als Schwarzkiefer und Waldkiefer im feuchten, montanen Bergwaldgebiet durch Buche, Tanne, Fichte (lokal) und *Pinus peuce* abgelöst und auf Extremstandorte abgedrängt. In Jugoslawien und Bulgarien hat sich keine "hochmontane bis subalpine Panzerföhren-

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

waldzone" erhalten können, da in dieser Höhenstufe gut ausgeprägte, konkurrenzkräftige Schlußwälder herrschen: Bergahorn-Buchenwald, Fichtenwald, Molikaföhrenwald, Latschenbestockungen. Durch die relativ geringen Gebirgshöhen wurden im Postglazial spätestens beim subborealen Höchststand der Waldgrenze diese Vorkommen eliminiert.

Das azonale Vorkommen bestätigt, daß die Panzerkiefer eine typische primäre und sekundäre Pionierbaumart ist. Sonst könnte sie nicht diese extremen Standorte, auch nach Waldbrand, besiedeln. Sie bestockt aufgelassene Alpweiden in erstaunlich kurzer Zeit.

Die Panzerkiefer erwächst überwiegend kurzschaftig (10-20/25 m), abholzig und starkastig bei oft krüppeliger Ausformung. Als Pionierbaumart ist ihre Wuchsleistung gering (annähernd 0,5-1,5 fm/ha). Das Holz ist sehr widerstandsfähig und vermodert sehr langsam. Die älteste mehrhundertjährige Panzerkiefer, die "Bajkuševa Mura", steht im bulgarischen Pirin-Gebirge.

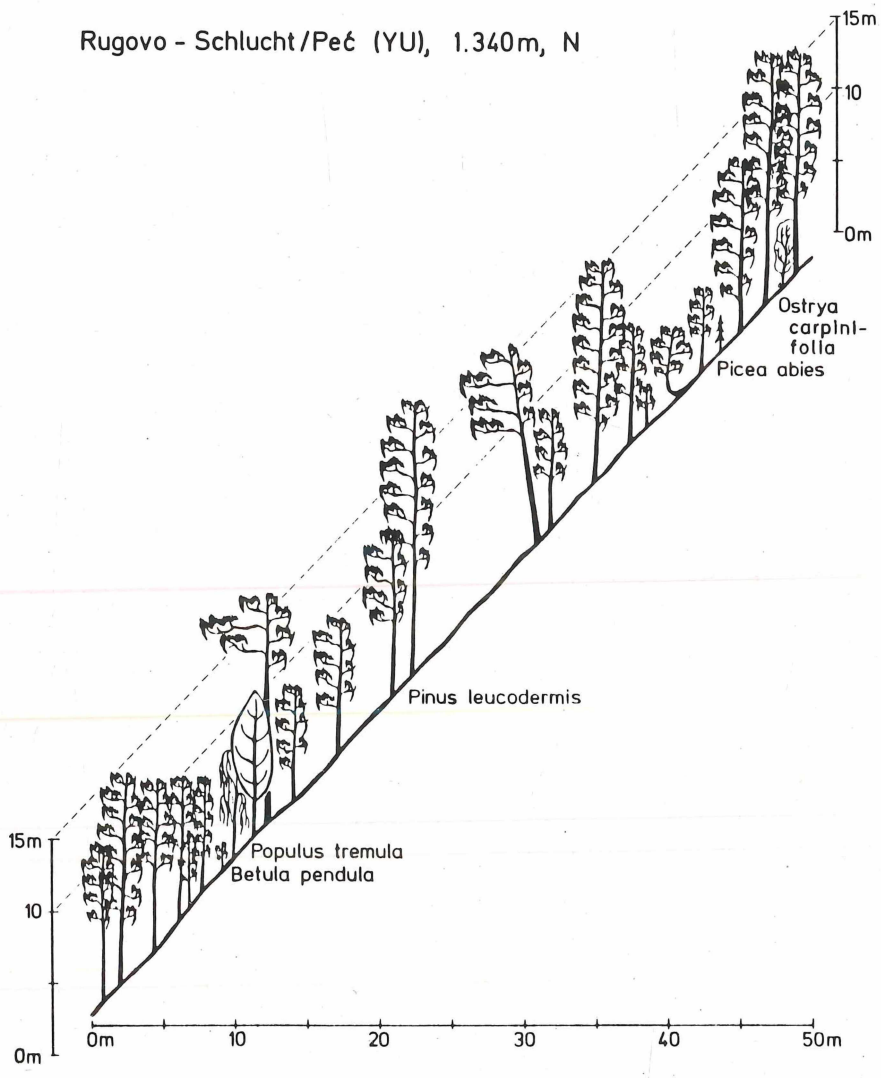


Abb. 2: In den Steileinhängen der Rugovo-Schlucht bei Peć reicht die Panzerkiefer auf extremen Felsstandorten bis zur Flaumeichenwaldstufe herab.

