

# Baum- und Waldsterben

Autor(en): **Leibundgut, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **139 (1988)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-766707>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Baum- und Waldsterben

Von Hans Leibundgut, CH-8142 Uitikon-Waldegg

Oxf.: 48

Das in ganz Europa mehr oder weniger stark festgestellte Waldsterben wird gewöhnlich allein auf die zunehmende Belastung der Luft durch Schadstoffe zurückgeführt. Auf Prozente genau werden der von Auge geschätzte Anteil der geschädigten Bäume und dessen zeitliche Veränderungen ohne Rücksicht auf andere Krankheitsursachen angegeben.

Ohne die starke Waldschädigung durch die Luftverunreinigung in Frage zu stellen, scheint doch angebracht, den Forstschutz nicht vereinfachend auf diesen einzigen Nenner zu bringen. Denn bei verheerenden Waldschäden, welche nicht durch Lawinen, Stürme, Nassschnee, Eisanhang oder eigentliche Seuchenzüge unvermittelt ausgelöst werden, handelt es sich gewöhnlich um verwickelte Ketten zahlreicher Schadursachen. Der Umstand, wonach beim Waldsterben alle Baumarten mehr oder weniger starke Krankheitssymptome aufweisen, schliesst solche Zusammenhänge nicht aus.

Ausser bei den akut auftretenden Seuchenzügen ist es zumeist schwierig, die Primär- und Sekundärursachen des Sterbens auseinanderzuhalten. Dies dürfte auch für die Immissionsschäden gelten. Luftschadstoffe können sowohl bei hohen Konzentrationen direkt stark schädigend wirken, als auch bei lange andauernden geringen Schadstoffgehalten der Luft zu chronischen Krankheitserscheinungen führen oder durch die blossе Vitalitätsverminderung der Bäume andere Schadursachen begünstigen und zur letalen Wirkung bringen.

Eindeutig sind gewöhnlich nur die Ursachen bei verheerenden Seuchenzügen neuer Krankheiten. An solchen Beispielen fehlt es keineswegs.

Ein bezeichnendes Beispiel dafür ist der Blasenrost der Weymouthföhre. Diese durch den Rostpilz *Cronartium ribicola* verursachte Krankheit ist für die von ihm seit Urzeiten durchseuchte Arve harmlos. Als er aber um die Mitte des letzten Jahrhunderts vom ost-russisch-sibirischen Arvenareal aus als für sie neue Krankheit auf die Weymouthföhre übergriff, wurde sie in einem sich rasch ausbreitenden Seuchenzug in ganz Europa nahezu vollständig vernichtet.

Nahezu ebenso verheerend wirkt das in den letzten Jahrzehnten als neue Krankheit aufgetretene und wahrscheinlich von Holland aus verbreitete epidemische Ulmensterben. Der hauptsächlich durch Ulmensplintkäfer (*Ecoptogaster scolytus* und *E. multi-striatus*) verschleppte Pilz *Ceratocystis ulmi* (= *Ophiostoma ulmi*) brachte in wenigen Jahren die meisten Ulmen in unseren Wäldern zum Absterben.

In den Südalpentälern ist die Kastanie durch das epidemische Kastaniensterben gefährdet. Der dieses Sterben verursachende Pilz *Endothia parasitica* ist im Mittelmeergebiet

und in Ostasien seit alters her vorhanden und hat dort die Kastanien derart durchseucht, dass er nur noch als verhältnismässig harmloser Erreger von Stamm- und Rindenkrebs eine Rolle spielt. Dabei ist «durchseucht» nicht im gleichen Sinn wie in der Human- und Veterinärmedizin zu verstehen, indem die Bäume nicht durch die überstandene Krankheit immun geworden sind, sondern durch eine Selektion der nicht krankheitsanfälligen und widerstandsfähigen Individuen. Eine solche Selektion fehlt bei unseren Kastanien in den Südalpentälern, so dass der dort etwa um die Jahrhundertwende eingeschleppte Pilz ein epidemisches Sterben zu bewirken vermag.

Diese erwähnten Baumsterben wurden durch *neue* Krankheiten verursacht. Bei den meisten Sterben anderer Baumarten handelt es sich dagegen um seit langem bekannte Erscheinungen. Trotzdem sind die Ursachen zum Teil nur ungenügend abgeklärt. Vor allem sind oft die Primär- und Sekundärursachen nicht eindeutig auseinanderzuhalten, da es zumeist Komplexursachen sind. Klimatische Einwirkungen, durch die Bodenverhältnisse bedingte Ausbildung des Wurzelwerkes, die Lebenskraft vermindernde andere Einflüsse, Schädlinge und Krankheitserreger wirken gewöhnlich zusammen.

