

Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde.	Band 11	S. 109–120	Obergurgl Innsbruck, Juli 1970
---------------------------------------	---------	------------	-----------------------------------

WALDGRENZEN IN DEN BERCHTESGADENER KALKALPEN

von

H. MAYER*

Zusammenfassung: In den Berchtesgadener Kalkalpen wurde im Jahre 1948 die gegenwärtige Wald- und Baumgrenze aufgenommen und mit den von SENDTNER im Jahre 1854 erhobenen Werten verglichen. Die natürliche allgemeinklimatische Wald- und Baumgrenze ist heute nur selten ausgebildet. Große Unterschiede zwischen Krüppel-, Baum- und Waldgrenze belegen eine nicht im ökologisch-biologischen Gleichgewichtszustand befindliche Waldkrone. Für die letzten 100 Jahre zeichnet sich für die oberen Vegetationsgrenzen eine deutliche rückläufige Tendenz ab, die in den mittleren und südlichen Gebirgsgruppen am ausgeprägtesten ist. Dieser Waldgrenzenrückgang geht auf verschiedene Ursachen zurück. Wie Ergebnisse jahrringchronologischer Untersuchungen und bisherige pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte der Salzburger Kalkalpen belegen, wirkte sich bei den langlebigen Hochlagenbaumarten die spätmittelalterliche Klimaverschlechterung bis in die jüngste Vergangenheit aus. Der in der Initialphase klimatisch ausgelöste Rückgang der Vegetationsgrenzen wurde durch vielfältigen anthropogenen Einfluß (Almweiderodung, Schlägerung, Weidenutzung) über das natürliche Maß hinaus vielfach verstärkt. Dabei sind viele Hartkalkstandorte mit erosionsanfälligen Bodenserien flächig verkarstet. Durch den starken Rückgang der Almwirtschaft, das spürbare Nachlassen des anthropogenen Einflusses und günstigere klimatische Verhältnisse setzte in den letzten Jahrzehnten eine progressive Boden- und Vegetationsentwicklung mit vordringender Verjüngung der Baumarten ein, die noch eingehender Untersuchung bedarf.

Im Sommer 1948 wurde im Rahmen von Untersuchungen über die natürliche Verbreitung der Lärche (KÖSTLER 1950, MAYER 1950) eine eingehendere, wenn auch nicht vollständige Aufnahme der gegenwärtigen Wald- und Baumgrenzenverhältnisse (536 Einzelfeststellungen) durchgeführt. Der Vergleich mit den von SENDTNER im Jahre 1854 erhobenen Werten war naheliegend. Eine erste orientierende Auswertung ließ eine bemerkenswerte Dynamik der Vegetationsgrenzen erkennen (MAYER 1954, 1959), die auf überlagernde natürliche und anthropogene Faktoren zurückgeht. Erst später durchgeführte pollenanalytische Untersuchungen (MAYER 1965, 1966) ließen neben forstgeschichtlichen Erhebungen (BÜLOW 1962, KÖSTLER 1965) den anthropogenen Einfluß auf die gegenwärtige Waldkrone näher abschätzen.

* Anschrift des Verfassers: Univ. Prof. Dr. Hannes MAYER, Waldbau-Institut, Hochschule für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien/Österreich.

Waldgrenztypen: Die gegenwärtigen Wald- und Baumgrenzen eines Gebietes werden von vielfältigen Faktoren geprägt, deren Analyse für ein Verständnis der Gesamtzusammenhänge unerlässlich ist. In erster Linie sind folgende Typen der natürlichen **Waldgrenze** zu unterscheiden:

- a) **Klimatische Grenze** (i. e. S.): Die allgemeinklimatische Waldgrenze wird auf durchschnittlichen Standorten ohne edaphische oder lokalklimatische Extreme erreicht. Sie stellt die oberste Grenze des klimatisch möglichen Baumwachstums dar (Standorte der klimabedingten Schlußwaldgesellschaften).
- b) **Lokalklimatische Grenze** Die klimatische Waldgrenze kann verschieden stark durch unterdurchschnittlich kühles Lokalklima variiert werden. Im Einflußbereich von Gletschertälern (Blauis-Kar), in ausgeprägten Kaltluftmulden (Watzmann-Kar) und in abflußlosen Frostlochkesseln (Doline im Biederer Alpswald, Funtensee-Mulde) kann die Waldgrenze mehr als hundert Meter gedrückt sein. Gelegentlich führt überdurchschnittlich warmes Lokalklima zu einer auffälligen Erhöhung der Vegetationsgrenzen; z.B. Zirbe im Lederer-Kar hundert Meter über der allgemeinklimatischen Baumgrenze.
- c) **Orographische Grenze** In den Berchtesgadener Kalkalpen mit großer Reliefenergie und Gebirgscharakter auch in tieferen Lagen verhindern häufig hohe Steilwände und ausgedehnte Felsfluchten unter der klimatischen Waldgrenze ein Aufkommen von Beständen. Darüber hinaus kann geomorphologisch bedingt in Lawenbahnen oder Schuttreißen kein Wald gedeihen.
- d) **Edaphische Grenze:** Edaphisch extreme Standorte, wie physiologisch flachgründige Moorflächen, grobblockige Bergsturzhalde oder plattige Felsstandorte, sind von Natur aus waldfrei, da nach dem Stand der Boden- und Vegetationsentwicklung Bäume nicht nachhaltig lebensfähig sind.