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

GRIECHISCHE VORKOMMEN

Die stärker xerophile *Pinus leucodermis* geht weiter nach Süden als *P. peuce*, wobei die waldvegetationskundliche Gesamtsituation das abweichende Auftreten erklärt.

In Nordgriechenland kommt die Panzerkiefer im Grammos-, Pindus-, Vermion- und Ali Botus-Gebirge (Orvilos 1350/1500-1900 m) vor (PAPAIONNOU 1957). Einen *Daphne blagayana-Pinus heldreichii*-Wald haben BARBERO & QUÉZEL (1976) von 400-2000/2200 m Höhe bei Metsovon-Smolikas beschrieben. Kennarten: *Buxus sempervirens*, *Peltaria emarginata*, *Minuartia baldacci*, *Betonica scardica*, *Genista sericea*; ferner *Vaccinium myrtillus*, *Lilium balcanicum*, *Galium rotundifolium*, *Luzula luzulina*, *Sorbus mougeotii*; nach Kahlschlag *Buxus sempervirens* und *Bornmillera typhaea*.

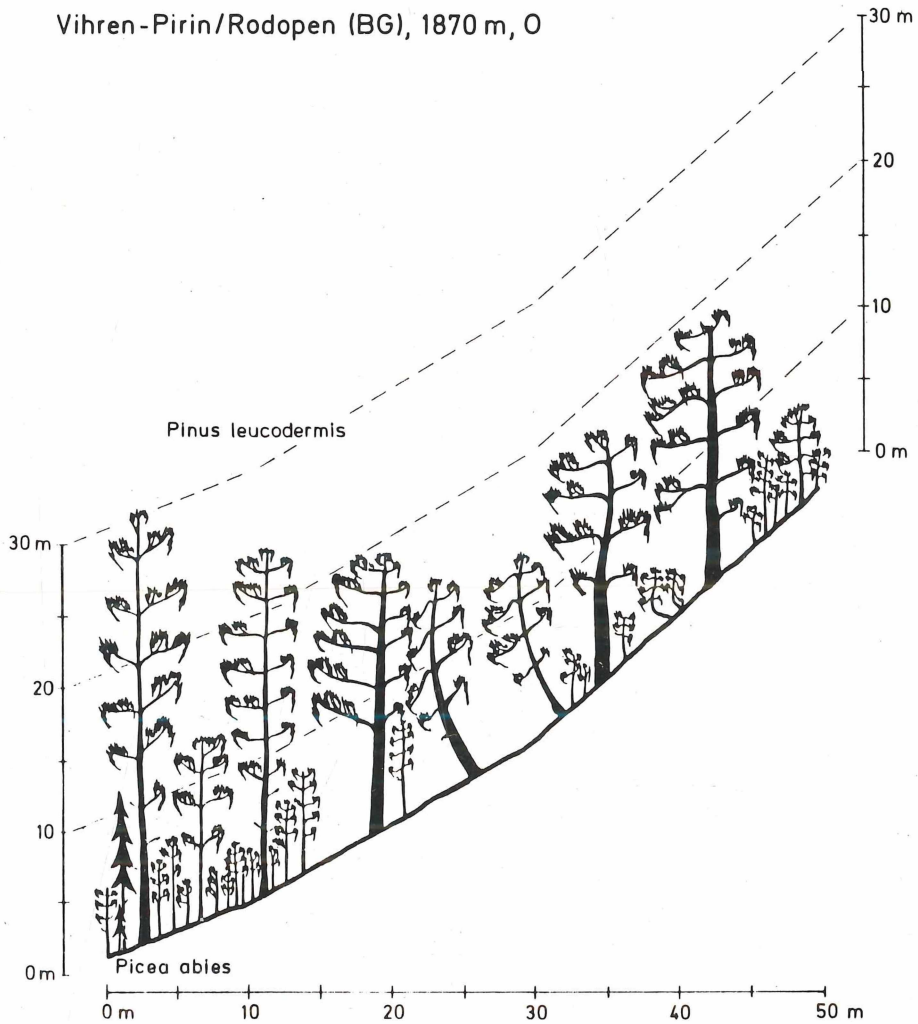


Abb. 3: Im Pirin-Gebirge nimmt innerhalb der subalpinen *Pinus peuce*- bzw. *Picea abies*-Waldstufe die Panzerkiefer extreme Dauergesellschafts-Standorte ein. An Unterhängen (potentieller Fichtenwaldstandort) werden in dem kühlfeuchteren Klima ausgezeichnete Wuchsleistungen bei guter Ausformung, vergleichbar optimalen Schwarzkiefern-Vorkommen, erzielt.

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

Im Olymp-Nationalpark (Ostseite) ist das vertikale Vorkommen am ausgedehntesten (HAYEK 1926). Mittelmontan (1000-1600 m) haben extreme Dauergesellschaften Kontakt zu *Pinus nigra*-Wäldern mit *Staehelina uniflosculosa*. Am Olymp steht die Panzerkiefer auch auf Dolomit in offenen Rasengesellschaften (*Eryngio-Bromion*, *Daphno-Festucetalia*). Beim Kataras-Paß (1400-1600 m) ist sie regelmäßig den Schwarzkiefernwälder an ihrer oberen Grenze beigemischt (1400-1600 m, Abb. 4). Im tiefmontanen *Abies borisii-regis-Fagus moesiaca*-Wald auf durchschnittlichen Standorten ist die Panzerkiefer kleinflächig auf azonale Extremstandorte beschränkt. Hochmontan (1600-2200 m) sind geschlossene, teilweise stufige Reinbestände von guter Wuchsleistung mit Höhe von 20-25/30 m und 1-2 m Durchmesser typisch (Abb. 5).

Hochmontan existiert also eine gut ausgeprägte, nahezu reine Panzerkiefernwaldzone. Die Höhenstufe wird dadurch mächtiger, daß darüber (2200-2500 m)

