

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 72 (1985)
Heft: 6

Artikel: Der sterbende Wald - die bedrohte Umwelt
Autor: Wüest, Otmar
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-530391>

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

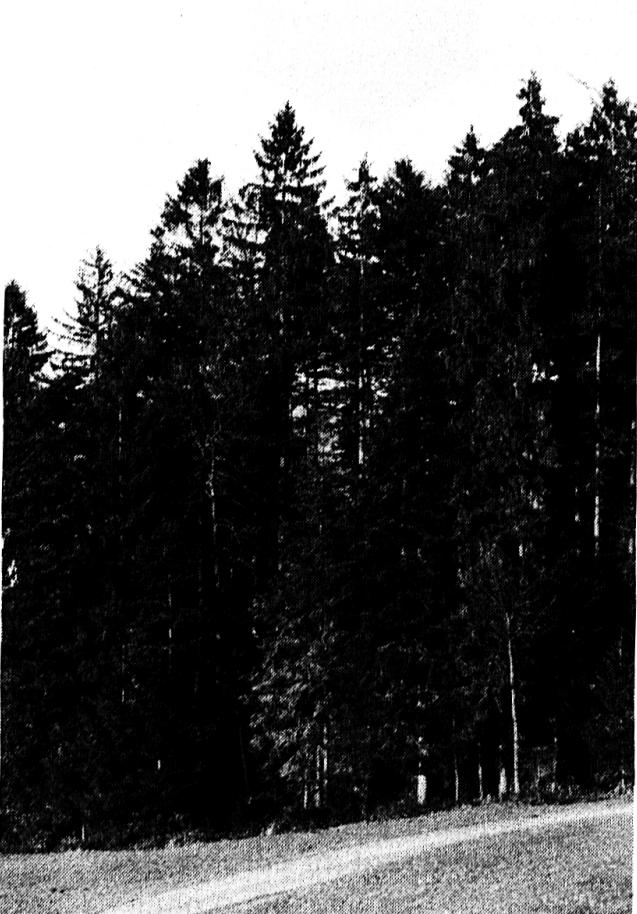
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 08.02.2026

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

Der sterbende Wald – die bedrohte Umwelt

Otmar Wüest



1
Waldbestand mit gesunden (rechts vorne) und deutlich immissionsgeschädigten (links im Hintergrund, überragend) Bäumen.

die zum Leben notwendigen Lebensgrundlagen nicht mehr vorgefunden haben. Der Punkt, an dem der Mensch durch die Zerstörung der Umwelt Nachteile erleidet, ist verschiedenenorts bereits erreicht, an anderen Orten steht er unmittelbar bevor.

Die derzeitige Lage des modernen Menschen ähnelt somit derjenigen von Goethes Zauberlehrling, der im Augenblick höchster Verzweiflung seinem Meister zurief: Herr, die Not ist gross! Die ich rief, die Geister, werd' ich nicht mehr los.» (Lienert, L., 1984).

Tatsächlich versprechen Wissenschaft und Technik einerseits eine verheissungsvolle Zukunft, andererseits haben gerade diese uns auch düstere Abgründe aufgerissen. Abgründe, die sich in der Zerstörung unserer Natur und unseres Lebensraumes, im Sterben unserer Wälder widerspiegeln.

Im letzten Jahrhundert wurde der Wald in der Schweiz durch Übernutzung und Plünderung bedroht. Diese Bedrohung ist weltweit noch heute akut, z.B. in den Dritt Weltländern. Mit einem mutigen Eidgenössischen Forstgesetz konnte dieser Waldzerstörung bei uns Einhalt geboten werden. Ab der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts wird der Wald zunehmend durch neue Probleme angegriffen: Gestörte Wild-Wald-Verhältnisse bewirken enorme Wildschäden (zu grosse Populationen einzelner Tierarten, veränderte Lebensräume). Die bedeutende Erholungsfunktion des Waldes führt zunehmend zu Überlastungen und Störungen im Lebensraum Wald.

Heute nun droht das Ökosystem Wald gar umzukippen. Die Umweltbelastung, speziell die Luftverschmutzung, ist beängstigend. Der in den letzten Jahren (vor allem seit 1980) beschleunigte Zerstörungsprozess in unseren Wäldern sollte uns alle wachrütteln – oder braucht es auch bei uns zuerst kahle und tote Waldflächen? Wir müssen fähig werden, diesen Zerstörungsprozess wahrzunehmen. Wir dürfen uns nicht an verlichtete, durchsichtige Baumkronen gewöhnen oder diese Bilder gar zum Massstab des «Normalen» werden lassen.



2

Krone einer gesunden, kräftigen Rottanne



3

Krone einer stark immissionsgeschädigten Rottanne

Wie stirbt der Wald?

