

Die Tanne

ein unentbehrlicher ökologischer Stabilisator des Gebirgswaldes

Von *Hannes Mayer*, Wien

Aus dem Waldbau-Institut der Hochschule für Bodenkultur, Wien

Im Gebirgswald spielen die Schutz- und Sozialfunktionen eine immer größere Rolle. Gerade für diese Wohlfahrtswirkungen zugunsten der Allgemeinheit ist die Tanne ein empfindlicher Weiser des biologischen Gleichgewichtes; sie wird damit zu einem feinen Indikator für den gegenwärtigen Stand des integrierten Umweltschutzes in den Alpen. Im Bergmischwald ist die weit verbreitete Tanne biologisch, ökologisch und schutztechnisch unentbehrlich und kann durch keine andere Baumart ersetzt werden. Nur ein ausreichender Tannenanteil hält die standörtliche Ertragsfähigkeit aufrecht und senkt das Risiko bei der Produktion von Holz und Dienstleistungen durch ausreichende Stabilität stufiger Dauerbestockungen. Seit dem Mittelalter ging die Tanne im Bergwald durch den vielfältigen menschlichen Einfluß langsam auf Kosten der Fichte zurück. In der jüngsten Vergangenheit nahmen die Arealverluste ein so katastrophales Ausmaß an, daß bei gleichbleibender Entwicklung die Tanne im Bergmischwald, von lokalen Ausnahmen abgesehen, eine aussterbende Baumart ist. Eine Reihe von Faktoren, wie z. B. frühere unzuweckmäßige waldbauliche Behandlung oder Auswirkungen der Waldweide, können weder allein, noch in ihrer Gesamtwirkung den so starken Rückgang der Tanne erklären. Die überhöhte Schalenwildichte, die seit der Einführung der Winterfütterung ein Vielfaches der natürlichen darstellt, wurde im verarmten Bergwald zum entscheidenden Faktor. Ohne Lösung der Wildfrage stirbt die Tanne aus, fallen Stabilisierungsbaumarten des Bergwaldes aus und brechen in absehbarer Zeit auf großen Flächen Schutzwälder durch Verlust der Verjüngungsfähigkeit zusammen, wodurch Schäden durch Lawinen, Erosion, Hochwasser katastrophales und lokal lebensbedrohendes Ausmaß annehmen können. Untätiges Warten in der Wildfrage ist waldbedrohend und lebensgefährdend. Eine Reduktion des Schalenwildes, primär ausgerichtet nach dem Waldschaden (Indikator Tanne) und dem natürlichen Äsungsangebot, ist unabdingbar. Erst wenn die Verjüngung der Tanne wieder ohne Zaun gelingt, kann man von tragbaren Wilddichten sprechen. Diese komplexe Naturschutz- und Umweltschutzaufgabe ersten Ranges bedarf der Mitarbeit aller. Unsere Nachfahren werden urteilen, ob wir das Problem Wald und Wild gelöst haben — eine absolute Voraussetzung dafür, daß der Gebirgswald die von der Allgemeinheit geforderten Aufgaben in der Zukunft nachhaltig erfüllen kann.

Inhalt

Einleitung

1. Die natürliche Verbreitung der Tanne im Bergwald
2. Die ökologische und waldbauliche Rolle der Tanne im Bergwald
3. Die Entwicklung des Tannenanteils im Bergwald
4. Ursachen des Tannenrückganges
5. Das Schalenwild als entscheidender Faktor für den Rückgang der Tanne und die ungenügende Schutzwirkung des Gebirgswaldes
6. Folgerungen für die Erhaltung der Tanne und eines leistungsfähigen Gebirgs-Schutzwaldes

Einleitung

Seit der Jahrhundertwende unterlag der Gebirgswald einem durchgreifenden Bedeutungswandel. Die vorrangige Holzversorgungsfunktion für die Salinenindustrie, die Bergwerke und die Eisenindustrie wie in früheren Jahrhunderten oder für die Holzindustrie und den Bau- und Brennholzbedarf der Bevölkerung wie in der jüngsten Gegenwart besteht nicht mehr. Überwirtschaftliche Leistungen, die sogenannten Sozial- und Wohlfahrtsfunktionen des Bergwaldes, haben zumindest schon gleichrangige Bedeutung, vielfach sind sie für die Allgemeinheit heute primär entscheidend: Schutz vor Lawinen, Steinschlag und Erosion; Hochwasservorbeugung, gleichmäßige Produktion von qualitativ einwandfreiem Trinkwasser, Erholungslandschaft für die Großstadtbevölkerung und die Fremdenverkehrsgäste, Refugialgebiet für seltene und schützenswerte Pflanzen und Tiere, ökologische Stabilisierungszellen in der Industrielandschaft. Diese vielfältigen kombinierten wirtschaftlichen (Holzertrag, Arbeitsplatzsicherung, Einkommensquelle, Flächenreserve) und überwirtschaftlichen (Schutzwirkungen, soziale Dienstleistungen) Aufgaben können auf die Dauer nur naturnähere, ökologisch stabile Bergmischwälder mit höchster Effektivität erfüllen. Eine besondere Rolle spielt dabei die Tanne, die als empfindlicher Weiser des biologischen Gleichgewichtes im montanen Bergmischwald gleichzeitig zum unbestechlichen Indikator für den Stand des integrierten Umweltschutzes wird.

1. Die natürliche Verbreitung der Tanne im Bergwald

Unterhalb der subalpinen Höhenstufe (1400/1600—2000/2200 m), in der Fichten-Hochlagenwälder, Lärchen-Zirbenwälder und Latschenbestockungen die oberste Waldregion bilden, kommt die Tanne in zahlreichen montanen (600—1400/1600 m) Bergwäldern mit wechselndem Anteil vor (Abb. 1). Nach einer Inventur ostalpiner Waldgesellschaften (MAYER 1974) ergibt sich folgender Überblick:

a) *Gesellschaften mit dominierender Tanne* (über 80 % Anteil)

Südalpiner Zahnwurz-Tannenwald (*Dentario pentaphyllo-Abietetum*): kleinflächige Gesellschaft mit mediterran-montanem Charakter im montanen Buchenwaldgebiet.

b) *Gesellschaften mit vorherrschender bis mitherrschender Tanne* (durchschnittlich 70 — 40 % Anteil)

- Zwischenalpiner Fichten-Tannenwald (*Abietetum*) als klimabedingte Schlußwaldgesellschaft auf durchschnittlichen Standorten; Silikat-Ausbildung (*Luzulo-Abietetum*), Untereinheiten mit Hainsimse, Schneehainsimse, Heidelbeere, Rippenfarn, Torfmoos, rostroter Alpenrose; Karbonat-Ausbildung (*Adenostylo glabrae-Abietetum*), Untereinheiten mit Weißsegge, Südalpen-Segge, Alpendost, Wintergrün, Heidelbeere, Strichfarn, Hirschnäuel; Intermediäre Ausbildung (*Oxali-Abietetum*), Untereinheiten mit Waldschwingel, Waldgerste, Schaumkraut, Waldhainsimse, Farnen, Waldgeißbart, Pestwurz, Hochstauden, Heidelbeere, Schachtelhalm, Tüpfelfarn, Vergißmeinnicht.
- Randalpine und voralpine Fichten-Tannenwälder (z. B. Plateau- und Schachtelhalm-Fichten-Tannenwald) als edaphisch bedingte Dauergesellschaften im buchenreichen Areal.
- Tannen-Fichten-Varianten des randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldes auf sog. nadelbaumfördernder feinerdereicher Unterlage.

c) *Gesellschaften mit mitherrschender bis beigemischter Tanne* (durchschnittlich 50 — 20 % Anteil)

- Rand- und voralpiner Fichten-Tannen-Buchenwald (*Abieti-Fagetum*); Karbonat-Ausbildung (*Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum*), Untereinheiten mit Kahlem Alpendost, steirischem Rispengras, Schaumkraut, Weißsegge, Reitgras, Blaugras, Rostsegge, Waldhainsimse; Intermediäre Braunerde-Ausbildung (*Asperulo-Abieti-Fagetum*), Untereinheiten mit Waldgerste, Schaumkraut, Waldschwingel, hängender Segge, Bärenlauch, Haselwurz, Sternmiere, Pestwurz, graublättrigem Alpendost, dreiblättriger Zahnwurz; Silikat-Ausbildung (*Luzulo-Abieti-Fagetum*), Untereinheiten mit Waldhainsimse, Hainsimse, Heidelbeere, Waldschwingel, Farnen.
- Südalpiner Schaumkraut-Fichten-Tannen-Buchenwald.

d) *Gesellschaften mit eingesprengtem bis sporadischem Tannenvorkommen* (unregelmäßiger Anteil bis 10 %)

- Reliktisches Vorkommen im inneralpinen montanen und subalpinen Fichtenwald, Reste einer früheren weiteren Verbreitung bei für die Tanne günstigeren Klimabedingungen (z. B. subboreale Bronzezeit).
- Fluktuierendes Vorkommen in Buchenwäldern (Lathyro-, Carici albae-, Asperulo-, Luzulo- und Aceri-Fagetum) bei Kontakt zu tannenreicheren Einheiten; konkurrenzbedingtes Ausscheiden der Tanne, ebenso in bodenfrischeren und bodensauren Eichenmischwäldern.
- Unregelmäßiges Auftreten in Laubmischwäldern, z. B. Eiben-Steilhangwald, Bergahornwald, Bergahorn-Eschenwald; konkurrenzbedingte und standortsbedingte Arealgrenze der Tanne.

Die Tanne ist im montanen Bereich der Rand- und Zwischenalpen eine gesellschaftsprägende Baumart, die in vielen Waldgesellschaften und Standortseinheiten auf durchschnittlichen Standorten vorkommt. Nur im relativ kleinflächigen montanen Fichtenwaldareal der Innenalpen fehlt sie. Somit wäre die Tanne von Natur aus auf etwa 70 bis 80 % der Schlußwaldstandorte vertreten, wenn man von Spezialgesellschaften (z. B. Kiefernwald, Laubmischwald) absieht. Da in den Rand- und Zwischenalpen spezifische, tannenreiche Gesellschaften (Abietetum, Abieti-Fagetum) dominieren, ist der natürliche Tannenanteil in den Ostalpen mit etwa 30 (40) % ziemlich hoch. Die Tanne spielt also in den Ostalpen eine entscheidende Rolle beim Aufbau des Bergwaldes.

2. Die ökologische und waldbauliche Rolle der Tanne im Bergwald

Nach eingehenden Untersuchungen in tannenreichen Wäldern am Nordabfall (MAYER 1963) und Südabfall (MAYER-HOFMANN 1969) der Ostalpen sowie aus Ergebnissen von Urwalduntersuchungen (z. B. Urwald Rothwald, ZUKRIGL-ECKHART-NATHER 1963; Urwald Neuwald, MAYER-SCHENKER-ZUKRIGL 1972) läßt sich die spezifische Rolle der Tanne im Lebenshaushalt des Bergwaldes näher skizzieren:

a) *Zentrale Stellung bei der Baumartenvergesellschaftung*

Bezeichnend für die Tanne ist das gleichmäßig starke Auftreten im zwischen- und randalpinen Bergmischwald, während die Fichte von den Innenalpen zum Voralpengebiet und die Buche umgekehrt nach Mischungsanteil, Vitalität und Konkurrenzfähigkeit entscheidend abnehmen. Das soziologische Optimum der Tanne und ihre primär gesellschaftsprägende Rolle im tannenreichen Bergmischwald wird durch ihre weitgehende Unabhängigkeit von ökologischen Faktoren belegt, während sowohl Fichte als auch Buche in ihrer natürlichen Entwicklung viel weitgehender von Einzelfaktoren in ihrer Verbreitung beeinflusst werden (vgl. MAYER 1964). Wenn auch subalpin die Fichte und submontan die Buche eindeutig dominieren, ja teilweise rein auftreten, so wird die Tanne durch ihr gleichmäßigeres Auftreten zur Charakterart des montanen Bergwaldes (Abb. 2) und zur tragenden Säule des Bestockungsaufbaues (ATTENBERGER 1954).

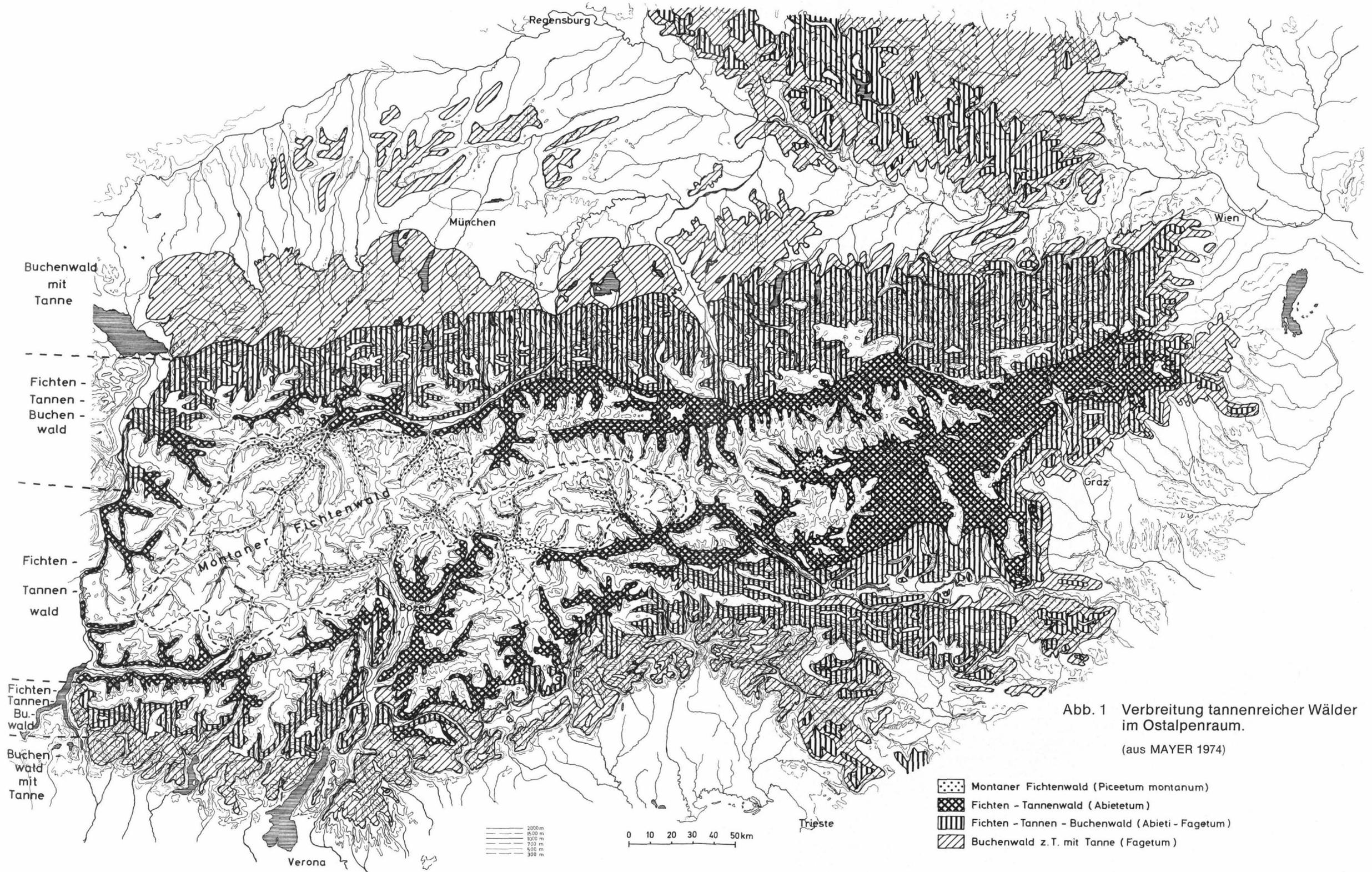


Abb. 1 Verbreitung tannenreicher Wälder im Ostalpenraum.
(aus MAYER 1974)