Ein Beispiel dafür ist das seit über zweihundert Jahren immer wieder erwähnte Tannensterben. Als Ursache werden bald Trockenjahre, extrem kalte Winter, Spätfröste, ungeeignete Bestandesstrukturen und unzweckmässige waldbauliche Massnahmen, bald Schäden durch den Tannenknochenwickler (*Epiblema nigricana*), Nadel- und Rindenläuse (*Dreyfusia piceae* und *Dreyfusia nüsslini*) und andere Insekten angegeben. Seit dem letzten Jahrhundert wird auch erwähnt, dass die Tanne zu den für Luftverunreinigungen empfindlichsten Baumarten gehöre. Alle diese Ursachen dürften Glieder einer verwickelten Kausalkette darstellen (4).

Einfacher zu erklären sind jedenfalls die schon im letzten Jahrhundert immer wieder erwähnten Fichten- und Föhrensterben. Es handelt sich dabei hauptsächlich um das örtlich begrenzte Absterben von Kulturen im Stangenholzalder auf schweren, bindigen Böden mit einem schlechten Luft- und Wasserhaushalt. Beide Baumarten wurzeln auf solchen Böden nur oberflächlich, leiden in niederschlagsarmen Jahren unter der Trockenheit, und ihre abgestorbenen Wurzeln bilden in der Folge Eingangspforten für Wurzelpilze, namentlich den Hallimasch (*Armillariella mellea*) und den Wurzelschwamm (*Trametes radiciperda*). Oft erfolgt die Infektion bereits bei der Kultur durch die unvermeidbaren Wurzelverletzungen. Sie kann viele Jahre latent bleiben, bis eine Trockenperiode die Vitalität der Bäume vermindert. In älteren Fichtenbeständen schaffen Fällschäden und Verletzungen oberflächlicher Wurzeln Eingangspforten für Pilzkrankheiten, so dass ein grosser Teil der Bäume «stockrot» oder rotfaul wird. Schütterere Kronen mit wenigen lebenden Nadeljahrgängen sind für solche schadhafte Bestände kennzeichnend. Ein grosser Dürholzanteil und Borkenkäferbefall führen schliesslich zu einem Bestandessterben, wenn nicht der Sturm das Sterben beendet.

Auch das oft beschriebene Lärchensterben erfasst hauptsächlich Stangenhölzer auf ungeeigneten Standorten ausserhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Lärche. Wie *Münch* 1936 (5) nachgewiesen hat, besteht die Primärursache gewöhnlich in Kambialschäden, welche durch Kälteeinbrüche beim vorzeitigen Übergang von der Winterruhe in die vegetative Funktionsbereitschaft entstehen. In der Folge vermag der sonst auf toten Ästen und Zweigen als harmloser Schmarotzer lebende Pilz *Lachnellula willkommii* parasitär auf gesunde Äste und Stämme mit örtlichen Schädigungen des Kambiums überzugreifen und Krebschäden zu erzeugen. Dabei sind ohnehin wenig lebenskräftige Bäume auf ungeeigneten Standorten besonders stark gefährdet.

Seit alters her wird von Zeit zu Zeit auch über Buchensterben berichtet, wobei verschiedene Ursachen vermutet werden. Als Symptome werden lokale Rindenerkrankungen mit Schleimfluss, später Laubaustrieb, Absterben starker Äste, Wipfeldürre und vorzeitiger Laubfall erwähnt. Gemeinsam mit der Botanikerin *Louise Frick* konnte ich nachweisen (3), dass das in den Jahren 1940/43 im schweizerischen Mittelland aufgetretene Buchensterben primär auf Kälteschäden vom Nachwinter 1939/40 zurückzuführen war. Nach dem plätzweisen Absterben des Kambiums auf der Südwestseite der Stämme infolge des mehrmaligen Auftauens und Gefrierens erfolgte eine Infektion durch den Pilz *Nectria coccinea*. Die Äste der kümmernden Buchen wurden vom Buchenprachtkäfer *Agilus viridis* befallen, wobei die Käfer durch Blattfrass, ihre Larven im Bast und Splint der Äste mit gewundenen Frassgängen zum raschen Absterben der Buchen beitrugen.

Mit dem ausgedehnten Eichensterben in Slawonien konnte ich mich als Gutachter befassen. Grundwasserabsenkung durch die Korrektur der Save, Trockenjahre mit einer Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) und starker Mehлтаubefall der nach dem Kahlfrass wiederbelaubten Eichen konnten als Hauptursachen des Eichensterbens nachgewiesen werden.