Nach Jahrhunderten starker anthropogener Beeinflussung sind natürliche Waldgrenztypen nicht ohne weiters anzusprechen. **Künstliche Waldgrenzen** heben sich nur im Rodungsbereich der Waldalmen relativ gut ab. Erst wenn eine Reihe von maximalen Werten an der Waldkrone, vor allem von abgelegeneren Gebieten, in der Grenzlage übereinstimmen, kann eine stärkere anthropogen bedingte Depression mit größerer Sicherheit ausgeschlossen werden. Wenn man die verschiedenen, oft sich überlagernden natürlichen Waldgrenztypen und die mögliche Beeinflussung durch den Menschen berücksichtigt, wird verständlich, daß im gebirgigen Berchtesgadener Land mit nahezu 1000 jähriger Geschichte eindeutige Werte für die natürliche klimatische Waldgrenze nicht häufig registriert werden können.

1. Die gegenwärtige Wald- und Baumgrenze (Abb. 1, 2, 3).

Eine eingehendere Beschreibung kann J. N. KÖSTLER und H. MAYER: Waldgrenzen im Berchtesgadener Land, Jahrbuch des Vereines zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere, München 1970, entnommen werden.

2. Die natürliche Wald- und Baumgrenze.

Man kann nicht von einer natürlichen Wald- und Baumgrenze schlechthin sprechen, sondern man muß dabei differenzieren nach Baumarten, Waldgesellschaften und den

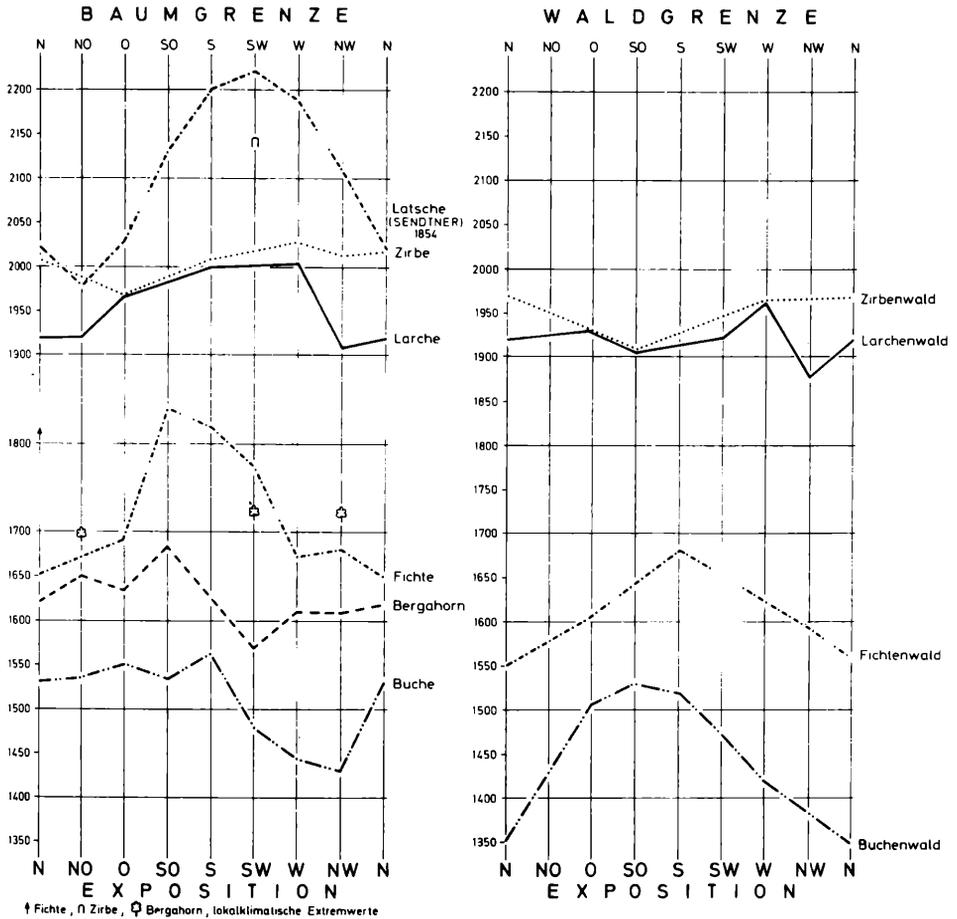


Abb. 1: Wald- und Baumgrenze (maximale Werte in Abhängigkeit von der Exposition). Im Gegensatz zu Buche und Fichte mit ausreichenden Werten ist bei Lärche mit relativ wenig Daten für einzelne Expositionen noch kein Kurvenausgleich gegeben. Die Werte schwanken auf Sonn- und Schattseiten erheblich (durchschnittliche Amplitude 100 m). Bei Fichte ist der Expositionseinfluß besonders groß.