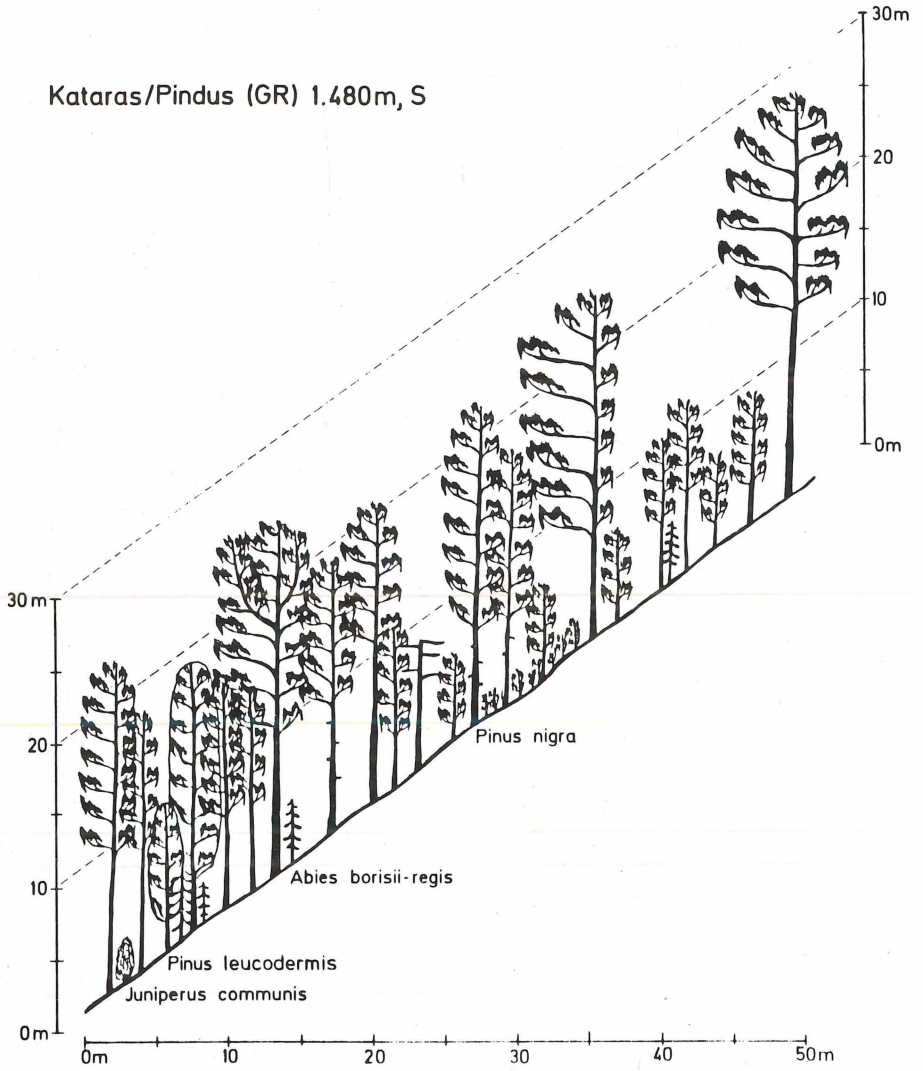


Abb. 4: *Pinus nigra* ssp. *pallasiana*-Wald mit *Sesleria* cf. *latifolia* am Kataras-Paß bei Metsovon. *Pinus leucodermis*-Variante an der oberen Verbreitungsgrenze des Schwarzkiefernwaldes; eingehendere Analyse siehe VERGIOS (1979).

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

noch eine pseudoalpine Waldgrenzenstufe mit vielfach Legföhren-ähnlicher Ausbildung von *Pinus leucodermis* folgt, wobei die Waldgrenze vielfach stark gedrückt erscheint. *Pinus mugo* fehlt am Olymp. Die südliche Lage erklärt die hohe Waldgrenze im noch sommerfeuchteren Gebirge.

Die Panzerkiefer besitzt also ein differenziertes Vorkommen in Nordgriechenland: azonal im tiefmontanen Tannen-Buchen-Bergmischwald, zonal im hochmontanen-pseudoalpinen Bergwald. Die konkurrenzschwache Lichtbaumart baut eine Höhenstufe auf, wenn wettbewerbskräftige montane Schattbaumarten wie *Abies borisii-regis*, *Fagus moesiaca* oder subalpine Nadelbäume wie *Pinus peuce* und *Picea abies* fehlen und typische mediterran-montane Arten wie *Abies cephalonica* noch nicht vital genug sind. Im Übergangsbereich der südosteuropäischen und mediterran-montanen Vegetation mit einer Häufung von waldbildenden Bäumen