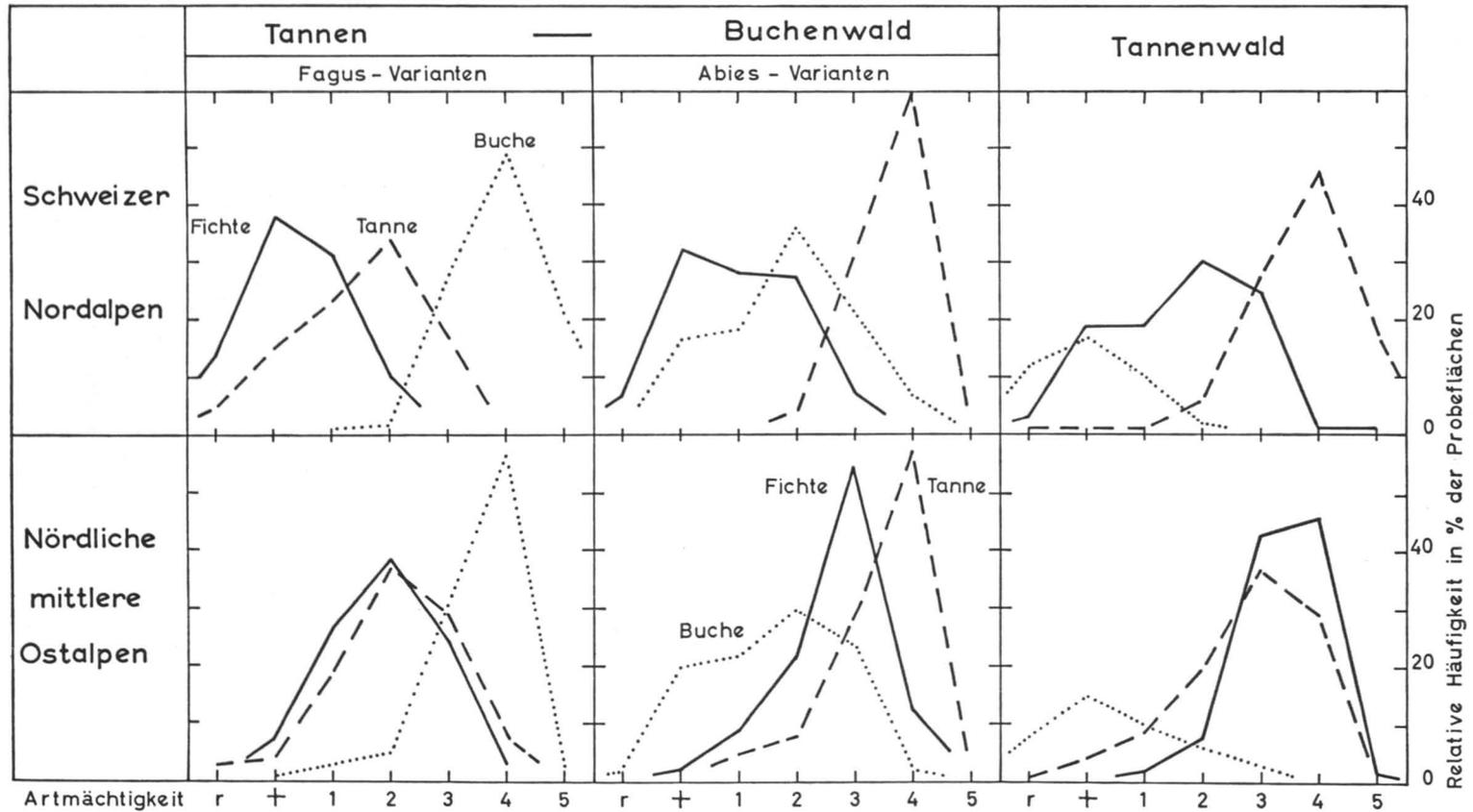


Abb. 2 Durchschnittliche Baumartenkombination von Buche, Tanne und Fichte in tannenreichen Waldgesellschaften der nördlichen West- und Ostalpen. Der naturnah aufgebaute ostalpine Bergwald ist durchschnittlich fichtenreicher und tannenärmer als in den Schweizerischen Westalpen.

b) *Wuchsoptimum der Tanne im Bergwald*

Nicht die Fichte, die durch eine breitere ökologische Amplitude im gesamten Gebirgswald mit größerer Menge auftritt, sondern die Tanne erreicht im montanen Bergwald die besten Wuchsleistungen in den Alpen, wie zunächst Werte von Einzelbäumen belegen (Urwald Dobroč, Tanne bis 183 cm ϕ , 56 m Höhe, 45,6 Vfm, KORPEL-VINŠ 1965):

	Urwald Neuwald			Urwald Rothwald		
	Durchmesser cm	Höhe m	Schaftinhalt Vfm	Durchmesser cm	Höhe m	Schaftinhalt Vfm
Tanne	110—150	41—53	14—27	100—122	42—47	15—25
Fichte	105—120	41—49	13—15	100—122	40—44	12—16
Buche	70—85	28—36	7—9	80—86	30—34	7—9

Nach Untersuchungen in Schweizer Plenterwäldern übertrifft an vergleichbaren Standorten die Tanne regelmäßig die Fichte im Höhenwuchs (vgl. ETTER 1952). Die Fichte erreicht bei gleichem Durchmesser zwar größere Höhen als die Tanne, die aber durch überlegenen Stärkenwuchs größere Spitzenleistungen erreicht. Dagegen liegt die altersabhängige Höhenentwicklungskurve der Tanne in den stärker kontinental getönten Ostalpen deutlich niedriger als jene der Fichte, wie Untersuchungen von MAGIN (1959) in bisher unbewirtschafteten, natürlich erwachsenen Fichten-Tannen-Buchen-Bestockungen der Bayerischen Alpen ergeben.

Über durchschnittliche Zuwachsleistungen (Vfm pro Jahr und ha) von meist tannenreichen Plenterbeständen auf Standorten mittlerer bis besserer Bonität orientiert nachstehende Übersicht (vgl. MAYER 1964):

			Tanne	Fichte	Buche
Schweizerische Nordalpen	ETTER	1952	13,0—16,0	10,5—13,5	5,5—7,5
Bayerisch-	KÖSTLER	1958	10,0—13,0	9,0—12,0	—
Österreichische Nordalpen	KÖSTLER	1956	7,0—10,0	8,0—11,0	—
	MAGIN	1959	4,6—7,5	4,4—7,2	3,0—4,8

Im schweizerischen Tannen-Buchen-Wald erreicht die Tanne deutlich bessere Zuwachsleistungen als die Fichte. In Allgäuer Plenterwaldbeständen (KÖSTLER 1956) war stellenweise die Fichte (1,9 % Zuwachsprozent) der Tanne (1,7 % Zuwachsprozent) überlegen, während im Bregenzer Wald (KÖSTLER 1958) die Tanne noch bessere Wuchsleistungen besitzt. Von den Westalpen zu den Ostalpen bewirkt die zunehmende Kontinentalität eine deutlicher werdende Wuchsüberlegenheit der Fichte, während die Tanne ähnlich wie im subkontinentalen Zwischenalpenraum keine so herausragenden Zuwachsleistungen mehr erreicht.

Die Tanne ist im Bergwald von hoher Wuchskraft und erzielt in den Alpen die besten bisher bekannten Spitzenleistungen. Ohne ausreichenden Tannenanteil läßt sich im Bergwald nachhaltig keine optimale Leistungsfähigkeit aufrechterhalten.

c) *Gewährleistung der standörtlichen Nachhaltigkeit*

Im Bergmischwald ist ein standörtlich wechselnder Tannenanteil notwendig, um die nachhaltige standörtliche Ertragsfähigkeit sicherzustellen. Dies ist von besonderer Bedeutung im baumartenärmeren Fichten-Tannen-Wald, wenn aus klimatischen oder edaphischen Gründen die Buche als natürliche Mischbaumart ausfällt. Auf sogenannten *T a n n e n - Z w a n g s s t a n d o r t e n* (z. B. wechselfeuchter Waldschachtelhalm- und Plateau-Fichten-Tannen-Wald) ist nur ein höherer Tannenanteil in der Lage, den Boden genügend tief aufzuschließen, den Nährstoffkreislauf aufrecht zu erhalten, der Bodenverflachung entgegenzuwirken und die flachwurzelnde Fichte vor Sturmgefahr zu sichern. Auch auf weniger extremen Standorten des tannenreichen Bergwaldes ist die Tanne ökologisch unentbehrlich: Tiefenaufschluß der Böden, bessere Mobilisierung des Nährstoffkapitals, günstigere Streuzersetzung durch Produktion einer schnell abbaubaren Streu, Verhinderung mächtigerer Humusauflagen, die schließlich Wuchsstockungen und Verjüngungsschwierigkeiten hervorrufen, sowie Erhaltung einer höheren biologischen Bodenaktivität. Nur ein ausreichender Tannenanteil im Mischbestandsgefüge sichert selbst im Fichten-Tannen-Buchenwald, wo ökologisch die Tanne teilweise durch die Buche ersetzt werden könnte, eine optimale Ausnützung der standörtlichen Ertragsfähigkeit und beugt einer Standortsdegradierung vor.

d) *Aufrechterhaltung der natürlichen Verjüngungsfähigkeit*

Den montanen Bergwald charakterisiert eine spezifische Verjüngungsdynamik. Der sog. Baumartenwechsel konnte sowohl in westalpinen (ŠIMAK 1951) wie in ostalpinen (MAYER 1963) Bergwäldern nachgewiesen werden. Danach verjüngen sich die Baumarten besser unter dem Schirm der beigemischten Baumarten als im eigenen Traufbereich. Unter dem Kronendach der eigenen Art verjüngt sich in Allgäuer Plenterwäldern (Abb. 3) Tanne nur mäßig, während man unter Fichten die dreifache Anzahl von Jungtannen feststellen kann. Entgegengesetzt, aber weniger ausgeprägt, verhält sich die Fichte. Dieser natürliche Baumartenwechsel ist ein entscheidender ökologisch-biologischer Selbstregulierungsmechanismus, der die natürliche Verjüngung des Waldes aufrechterhält. Wird die natürliche Baumartenmischung entscheidend verändert, kommt es zu Verjüngungsstörungen; auch wenn der Tannenanteil durch schablonenhafte Einzelstamplenterung zu einseitig erhöht wird, wie z. B. im slowenischen Tannenoptimumgebiet des Hohen Karstes (Forstdirektion Postojna, MLINŠEK 1969). Fällt die Tanne weitgehend aus, so reicht die zu geringe Ansamung nicht für die Mischbestandsbegründung aus. In natürlich verjüngungsträgen hochstaudenreichen Waldgesellschaften bleibt bei Verlust der Tanne jegliche natürliche Ansamung nahezu aus und selbst die künstliche Verjüngung hat mit jahrzehntelangen Schwierigkeiten zu kämpfen. Überdurchschnittliche Buchenverjüngung führt zu reinen Beständen, die hinsichtlich der kombi-