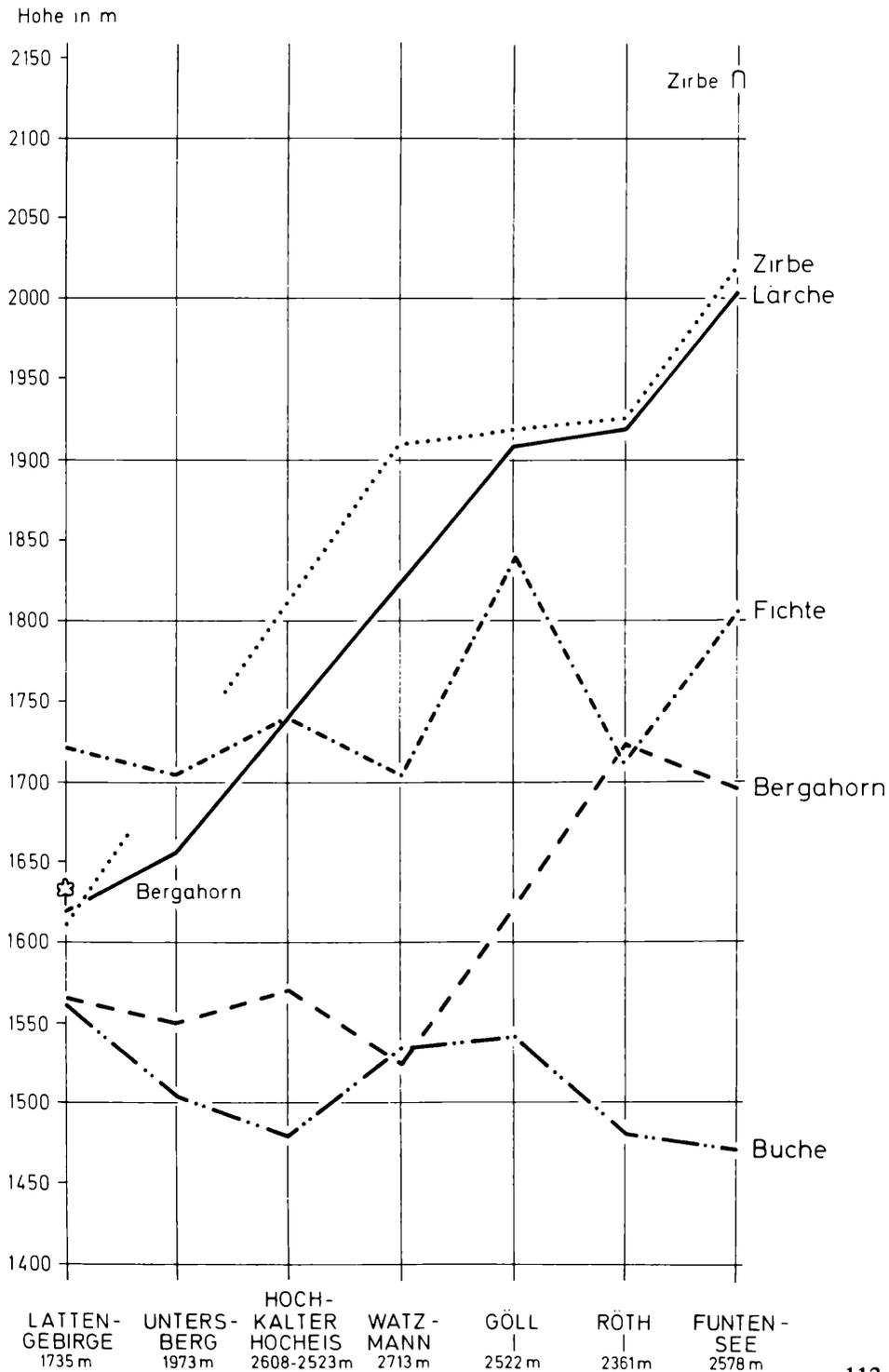
verschiedenen natürlichen Grenztypen. Wie ist unter natürlichen Verhältnissen die Waldkrone auf durchschnittlichen Hanglagen aufgebaut? Zwei Ansichten stehen sich gegenüber: Aus mitteleuropäischer Sicht drängt sich vielfach die Beobachtung auf, daß die Waldgrenze von einer Baum- und einer Krüppelgrenze mit jeweils bis 100 m Höhenabstand überlagert wird (IMHOF 1900, SCHRÖTER 1908, MAREK 1920). Untersuchungen in außereuropäischen Naturlandschaften ohne oder mit nur geringem anthropogenem Einfluß (Argentinischer Nationalpark Nahuel Huapi, ELLENBERG 1963) zeigen hingegen, daß die Wald- und Baumgrenze auf durchschnittlichen Hanglagen mehr oder minder zusammenfällt. Dort, wo noch vitales Baumwachstum möglich ist, kann sich auch ein Wald von genügender Größe mit spezifischer Struktur und typischem Waldklima entwickeln (SCHARFETTER 1938, ELLENBERG 1963, SCHIECHTL 1967). Bei ausge-

glichenem Relief und unterdurchschnittlichem Einfluß durch den Almweidebetrieb gibt es auch in den Ostalpen Gebiete, wo Wald- und Baumgrenze über weite Strecken zusammenfallen; z.B. bei Zirbe im Tiroler Radurschl-Tal. Am Beispiel der Oberengadiner Waldgrenze auf mäßig steilen ausgeglichenen Hangstandorten weist HOLTMEIER (1967) mit Recht darauf hin, daß die Kampfzone zwischen Wald- und Baumgrenze zwar klimatisch geprägt, in ihrer heutigen Ausdehnung aber anthropogen bedingt ist. Schon SCHARFETTER (1938) hat einen primären und sekundären Kampfgürtel unterschieden. In den seit Jahrhunderten anthropogen sehr beeinflussten Berchtesgadener Kalkalpen läßt sich die klimatische Waldgrenze nur durch vielfältige und kombinierte pollenanalytische, vegetations- und bodenkundliche Untersuchungen exakter bestimmen (vgl. KRAL 1970). Bei großer Reliefenergie, ausgeprägtem Kleinstandortswechsel, einem Mosaik initialer bis reifer Böden wird auch unter natürlichen Verhältnissen die Waldkrone in den randalpinen "Steinbergen" differenzierter entwickelt sein als z.B. in den zwischenalpinen "Grasbergen" (Kitzbüheler Alpen) mit sanften Reliefformen. Einige Hinweise geben die gegenwärtigen Höhenunterschiede an der Waldkrone (Extremwerte in Klammern) zwischen Wald- und Baumgrenze, bzw. zwischen Baum- und Krüppelgrenze.

