

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 135 (1984)  
**Heft:** 7  
  
**Rubrik:** Mitteilungen = Communications

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

## **Kann ein naturnaher Waldbau die Auswirkungen des Waldsterbens im Gebirge mindern?<sup>1</sup>**

Von Hannes Mayer

(Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur, Wien)

Oxf.: 412:48:(23)

*Zielsetzung im Gebirgswaldbau:* Nachhaltige Schutzfunktion gegenüber Erosion, Lawinen, Steinschlag, Hochwasser, Klimaunbilden, Pflanzen- und Tierwelt, Schutz der Bevölkerung (Urlaubsgäste) und der Infrastruktur (Verkehrsanlagen). Sicherung der Sozialfunktionen (Erholungsraum, Lebensqualität). Sekundär Erfüllung der Holz-ertragsfunktion bei zunehmendem Holz-mangel.

*Waldbauliche Voraussetzungen zur optimumnahen Erfüllung der Zielsetzung:* Standortsheimische Baumartenkombination, gestufte stabile Bestandesstruktur, Dauerbestockung ohne grössere Bodenentblössung, kleinflächige Verjüngungstechnik, standorts- und bestandesindividuelle Schutzwaldpflege zur Erhaltung der Dauerstabilität und Schadensvorbeugung. Weitgehende Ausnützung der natürlichen Zuwachskräfte für eine rationelle Waldbehandlung: naturnahe, soziologisch-ökologisch angepasste Waldbau-technik.

*Alternative:* Technisierter Flächen-Kahlschlagbetrieb scheidet aus:

- Flächenverjüngung gewährt keinen nachhaltigen Schutz (Erosion, Waldlawinen)
- Künstliche Verjüngung führt zu gleichförmigen, gleichaltrigen, labilen Beständen mit hohem Pflegeaufwand und geringer Stabilität
- Kahlschlag-Bestandesstrukturen neigen im Alter zum flächigen Zerfall mit zeitweise fehlender Schutzfunktion

### **1. Notwendige und wirksame Massnahmen des naturnahen Gebirgswaldbaus zur Minderung des Waldsterbens durch biotische und abiotische Faktoren**

#### *a) Wahl der Betriebsart und Baumartenmischung*

Risiko-Minimierung durch standortsheimische Baumarten, naturnahe Waldaufbauformen unter Ausnützung der natürlichen Entwicklungsdynamik und der biologi-

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten am 19.5.1984 anlässlich der Informationstagung des Deutschen Alpenvereins in Griesbach/Landkreis Passau

schen Produktionsautomatisierung sowie Pflegeeingriffe zur Vermeidung von natürlichen Entwicklungsphasen ohne Schutzfunktion.

	<i>Kahlschlagbetrieb</i>	<i>kleinflächiger Femelschlagbetrieb</i>	<i>trupp- bis baumweiser Plenterbetrieb</i>
ökonomischer Erfolg, (Deckungsbeitrag)	100 %	132 %	145 %
waldwirtschaftlicher Erfolg	100 %	194 %	250 %
Betriebsrisiko (Katastrophennutzung, zufällige Ergebnisse)	100 %	25 %	10 %

Naturnah aufgebaute Wälder mit stabilen Bestandesstrukturen und längeren Produktionszeiträumen, kleinflächiger und individueller Bestandesbehandlung erzielen

- den höchsten Wirtschaftserfolg
- den grössten waldbaulichen Effekt
- senken entscheidend das Betriebsrisiko
- gewährleisten nachhaltigen Schutzeffekt

Ein naturnaher Waldbau mit Kleinflächenverjüngung erzielt ein Höchstmass an Stabilität, Vitalität und Resistenz gegen klimatische und biologische Waldschäden.