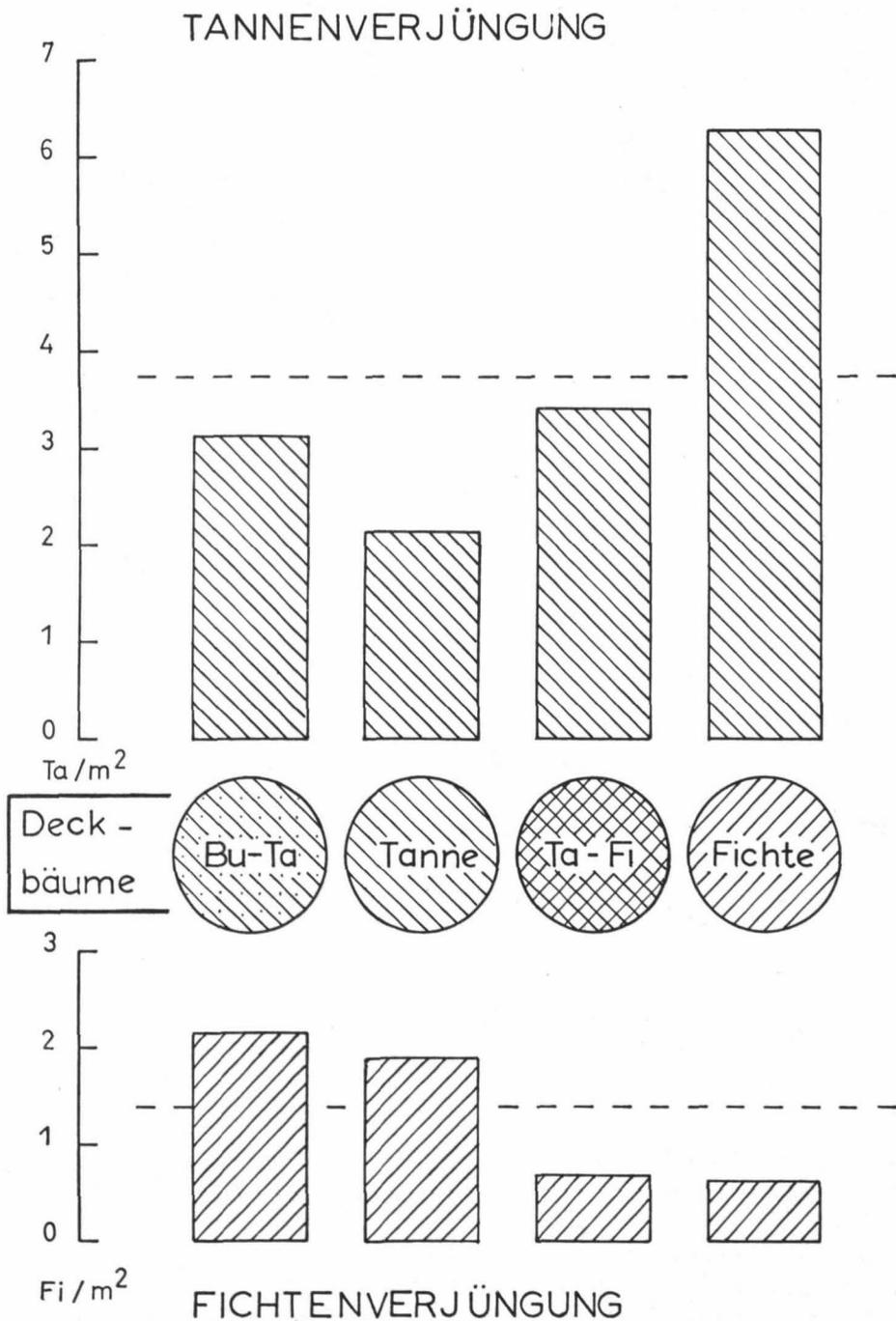


Abb. 3 Der natürliche Baumartenwechsel im tannenreichen Bergwald. Verjüngung von Tanne und Fichte unter verschiedenen Deckbäumen in einem Allgäuer Fichten-Tannen-Plenterwald (aus MAYER 1963).

nierten Zielsetzung nicht befriedigen. Nur ein ausreichender Tannenanteil im Altbestand garantiert eine ausgewogene Naturverjüngung der Mischbaumarten und den Wiederaufbau des tannenreichen Bergmischwaldes.

e) Eignung für stufige Dauerbestockungen

Ganz entscheidend für die ökologische Stabilität und natürliche Selbstverjüngungsfähigkeit des montanen Bergwaldes ist die Fähigkeit der im Vergleich zur Fichte und Buche weniger lichtbedürftigen Schattbaumart Tanne, nachhaltig stufige Bestände aufzubauen und so dauernden Bodenschutz zu gewährleisten. Dieser Feststellung scheint der Schichtenaufbau naturnaher Bergwälder zu widersprechen (Baumzahl in % der Gesamtstammzahl; OS = Oberschicht, MS = Mittelschicht, US = Unterschicht):

	Urwald Rothwald			Urwald Neuwald			Plenterwald Rauchgrat		
	OS	MS	US	OS	MS	US	OS	MS	US
Tanne	32	49	19	60	27	13	6	29	65
Fichte	51	38	11	48	29	23	11	35	54
Buche	6	63	31	32	47	21	—	—	—

Die beiden Urwaldreste sind schon durch die fortgeschrittene Entwicklungsphase (späte Optimal- bis beginnende Terminalphase) relativ schichtungsarm, wobei die schwache Ausstattung der Unterschicht, der reiche Buchennachwuchs und besonders die geringe Tannenvertretung auffallen. Dies ist überwiegend die direkte Folge einer einseitigen Äsungsselektion infolge der seit Einführung der Winterfütterung (vor über 50 Jahren) überhöhten und damit unnatürlichen Schalenwildichten. Die Tanne und im buchenreichen Bestandesgefüge auch die Fichte werden am stärksten betroffen. Diese Naturwaldreste haben also unter Verbißhöhe keinen Urwaldcharakter mehr. Die beiden Reservate belegen, daß sich auch in reifen Altersphasen ein stufiger Aufbau erhält, der in der Lage ist, entstehende Lücken zu schließen, Zuwachsverluste aufzufangen, nachhaltige Bodendeckung zu gewähren und die Verjüngung zu erleichtern und zu schützen.

Im Plenterwald (Bestand Rauchgrat, LEIBUNDGUT 1945), jener mehrstufigen Dauerbestockungsform, in der auf kleinster Fläche ein struktureller Gleichgewichtszustand durch baum- bis truppweise Mischung von Ober-, Mittel- und Unterstand erreicht wird, ist bei regelmäßiger Pflege Kontinuität bei Bestandesgefüge, Vorrat, Zuwachs und im Nachwuchs gegeben. Der Plenterwald als wünschenswerter Dauerschutzwald verwirklicht das Ideal der natürlichen Produktionsautomatisierung weitgehend. Wenn auch aus standörtlichen, bestandesstrukturellen und forstgeschichtlichen Gründen der Plenterwald trotz dieser unbestrittenen Vorteile nur auf begrenzten Teilflächen im Bergwald in Frage kommt, so sind gewisse Prinzipien, wie Mehrstufigkeit und kleinflächige Verjüngung, allgemein erstrebenswert. Für den Aufbau und die Erhaltung eines mehrstufigen Bestandesaufbaues ist besonders die Tanne geeignet, da sie Jahr-

zehnte, ja sogar 100—150 Jahre im Unterstand ohne entscheidende Reduktion der Vitalität bei minimalen Zuwachsleistungen aushält. Trotz hohen absoluten Alters bleibt sie „stadial“ jung. Bei langsamer Milieuänderung (Auflichtung) kann sie erfolgreich nach dem Druckzeitraum umsetzen, wuchskräftig in den Mittelstand einwachsen und noch leistungsfähige starke Oberständer bilden. Weder Buche und noch weniger Fichte vertragen ein so langes Wartestadium.

Da in Zukunft möglichst „multifunktionell“ wirkende Dauerbestockungsformen (z. B. Femelschlagwälder im Schutzwaldbereich) immer notwendiger werden, kann auf die Tanne nicht verzichtet werden, die neben der Buche die entscheidenden Voraussetzungen für mehrschichtige Waldstrukturen mit optimalem Schutzzweck bietet.

f) *Sicherung der bestandesstrukturellen Stabilität*

Von den drei wichtigsten Baumarten im Bergwald besitzt die Fichte ein flach- bis mitteltiefes Senkerwurzelwerk mit dominierenden Hauptseitenwurzeln, die Buche ein mitteltiefgehendes gut ausgeprägtes Herzwurzelsystem, die Tanne ein charakteristisches Pfahlwurzelsystem mit kräftigen, schräg abwärtsführenden Hauptseitenwurzeln, das weitgehend unabhängig vom Standort entwickelt wird (KÖSTLER-BRÜCKNER-BIEBELRIETHER 1968). Die am tiefsten wurzelnde Tanne ist damit gegen Windwurf am widerstandsfähigsten. Fichtenreiche Bestände, insbesondere Fichtenreinbestände, die von Generation zu Generation den Boden schwächer aufschließen, sind hochgradig anfällig gegen Windkatastrophen. Mit dem Mischungsverlust von Tanne und Buche nimmt im montanen Bergwald die Sturmgefährdung offensichtlich zu. Eine stärkere Beimischung der Lärche könnte die verarmten Bestände besser stabilisieren, nicht aber die anderen ökologisch-biologischen Nachteile ausgleichen. In ähnlicher Weise nimmt bei Entmischung die bestandesstrukturelle Stabilität gegenüber Schneebruch ab. Nach bestandesgeschichtlichen Erhebungen von DRESCHER (1965) aus dem Schwarzwald hatten reine Fichtenbestände einen dreifach größeren Schneebruchanfall als gestufte Fichten-Tannen-Buchenmischbestände.

g) *Herabsetzung des Betriebsrisikos*

Bei naturnaher Baumartenmischung mit ausreichendem Tannenanteil, stufigem Bestandaufbau, den langfristig nur die Tanne aufrechterhalten läßt, und bei entsprechender Waldpflege erreicht die ökologische und bestandesstrukturelle Stabilität einen Optimalwert. Der jährliche Anfall von zufälligen Ergebnissen durch Wind und Sturm, Zuwachsverluste durch Bestandesdurchbrechungen, Störungen des Betriebsgefüges, Verluste durch standörtliche Degradationen erreichen ein Minimum, so daß das Betriebsrisiko, das bei der Urproduktion nie ganz auszuschalten ist, das niedrigste Niveau erreicht. Unter Auswertung von Erfahrungen kann man das *Betriebsrisiko* (Kriterium: nicht planmäßige Nutzungen) im montanen Bergmischwald wie folgt veranschlagen (MAYER 1968):

tannenreicher Naturwald im Plenterbetrieb	5 ‰
naturnaher tannenreicher Bergmischwald im kleinflächigen Femelschlagbetrieb	10 ‰
an Mischbaumarten, insbesondere an Tanne stark verarmter fichtenreicher Bergwald im Kleinkahlschlagbetrieb	25 ‰
Fichtenreinbestände im Großflächenkahlschlagbetrieb	33 ‰

Das hohe Betriebsrisiko bei rationellster Nutzungstechnik und zuwachsungünstigen sowie bestandesstrukturell labilen Fichtenbeständen ist für die Holzproduktion weniger schwerwiegend als bei der zukünftig kombinierten Holzertrags- und Sozialwaldzielsetzung. Gerade bei der zunehmenden Bedeutung des Umweltschutzes im Gebirgswald können nur naturnäher aufgebaute Wälder mit ausreichendem Tannenanteil die geforderten überwirtschaftlichen Dienstleistungen nachhaltig garantieren. Ohne Tanne ist im rand- und zwischenalpinen montanen Bergwald kein Dauerschutz mit dem geringsten Risiko zu garantieren.

3. Die Entwicklung des Tannenanteiles im Bergwald

a) *Postglaziale Entwicklung*

Der gegenwärtige Tannenanteil im alpinen Bergwald geht auf eine sehr unterschiedliche Entwicklung zurück. Während schon im frühen Postglazial die aus der Apenninen-Halbinsel (KRAL 1972) in die Westalpen eingewanderte Tanne dominierte und erst allmählich gegenüber Buche und noch später gegenüber Fichte Areal verlor, löste in den Ostalpen zur Eichenmischwaldzeit zunächst Fichte die borealen Pinus-Wälder ab. Bei gleichzeitiger Einwanderung von Tanne und Buche im späteren Atlantikum erreichte die Tanne dann im bronzezeitlichen Subboreal ihre weiteste Verbreitung, wobei in der postglazialen Wärmezeit sie sowohl den größten Teil des heute tannenfreien montanen Fichtenwaldgebietes eroberte, als auch in der heutigen subalpinen Stufe bis knapp 2000 m verbreitet war. Seit der subatlantischen Klimaverschlechterung (Eisenzeit) ging ihr Areal klimabedingt zurück und es entwickelten sich die heutigen tannenreichen Bergmischwälder, die entwicklungsbedingt und infolge des unterschiedlichen Klima-charakters in den Westalpen tannenreicher und in den Ostalpen fichtenreicher aufgebaut sind (MAYER 1962).

b) *Auswirkungen des anthropogenen Einflusses in der Frühzeit*

Vor allem im nördlichen und mittleren Ostalpenraum setzte ein intensiver anthropogener Einfluß im 11. und 12. Jahrhundert zunächst mit flächigen Rodungen in den Tallagen und für Hochalmen ein. Erst im Spätmittelalter wurde der Naturwald in seinem strukturellen Aufbau durch die sich entwickelnde Salinen- und Eisenindustrie stärker umgestaltet. In der vorhistorischen Zeit und in der mittelalterlichen Rodungsperiode können Baumartenveränderungen archivalisch nicht belegt werden. Eine Auswertung von Pollendiagrammen zu Beginn des stärkeren anthropogenen Einflusses

(ca. 1200 n. Chr.) und der Gegenwart läßt das Gesamtausmaß des anthropogenen Einflusses abschätzen (Tabelle). Demnach hat die Tanne in den letzten 7—8 Jahrhunderten durchwegs erheblich an Areal eingebüßt, wobei im Durchschnitt nur noch 50—60 % des ursprünglichen Areals behauptet werden konnte. Ebenso eindeutig hat auf Kosten der Tanne die Fichte ihr Areal ausgedehnt, wobei im Durchschnitt eine Arealzunahme von 30—50 % dokumentiert wird. Die Buche konnte lokal in Tieflagen und am Alpenrand nach Ausplenterung des Nadelholzes Arealgewinne erzielen, insgesamt büßte sie ebenfalls auf Kosten der Fichte 50—60 % des ursprünglichen Areals ein.

Tabelle: Anthropogene Veränderung der Baumartenanteile auf Grund eines Vergleichs der natürlichen (IX/X) und heutigen (Xc) relativen Pollenanteile (in % der Summe der Klimaxbaumarten Fichte, Tanne und Buche). Durchschnittswerte aus jeweils mehreren ausgewählten Ostalpenprofilen (aus MAYER 1974), vgl. MAYER 1969).