Wald- und Baumgrenze	Baum- und Krüppelgrenze
Lärche 10–60/35 (0–135) m	25–100/60 (5–200) m
Fichte 30–70/55 (20–140) m	100–200/150 (10–245) m
Buche 15–45/25 (0– 70) m	35– 95/65 (20–130) m

Eine auffällige Amplitude wird von den Extremwerten belegt. Mehrfach sind auf gleichem Standort besonders bei Lärche Baum- und Waldgrenze identisch, wenn man noch höher vorkommende, aber abgestorbene Individuen ausklammert. Hier belegt das zufällige Zusammentreffen von Wald- und Baumgrenze eine spezielle Rückgangsphase der Waldkrone. Auf der anderen Seite sind bei Fichte und Lärche extreme Distanzen über 100, bei der Krüppelgrenze sogar über 200 m nicht selten. Offensichtlich gehen diese großen Differenzen auf anthropogene, klimatische oder sonstige (z.B. Lawinen) Ursachen zurück. Extreme Werte weisen i.d.R. vor allem bei Zirbe, Lärche und Fichte auf eine stärkere anthropogen oder klimatisch bedingte Baumgrendynamik hin. Die relativ großen Höhendifferenzen deuten auf keinen stationären Zustand hin und belegen damit eine nicht im ökologisch-biologischen Gleichgewichtszustand befindliche Waldkrone. Dies trifft v.a. für die hoch- und tiefsubalpinen Baumarten der Waldkrone zu, weniger für die Buche, deren Waldgrenze an der Ostseite des Untersberges und des Lattengebirges bei 1400–1500 m überwiegend orographisch bedingt ist, aber an einzelnen schwer zugänglichen Stellen eine typische klimatische Waldgrenze bei 1530–1560 m bildet. Unter natürlichen Verhältnissen und bei gleichbleibendem Klima (frühere Klimaschwankungen wirken durch die 500–700 Jahre alt werdenden Baumarten in der subalpinen Stufe sehr lange nach) dürfte auf typischen Klimaxstandorten zwischen der Baum- und Waldgrenze ein wesentlich geringerer (oder kein) Unterschied als heute gegeben sein.

Abb. 2: Klimatische Wald- und Baumgrenze (maximale Werte in den Gebirgsstöcken). Von Norden nach Süden steigen mit zunehmender Massenerhebung die Werte beachtlich, wobei im Norden die Fichte, im mittleren Bereich die Lärche und in den südlichen Kalkhochflächen die Zirbe physiognomisch die Waldkrone bestimmt.



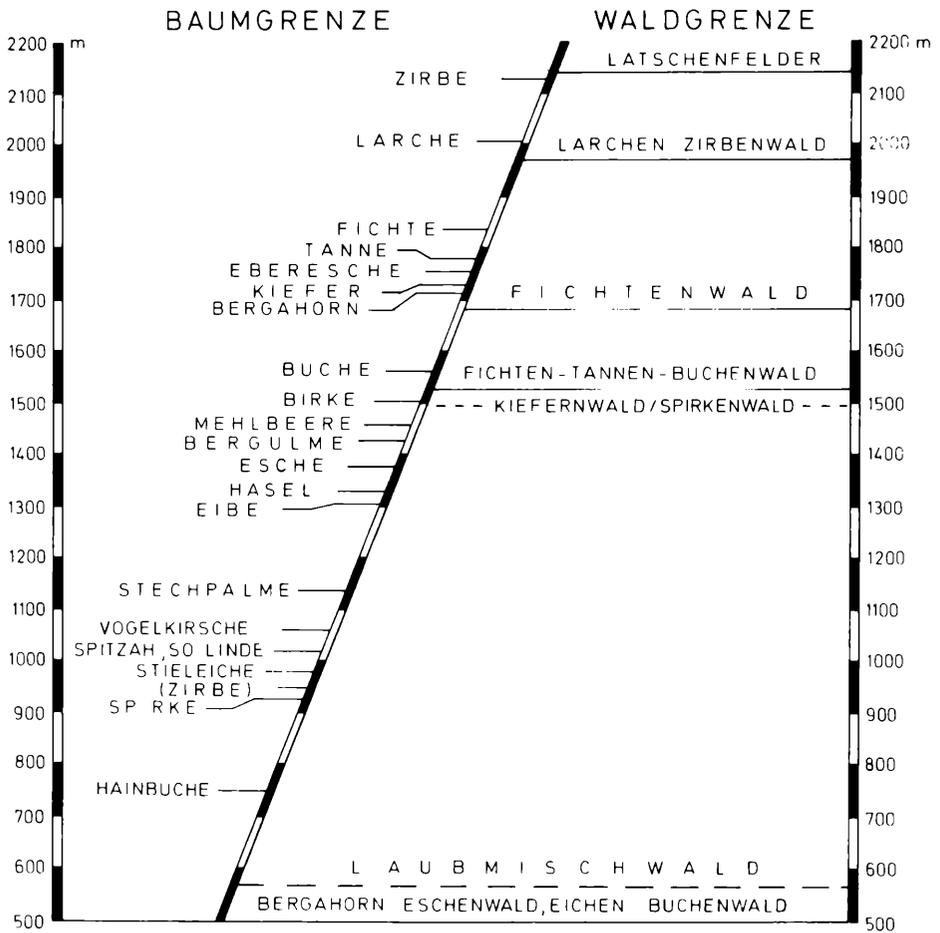


Abb. 3: Klimatische Grenzen der wichtigsten Baumarten in den Berchtesgadener Kalkalpen.

Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge kann heute die gegenwärtige natürliche allgemeinklimatische Wald- und Baumgrenze (mittlere Werte) in den Gebirgsstöcken wie folgt angegeben werden (Sonnseiten SO–W, Schattseiten NW–O):

		Baumgrenze		Waldgrenze	
		Sonnseiten	Schattseiten	Sonnseiten	Schattseiten
Untersberg	(Fichte)	1675 m	1600 m	1625 m	1525 m
Lattengebirge	(Fichte)	1700 m	1620 m	1600 m	1550 m
Hochkalter	(Lärche)	1780 m	1740 m	1740 m	1710 m
Watzmann	(Lärche)	(1850) m	1780 m	(1800) m	1750 m
Göll	(Lärche)	1900 m	1860 m	1860 m	1820 m
Röth	(Lärche)	1920 m	1880 m	1900 m	1860 m
Steinernes Meer	(Zirbe)	2000 m	1970 m	1980 m	1950 m

Von den Rand- gegen die Zwischenalpen mit stärker kontinental getöntem Klima erreicht die Waldkrone mit zunehmender Massenerhebung höhere Werte. Während HAGER (1916) für das Vorderrheintal eine mittlere anthropogen bedingte Erniedrigung der Waldgrenze um 250 m nachweist, dürfte der Wert in den Berchtesgadener Kalkalpen um 100–150 m liegen.

3. Dynamik der Wald- und Baumgrenzen.

Nach der Beschreibung der gegenwärtigen Vegetationsgrenzen in den einzelnen Gebirgsstöcken zeichnet sich eine ausgeprägt rückläufige Tendenz der oberen Grenzen in der jüngsten Vergangenheit ab mit etwa nachstehenden Rahmenwerten:

Untersberg – Lattengebirge	0–20 m
Hocheis – Watzmann	10–50 m
Göll – Röth – Steinernes Meer	25–70 m

Besonders offensichtlich ist dieser Rückgang in den mittleren und in den südlicheren Gebirgsstöcken. Über die aufgeführten Belege hinaus (Zusammenfallen von Wald- und Baumgrenze, Baumleichen und Stöcke über der heutigen Baumgrenze, wesentlich höhere Mortalität an den Grenzen als der normalen Absterberate entsprechend usw.) fehlt nach orientierenden Probeflächenaufnahmen und Altersuntersuchungen eine nachhaltige Bestandesstruktur. Vergreisung, Verlichtung und anschließender Zerfall der Waldkronenbestände ist mancherorts offensichtlich. Trotzdem fehlt heute ausgeprägtes Starkholz im Lärchenwaldgürtel. Im Gebiet des Steinernen Meeres findet man kaum noch besonders starke Altläschen von über 80 cm ϕ . Andererseits liegen da und dort gestürzte Starkläschen mit 90–100 cm ϕ (Karmulde/Blühnbachtörl, Grünseealm, Grüabei/Simmetsberg) in Beständen, die auch nicht annähernd so starke Durchmesser aufweisen. Diese Starkläschen sind nach einem Jahrringvergleich verschiedener Stärkestufen 500–700 (800) Jahre alt. Auch manche der heute verfallenen Almkaser aus dem 17. Jahrhundert sind aus Lärchen von derartigen Dimensionen erbaut, die jetzt im weiten Umkreis nicht mehr zu finden sind.

Am Rückgang der Vegetationsgrenzen in den letzten 100 Jahren seit der Aufnahme durch SENDTNER (1854) besteht kein Zweifel, wie das Erlöschen mancher Maximalvorkommen beweist. Wie Jahrringuntersuchungen von Lärchen zeigen (z.B. Schönfeldwand), die heute mit weithin freiliegenden Wurzeln im nahezu verkarsteten Gelände stehen, hat der verstärkte Rückgang der Grenze (plötzlicher Jahrringabfall) vor rd. 150 Jahren eingesetzt. Dies deckt sich auch mit dem anfangs des 19. Jahrhunderts einsetzenden erheblichen Rückgang der Hochalmen (z.B. Hintere Wildalm, Bärwildalm, Bärensunkalm), deren Reste in völlig verkarstetem Gelände liegen, das keinerlei Weidemöglichkeit mehr bietet.

Aus den bisherigen pollenanalytischen Untersuchungen zur Waldgeschichte der Berchtesgadener Kalkalpen (MAYER 1966) und des Steinernen Meeres (MAYER 1965) wissen wir, daß vor rd. 4000 Jahren im Subboreal (Bronzezeit) die Waldgrenze rd. 300 m höher als heute lag, am Ende des älteren Subatlantikums nur etwas höher als jetzt verlief, während man für das Mittelalter (ZA Xa–b) im "goldenen

Zeitalter" ein vorübergehendes Ansteigen um 100–200 m annehmen kann. Genauere Aufschlüsse können nur eingehendere kombinierte pollenanalytische Untersuchungen erbringen, wie sie bisher nur vom Dachstein vorliegen (KRAL 1970) und für die Salzburger (Berchtesgadener) Kalkalpen eingeleitet wurden. Die Sage von der Übergossenen Alpe, die von der Verwandlung der einst blühenden Almen in ewigen Schnee berichtet, deutet auf eine starke Senkung der Schnee- und Vegetationsgrenze hin, die tatsächlich sowohl bei der subatlantischen als auch bei der spätmittelalterlichen Klimaverschlechterung eintrat (MAYER 1965). Neben den primär ins Auge fallenden Rückgangerscheinungen der Vegetationsgrenzen gibt es auch Hinweise für eine nun beginnende positive Oszillation in jüngster Zeit (vgl. Dachstein, BAUER 1958; Oberengadin, HOLTMEIER 1967). Sie bedarf noch einer eingehenden Untersuchung, da vorrückender Jungwuchs nicht immer leicht von der "Krüppelgrenze" zu unterscheiden ist.