*b) Gezielte Verlängerung der Lebensdauer und Vitalität der Bäume in der Altersphase durch Kleinflächenverjüngung unter Schirm*

Wie viele Analysen in Urwaldresten und Naturwaldreservaten im Gebirge belegen, kann kleinflächige Verjüngung von Fichte, Tanne, Buche, Zirbe unter Schirm des gestuften, naturnah zusammengesetzten Altbestandes 50 bis 150, ja 200 (300) Jahre im Druckstand lebensfähig bleiben und dann noch vital durchwachsen (Aufschwungphase), so dass mittelhohe Bäume mit absolutem Alter von 150 bis 250 Jahren dadurch stadial jung bleiben und noch 30 bis 50 m Baumhöhe erreichen können.

Der Vergleich des erreichbaren Lebensalters von zwei Urwäldern belegt dies:

	<i>erreichbares Lebensalter</i>
Primär Urwald mit Dauerbestockung, Scatlé-Brigels/Graubünden	400 – 500/600 Jahre
Sekundär Fichtenurwald Rauterriegel/Kärnten, auf Freifläche aufgekommen	200 – 250/300 Jahre

Durch Kleinflächenverjüngung unter Schirm kann Vitalität, Stabilität und Lebenserwartung so günstig beeinflusst werden, dass damit auch die Resistenz gegen das immissionsbedingte Waldsterben erhöht wird.

- c) *Kleinflächenverjüngung auf ganzer Fläche reduziert Gefährdungen der Schutzfunktion bei vorzeitigem Sterben der Altbestände*

Nach den Erfahrungen im Osten (Hercynisches Gebirge, Karpaten) muss bei Weiterbestehen der Immissionseinwirkung mit «plötzlichem» Absterben grosser Gebirgswaldflächen nach extremen Witterungsperioden (Trockensommer, Inversion) gerechnet werden. Da die Entwicklung eines schutzfunktionsfähigen Jungwuchses in höheren Lagen 50 bis 70/100 Jahre benötigt und im Spätstadium das Waldsterben die Ansamlungspotenz (Saatgutproduktion, Bodenversauerung) stark beeinträchtigt, sind schon jetzt flächig alle brauchbaren Verjüngungsansätze zu aktivieren.

- d) *Verlängerung des Produktionszeitraumes reduziert die schutzunwirksamen, instabilen Phasen des Schutzwaldes*

Ein Vergleich der schutzkritischen Verjüngungs-, Dickungs- und Stangenortflächen (Anteil an der gesamten Fläche in %) belegt dies:

<i>Betriebsart</i>	<i>Produktionszeitraum</i>	<i>schutzkritischer Flächenanteil</i>
Kahlschlag	100 Jahre	30 – 40 %
kleinflächiger Femelschlag	200 – 300 Jahre	10 – 15 %
Plenterwald	unendlich	0 %

Wenn auch ein Neuaufbau des Plenterwaldes meist ausscheidet, so sind doch die Plenterprinzipien durch einen kleinflächigen Femelschlag zu nutzen und damit die Gefährdung herabzusetzen.

- e) *Konsequente und individuelle Bestandespflege in mittelalten Beständen erzieht stabile und vitale Bestände mit resistenzoptimaler Verfassung*

Zur Stabilisierung und Vitalisierung der Bestände müssen die speziellen Qualitätsmerkmale im Gebirgswald beachtet werden: gute Wurzelentwicklung, abholziger Schaft, möglichst lange, schmale bis breitere (je nach Höhenlage), gleichmässige Krone, Gesundheit, minimale Verletzungen. Zuwachsoptimale Kronenausbildung ist mit ungenügender Stabilität verbunden. Eine resistenzoptimale Krone mit grosser Lichtkrone ist erforderlich, damit bei Gefährdungen (Immissionen, Trockenperioden) ein Teil der Nadeln (Fichte) verloren gehen kann (Trockennadelabfall), ohne die Vitalität dabei so entscheidend zu schwächen, dass ein Borkenkäferbefall sofort tödlich wirkt.