Stufe/Zone	Picea			Abies			Fagus			
	IX/X	Xc	Ver.	IX/X	Xc	Ver.	IX/X	Xc	Ver.	
submontan	31	55	177	24	15	63	45	30	67	
montan	58	76	131	23	12	52	19	12	63	
subalpin	79	83	105	12	9	75	9	8	89	
montan	Randzone	42	62	148	29	18	62	29	20	69
	Zwischenzone	67	86	128	21	8	38	12	6	50
	Innenzone	90	95	105	7	4	57	3	1	33

c) Entwicklung in der historischen Zeit

Etwa seit dem Jahre 1600 lassen sich Baumartenveränderungen lokal genauer verfolgen, da aus Sorge um die „Holzperpetuität“ für die Salinen genauere Forsttaxationen durchgeführt wurden, die BÜLOW (1963) für die Sudwälder von Reichenhall (z. B. Lattengebirge) auswertete:

	Jahr	Fichte	Buche	Tanne
ZA Xa (Pollenanalyse)	1100	39	44	17
Taxation	1609	58	30	12
Forsteinrichtung	1950	72	17	11

Seit der ersten Salinentaxation nahm die Fichte vor allem auf Kosten der nicht triftbaren und daher bewußt „ausgerotteten“ Buche zu, während die Tanne im Fichten-Tannen-Buchenwaldgebiet zunächst nur geringe Arealverluste im Spätmittelalter erkennen läßt. Archivalisch nicht mehr erfaßbare Baumartenveränderungen in frühgeschichtlicher Zeit können nach spezieller Eichung durch ein lokales Pollenspektrum zu Beginn des stärkeren anthropogenen Einflusses verfolgt werden (MAYER 1966). Bereits bis zur Blütezeit der Alpwirtschaft um 1700 zeichnet sich eine ähnliche, aber überraschend stärkere Bestockungsveränderung wie später ab. Unter starkem Rückgang von Buche und Tanne verdoppelte schließlich die Fichte ihren Anteil bis heute. Der primär

naturbedingte „Fichtenvorstoß“ wurde sekundär durch den Menschen erheblich verstärkt, so daß die Tanne zunächst klimabedingt etwas Areal verlor, aber dann durch vielfältigeren menschlichen Einfluß entscheidende Einbußen hinnehmen mußte.

d) *Entwicklung des Tannenanteiles in jüngster Vergangenheit*

Durch einen Vergleich der Tannenanteile in den Altersklassen läßt sich für die letzten 150 Jahre die Entstehung tannenreicher Bestände beurteilen (Abb. 4) und gleichzeitig auch die künftige Entwicklung abschätzen (vgl. ECKHART 1970). Bei einem durchschnittlichen gegenwärtigen Tannenanteil von 4,4 % beträgt in Österreich der Tannenanteil in den Jungwüchsen nur noch 3,1 %, in der ersten Altersklasse gar nur 1,4 %. Einen geradezu alarmierenden Tannenrückgang (ECKHART 1969) zeigt die Tanne im Kleinprivatwald (16,1—1,6 %), der den Hauptteil des österreichischen Waldes (60 %) einnimmt. Bei gleichbleibender Tendenz scheidet die Tanne nicht nur als Wirtschaftsbaumart in kürzester Zeit aus. Lokal ist beispielsweise der Tannenanteil innerhalb eines Umtriebes von einem Drittel Anteil auf zwei Prozent zurückgegangen. In den Jungwüchsen sind nur rd. 20 (14—30) % der Tannenanteile wie in den Altbeständen vorhanden. Dies kommt einem Arealverlust von 80 % in rd. 100 Jahren gleich. Demnach ist die Tanne eine verlorene Baumart im Gebirgswald, wenn nicht entscheidende Konsequenzen zu ihrer Erhaltung gezogen werden. Nur vereinzelt kommt im Optimum die Tanne so reichlich vor, daß ihr unmittelbarer Ausfall nicht bevorsteht, wie z. B. in den Bezirksforstinspektionen Bregenz 32 %, Perg 25 %, Feldkirch 21 %, Kufstein 18 %, Hallein 17 %, Kitzbühel 13 %. Der natürliche Tannenanteil kann für den österreichischen Gesamtwald mit etwa 20 (25) % geschätzt werden.

Für den bayerischen Gebirgswald zeichnet MEISTER (1969) ein ähnlich düsteres Bild; gegenwärtiger Tannenanteil 6 %. Die Entwicklung der Baumartenanteile ist sehr aufschlußreich für die Zukunft des Gebirgswaldes. Der Fichtenanteil steigt in den jeweils neubegründeten Beständen von rd. 50 % um 1820 auf knapp 80 % heute. Von fast 30 % fällt der Buchenanteil zunächst stark ab und bleibt mit 13 % seit 1910 nahezu konstant. Dagegen verliert die Tanne mit 14 % um 1820 zunächst wenig Boden, dann aber sinkt sie gleichmäßig stark ab auf etwas über 3 % um 1910. Ab 1930 beträgt der Tannenanteil in den neubegründeten Beständen nur noch rd. 1 %. Ein Vergleich der ursprünglichen Baumartenanteile auf Wirtschaftswaldstandorten des Fichten-Tannen-Buchenwaldgebietes mit jenen der seit 1920 begründeten Bestände rundet das Bild. Die Fichte ist auf 177 % ihres ursprünglichen Anteiles gestiegen, die Laubbäume sind auf 57 % und die Tanne ist auf 3 % ihres ursprünglichen Anteiles zurückgegangen.

Sowohl für den österreichischen als auch für den bayerischen Bergmischwald drängt sich übereinstimmend der Schluß auf: Bei gleichbleibender Entwicklung ist, von lokalen Ausnahmen abgesehen, die Tanne eine aussterbende Baumart.

4. Ursachen des Tannenrückganges

a) *Waldbaulicher Charakter der Tanne*

Die Ursachen des Rückganges liegen letztlich im ökologisch-biologischen Charakter der Tanne und in ihrer Reaktion auf die Behandlung durch den Menschen begründet. Im Fichten-Tannen-Buchenwald und Fichten-Tannenwald bildet die Tanne eine gesellschaftsprägende Schlußbaumart, die sich bei ungestörter Boden-, Vegetations- und Bestandesentwicklung in Konkurrenz mit Fichte und Buche mit ansehnlichen, standörtlich wechselnden Anteilen in Altbeständen durchsetzt. Die Fichte ist in dieser Vergesellschaftung aber gleichzeitig Schlußbaumart und Pionierbaumart. Als frosthärfere Halbschattbaumart, die sich auch auf extremeren Freilagen (z. B. Bergstürze) und ohne Bestandesschirm erfolgreich verjüngt, wird die Fichte bei Katastrophen (Lawinen, Erosionen, Sturmkatastrophen) auf natürlichen (künstlichen) Kahlflächen den Pionierbestand aufbauen können, während die wegen des Frostschutzes auf Verjüngung unter Schirm angewiesenen Schattbaumarten Tanne und Buche erst sekundär den natürlichen Fichten-Vorwald unterwandern können. Selbst bei ungestörter Entwicklung kann die Tanne erst nach Generationen ihren natürlichen Anteil im Schlußwald wieder erobern. Die Tanne benötigt für gesundes Gedeihen, anhaltendes Wachstum und hohes Lebensalter eine gedämpfte Jugendentwicklung (Schirmverjüngung), ein stufiges und gemischtes Bestandesmilieu und kleinflächige Verjüngung. Die Nichtberücksichtigung dieser arteigenen Eigenschaften seit Jahrhunderten löste den besorgniserregenden Rückgang der Tanne aus.

b) *Spätmittelalterlicher Großkahlschlagbetrieb*

Im Einzugsbereich von Salinen, Bergwerken usw. mußten Großkahlschläge, die Ausmaße von 5 bis 20 ha erreichten (vgl. BÜLOW 1963) und wo in kurzer Zeit ganze Täler mit Kahlflächen von 200 bis 300 ha ausgeräumt wurden, die Tanne dezimieren. Trotzdem nahm der Tannenanteil zunächst noch nicht schlagartig ab (vgl. MEISTER 1969), da bei der Nutzung der Naturwaldbestände unterständiges, nicht verwertungsfähiges Tannengestänge, soweit es umsetzen konnte, in den Folgebestand einwuchs, so daß trotz ausgebliebener Verjüngung in der ersten Generation nach Naturwald noch relativ starke, astige Tannen vorhanden waren. Durch Fehlen eines ausreichenden übernahmefähigen Tannen-Nebenbestandes in der zweiten und dritten Generation nach Naturwald mußte dann der Tannenanteil unverhältnismäßig stark abfallen.

c) *Unzweckmäßige waldbauliche Behandlung in der Vergangenheit*

Auch die Entwicklung einer geregelten und nachhaltigen Gebirgsforstwirtschaft im 19. Jahrhundert und der Übergang zu kleinflächigeren, aus bringungstechnischen Gründen meist saumweisen Verjüngungsverfahren konnte die Tanne in den teilweise entmischten Beständen zunächst nicht erhalten. Verjüngungshetze, starke Eingriffe (MLINŠEK 1964), flächenweise Verjüngung, Forcierung der Fichtenverjüngung auf der Freifläche und ungenügende Pflege führten zum weiteren Ausfall der Tanne. Für die Rea-

lisierung der schon früh erkannten, klaren Zielsetzung nach Begründung von tannenreichen Mischbeständen im Bergwald (MEISTER 1969) wurden seit Beginn dieses Jahrhunderts kleinflächigere und pflegliche Nutzungen durchgeführt und der Verjüngungszeitraum wesentlich erweitert. Durch rein waldbauliche Intensivierungsmaßnahmen (z. B. verfeinerte Verjüngungsverfahren durch Verbesserung der Bringungsverhältnisse) allein konnte die weitere Entmischung des bereits verarmten Bergwaldes und der anhaltend starke Rückgang der Tanne nicht aufgehalten werden.

Im berühmten Tannenerlaß des Reichsforstamtes aus dem Jahre 1943 (DANNECKER 1966) wird bereits darauf hingewiesen, „daß die Tanne forstökologisch, bodenbiologisch, waldbaulich, ertragsmäßig, schutztechnisch und landschaftlich eine derart überragende Sonderstellung einnimmt, daß ihr Verlust durch keine andere Baumart aufgewogen werden kann. Dem erschreckenden, ja katastrophalen Rückgang der Tanne muß kompromißlos begegnet werden, wenn die heutige Generation von Forstleuten vor der Nachwelt bestehen soll“.

d) *Einfluß der Waldweide*

Die Waldweide war im Hochmittelalter für die Gebirgsbevölkerung lebensnotwendig. Ohne diese zusätzlichen Weideflächen wäre die vorindustrielle Konjunktur der Großgewerke nicht in dem erreichten Umfange möglich gewesen. Durch diese landwirtschaftliche und industrielle Entwicklungshilfe des Bergwaldes (lokal auch Streunutzung) wurde der Gebirgswald mit lange nachwirkenden, teilweise untilgbaren Hypotheken belastet (PLOCHMANN 1970): allmähliche Verarmung des Bergwaldes an bevorzugt verbissenen, selteneren Baumarten, Absenkung des Schutzwaldgürtels, Überalterung der Bestände durch Verjüngungsschwierigkeiten, Bodenverdichtungen usw. Wohl ging im ehemaligen oberbayerischen Salinenbezirk die 1850 noch sehr intensive Waldweide mit nahezu 5 Großvieheinheiten/100 ha bis 1960 auf 1,4 Stück Großvieheinheit zurück (MEISTER 1969). Da aber gleichzeitig die heutigen Rinder doppelt so schwer wie vor 100 Jahren sind, ergibt sich dem Gewicht nach nur ein Rückgang des Auftriebes auf 58 % der Werte von 1860. Das fast doppelt so schwere Rindvieh macht selbstverständlich stärkere Tritt- und Verbißschäden. Durch den Übergang von der Hutweide zur „rationelleren“ Standweide, bei der das Vieh ständig im gesamten Alm- und Weidebezirk nach Futter sucht, dürfte die tatsächliche Flächenbelastung des Gebirgswaldes trotz Rückgang des Auftriebes bis zum Jahre 1960 nicht entscheidend gesunken sein. Da die Entmischung des Bergwaldes nicht nur in Waldweidegebieten offensichtlich ist, kann die Waldweide allein nicht die entscheidende Ursache für den Tannenrückgang gewesen sein.

Bei der gegenwärtigen kritischen Lage ist eine konsequente Trennung von Wald und Weide nicht nur für die Intensivierung der Almweide unerläßlich, sondern mehr noch für die Erhaltung eines voll schutzwirksamen Bergmischwaldes unabdingbar. Die „Geißel des Bergwaldes“ scheint noch immer nicht überwunden, wie die neuerdings wieder propagierte Schafweide, die schlimmste Form der Waldweide (OBERDORFER 1951), erkennen läßt.

e) *Auswirkungen des „Tannensterbens“*

Mit dem sog. „Tannensterben“ bezeichnet man den langsamen Rückgang (Absterben) mittelalter und älterer Tannenbestände ohne auffällige Ursache. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts tritt diese Erscheinung mit Schwerpunkt am natürlichen Arealrand auf (z. B. Frankenwald, ungünstiger Wasserhaushalt in sekundär mit Fichte angereicherten Beständen; SCHMID-ZEIDLER 1954), die meist auf einen Ursachenkomplex zurückgeht, wobei ein Faktor als auslösendes Moment besonders in Erscheinung tritt. Als Symptome können gelten: Kränkeln der Tanne mit Nadelverlusten, nach Schwächung Auftreten von Schädlingen pilzlicher und tierischer Art, Verlichtung der Bestände durch vereinzelt Absterben, ungünstiges Bestandesinnenklima, Versagen der Tannenverjüngung. Extremer Winterfrost, Häufung von Trockenjahren und Zunahme von Luftverunreinigungen (z. B. Aussterben der Tanne im Erzgebirge) wirken meist auslösend. Eine betont ökologisch ausgerichtete, naturnahe Behandlung der Tanne ist deshalb besonders am Arealrand notwendig.

Selbst am Alpenrand und sogar im Tannenoptimum sind lokal Erscheinungen des Tannensterbens zu beobachten. Die einseitige Begünstigung der Tanne, die zu gleichalterigen Tannenbeständen auf Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten führt (Wienerwald, TSCHERMAK 1950), oder eine schablonenhafte Plenterung, die eine naturwidrige Tannendominanz auf buchenreichen Bergmischwaldstandorten bewirkt und durch zu hohen Starkholzanteil zur Überalterung der Population beiträgt (Slowenien, MLINŠEK 1969), müssen z. B. als Ursachen angesehen werden.

Wenn auch im alpinen Hauptverbreitungsgebiet der Tanne alarmierende Rückgangsercheinungen noch lokal beschränkt sind, so ist die Tanne selbst im Gebirgswald keine stabile Baumart mehr durch den Verlust an Mischung, Stufung und artspezifischem Entwicklungsrhythmus. Trotz größerer ökologischer Amplitude besitzt die Tanne nur eine beschränkte milieubedingte Anpassungsfähigkeit. Um so mehr müssen alle Maßnahmen, nicht nur die waldbaulichen, in Mischbeständen auf die empfindliche Schattbaumart ausgerichtet werden.