4. Ursachen des Waldgrenzurückganges.

a) Klimatische Ursachen

Sonnenwärme, Sonnenscheindauer und Vegetationszeit beeinflussen entscheidend die Jahrringentwicklung im Hochgebirge, wie Untersuchungen an Zirbe, Lärche und Fichte im Steinernen Meer und Wetterstein ergaben (ARTMANN 1948). Dendrochronologische Untersuchungen lassen deshalb auch klimatische Rückschlüsse zu. Nach Aufnahme der gegenwärtigen Wald- und Baumgrenzen wurden beim damaligen Direktor des Forstbotanischen Institutes, Prof. Dr. B. HUBER, jahrringchronologische Untersuchungen angeregt, da von verfallenen Almen die Erbauungszeit bekannt war (Funtensee-Mooskaser 1604/19, untere Röthalm 1666, Walchhütten 1689). Durch Analyse von stehenden Altlärchen und verbautem Lärchenholz konnte dann BREHME (1951) eine lückenlose Lärchen-Chronologie bis 1350 erarbeiten. Die Wachstumsmittelkurve der Bäume lag nach 1600–1750 und nach 1800–1850 fast um die Hälfte niedriger als vor 1500, wobei im beginnenden 16. und 19. Jahrhundert der Zuwachsrückgang besonders groß ist.

Zeitgenössische Berichte bestätigen, daß vor 1600 das Klima bei weniger strengem Winter milder und trockener war als in den folgenden Jahrhunderten. Historische Belege sprechen ferner für einen erheblichen Gletscherrückgang vor Mitte des 16. Jahrhunderts mit auffälligen Rückzugsphasen um 1300, 1400 und 1506. Nach dem mittelalterlichen Gletschervorstoß um 1150–1230 n. Chr. sind die wichtigsten neuzeitlichen Hochstände im 17. Jahrhundert (Fernau, vor allem 1600, auch 1640 und 1680), im 18. Jahrhundert vor allem 1770/80 und schließlich im 19. Jahrhundert 1820 und 1850 (HEUBERGER 1968). Schneegrenzensenkungen in einem Ausmaß von 50–80, auch über 100 m werden angenommen. Die Klimabedingtheit dieser Depression steht außer Zweifel, wie auch vegetationskundliche Hinweise bestätigen. In den Sudeten wurde zwischen dem 14.–17. Jahrhundert die Waldgrenze um 100–200 m herabgedrückt, wobei sich unter beginnender Rohhumusbildung die jetzige Fichtenstufe entwickelte (FIRBAS-LO-SERT 1949). Diesem Vorgang entspricht der Fichtenvorstoß im schwäbisch-bayerischen und oberösterreichischen Alpenvorland i.S. von HORNSTEIN (1951). Auch für das Naturschutzgebiet Königssee läßt sich dieser Fichtenvorstoß (stärkere Fichtendurchdringung der montanen Laubwälder mit Buche und Tanne) nachweisen, der primär naturbedingt ist, aber sekundär durch den Menschen verstärkt wurde.

b) Standortkundliche Aspekte

Durch die vorherrschenden Hartkalkunterlagen (Dachsteinkalk, z.T. Ramsaudolomit) dominieren Kalksteinbraunlehme und Rendzinen verschiedener Entwicklung, die im subalpinen Bereich wechselnd mächtige, meist dystrophe Tangelhumusaufgaben aufweisen. Bei natürlicher oder anthropogen bedingter Zerstörung dieser verkarstungsanfälligen Bodenserien erfolgt i. d. R. eine extrem verlaufende regressive Bodenentwicklung, die bis zu Primärstadien (Spaltenböden, Protorendzinen) geht, wenn sich einmal die wuchsentcheidende Humusaufgabe durch mangelnden Vegetationsschutz in Auflösung befindet. Bei 2000–2500 mm Jahresniederschlag ist die Erosionsanfälligkeit besonders groß. Oft findet auf Kalkstandorten erst nach Jahrhunderten oder Jahrtausenden wieder ein gewisses Einpendeln der sekundären progressiven Boden- und Vegetationsentwicklung statt.

Nach pollenanalytischer Zeitstellung benötigt im Gebiet die Entwicklung reifer dystropher Tangel-Rendzinen (Lärchen-Zirbenwald, Latschenbuschwald) auf anstehendem Dachsteinkalk ungefähr 3000–4000 Jahre. Dies stimmt mit Angaben von GRACANIN (1969) überein, der mit Hilfe von C 14-Datierungen bei Rohhumusrendzinen (karbonatischer Schutt) auf eine Entwicklungszeit von rd. 2000 Jahren kam. Die Bodenregeneration geht also in verkarstungsgefährdetem Gebiet ungewöhnlich langsam vor sich. Irreparable Zerstörungen sind bei lokal extremen Standorten nicht auszuschließen.

c) Anthropogene Wirkungen

Der Rückgang der Vegetationsgrenzen, der in der Initialphase z.T. auf klimatischen Faktoren basiert, wurde zweifellos durch den Menschen über das natürliche Maß hinaus vielfach verstärkt, da sich auf den labilen Kalkstandorten der anthropogene Einfluß viel stärker als auf manchen silikatischen Standorten auswirkte (HAUBER 1920). Zur Zeit des industriellen Massenbedarfes der Salinen Berchtesgaden und Schellenberg waren Flächennutzungen in den Hochlagen bald unausbleiblich. Bei einem geschätzten Holzbedarf der Saline Frauenreuth von jährlich 20.000 fm (Saline Reichenhall 100.000 fm) mußten die Salinenschläge schließlich auf bringungsschwierigere Lagen und selbst auf Plateaustandorte (Simmetsberg, Reiteralpe) ausgedehnt werden. Zum Teil wurden durch die Flächennutzungen auf den labilen Kalkplateaustandorten nahezu "irreversible" (in Menschenalter gemessen) Standortverschlechterungen verursacht, so daß sich teilweise flächige Latschenfelder als Ersatzgesellschaften auf ehemaligen Zirben-Lärchen-Fichten- Mischwaldstandorten ausgebreitet haben. Nicht selten faßte sogar das Rhododendro-Vaccinietum nur noch vorübergehend Fuß, bis die Verkarstung vollständig war (Simmetsberg, Rothspielalpe, Wildalm usw.).