## 2. Anthropogene Einwirkungen gegenüber denen naturnahe Waldbestände anfälliger sind

- a) *Immissionen gefährden lockere, aber stabile Bestandesstrukturen mit kleinflächigen Aufbauunterschieden vielfach stärker als geschlossene, gleichförmige Kahlschlagbestände*

Dem Immissionsangriff sind besonders ausgesetzt: vorwüchsige Altbäume, Überhälter, kleinflächige Femelschlagstrukturen mit grosser Saumlänge (Randlinie), lange dichte Kronen mit grosser Stauwirkung und hohem Ausfilterungseffekt. In jahrzehntelanger Arbeit aufgebaute, langfristige Femelschlag-Naturverjüngungsbestände (Plenterwald, zum Beispiel Vorarlberg) werden durch Immissionen überdurchschnittlich gefährdet. Schlussbaumarten (Tanne, Fichte) sind anfälliger als Pionierbestände von Kiefer (Fichte). Immissionen gefährden Urwaldreste, Naturwaldreservate und Mischwälder vielfach stärker als kurzlebige Kahlschlagbestände.

- b) *Durch Winterfütterung unnatürlich erhöhte Wildbestände für die Trophäenjagdwirtschaft gefährden den naturnahen Gebirgswald wesentlich stärker als sekundäre Nadelreinbestände*

Durch selektiven Verbiss fallen biologisch und bestandesstrukturell stabile Baumarten weitgehend aus. Landeskulturell untragbare Wildbestände stellen die Verjüngungsfähigkeit des Gebirgswaldes in Frage. In Österreich sind über die Hälfte der Jungwüchse stark verbissen, die Schältschäden (27 Mio fm, über 100 Mio Bäume) gefährden langfristig die Stabilität. Ohne nachhaltige Lösung der Wald-Wild-Frage ist die ständige Sicherung der Schutzfunktionen nicht gewährleistet. Überhöhte Wildbestände gefährden den Wald und damit das Leben der Gebirgsbevölkerung, wie der diesjährige Lawinenwinter gezeigt hat; zum Beispiel in St. Anton am Arlberg.

- c) *Kumulation von Wild- und Immissionsschäden*

Der naturnahe Gebirgswald ist von grösster Resistenz gegen biotische und abiotische Faktoren (Sturm, Schnee, Insekten, Pilze). Gegenüber anthropogenen Faktoren (Immissionen, unnatürlicher Wildbestand) ist er nicht resistent genug, so dass ohne rasche und nachhaltige Ausschaltung dieser Faktoren die weitere Schutzwaldpflege sinnlos wird (vergleiche Stern-Szenario Stubaital, in der Zeitschrift Natur 4/1984). Für diese Gefährdungen fehlt dem Gebirgswald die notwendige, hunderttausendjährige Anpassung durch Selektion.

Schäden durch Immissionen und überhöhte Wildbestände schaukeln sich so auf, so dass selbst weniger extreme Immissions- oder Wildschäden waldverwüstenden Charakter (§ 16 Österreichisches Forstgesetz) erlangen.

Im österreichischen Wald bestehen an vielen Stellen waldverwüstende Schäden (§ 16 Forstgesetz) durch Immissionen in Kombination mit Wildschäden (Vorarlberg schon auf der Hälfte der Fläche, Österreich rund 500 000 ha).

### **3. Schlussfolgerungen für zielführende Massnahmen zur Minderung der Auswirkungen des Waldsterbens zwecks Sicherung der Schutzfunktionen**