5. Das Schalenwild als entscheidender Faktor für den Rückgang der Tanne und die ungenügende Schutzwirkung des Gebirgswaldes (vgl. MAYER 1963)

Wildstandsentwicklung

In der weitgehend bewaldeten Naturlandschaft war die ursprüngliche Wilddichte äußerst gering. Größere Naturwald- und Urwaldgebiete haben trotz vielseitiger Äsung infolge der starken Selektion durch den Winter und das Raubwild (Luchs, Wolf) sehr geringe Wilddichten. Angaben aus den Karpaten (0,5 — 1,0 Stück Schalenwild/100 ha) dürften nach Beobachtungen in Naturwäldern Anatoliens und im Kaukasus nicht zu hoch sein. Durch fehlende Äsungskonzentration an wenigen Stellen entwickelte sich in den geschlossenen Wäldern der Nachwuchs auch bei Baumarten besonderer Beliebtheit ohne merkbare Beeinträchtigung. (Abb. 4)



Abb. a) Die Tanne tritt im montanen Bereich der Rand- und Zwischenalpen als gesellschaftsprägende Baumart von Natur aus gleichmäßiger als Fichte und Buche auf. Sie ist Charakterart des montanen Bergwaldes und tragende Säule des Bestockungsaufbaues.

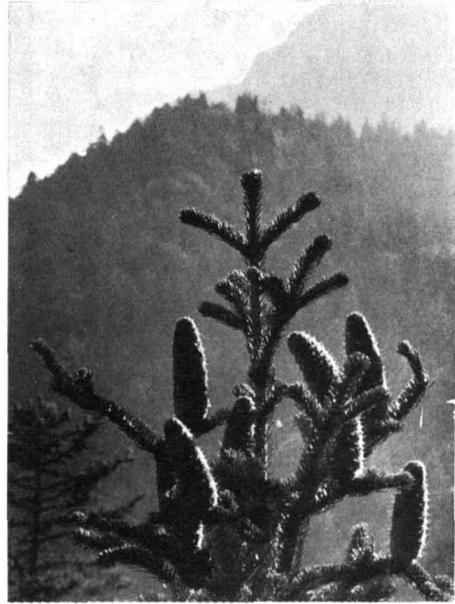


Abb. b) Zur Aufrechterhaltung der standörtlichen Nachhaltigkeit, der natürlichen Verjüngungsfähigkeit der Bergwälder und der Herabsetzung des Betriebsrisikos sowie zur Sicherung der landeskulturell vorrangigen Stabilität ist die Tanne unentbehrlich.



Abb. c) Nur naturnahe, ökologisch stabile Mischwälder können künftig die vielfältigen Wirtschafts-Schutz- und Sozialfunktionen des Gebirgswaldes erfüllen.



Abb. d) Für eine stabile, stufige Dauerbestockung, die Herabsetzung des Betriebsrisikos und die Erfüllung der vielfältigen Funktionen des Gebirgswaldes kann die Tanne durch keine andere Baumart ersetzt werden. Sie wird damit zum empfindsamsten Weiser für den Stand des integrierten Umweltschutzes im Gebirgswald.



Abb. e) Entwicklung der Tanne im und außer Zaun. Der Verbiß des Schalenwildes ist heute so schwerwiegend, daß sich die Tanne in den meisten Teilen des Hochgebirges nicht mehr verjüngen kann.

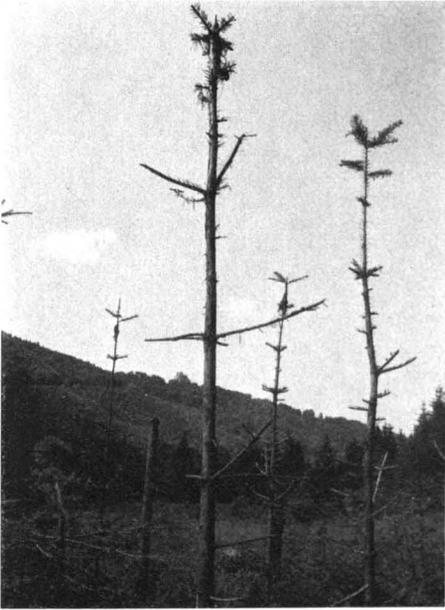


Abb. f) Verbissene Tannen nach 20jährigem Zaunschutz.

Auf den meisten Standorten kann die Verjüngung der Tanne auch durch einen wilddichten Zaun nicht gesichert werden.

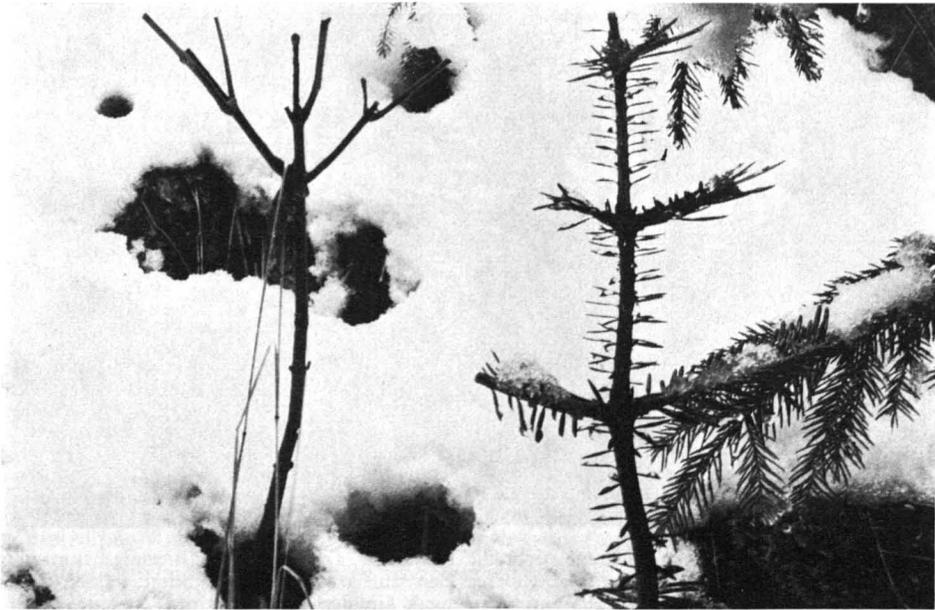


Abb. g) Verbissene Tanne und Ahorn im Winter.

Das Schalenwild ist seit einigen Jahrzehnten der entscheidende Faktor für den Rückgang der Tanne und die ungenügende Schutzwirkung des Gebirgswaldes.

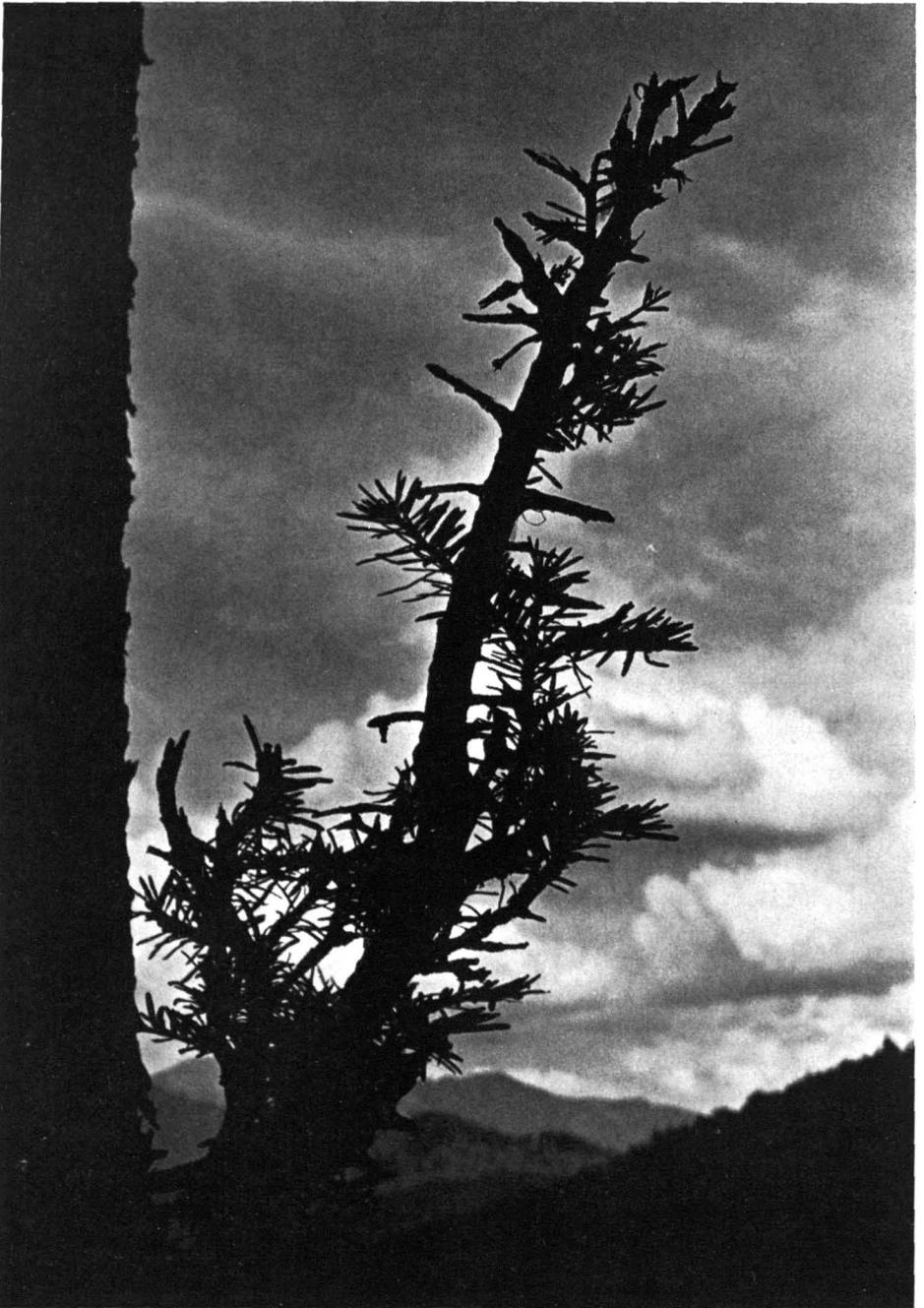


Abb. h) Ohne Lösung der Wildfrage stirbt die Tanne aus, fallen die Stabilisierungsbaumarten des Bergwaldes aus und brechen in absehbarer Zeit auf großen Flächen Schutzwälder durch Verlust der Verjüngungsfähigkeit zusammen, wodurch Schäden durch Lawinen, Erosion, Hochwasser katastrophales und lokal lebensbedrohendes Ausmaß annehmen können.

Aus den Abschlußstatistiken wurde die Entwicklung der Wilddichte im letzten Jahrhundert rekonstruiert (SMIDT 1967, MEISTER 1969):

	Rotwild		Rehwild	Gamswild
	Oberbayern	Österreich	Österreich	Österreich
Naturwald	0,5 — 1,0	0,8	1 — 2	+
1860	1,0 — 1,5	1	3 — 5	1
1910	2,0 — 4,0	2	5 — 8	1 — 2
1970	3,0 — 6,0	4	10 — 15	2 — 3

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts nahm der Rotwildbestand langsam zu. Mit der Ausrottung des Raubwildes und Einführung der Winterfütterung um die Jahrhundertwende erfolgte dann eine plötzliche Erhöhung der Populationsdichte mit gleichzeitiger Ausweitung des Areals. In Österreich hat das Rotwild allein von 1945 bis 1967 seinen Lebensraum um rd. 600 000 ha ausgedehnt. Das früher in den schneeärmeren und äsungsreichen Tieflagen der Täler oder im Voralpengebiet überwinterte Rotwild verbringt nunmehr den Winter in den sommerlichen Einständen, wobei es 5—6 Monate den Bedarf an zäher Äsung durch selektiven Verbiß an Bäumen und Sträuchern decken muß.

Im Alpenraum haben heute das stärker domestizierte Rot- und Rehwild nach Verdoppelung in den letzten 25 Jahren eine 6 — 13fach höhere Wilddichte als im Naturwald. Das im Winter nicht gefütterte Gamswild hat den Bestand durch den Wegfall des Raubwildes nur verdoppelt, da bei unnatürlicher Populationsdichte Seuchen die Bestände regelmäßig dezimieren. Es existieren heute bei Rotwild Dichten bis 20 (30) und bei Rehwild bis 30 (40) Stück je 100 ha. Im Bergwald treten i. d. R. Rotwild und Rehwild, meist auch Gamswild in Äsungskonkurrenz, die zudem noch ganz bedeutend bei Waldweide verschärft wird. Gesamtschalenwildichten (Rotwild = 3 Einheiten, Rehwild = 2 Einheiten) von 30 bis 40 sind heute die Regel. Auch Gesamtschalenwildichten von 60 Stück u. m. sind selbst in extremen Schutzwaldgebieten (z. B. Tiroler Lechtal) keine Einzelfälle. Wildpretgewichte und Geweihgewichte sind durch den quantitativen und qualitativen Äsungsmangel um rd. 40 % (225 — 130 kg, 12 — 7 kg) zurückgegangen.