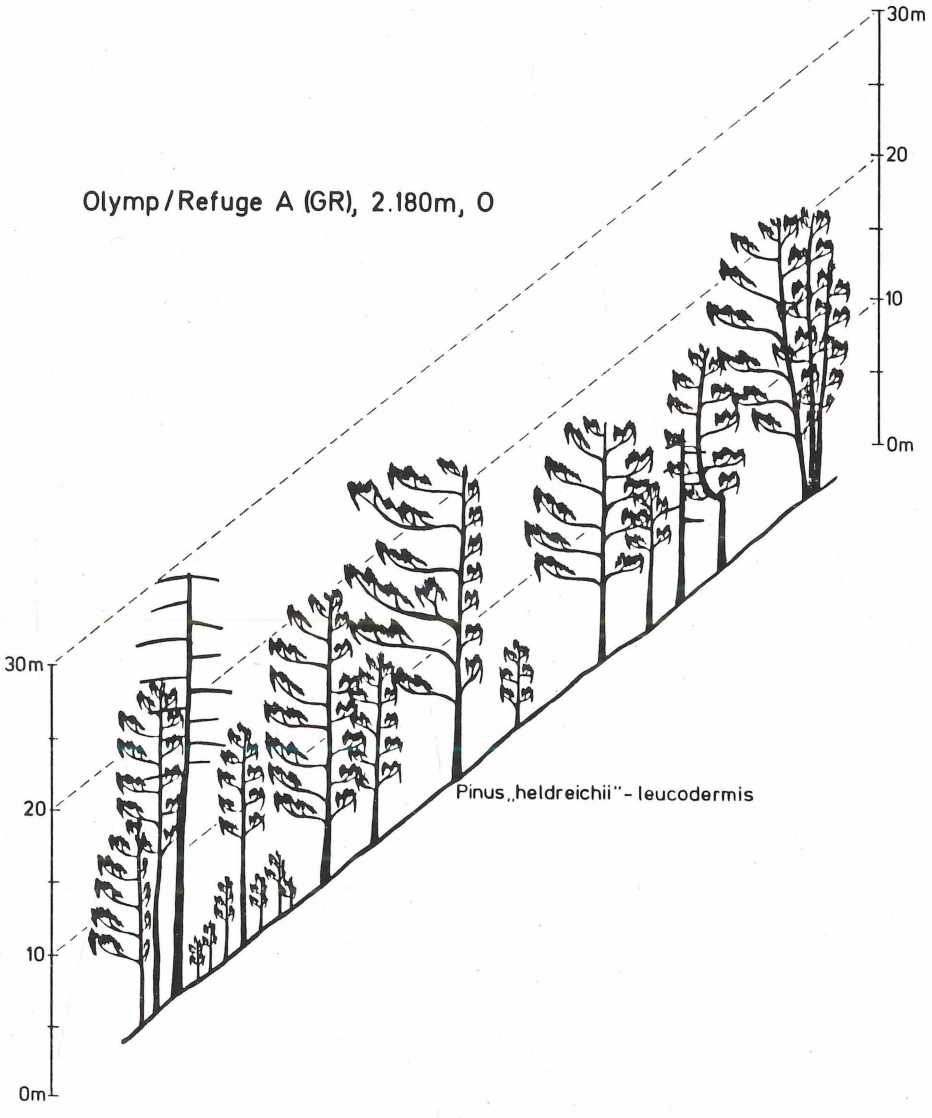


Abb. 5: Typischer reiner Panzerkiefernwald in der (pseudo-) subalpinen Höhenstufe an der Olymp-Ostseite. Trotz der Steilhanglage und des felsigen Kalkstandortes werden mittlere bis bessere Wuchsleistungen erzielt.