#### *a) Sofort notwendige Massnahmen*

- Rasche Reduktion der Emissionen auf tragbare Werte (Industrie, Haushalt, Heizung, Autoabgase)
- Sofortige Reduktion der überhöhten Wilddichten zur Sicherung der selektiv gefährdeten Mischbaumarten (Tanne, Bergahorn, Buche). Naturnaher Waldbau bedingt naturnahe Waldwirtschaft (vergleiche 10 Gebote). Die überholte Trophäenjagdwirtschaft mit waldverwüstenden Wildschäden ist nichts anderes als eine asoziale Jagdwirtschaft, da die Sozialfunktionen des Gebirgswaldes negiert werden. Gezielte öffentliche Meinungsbildung muss die strikte Einhaltung der an und für sich ausreichenden Gesetze erzwingen. Zuwiderhandelnde Jagdbehörden, Jagdfunktionäre und Politiker müssen öffentlich gebrandmarkt und zur Verantwortung gezogen werden. Nur konsequentes Handeln bedeutet Erfolg. In St. Anton am Arlberg hat die öffentliche Meinung die Jäger zum Offenbarungseid gezwungen: «Wir haben den Waldverwüstungs-Komplex».
- Minimierung der Nutzungsschäden auf ein tragbares Mass (Bestand, Boden), ökoangepasste Bauweise bei der notwendigen Wegerschliessung.

#### *b) Mittelfristig wirksame Massnahmen*

- Bessere, ökologisch ausgerichtete Aus- und Fortbildung des forstlichen Fachpersonals
- Forstpolitische Hilfestellung zur Realisierung der Pflegemindesteingriffe
- Intensivierung der Schutzwaldpflege
- Trennung von Wald und Weide im Gebirgswald
- Einschränkung der touristischen Erschliessung. Ausführung erst nach Vorlage einer Öko-Zweckmässigkeitsprüfung

#### *c) Langfristig wirksame Massnahmen*

- Umstellung der Betriebsart auf langfristigen und kleinflächigen standortsangepassten Femelschlag, waldbaulich und nutzungstechnisch (Erschliessung)
- Naturnahe Baumartenmischung und stufiger und ungleichaltriger Bestandesstruktur

### **4. Ausblick**

Die Alpen sind als Dachgarten Europas ein Urlaubsparadies und ein immer mehr begehrtes Erholungsgebiet für die Bevölkerung in dem immer stärker industrialisierten Flachland. Das Waldsterben wirkt sich im Gebirge noch viel katastrophaler aus als

im Flachland durch Verlust der Schutzfunktionen, Entstehen von Katastrophen durch Erosion, Hochwasser, Lawinen. Bei fortschreitendem Waldsterben werden viele Hochgebirgstäler auf die Dauer unbewohnbar. Diese Zusammenhänge sind heute klar durchschaubar. Deshalb ist keine Anstrengung zu gross, um den Teufelskreis des direkten (Immissionen) und indirekten (überhöhte Wildbestände) Waldsterbens zu durchbrechen. Die verantwortlichen Politiker müssen für ihr falsches Handeln oder, vielfach noch schlimmer, für ihr langfristig gefährdendes Nicht-Handeln persönlich zur Verantwortung gezogen werden. Der Vulkanausbruch des Mt. St. Hellens/Washington hat gezeigt: Der Wald wird jede Katastrophe irgendwie überleben, der Mensch nicht, wenn er sein ökologisches Wissen um die Zusammenhänge Augenblicksvorteilen oder kleinen Opfern gegenüber preisgibt. Der Preis, der später bezahlt werden muss, wird unvergleichbar höher sein.