Gleichzeitig mit dieser unnatürlichen Populationsausweitung wurde der vom Wild besiedelte Biotop entscheidend umgestaltet: Rückgang der gemischten Naturwälder, Zunahme von Monokulturen, quantitative und qualitative Einengung des Äsungspotentials durch Äsungsverarmung, Ausräumung der Kulturlandschaft mit Verlust von Einständen und guten Äsungsverhältnissen in Gebüsch und Waldstreifen, Erhöhung der Besiedlungs- und Verkehrsdichte, Verdrängung des Rot- und Rehwildes aus dem Feld-Wald-Grenzbereich, wodurch es entgegen seinem vielseitigen Bedürfnis als Wild mehr offener Landschaften nunmehr auf den Wald beschränkt bleibt. Erst diese kumulativen negativen Biotopänderungen erklären bei gleichzeitiger unnatürlicher Überbevölke-

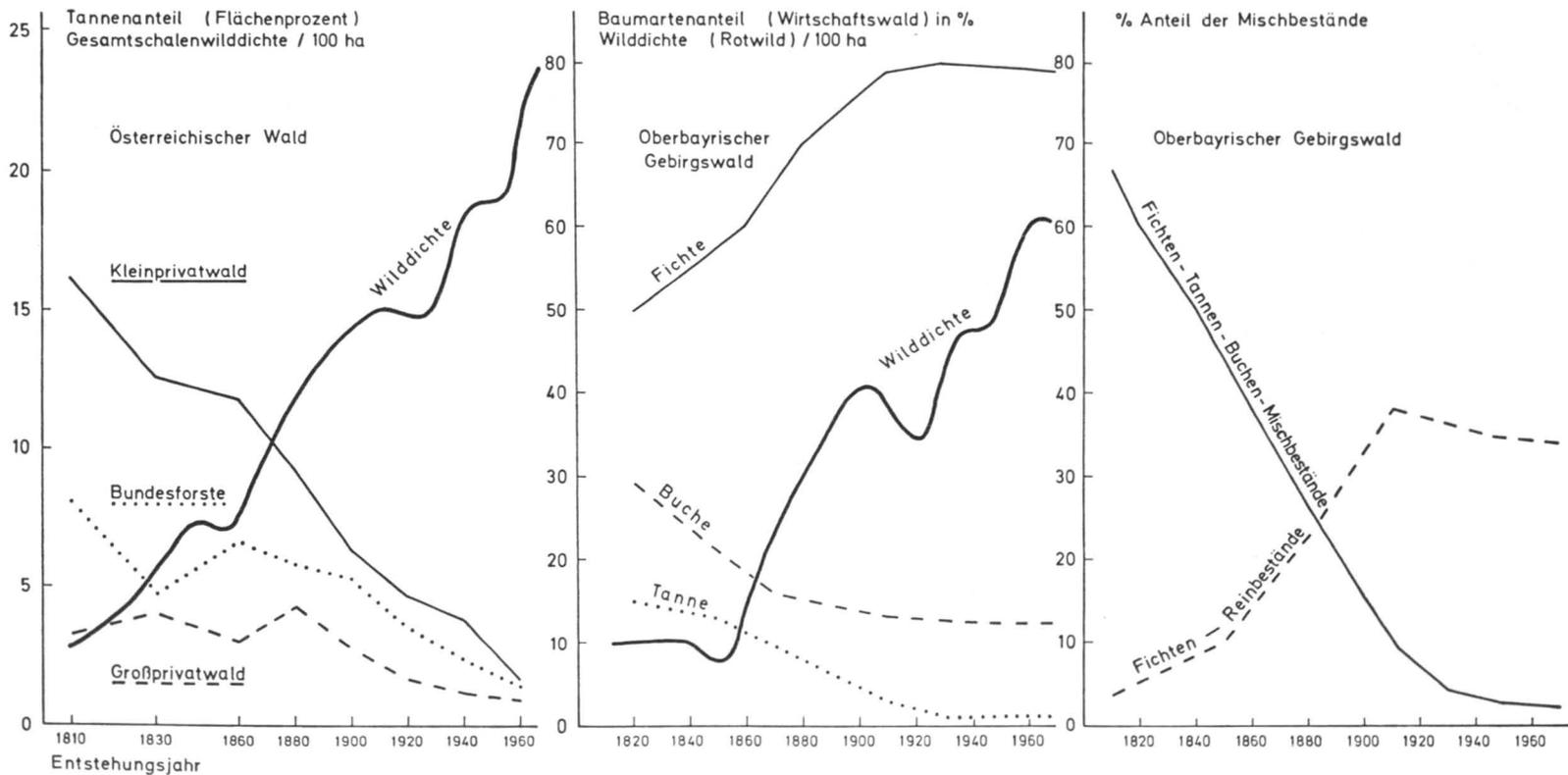


Abb. 4 Entwicklung des Anteiles der Baumarten und Bestandestypen im oberbayerischen Gebirgswald (MEISTER 1969) und des Tannenanteils in verschiedenen Besitzarten des österreichischen Waldes (ECKHART 1970) sowie der Gesamtschalenwilddichte (nach SMIDT 1967) und der Wilddichte (Rotwild, MEISTER 1969).

rung das teilweise katastrophale Ausmaß der Schäden. Die heutige natürliche Wilddichte wäre im Gebirgswald nur ein Bruchteil der ursprünglichen.

Auswirkungen des überhöhten Wildstandes

a) *Schalenwildarten:*

Während das Rehwild als solitärer Typ vor allem durch intensiven selektiven Verbiß an meist selteneren Baumarten (besonders Tanne) und Sträuchern und durch Fegen schadet, führt beim gregären Rotwild der grobe und konzentriert starke Verbiß (ebenfalls wieder bevorzugt an Buche und Tanne) und nicht zuletzt das Schälen zu lokal schwerwiegenden Entwicklungsstörungen. Das lange in Jägerkreisen als waldunschädlich geltende Gamswild verbeißt bei ausgeprägter Äsungsselektion im Randalpengebiet intensiv Laubbäume und Tanne (MAYER-NERL 1961), im subalpinen Hochlagenwald auch Fichte und Lärche (BODENMANN-EIBERLE 1967). Alle drei Schalenwildarten sind, lokal und regional wechselnd, für den Rückgang der Tanne und Mischbaumarten sowie an der ungenügenden Verjüngungsfähigkeit des Gebirgswaldes entscheidend mitbeteiligt.

b) *Verlust der biologischen und bestandesstrukturellen Stabilisierungsbaumarten und Rückgang der bestandesindividuellen und standörtlichen Leistungsfähigkeit:*

Eine unnatürliche Wilddichte beeinflusst entscheidend die Baumartenzusammensetzung. Durch Verbiß und Fegen fallen vor allem Tanne, Buche, Bergahorn, Esche und sonstige Laubbäume und die lokal seltenen Baumarten (Lärche, Kiefer, u. U. Fichte) aus, wobei die standortgemäße Mischung verlorengeht und die weniger bis kaum verbißenen Baumarten (Fichte, lokal Kiefer) uniforme, meist nicht standortgemäße Reinbestände aufbauen. Durch den Verlust des Mischwaldcharakters erfolgt im Bergwald eine ökologische und bestandesstrukturelle Entstabilisierung mit erheblichen, in ihrer Wertigkeit völlig unterschätzten Langzeitschäden. Im oberbayerischen Hochgebirge entstanden zwischen 1810 und 1850 noch 43 — 65 % Fichten-Tannen-Buchen-Mischbestände bei einer Wilddichte von 1 Stück Schalenwild je 100 ha (Abb. 4). Bei einer auf 4 — 6,5 gestiegenen Schalenwilddichte je 100 ha entwickelten sich 1940 — 1960 nur noch knapp 5 % Mischbestände mit einem verschwindenden Tannenanteil (MEISTER 1969). Der Tannenanteil nahm von 25 auf 1 % ab, der Fichtenanteil stieg von 45 auf 80 %. Da durch Verkleinerung der Schlagflächen, öfteren Hiebwechsel, Intensivierung des Waldwegenetzes, verbesserte Verjüngungsverfahren die waldbaulichen Voraussetzungen für die Wiederbegründung naturnaher Mischwälder wesentlich verbessert wurden, muß die Hauptursache, wenn auch nicht der einzige Grund, für die rapide Abnahme dieser naturnahen Mischwälder im winterlichen Verbiß des zu zahlreichen Schalenwildes gesehen werden. Die überhöhte Wilddichte im verarmten Biotop wurde somit zum waldbaulich entscheidenden Faktor.

Vielfache Verjüngungsuntersuchungen innerhalb und außerhalb gezäunter Flächen weisen darauf hin. Gerade das Reservat Kubany-Urwald bestätigt dies. Ehemals im SCHWARZENBERG'schen Jagdpark gelegen, wurde die Verjüngung von Tanne und Buche völlig unterbunden bzw. von Fichte weitgehend ausgeschaltet. Nach Zäunung des Re-

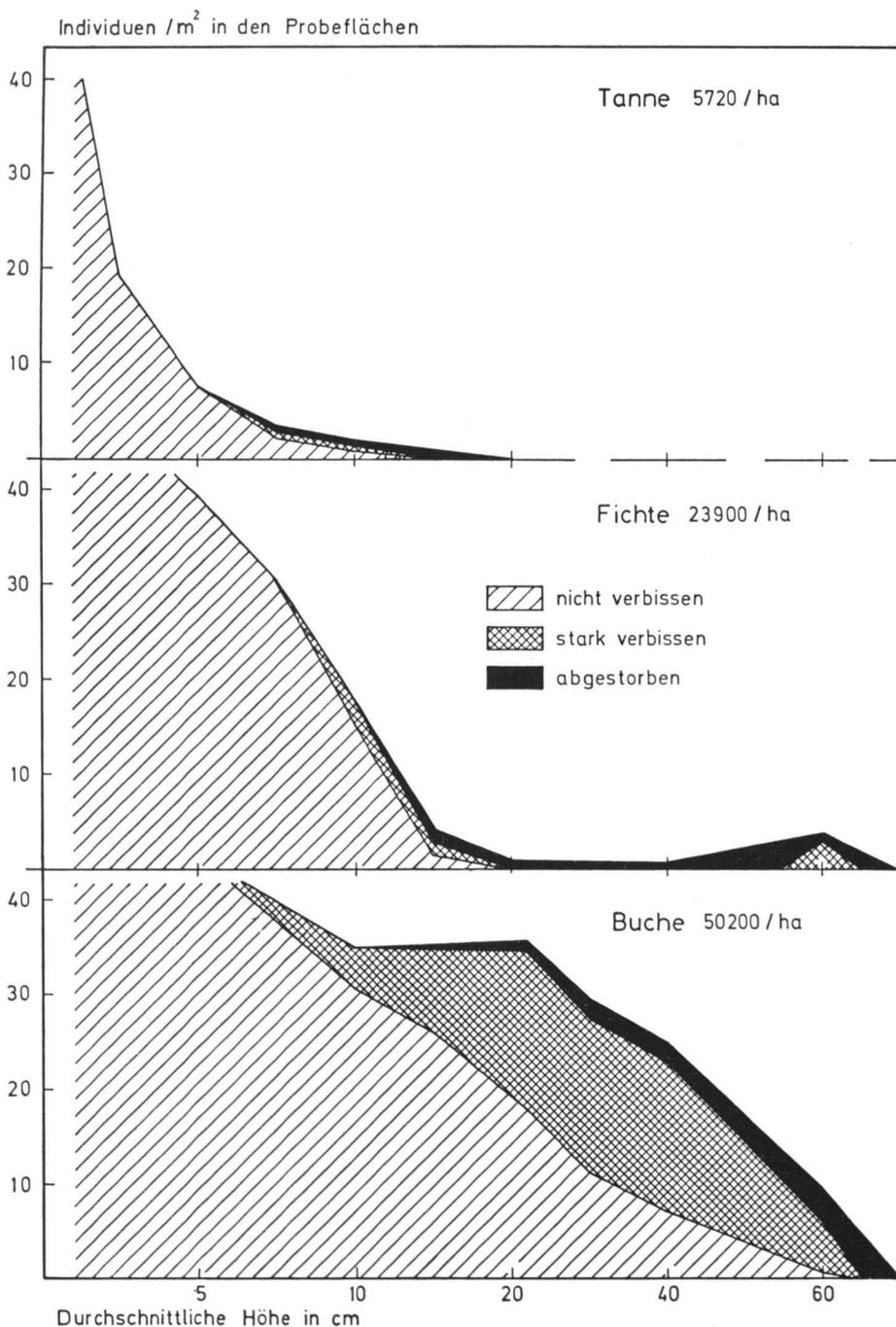


Abb. 5 Höhengaufbau der Verjüngung und Auswirkung des Wildverbisses auf Tanne, Fichte und Buche im niederösterreichischen Urwaldrest Neuwald (aus MAYER-SCHENKER-ZUKRIGL 1972).

servates setzt nun zögernd die Tannen- und Buchenverjüngung wieder ein. Der gänzliche Ausfall der Verjüngung im Naturwaldreservat Neuwald am Lahnsattel, das an einem typischen südseitigen Wildeinstand liegt, unterstreicht ebenfalls die entscheidende Bedeutung der überhöhten Wilddichte auf die Verjüngungsfähigkeit der Mischwälder und die selektive Ausschaltung der Stabilisierungsbaumarten (MAYER-SCHENKER-ZUKRIGL 1972). Der Verbiß hat in beiden Reservaten zu übereinstimmendem Verjüngungsaufbau geführt (Abb. 5); Totalverbiß der Tanne ab 10 cm, weitgehender Verbiß der Fichte ab 15 — 20 cm und der Buche ab 40 — 60 cm Höhe. Langfristige Verluste durch Nichtausschöpfung der standörtlichen Ertragsfähigkeit können nur in Größenordnungen geschätzt werden.

c) *Zuwachsverluste durch Winter- und Sommerverbiß im Wirtschaftswald:*

Nach der österreichischen Forstinventur sind von 260 000 ha Jungwald im Schutzwald nur 48 % und im Wirtschaftswald nur 35 % ohne Verbißschäden. Die Sicherung der Kulturen tritt erst nach 10 — 20, oft auch nach 30 Jahren ein. Im Extrem gibt es 40 — 50jährige 1 — 2 m hohe Kulturen in der Umgebung von Einständen, die noch nicht dem Äser entwachsen sind. Dabei nehmen sich wiederholende Verbißschäden nicht proportional, sondern progressiv zu. Waldbaulich sind nicht so sehr die in Geld vergütbaren augenblicklichen Einzelschäden gravierend als vielmehr die sich kumulierenden direkten und indirekten Auswirkungen, die die betriebliche Leistungsfähigkeit herabsetzen und in ihrer Summierung die überwirtschaftlichen Aufgaben der Zukunft in Frage stellen (labile Reinbestände, reduzierte Wohlfahrtsfunktionen durch langdauernden Kahlflächeneffekt). Die Allgemeinheit wird diese Hypotheken einmal einzulösen haben.

d) *Wert- und Stabilitätsverluste durch Schälung:*

Laut österreichischer Forstinventur sind 17,5 Mill. Vfm, das ist nahezu der zweijährige Einschlag, durch Schälsschäden entwertet. Seit der letzten Aufnahme ist ein Zugang von 200 000 Vfm frischer Schälsschäden zu registrieren. Es gibt Forstbetriebe, in denen mehr als die Hälfte der Betriebsfläche katastrophale Schälsschäden aufweist. Waldbaulich gravierender als die Wertverluste durch Schälsschäden (1500 — 4000 DM/ha) sind die langfristigen Folgen vor allem im Schutzwaldbereich: vorzeitige Auflösung der Bestände, erhöhte Schneebruch- und Windbruchgefahr, erheblicher Rückgang der Wertleistung, keine kontinuierliche Schutzwaldwirkung, größere Lawinengefahr, höheres Betriebsrisiko.