Dass ein grosser Anteil der kümmernden, absterbenden und toten Bäume noch keineswegs ein Waldsterben bedeuten muss, zeigten unsere Urwalduntersuchungen. Altersbedingte Abnahme der Lebenskraft, Wettbewerb um Licht und im Wurzelraum, Pilzkrankheiten und Insektenschäden haben zur Folge, dass in ihm nicht nur gesunde Bäume stehen. Aufschlussreich sind die in südosteuropäischen Tannen-Buchenurwäldern ausgeführten Aufnahmen. Dabei wurden dem Lebensablauf der Bestände entsprechende Phasen unterschieden. Der Optimalphase wurden vorratsreiche, geschlossene Bestände mit vorwiegend vitalen Bäumen der Oberschicht zugeordnet. Stark stufige, plenterwaldähnliche Bestände entsprachen der Plenterwaldphase, Bestände mit Maximalvorräten, deutlich vermindertem Zuwachs und altersbedingtem Ausfall von Einzelbäumen und ganzer Trupps der Altersphase. Auf den besten Standorten mit maximalen Höhenbonitäten von Fichte, Tanne und Buche entfielen vom gesamten Holzvorrat in der Optimalphase durchschnittlich 160 m<sup>3</sup>/ha oder 14% auf stehende tote Bäume, 200 bis 400 m<sup>3</sup> oder 17 bis 35% auf Bäume mit mittlerer bis geringer Lebenskraft und 580 bis 780 m<sup>3</sup> oder 50 bis 70% auf die vitalen Bäume. Zur Berechnung einer mittleren Vitalität wurden die vitalen Bäume mit grossen, gesunden Kronen mit dem Vitalitätsfaktor 10, die normal entwickelten, noch gesund erscheinenden Bäume mit dem Faktor 20 und die kümmernden, offensichtlich kranken Bäume mit dem Faktor 30 bezeichnet. Für die lebenden Bäume der Oberschicht ergaben sich die folgenden Mittelwerte:

Optimalphase	Buche 17,1	Tanne 19,2
Plenterwaldphase	Buche 19,6	Tanne 16,1
Altersphase	Buche 22,0	Tanne 25,0

Von einem beginnenden Bestandessterben kann höchstens in der späten Altersphase die Rede sein.

Auch in Wirtschaftswäldern sind je nach den Standorten, der Standortstauglichkeit der Baumarten, dem Bestandesalter, dem Pflegezustand, gegenwärtigem oder früherem Schädlingsbefall und Witterungseinflüssen der letzten Jahre in ungleichem Anteil Bäume

verschiedener Vitalität nebeneinander vorhanden. Zudem können sich die Vitalitätsverhältnisse im Laufe der Jahre sowohl negativ als auch positiv verändern. Dies wäre auch bei der Beurteilung von Immissionsschäden zu berücksichtigen.

Da verschiedene Ursachen die gleichen Krankheitssymptome verursachen können, ist beim Zusammenwirken längst bekannter Baumkrankheiten und der toxisch wirkenden Luftverunreinigungen ohne nähere Untersuchung kaum zu unterscheiden, in welchem Grad diese an den Schäden mitbeteiligt sind.

Gewisse Anhaltspunkte könnten bereits wiederholte Luftanalysen geben, indem bekannt ist, bei welchen Anteilen der giftig wirkenden Stoffe akute oder chronische Schäden entstehen.

Eine indirekte Beurteilung der Luftbelastung erlauben Bioindikatoren. Als besonders empfindlich haben sich die Rindenflechten erwiesen, wobei immerhin nach einer Untersuchung von *Hanni Britt* (1) beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Arten bestehen. Nach *W. Kühnelt* (2) ist die Toxikoleranz auch bei einzelnen höheren Pflanzen verschieden. So soll sich das Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) als äusserst empfindlich erweisen. Es ist somit zu erwarten, dass entsprechende Vegetationsuntersuchungen zuverlässige Auskunft über die örtliche Luftbelastung zu geben vermöchten.

Die zuverlässigste Beurteilung der Schadstoffwirkungen wäre jedenfalls durch Blatt- und Nadelanalysen möglich. So sind beispielsweise die maximalen Schwefelgehalte gesunder Nadeln und Blätter und ebenso die toxisch wirkenden Gehalte gut bekannt.

Man mag einwenden, dass solche Untersuchungen aufwendig sind. Sie würden aber die einzige Möglichkeit bieten, tatsächliches Wissen an die Stelle blossen Glaubens und mehr oder weniger gut begründeter Hypothesen zu setzen. Die heute noch vorhandene grosse Unsicherheit geht schon daraus hervor, dass von den einen Viruskrankheiten, von anderen Witterungseinflüsse und von der gläubigen Mehrzahl Luftschadstoffe für das Baum- und Waldsterben als Ursachen angegeben werden. Ausser Zweifel steht aber jedenfalls, dass die Bedeutung des örtlich bereits festgestellten und allgemein befürchteten Waldsterbens den Aufwand für wissenschaftlich einwandfreie Untersuchungen rechtfertigen würde.

#### Literatur

- (1) *Britt, H.*: Bioindikation mit Flechten am Beispiel der Flechtenkartierung Winterthur. Vierteljahrsschr. Nat.forsch. Ges. Zürich, 1987.
- (2) *Kühnelt, W.*: Grundriss der Ökologie. Gustav Fischer-Verlag, 1970.
- (3) *Leibundgut, H., Frick, L.*: Zur Buchenkrankheit im schweizerischen Mittelland. Schweiz. Z. Forstwes., 1943.
- (4) *Leibundgut, H.*: Zum Problem des Tannensterbens. Schweiz. Z. Forstwes., 1974 und 1981.
- (5) *Münch, E.*: Das Lärchensterben. Forstw. Cbl., 1936.