#### *Literatur*

- Leibundgut, H.* 1982: Europäische Urwälder der Bergstufe. Bern-Stuttgart
- Mayer, H.* 1969: Zweckmässiger Maschineneinsatz im Gebirgswaldbau. Schweiz. Zeitschrift Forstwes. 120
- Mayer, H.* 1976: Gebirgswaldbau — Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und Umweltschutz. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart-New York
- Mayer, H.* 1981: Die 10 ökologischen Wald-Wild-Gebote für naturnahen Waldbau und naturnahe Jagdwirtschaft, Waldbau-Institut, Wien
- Mayer, H.* 1983: 10 Gebote beim Skifahren im Walde. Waldbau-Institut, Wien
- Mayer, H.* 1983/1984: Waldverwüstende Wildschäden in Tirol. Band I: Häselgehr/Lechtal. Band II: St. Jakob/St. Anton am Arlberg. Waldbau-Institut, Wien
- Mayer, H.* 1984: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 3. Auflage. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart-New York
- Mayer, H.* 1984: Wälder Europas (mit besonderer Berücksichtigung des europäischen Gebirgswald-Ökosystems). Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart-New York
- Mayer, H.* 1984: Skipistenökologie in Österreich. MAB-Tagung. Berchtesgaden
- Mayer, H.* 1984: Waldschäden in Österreich. Jahrbuch Verein z. Schutze der Bergwelt, 49
- Mayer, H.* 1984: Erfolge naturnaher Jagdwirtschaft mit zielgemässer Naturverjüngung und tragbaren Wildschäden. Holz-Kurier 39/11
- Mayer, H.* 1984: Immissionsschäden werden durch Wildschäden verschärft. Allg. Forstztg. 95/3
- Schütz, J.-Ph.* 1982: Waldschäden durch Immissionen. Waldbauliche Bedeutung von immissionsbedingtem Waldsterben. Gottlieb Duttweiler-Institut, Rüschlikon/Zürich
- Schütz, J.-Ph.* 1983: Hat der naturnahe Waldbau noch eine Bedeutung in der Immissionsfrage. In *Hatzfeldt*: Schadstoffbelastung des Waldes — Forstliche Konsequenzen. Beih. z. Forstw. Cbl. 38

## Beobachtungen über die Wirkung des Regens auf das Gefieder von Greifvögeln

Von *Heidi Allenspach*  
(Greifvogelwarte Milan, Steg im Tösstal)

Oxf.: 148.2:42

Angeregt durch den Hydrologen Dr. Stauber habe ich seit 1977 meine schon vor über dreissig Jahren begonnenen Untersuchungen über den Zustand des Gefieders von den in der Greifvogelwarte gehaltenen und dort eingelieferten Vögeln vervollständigt. Dabei wurde dem Zustand der Schwung-, Steuer- und Deckfedern und insbesondere deren Bereifung Beachtung geschenkt. Diese, den Regen und Nebelniederschlag abweisende Schutzschicht entsteht durch die regelmässige Auftragung des stark fetthaltigen Sekretes der Bürzeldrüse.

Bei diesen Untersuchungen sind zunehmende Veränderungen des Gefiederzustandes aufgefallen. Während vor dreissig Jahren bei den eingelieferten Vögeln, namentlich Mäusebussarden, das Gefieder ausser dem gelegentlichen Befall durch Federlinge und andere Schädlinge fast ausnahmslos gesund war, ist seither der Zustand ganz offensichtlich schlechter geworden, so dass heute die dem Wetter ausgesetzten Federn grossenteils matt, ohne Bereifung, wenig elastisch und brüchig sind.

Da dies von fettlösenden Substanzen des Regenwassers verursacht sein könnte, stellte ich seit 1977 systematische Beobachtungen bei meinen in der Volière gehaltenen Greifvögeln an. Dabei zeigte sich, dass nach dem Baden in Regenwasser die gleichen Erscheinungen wie bei den eingelieferten Vögeln auftraten, während sich beim Baden in einwandfreiem Quellwasser keine Schäden zeigten.

Interessant ist auch die Feststellung, dass bei den eingelieferten Vögeln hinsichtlich der Gefiederschäden offensichtlich regionale Unterschiede bestehen. Besonders schlecht sind die Gefieder von Vögeln aus dem Gebiet des Obersees und Zürichsees, des Greifensees, Pfäffikersees und Lützelensees. Auffallend ist bei Vögeln aus diesen Gebieten auch die schlechte Ausbildung der Bürzeldrüse.

Es wäre zweifellos im Zusammenhang mit der Frage nach der Umweltbelastung durch Luftverunreinigungen wertvoll, wenn die Beobachtungen über die Wirkung des Regens auf das Gefieder von Vögeln auf weitere Gebiete ausgedehnt und zu systematischen Untersuchungen erweitert werden könnten.