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

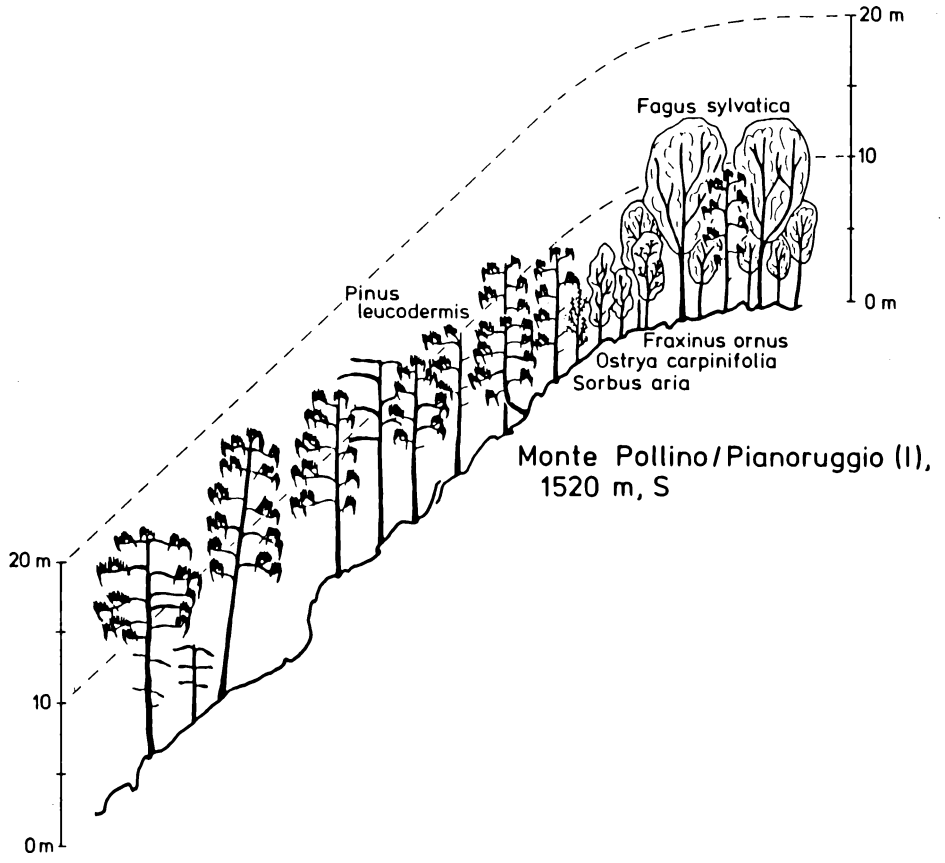


Abb. 6: Panzerkiefern-Dauergesellschaft im Buchen-Klimaxwaldgebiet in mittleren Berglagen am Monte Pollino. Der Übergang von der reinen Panzerkiefer-Dauergesellschaft an dem rippigen Felsabsturz zum reinen geringwüchsigen, krüppeligen Buchen-Schlußwald auf flachgründigerer Rendzina geht sehr rasch vor sich. Den Saum des Buchenwaldes charakterisieren azonale Flaumeichenwald-Elemente.

an Arealgrenzen und dadurch reduzierter Vitalität kann die konkurrenzschwache *Pinus leucodermis* diese ökologische Nische nützen; vgl. mediterran-montane Tannenarten; z.B. *Abies numidica* (MAYER 1980).

PINUS LEUCODERMIS-RELIKTBESTÄNDE IN NORDKALABRIEN

Am Monte Pollino in Nordkalabrien (und in den Avellino-Bergen bei Neapel; RIKLI 1948, HOFMANN 1958) tritt *Pinus leucodermis* ebenfalls reliktisch auf. In der Buchen-Zone, die heute bis 2100 m, ehemals wohl bis 2200 m reichte, sind kleinflächig geringwüchsige 8-15/20 m Bestände auf typische Dauergesellschafts-Standorte mit flachgründigen Kalk- und Dolomitrendzinen beschränkt, wie stark verkarstete Rücken, Rippen, Steilabsätze oder Felsabbrüche, wo die Buche nicht konkurrenzkräftig ist (Abb. 6). Durch Kahlschlag und Weide hat sich die Panzerkiefer auf weniger wüchsigen Buchenwaldstandorten weiter ausgebreitet. Über der Buchenwaldgrenze ist eine schmale aufgelockerte *Pinus leucodermis*-Stufe angedeutet (2100-2200 m), die ehemals bis zum Gipfel 2270 m gereicht haben dürfte (Abb. 7). Die aufgelockerten Waldgrenzenreste stehen in *Carex laevis-Sesleria tenuifolia*-Treppenrasen (LÜDI 1944). Da vital entwickelte mediterran-montane Buchenwälder bis nahe an die Waldgrenze reichen, wird durch die geringe Höhe des Gebirges ein typisches Auftreten der Panzerkiefer verhindert.