Nicht spurlos vorübergegangen auf die Ausbildung der heutigen Waldkrone ist die Alpweiderodung. Von unbedeutenden bronzezeitlichen Eingriffen im Hochkönig-Gebiet abgesehen (FIRBAS 1932, SITTE-LÜRZER 1958, MAYER 1966) setzte die Alpweiderodung in großem Umfange erst nach der Klostergründung in Berchtesgaden im frühen 12. Jahrhundert ein. Die Alpweiderodung auf den besonders labilen Dolomit- und flachgründigen Kalkstandorten führte an der Waldgrenze zu weiteren regressiven Entwicklungen. Während der almwirtschaftlichen Blütezeit im "goldenen Mittelalter" lagen die Auftriebszahlen wesentlich höher als heute, wenngleich der lokale Viehschlag "Berchtes-

gadener Katzen" wesentlich leichter und daher weniger erosionsgefährdend war. Die damaligen Hochalmen (z.B. Hintere Wildalm auf dem Steinernen Meer, verfallene Alm im Hagengebirge) sind heute völlig verkarstet. Im Gebiet der Hinteren und Vorderen Wildalm konnten um 1900 noch rd. 2000 Schafe der Gemeinde Alm gesömmert werden, 1920 nur noch 500 Stück, während heute die Verkarstung, beschleunigt durch die Vernichtung der Latsche, so weit fortgeschritten ist, daß eine Alpfung undenkbar ist. Man kann sich heute bei den ausgedehnten Schuttreißen nicht mehr vorstellen, daß das Schönfeld an der Watzmann-Südspitze einst regelmäßig bestoßen wurde. Im Berchtesgadener Land wurden rd. 50 % der ehemaligen Alm (über 70 Stück) aufgelassen (HAUBER 1920, RANKE 1929). Dieser im späten 19. Jahrhundert zu Ende gehende Rückgang der Almwirtschaft wurde zweifellos auch von der spätmittelalterlichen Klimaverschlechterung ausgelöst. Wenn man die besondere geologische und bodenkundliche Situation berücksichtigt, dann hat auch die intensive Almwirtschaft im gesamten Gebiet ebenfalls entscheidend den Rückgang der Vegetationsgrenzen beeinflußt. Anthropogen-zoogene Faktoren haben dabei natürliche Komponenten oft nahezu unkenntlich überlagert.

Am Beispiel des Dachstein-Gebietes konnte BAUER (1958) durch photographische Vegetationsvergleiche 1880 (SIMONY) und 1955 zeigen, daß seit dem katastrophalen Rückgang der Vegetation um 1850 (Gletschervorstoß) nach der Auflassung der Hochalmen und dem Rückgang des anthropogen-zoogenen Einflusses in mittleren Lagen eine auffällige Wiederausbreitung der Vegetation (zentrifugale Ausbreitung der Latschenhorste, Waldverdichtung durch Verjüngung, Zusammenwachsen aufgelöster Rasengesellschaften) einsetzte. Zur genaueren Analyse der progressiven Boden- und Vegetationsentwicklung der letzten Jahrzehnte bedarf es im Gebiet noch eingehender Erhebungen.

Literaturverzeichnis

- ARTMANN, A. (1949): Jahrringchronologische und -klimatologische Untersuchungen an der Zirbe und anderen Baumarten des Hochgebirges. Diss. Univ. München.
- BAUER, F. (1958): Vegetationsänderungen im Dachsteingebiet zwischen 1800 und 1950. Cbl. ges. Forstw., 75: 298–320.
- BREHME, K. (1951): Jahrringchronologische und -klimatologische Untersuchungen an den Hochgebirgslärchen des Berchtesgadener Landes. Ztschr. f. Weltforstw., 14: 65–80.
- BÜLOW, G. von (1962): Die Sudwälder von Reichenhall. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 33. München.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- FIRBAS, F. (1932): Die Beziehungen des Kupferbergbaues im Gebiet von Mühlbach-Bischofshofen zur nahezeitlichen Wald- und Klimageschichte. Mat. z. Urgeschichte Österr., 6: 173–179.
- FIRBAS, F. u. LOSERT, H. (1949): Untersuchungen über die Entstehung der heutigen Waldstufen in den Sudeten. Planta, 36: 478–506.
- GRACANIN, C. (1969): Bodennutzung und Bodenschutz bei Böden aus Carbonatgesteinen im Bereich der alpinen Waldgrenze. Vortrag bei der forstlichen Hochschulwoche, Freiburg i. Br.
- HAGER, P. (1916): Die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal (Kanton Graubünden), Bern.
- HAUBER, S. (1920): Der Rückgang der Vegetationsgrenzen in den Alpen und ihre Bedeutung für die Almwirtschaft. Forstwiss. Cbl., 42: 436–443.
- HEUBERGER, H. (1968): Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. Eiszeitalter und Gegenwart, 19: 270–275.
- HOLTMEIER, F. K. (1967): Die Waldgrenze im Oberengadin in ihrer physiognomischen und ökologischen Differenzierung. Diss. Univ. Bonn.
- HORNSTEIN, F. v. (1951): Wald und Mensch. Ravensburg.