Wenn schon die natürlich dominierende Hauptbaumart Fichte unter so starken Verbiß- und Schälsschäden leidet, dann ist es um so verständlicher, daß die Tanne und die selteneren Mischbaumarten der Ausrottung durch das Wild entgegengehen. Hier liegt also ein Naturschutzproblem ersten Ranges vor, das zu lösen ist, damit nicht unsere Kindeskinde hinter Gittern stehende Tannenrestvorkommen als exotische Seltenheit bewundern müssen.

e) *Waldweideeffekt durch überhöhte Wilddichte:*

Wenn man heute Waldweide- und Wildschäden vergleichsweise bewertet, dann war die szt. Waldweide bei weitem weniger für den Gebirgswald belastend, da Schäden mehr lokal durch örtlich zu fixierendes Vieh entstanden sind, während durch das Schalenwild heute auf der ganzen Fläche schwerwiegendere „schleichende“ Schäden von mehrfachem Ausmaß entstehen. Nach teilweiser Ablösung der Waldweide hat man heute eine wesentlich größere „Geißel“ selbst herangezogen.

f) *Akute Gefährdung der Wohlfahrtswirkungen durch Verfall der Schutzwälder infolge Verlustes der Verjüngungsfähigkeit:*

Von grundsätzlicher und primärer Bedeutung für die Beurteilung der Wald-Wild-Frage im Gebirge ist die Situation im Bereich der Schutzwälder, die in Zukunft mehr als die Hälfte der alpinen Standorte einnehmen werden. Die Verjüngung der oft großflächig überalterten Schutzwälder ohne Beeinträchtigung der Schutzfunktion hinsichtlich Lawinen, Steinschlag, Hochwasservorbeugung usw. gehört zu den vordringlichsten Zukunftsaufgaben des Gebirgswaldbaues (MAYER 1967). Am Beispiel des sonnseitig gelegenen Fichten-Steilhang-Naturwaldreservates Rauterriegel in Steiermark, das gleichzeitig ein typisches Einstandsgebiet einer überhöhten Rotwildpopulation darstellt, soll die Problematik kurz gezeigt werden. Durch den überhöhten Rotwildbestand (durchschnittlich über 10 Stück je 100 ha, im lokalen Einstand insbesondere in den verbißentscheidenden Übergangsjahreszeiten 30 — 40 Stück je 100 ha u. m.) ist seit Jahrzehnten Verjüngung auf dem ansamungsbereiten Boden so gut wie unmöglich. Nach der gegenwärtigen Struktur und nach Altersanalysen der Phasen kann eine Entwicklungsprognose gegeben werden:

Phasen	Vorrat		Altersrahmen Jahre	Flächenverteilung %		
	Baumzahl	Vfm		1975	2000	2050
Frühe Optimalphase	1040	640	100 — 125	9	—	—
Optimal-Terminal-Phase	650	630	125 — 150	58	26	—
Späte Terminalphase	380	440	150 — 175	13	23	20
Zerfallsphase	195	230	175 — 225	11	26	20
Kahlflächen	—	—	—	9	25	60

Bei gleichbleibendem Wildbestand zerfällt der Schutzwald in 20 — 40 Jahren, da dann durch Überalterung Terminalphasen dominieren. Nur 70 stark verbissene, nicht entwicklungsfähige Jungpflanzen sind je Hektar vorhanden. Auch wenn sofort die gesicherte Verjüngung einsetzt, ist der Schutzwald noch stark gefährdet, da Jungwüchse infolge des langen Verjüngungszeitraumes erst nach 30 — 60 Jahren voll schutzwirksam werden.

In weiten Bereichen der Alpen sind Lawinen-, Erosions- und Hochwasserschutzwälder ähnlich gefährdet. Mindestens $\frac{1}{3}$ des bayerischen Gebirgswaldes ist in einem wasserwirtschaftlich äußerst bedenklichen Zustand. Nur eine lang vorausschauende Be-

standesbehandlung kann die Schutzwaldwirkung nachhaltig aufrechterhalten. Wildschutzmaßnahmen durch Einzelschutz oder Spezialzäune scheiden technisch, personell und ökonomisch aus, da der natürliche Verjüngungszeitraum mit 30 — 60 Jahren zu lange ist und für diese Dauer kein nachhaltig sicherer Schutz gewährleistet ist. Wenn nicht bald künstliche Verjüngung mit Kosten von rd. öS 30 000 je ha eingeleitet und durch Lösung der Wildfrage gesichert wird, werden in den nächsten Jahrzehnten (20 bis 50 Jahren) bei akuter Gefährdung von Siedlungen und Verkehrswegen nur noch technische Verbauungsmaßnahmen mit Kosten von 3 bis 5 Mill. öS je ha die Katastrophe verhindern. Entscheidender Hemmfaktor ist der überhöhte unnatürliche Wildstand. Hier läßt sich nicht mehr durch finanzielle und organisatorische Maßnahmen das Problem lösen. In Konfrontation stehen Belange der Allgemeinheit mit individuellen jagdlichen Interessen. Untätiges Warten im Schutzwald und in der Wildfrage ist walddgefährdend und darüber hinaus lebensbedrohend. In vielen alpinen Schutzwaldgebieten wird somit die sofortige Lösung der Wald- und Wild-Frage zu einer letztlich lebensentscheidenden Schicksalsfrage für die heimische Bergbevölkerung und ihre Fremdenverkehrsgäste. Es kann nicht noch 30 — 50 Jahre zugewartet werden, da dann erst in weiteren 100 — 150 Jahren unter ungewöhnlich hohen Kosten und nach erheblichen Schäden in der Infrastruktur sowie möglichen Menschenverlusten der Wald wieder den Schutz übernehmen kann. Daraus ergibt sich als unabdingbare Konsequenz, umgehend wildbiologische Verhältnisse zu schaffen, die wieder eine ständige natürliche Selbstregeneration der Schutzwälder ermöglichen, begleitet von zielführenden waldbautechnischen, nutzungstechnischen und betriebsorganisatorischen Maßnahmen. Die natürliche, vom Wild ungefährdete Verjüngungsfähigkeit der Hochlagenwälder muß außer Diskussion stehen. Im Bereich von Hochlagenaufforstungen zur Lawinen- und Hochwasservorbeugung, die mit erheblichen öffentlichen Mitteln subventioniert werden, ist eine Lösung der Wildfrage ebenfalls von vordringlich allgemeinem Interesse, dem individuelle Interessen weniger Jagdberechtigter nachzuordnen sind.

g) *Zerstörung der Naturwaldreservate und Urwaldreste:*

Seit Jahrzehnten sind in Mitteleuropa die wenigen natürlichen Waldreste in ihrer Existenz schwer gefährdet. Durch das Fehlen ausreichender Verjüngung und durch den Ausfall gesellschaftsprägender Baumarten in der Ansamung ist die natürliche Entwicklungsdynamik unterbrochen, und in der bodennahen Kraut- und Strauchschicht besteht kein Naturwaldcharakter mehr (MAYER-SCHENKER-ZUKRIGL 1972, ZUKRIGL-ECKHART-NATHER 1963). Diese für Wissenschaft und Praxis in gleicher Weise unersetzlichen Naturlaboratorien zum Studium der biologischen Produktionsautomatisierung und Ableitung von ökonomischen, d. h. naturangepaßten Steuerungseingriffen können ihren Zweck ohne Lösung der Wildfrage nicht mehr erfüllen. Da Zäunung nur ausnahmsweise möglich ist, garantiert nur eine entsprechende Wildstandsreduktion die Erhaltung dieser natürlichen Landschaftsreste. Damit wird die Lösung der Wildfrage zu einer naturschutzkundlichen und landschaftskulturellen Aufgabe, gleichrangig mit der Erhaltung der Wildart selbst.

6. Folgerungen für die Erhaltung der Tanne und eines leistungsfähigen Gebirgs-Schutzwaldes

Auf die vielfältigen forstlichen Aufgaben zu einer zielorientierten und zeitgemäßen Bewirtschaftung des Gebirgswaldes soll in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden (vgl. MEISTER 1969, MAYER 1973). Alle dringend notwendigen langfristigen waldbaulichen Investitionen im Gebirgswald zur Erhaltung der Schutzfunktionen sind *s i n l o s*, wenn nicht vorher die Wildfrage nachhaltig gelöst ist, wie eine eingehende Schutzwaldstudie ergab.

a) *Bisheriger Erfolg jagdlicher Bemühungen*

Die bisherigen jagdlichen Bemühungen haben unter Auswertung moderner wildbiologischer Erkenntnisse zur Optimierung des Wildfaktors geführt.

- Verbiß- und schälvorbeugende Winterfütterung durch zweckmäßige vielseitige, nach Rot- und Rehwild differenzierte Zusammensetzung aus Saft- (Silage-), Kraft- und Rauhfutter
- Anlage möglichst kleiner Fütterungen
- Verbesserung von Wildwiesen und Wildäckern durch zweckmäßige Düngung und zielgerechte Behandlung
- Aufbau eines strukturellen natürlichen Wildbestandes nach Geschlechterverhältnis und sozialen Altersklassen. Berücksichtigung des tatsächlichen Zuwachses; Abschluß auch von weiblichem Gamswild usw.

Wesentliche Ergebnisse der einseitigen wildbiologischen Optimierung sind: halbjährliche Fütterungs-Gatterung (Draht- oder „Schneezaun“) mit allen Merkmalen der landwirtschaftlichen Mastviehhaltung, ein Überleben vieler schwacher Stücke, eine überdurchschnittliche Zuwachsrate (dadurch Explosion „der Wilddichte“), eine in naher und weiter Umgebung der Fütterung starke Konzentration der Verbißschäden. Die Folge ist eine erhebliche Verstärkung der Rauhäsung und damit des Verbisses an Bäumen und Sträuchern als notwendiger Ausgleich der hinsichtlich Wildpretzuwachs und Geweihgewichtszunahme konzipierten Fütterung. Das natürliche und waldunschädlich zu gewinnende Rauhfutter wird wegen der unrationell „hohen Kosten“ für die Jagd nicht produziert — der Wald wird ja dafür kostenlos (ohne Nachweis) aufkommen.

Die Ausrichtung der Wilddichte auf eine obere jagdliche (lediglich wildbiologische) Grenze führt selbst bei der Hauptbaumart Fichte zu empfindlichen Schäden, die umfangreiche Schutzmaßnahmen erfordern. Bei extremer Winterwitterung (z. B. 1972/73) kommt es selbst bei Fichte zu katastrophalen Verbiß- und Schälschäden. Mischbaumarten und vor allem Tanne haben dabei keinerlei Überlebenschancen.

b) *Reduktion der Wilddichte auf ein landeskulturell tragbares Maß*

Entscheidend dafür ist eine Anpassung der Wilddichte an das tatsächliche Äsungsangebot (vor allem im Winter und Frühjahr) sowie an den Zustand der Verjüngung. Dabei kann als tragbarer Wildschaden ein Verbiß von 5 bis 10 % mit nicht existenzgefährdender Beeinträchtigung sowie das absolute Ausbleiben von Schäl Schäden in der Entwicklungsperiode angesehen werden. Für die besonders verbißgefährdeten Baumarten (Tanne, Ahorn, lokal auch Buche) muß die zielgerechte Beimischung am Ende der Jungwuchsphase gesichert sein. Die ungefährdete Verjüngung der Tanne und übrigen Mischbaumarten ohne Zaunschutz ist das entscheidende Kriterium. Erst wenn die Tannenverjüngung ohne Zaun wieder gelingt, kann man von tragbaren Wilddichten sprechen (SCHAUER 1973). Zäune sind im Gebirge nicht dauerwirksam (EIBERLE 1970). Bei noch naturnäheren Verhältnissen mit optimaler Äsung kann zunächst etwa mit max. 3 (— 4) Stück Rotwild/100 ha spezieller Wildfläche oder max. 9 — 12 Stück Gesamtschalenwild/100 ha gerechnet werden. Ungünstigere Äsungsverhältnisse oder geringer Anteil der Mischbaumarten bedingen auch bei optimaler Fütterung ein Unterschreiten dieser Werte. Durch die weitgehende Entmischung des Bergwaldes, das drohende Aussterben der Tanne und die ungenügende Verjüngungsfähigkeit der vielfach vergreisten Schutzwälder ist durch die überdurchschnittliche Gefährdung der notwendigen Stabilisierungsbaumarten wohl für längere Zeit die jagdwirtschaftlich unterste Wildgrenze anzustreben, bei der unter Ausschöpfung aller jagdlichen Möglichkeiten gerade noch eine planmäßige Abschußerfüllung möglich ist. Die entsprechenden Richtzahlen liegen bei max. 1 — 2 Stück Rotwild/100 ha oder 3 — 6 Stück Gesamtschalenwild/100 ha.

Wildzählungen erfassen erfahrungsgemäß nur einen Teil des tatsächlichen Wildstandes. Zu den auch gewissenhaft gezählten Wildständen ist bei Rehwild ein Aufschlag bis 200 %, bei Gamswild bis 100 % (Waldgams) und bei Rotwild bis 25/50 % notwendig. Infolge dieser objektiven (und mehr noch subjektiven) Schwierigkeiten der Wildstandsermittlung kann im Bergwald der Wildstand primär nur am Waldschaden, z. B. an der Entwicklungsfähigkeit der Weißtanne, orientiert werden. Ein unbestechlicher Weiser für die tragbare Wilddichte ist auch der Verbißgrad bevorzugter Wildäspflanzen (Holunder, Weidenröschen, Ahorn, Esche usw.). Kleine, repräsentativ verteilte Verbißkontrollgatter lassen die Ermittlung der tragbaren Gesamtschalenwildichte bzw. die erforderliche Abschußerhöhung objektivieren.