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

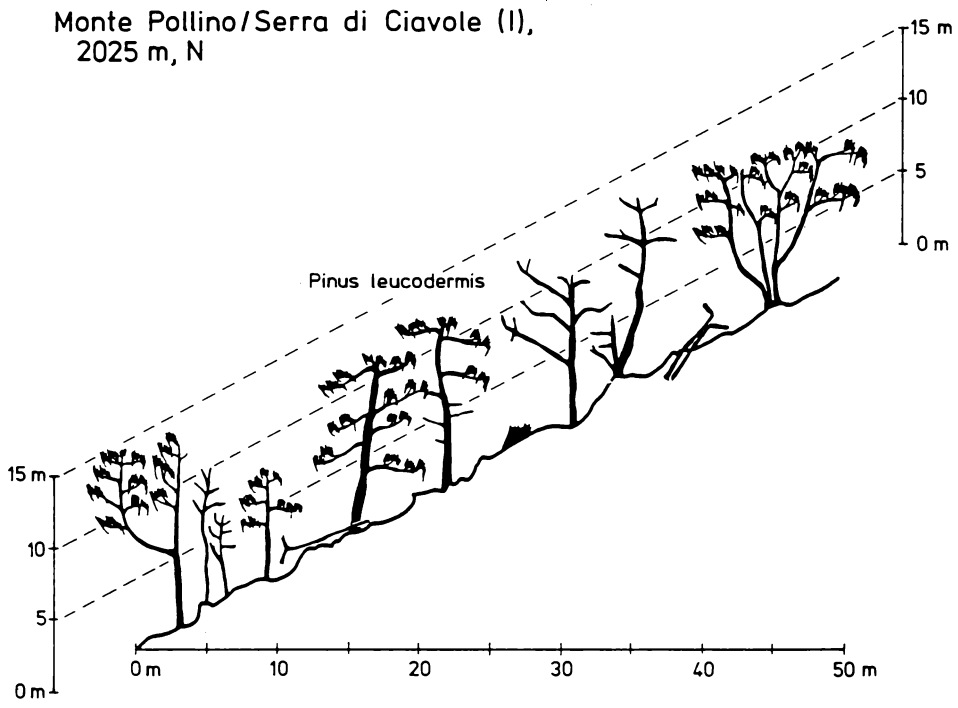


Abb. 7: Durch intensive Beweidung und Brand aufgelöste reine Panzerkiefernwaldstufe über der Buchenwaldzone im Gipfelbereich des Monte Pollino. Wuchsleistung und Ausformung spiegeln den windexponierten Standort wieder, wobei starker Eisanhang zu extremen Deformierungen führt.

SCHRIFTEN

BARBERO, M., QUÉZEL, P. (1976): Les groupements forestiers de Grèce centroméridionale. - Ecol. Medit. 2. Marseille.

FUKAREK, P. (1941): Vorläufige Mitteilungen über die natürlichen Standorte der Schwarzkiefer. - Mitt. Dendrol. Ges. 54.

- (1941): Erster Beitrag zur Kenntnis der Panzerkiefer. - Šum. list. 8-9.

- (1949): Materialien über die geographische Verbreitung der Panzerkiefer (Pinus heldreichii Christ.). - God. Biol. Inst. Sarajevo 1-2.

- (1951): Eine neue Varietät der Panzerkiefer aus Serbien und Nord-Montenegro. - God. Biol. Inst. Sarajevo 1.

- (1966): Beitrag zur Kenntnis der Waldvegetation auf Melaphyrgestein im südlichen Bosnien (Dinarische Alpen). - Angew. Pflanzensoz. Wien 19.

- (1966): Die Waldgesellschaften der endemen Panzerkiefer auf der Prenj-Planina in der Herzegovina. - Acta bot. croat. 25.

- (1967): Neue Standorte der Panzerkiefer. - Bot. Jb. 86.

- (1979): Contemporary views on the taxonomy and nomenclature of Pinus leucodermis ANT. and Pinus heldreichii CHRIST. - Posebni otisak glasnika Zemaljskog Muzeja NS 18. Sarajevo.

HAYEK, A. (1926): Die Panzerföhre und ihr Vorkommen auf dem thessalischen Olymp. - Cbl. f. d. ges. Forstw. 52.

HOFMANN, A. (1958): Sull'ecologia di una nuova stazione avellinese di pino larizato. - L'Italia Forestale e Montana, Firenze.