- IMHOF, E. (1900): Die Waldgrenze in der Schweiz. Gerlands Beitr., z. Geophysik, **4**: 241–330.
- KÖSTLER, J. N. (1950): Die Bewaldung des Berchtesgadener Landes. Jb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflz. u. -tiere, **15**: 13–45.
- KÖSTLER, J. N. (1965): Historische Aspekte einiger Waldlandschaften Bayerns. In: Festschr. f. Joh. SPÖRL, Speculum Historiae, Freiburg–München, (siehe KÖSTLER, J. N.: Wald – Mensch – Kultur, Hamburg u. Berlin 1967, 87–100).
- KRAL, F. (1970): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Manuskript.
- MAREK, P. (1920): Waldgrenzstudien in den österreichischen Alpen. Petermann Mitt., Ergänzungsheft, **168**:
- MAYER, H. (1950): Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Berchtesgadener Kalkalpen. Diss. Univ. München.
- MAYER, H. (1954): Die Lärche in den Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. Beih. z. Forstwiss. Cbl., **4**: 7–41.
- MAYER, H. (1959): Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, **30**: 163–215.
- MAYER, H. (1965): Zur Waldgeschichte des Steinernen Meeres. Jb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflz. u. -tiere, **30**: 100–120.
- MAYER, H. (1966): Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Forstwiss. Forschungen, Beih. z. Forstwiss. Cbl., **22**: 1–42.
- RANKE, K. (1929): Die Alm- und Weidewirtschaft des Berchtesgadener Landes. Diss. TH-München.
- SCHARFETTER, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien.
- SCHIECHTL, H. M. (1967): Die Physiognomie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der subalpinen Stufe. In: Ökologie der alpinen Waldgrenze. Mitt. FBVA-Wien, **75**: 5–55.
- SCHROETER, C. (1908): Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.
- SENDTNER, O. (1854): Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München.
- SITTE-LÜRZER, E. (1958): Neue pollenanalytische Untersuchungen aus dem Gebiet des Mitterberger Kupferbergbaues. Beih. 3, Archaeologia Austriaca, **3**: 75–90.

R i a s s u n t o : I limiti della vegetazione arborea delle Alpi calcaree di Berchtesgaden (Baviera sudorientale). Nelle Alpi di Berchtesgaden, i limiti attuali, raramente naturali, degli alberi e boschi sono comparati con quelli ricordati dal Sendtner nel 1854. Anzitutto nella parte meridionale, i limiti superiori sono nettamente regressivi. Le ricerche dendrocronologiche e palinologiche dimostrano varie cause distruttive, come il deterioramento del clima dopo il medioevo e diverse azioni umane (sfuttamento forestale, pastorizia ecc.). Nei piani subalpini ed alpini dei massicci di calcare duro le azioni antropiche hanno intensificato i fenomeni carsici. La riduzione della pastorizia e altre influenze antropiche insieme con il miglioramento del clima negli ultimi decenni indicano un certo sviluppo progressivo dei suoli e della vegetazione che merita ulteriori ricerche.

R e z i m e U krečnjačkim Alpama Berchtesgaden – a vrlo su rijetko bile uporedjivane prirodno razvijene šumske granice sa Sendtner-ovim nalazima iz godine 1854. Posljednjih 100 godina pokazala je šumska granica tendenciju spuštanja na niže nadmorske visine, posebno u srednjim i južnim grupama planina. Dendrohorološka i palinološka ispitivanja pokazuju, da je primarni razlog bilo pogoršavanje klime u kasnom Srednjem vijeku. Mnogobrojni antropogeni uticaji još su pojačavali ovo spuštanje. Znatno ograničavanje paše i drugi antropogeni uticaji, kao i povoljni klimatski uslovi u posljednjim dekadama su razlog pozitivnog razvoja, koji će zahtijevati još detaljnija istraživanja.

Povzetek V Berchtesgadenskih Alpah sta bili v letu 1948 posneti sedanja gozdna in drevesna meja in primerjani z vrednostmi, ki jih je 1. 1854 ugotovil SENDTNER. Naravna makroklimatska gozdna in drevesna meja sta danes le redko izoblikovani. Velike razlike med zgornjo mejo viharikov, dreves in gozda dokazujejo, da zgornji predeli gozda niso v ekološko-biološkem ravnotežju. V zadnjih 100 letih se za zgornje vegetacijske meje kaže razločna nazadovalna tendenca, ki je najbolj izrazita v srednjih in južnih gorskih skupinah. To nazadovanje gozdne meje ima različne vzroke. Kot dokazujejo rezultati kronoloških preiskav po letnicah in dosedanje pelodne analize h gozdni zgodovini Salzburških apneniških Alp, je pri dolgoživih drevesnih vrstah višjih leg učinkovalo poslabšanje klime v poznem srednjem veku prav do nedavne preteklosti. V začetni fazi klimatsko sproženo nazadovanje vegetacijskih mej je bilo okrepljeno z mnogovrstnimi antropogenimi vplivi (krčenje planin, sečnja, paša) nad naravno mero. Pri tem so v velikih površinah zakrasela mnoga rastišča na trdem apnencu z eroziji podvrženimi talnimi serijami. Zaradi močnega nazadovanja planšarstva, občutnega popuščenja antropogenih vplivov in ugodnejših klimatskih razmer se je v zadnjih desetletjih začel progresiven razvoj tal in vegetacije z napredujočim pomlajevanjem drevesnih vrst, kar pa potrebuje se točnejših raziskav.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [11_1970](#)

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

Artikel/Article: [Waldgrenzen in den Berchtesgadener Kalkalpen 109-120](#)