In kritischen Schutzwaldgebieten können auch bei Erreichung durchschnittlich tragbarer Wilddichten infolge typischer Rudelbildung des Rotwildes in weiträumigen Biotopen noch weitergehende Maßnahmen erforderlich werden, wenn z. B. bei einer durchschnittlichen Rotwildichte von 1,5 in Schutzwaldsanierungsgebieten mit typischen Wileinständen dann doch 8 — 10 Stück/100 ha lokal eintreten; z. B.:

- Einstellung der Winterfütterung im weiten Umkreis
- Herstellung und Aufrechterhaltung wilddünnere Räume

- Wintergatterung des gesamten Schalenwildes (außer Gamswild) unter Abschluß der Außenständer bis zur Erreichung der für den Schutzwaldbereich tragbaren lokalen Wilddichte
- gesetzliche Erleichterung des Reduktionsabschlusses durch Verlängerung der Schußzeiten, Abschluß an den Fütterungen, Abschluß des Schalenwildes im Schutzwald außerhalb der Schußzeiten usw.
- Bezahlung und Durchführung (Jagdpersonal) technischer Schutzmaßnahmen (Zäunung, Einzelschutz) durch den Jagdberechtigten
- entsprechende Reduktion der Jagdpachtpreise; Jagdvergabe nur an Pächter, die das Wald-Wild-Problem gelöst haben; jederzeitige Kündigungsmöglichkeit der Jagdpacht bei ungenügender Wildstandsreduktion.

Unter diesen Aspekten erlangt die Jagd auf das künftig seltenere Wild eine neue Dimension. Jagd wird damit eine Naturschutz- und Umweltschutzaufgabe ersten Ranges, zu einer Kulturaufgabe in doppeltem Sinne: Erhaltung gesunder, im Gleichgewicht der Umwelt befindlicher Wildpopulationen und gleichzeitige Sicherstellung der Produktion bezahlbarer Werte (Holz) und unbezahlbarer Werte (Schutz, Lebensgrundlage) durch den Gebirgswald.

Jagdliche Beteuerungen, den Wildbestand reduzieren zu wollen und die Funktionenharmonie Wald und Wild herzustellen, werden durch die Tatsachen nach wie vor widerlegt. Da es einige wenige Betriebe gibt, die erfolgreich das Wald-Wild-Problem lösen, daß sogar Tannenverjüngung ohne Zaun möglich ist (z. B. Villingen Jagdgesellschaft im Schwarzwald, RODENWALDT 1970; Prämienzahlungen für erlegtes weibliches Wild zur Abschlußerfüllung), kann die Ursache im jetzigen unbefriedigenden Zustand nicht direkt beim gegenwärtigen Jagdsystem liegen. Wenn also die Menschen, insbesondere die Jäger (auch manche bis viele Forstleute mit gespaltenem Herzen), nur das Wild-, nicht aber gleichzeitig das Wald-Problem lösen wollen oder können, muß das dann nur theoretisch zweckmäßige, dzt. geltende Jagdsystem in Frage gestellt werden. Es gibt eine ganze Reihe von Ländern, in denen das Waldproblem auf Kosten der Jagd gelöst ist (Frankreich, Italien, Slowenien). In manchen Kreisen wird schon das Modell einer sozialeren Volksjagd diskutiert, das wohl kaum überhöhte Wilddichten bringen dürfte. Wie gerade am Beispiel der Tanne mit ihren wellenartigen Verjüngungsschwerpunkten eindeutig nachzuweisen ist, haben bisher nur Revolutionen und Kriege (1848, Erster und Zweiter Weltkrieg) zeitlich begrenzt ungehinderte Entwicklungsmöglichkeiten für die Tanne geschaffen. Die noch bestehende Chance, das Wald- und Wild-Problem zu lösen, kann aber auch verspielt werden. Ist die gegenwärtige Wohlstandsgesellschaft mit der um sich greifenden Gefälligkeitsdemokratie nur in der Lage, das Wildproblem im Interesse weniger Privilegierter, nicht aber das alle betreffende Waldproblem zu lösen?

Für den Naturschutz ergibt sich daraus eine verantwortungsvolle Aufgabe. Er muß klar erkennen, daß heute das Hauptproblem in der Erhaltung eines naturnahen leistungsfähigen Schutzwaldes liegt. Durch Aufklärung muß breiten Schichten in der Bevölkerung diese vordringliche Umweltschutzaufgabe voll bewußt werden. Diese Frage betrifft die Bevölkerung innerhalb und außerhalb des Gebirges. Es werden also aufgerufen der Jagdpartner zu einem integralen Umdenken, der Forstmann zu einer nüchternen Langzeitanalyse des Problems, der Naturschützer zu einer fundierten Ganzheitsbetrachtung fern jeder Bambi-Mentalität und ganz besonders die gewählten Volksvertreter in den Parlamenten zu einer weitsichtigen, von Interessengruppen nicht beeinflussten Weichenstellung von ungewöhnlicher Tragweite. Unter den Parlamentariern gibt es viele Jäger. Niemand wird in Generationen fragen, wieviele starke Hirsche geschossen wurden, sondern welche weitsichtigen Schritte unternommen wurden oder nicht, um die Erhaltung des Gebirgswaldes zu garantieren, Lawinen- und Wasserkatastrophen verhindern zu helfen und einen bestmöglichen Schutz im Gebirge für die Bevölkerung und ihre Fremdenverkehrsgäste zu gewährleisten (vgl. SCHWAIGER 1973).

Wald ohne Wild ist eine verarmte Lebensgemeinschaft, Wild ohne Wald ist heute im Gebirge kaum noch existenzfähig. Eine gewisse Seltenheit des Wildes ist für die Jagd im wahrsten Sinne des Wortes ebenso unabdingbar (ORTEGA Y GASSET 1942), wie die Vermeidung von unnatürlichen Domestikationen. Unter der Maxime Wald und Wild ist aber die Rangordnung zu beachten: Wald vor Wild, Wild vor Jagd — nur dann kann der Gebirgswald die von der Allgemeinheit geforderten Aufgaben in Zukunft nachhaltig erfüllen.

Man darf nicht bloß vom Umweltschutz im Gebirgswald reden, sondern alle, denen die Rolle des Gebirgswaldes in der Umweltökonomie wirklich bewußt ist, haben entsprechend zu handeln. LEIBUNDGUTS Schlußworte von VOLTAIRE zum Problemkreis Umweltschutz in der Gebirgswaldwirtschaft (1973) umreißen unmißverständlich unsere Aufgabe:

„Wir sind verantwortlich für das, was wir tun,
aber auch für das, was wir nicht tun.“

„Wir“ sind wir!

Literaturverzeichnis

- ATTENBERGER, J.: Mischwald im Vorland der Alpen. Beitrag zur Frage des Bestockungsaufbaus und der Wuchsdynamik in Mischbeständen mit Buche-Tanne-Fichte im Bayerischen Oberland. Beitr. z. Forstwiss. Cbl. 3, 1954.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie des Innern, oberste Baubehörde: Alpenplan: Schutz dem Bergland, eine landeskulturelle Pflicht. München 1969.
- BODENMANN, A. u. EIBERLE, K.: Über die Auswirkungen des Verbisses der Gemse im Aletschwald. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1967.
- BRINAR, M.: Das Tannensterben und einige Begleiterscheinungen. Zbornik, 8, Ljubljana 1970.
- BÜLOW, G. v.: Die Sudwälder von Reichenhall. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 1963.
- DANNECKER, K.: Daseinskampf der Weißtanne in ihren Heimatgebieten. Allg. Forst- u. Jagdztg., 1941.
- Kann der Rückgang des Weißtannenwaldes aufgehalten werden? Holz-Zbl., 1966.
- DRESCHER, W.: Aus der Bestandes- und Ertragsgeschichte von Beständen des Hochschwarzwaldes. Schriftenr. d. Lds. Forstverw. Bd. Wtbg., Bd. 19, 1965.
- ECKHART, G.: Alarmierender Tannenrückgang. Untersuchungen zur Erhaltung der Tanne im Gebirgswaldbau. Holzkurier, Wien 1969.
- Die Verbreitung der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in Österreich. Cbl. ges. Forstw., 1970.
- EIBERLE, K.: Wilddichte, Lebensraum des Wildes, Wildschaden. HESPA-Mitt. 16/3, 1966.
- Über die Wirksamkeit von Zäunen im Walde. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1970.
- ETTER, H.: Beitrag zur Leistungsanalyse der Wälder. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1952.
- KÖSTLER, J. N.: Allgäuer Plenterwaldtypen. Forstwiss. Cbl., 1956.
- Plenterbestände im Bregenzer Wald. Cbl. ges. Forstw., 1958.
- BRÜCKNER, E. u. BIBELRIETHER, H.: Die Wurzeln der Waldbäume. Hamburg u. Berlin 1968.
- KORPEL, Š. u. VINŠ, B.: Pestovanie jedle (Waldbauliche Tannenmonographie), Bratislava (vgl. Die Weißtanne im Waldbau der Tschechoslowakei. Schweiz. Ztschr. f. Forstw. 1973) 1965.
- KRAL, F.: Grundlagen zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpenraum. Ber. Dt. Bot. Ges. 85 (Symposium Vegetationsgeschichte der Alpen, Innsbruck 1971) 1972.
- LEIBUNDGUT, H.: Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw., 1945.
- Wald, Wild und Landschaft als Einheit. Allg. Forstztg., 1961.
- Umweltschutz in der Gebirgswaldwirtschaft. 100 Jahre Hochschule f. Bodenkultur 1872 bis 1972, 2. Bd., Wien 1973.
- MAGIN, R.: Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den Alpen. Ertragskundliche Studien in bisher unbewirtschafteten, natürlich erwachsenen Fichten-Tannen-Buchen-Bestockungen. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 30, München 1959.
- MAYER, H.: Waldbauliche Aspekte der Entstehung des nordalpinen Tannen-Buchen-Waldes (*Abieti-Fagetum*). Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1962.
- Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. Vegetationsgefälle in montanen Waldgesellschaften von den Chiemgauer und Kitzbüheler Alpen zu den nördlichen Hohen Tauern/Zillertaler Alpen. München-Basel-Wien 1963.
- Bodendecke und Naturverjüngung. Cbl. ges. Forstw., 1963.

- Zur Übertragbarkeit waldbaulicher Folgerungen in vergleichbaren tannenreichen Waldgesellschaften (Abieti-Fagetum und Abietetum) der nördlichen West- und Ostalpen. Forstwiss. Cbl. 83, 1964.
 - Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Beih. z. Forstwiss. Cbl. 22, 1966.
 - Langfristige waldbauliche Betriebsrationalisierung. Allg. Forstzeitschr., 1968.
 - Zur waldbaulichen Beurteilung der Fichte in den Ostalpen. Allg. Forst- u. Jagdztg., 1969.
 - Waldbau-Konzept für Schutzwälder außer regelmäßigem Betrieb. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1973.
 - Wälder des Ostalpenraumes. Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. Ökologie der Wälder und Landschaften. Bd. 3, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart 1974.
 - Möglichkeiten und Grenzen der Schalenwildhege im Gebirgswald. In: Wald und Wild. Beih. z. Ztschr. d. Schweiz. Forstver. 52, 1973.
 - u. NERL, W.: Die Äsung des Gamswildes. Ztschr. f. Jagdw. 7, 1961.
 - u. HOFMANN, A.: Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen. Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in Südtirol und in den Tridentiner-Venetianer Alpen. München-Basel-Wien 1969.
 - SCHENKER, St. u. ZUKRIGL, K.: Der Urwaldrest Neuwald beim Lahnsattel. Cbl. ges. Forstw., 1972.
- MEISTER, G.: Ziele und Ergebnisse forstlicher Planung im oberbayerischen Hochgebirge. Forstwiss. Cbl., 1969.
- Äsungsprobleme im Hochgebirge. Die Pirsch, 1970.
 - Wald — Wild — Wasser. Bayerland, 1971.
- MLINŠEK, D.: Die Tannerrückgängigkeit in Slowenien. Ljubljana 1964.
- Die Gesetzmäßigkeiten in der Entwicklung des Tannen-Buchen-Waldes auf dem Karst und die Theorie des Plenterwaldes. Festschr. Hans LEIBUNDGUT. Beih. z. Ztschr. Schweiz. Forstver. 46, Zürich 1969.
- OBERDORFER, E.: Die Schafweide im Hochgebirge. Forstwiss. Cbl., 1951.
- ORTEGA Y GASSET, J.: Meditationen über die Jagd. Gesam. Werke IV, (1942) Stuttgart 1962.
- PLOCHMANN, R.: Die Waldweide im oberbayerischen Bergbauerngebiet. Lehren der Geschichte — Probleme der Zukunft. Natur u. Landschaft, 45/3, Mainz 1970.
- RODENWALDT, U.: Waldbau und Jagd. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1970.
- SCHAUER, Th.: Wieviel Äsung braucht das Wild. Ein Beitrag zum Problem der Wilddichte und Äsungskapazität. Die Pirsch, 1973.
- SCHMID, H. u. ZEIDLER, H.: Beobachtungen und Gedanken zum Rückgang der Tanne. Forstwiss. Cbl. 72, 1953.
- SCHWAB, P.: Wildschäden — ein Kernproblem der Landeskultur und Jagd. Allg. Forstztg., 1967.
- SCHWAIGER, H.: Jagd und Landeskultur. Vortrag, Vorarlberger Waldverein. Holzkurier, 1973.
- ŠIMÁK, M.: Untersuchungen über den natürlichen Baumartenwechsel in schweizerischen Plenterwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw., 1951.
- SMIDT, L.: Wildabschusziffern, Wildverbreitungskarten und Wildstände. Allg. Forstztg., 1967.
- TSCHERMAK, L.: Die Tannenfrage im Wienerwald. Cbl. ges. Forstw., 1941.
- ZUKRIGL, K., ECKHART, G. u. NATHER, J.: Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. Mitt. FBVA-Mariabrunn, 62, Wien 1963.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [40_1975](#)

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

Artikel/Article: [Die Tanne ein unentbehrlicher ökologischer Stabilisator des Gebirgswaldes 93-121](#)