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

HORVAT, I., GLAVAČ, V., ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas (dort weitere Literatur). - Stuttgart.

LONGO, B. (1905): Il Pinus leucodermis ANT. in Calabria. - Annali Bot. 3. Roma.

LÜDI, W. (1944): Die Gliederung der Vegetation auf der Apenninhalbinsel insbesondere der montanen und alpinen Höhenstufen. - In: RIKLI, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. Bern.

MAYER, H. (1980): Waldbauliche Probleme in Gebirgswäldern des Maghreb (Nordafrika). - In: Waldbau unter ökologisch und wirtschaftlich extremen Bedingungen. IUFRO-Abteilung 1. Waldbau und forstliche Umwelt. Saloniki.

- (1980): Mediterran-montane Tannen-Arten und ihre Bedeutung für Anbauversuche in Mitteleuropa. - In: 3. Tannen-Symposium Wien 1980. Waldbau-Institut, BOKU Wien.

- (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 3. Aufl. Stuttgart-New York.

- (1984): Wälder Europas. - Stuttgart-New York.

RIKLI, M. (1944): Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. - Bern.
TUTIN, T.G. et al. (1964): Flora Europaea. - Cambridge.

VERGIOS, St. (1979): Strukturen und Entwicklungsdynamik natürlicher Schwarzkiefernwälder in Nordwest-Griechenland. - Diss. Univ. Göttingen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hannes Mayer
Institut für Waldbau der Universität
für Bodenkultur
Peter Jordan-Straße 82

A - 1190 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Mayer Hannes

Artikel/Article: Waldbauliche Beurteilung der Panzerföhre (Pinus leucodermis ANT. - Pinus helreichii CHRIST) 367-376