Zunächst wollen wir uns an dem orientieren, was für jedermann sichtbar ist: die Baumkrone. Jede Krone setzt sich aus Stammteil, Zweigen und Blättern/Nadeln zusammen. Betrachten wir einen gesunden Baum (Bild 2), so bildet dessen Blattwerk eine kompakte, geschlossene Krone. Äste und Zweige sind nicht oder nur vereinzelt sichtbar. Beim kranken oder sterbenden Baum (Bild 3) stellen wir eine stark durchsichtige Krone fest. Die Zweige sind nur noch teilweise benadelt oder belaubt. Im Kronenbereich sind Stamm und Äste enblösst und einzeln sichtbar. Typisch und auffallend ist dabei, dass die Verlichtung oder der Blattverlust von innen nach aussen fortschreitet. Zweigenden und Triebspitzen sind darum häufig noch sichtbar dichter benadelt bzw. belaubt. Ein Baum aber, der wegen Trockenheit und Hitze abstirbt, beginnt von der Spitze und von den Zweigenden

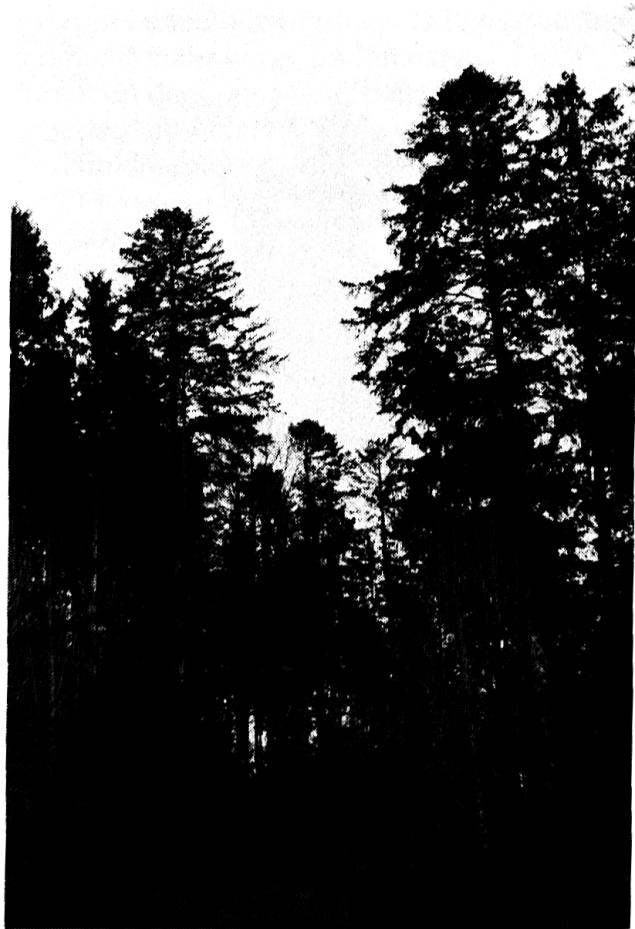
her einzutrocknen und dürr zu werden. Die Verlichtung der Kronen kommt daher, dass Blätter und Nadeln zu früh absterben und abfallen: Bei Laubbäumen fallen vorerst an älteren Zweigen, teils mitten in der Vegetationsperiode, teils kurz nach dem Austrieb die Blätter bereits wieder ab. Mit steigendem Schädigungsgrad treiben zunehmend Knospen gar nicht mehr aus. Zudem erreichen die Blätter nicht mehr die normale Grösse und Farbe.

Wintergrüne Nadelbäume leiden noch stärker unter der schlechten Luftqualität als Laubbäume, denn letztere werfen ihre verschmutzten und geschädigten Blätter jeden Herbst ab. Ein gesunder Nadelbaum behält dagegen seine Nadeln 8 bis 12 Jahre lang. Bei umweltgeschädigten Bäumen aber fallen die Nadeln schon nach 3 bis 4 Jahren ab. An gleicher



4

Immissionsgeschädigte Rottannen; deutliche Lamettastruktur



5

Immissionsgeschädigter Weisstannenbestand; typische Storchen-nestbildung und verlichtete Kronen

Stelle können keine neuen Nadeln nachwachsen. Dies führt zu den typischen, von innen nach aussen verlichteten Kronen.

Auch der Lamettaeffekt bei der Rottanne ist eine Folge der Entnadelung (s. Bild 4). Denn erst durch den Nadelverlust werden die Lammetas (herabhängende Zweiglein am Rottannenast, vgl. Haarkamm) einzeln erkennbar.

Nebst der Verlichtung der Kronen gibt es weitere, deutlich sichtbare Symptome des Waldsterbens: Störungen und Abnormitäten im Verzweigungssystem.

Dies zeigt sich beim Laubholzzweig durch das Ausbleiben einer regelmässigen Verzweigung. Häufig werden lange Haupttriebe ohne Nebentriebe gebildet, sogenannte «Peitschentriebe».

Bei der Tanne ist die Storchen-nestbildung (Bild 5) ebenfalls eine Folge solcher Störungen. Beim gesunden Baum muss der Gipfel-

und Haupttrieb die Nebentriebe stets überragen und dominieren. Diese Dominanz geht bei der kranken Tanne verloren, was zu einer Art Verbuschung (Storchen-nest) des Tannenwipfels führt.

An vielen kranken Rot- und Weisstannen sind auch sogenannte Angsttriebe festzustellen. Es sind meist kurze, vom Ast senkrecht nach oben wachsende Triebe. Damit reagiert der Baum auf die Störungen im Stoffhaushalt. All diese Veränderungen im Blatt- und Kronenwerk sind für jedermann, der sie sehen will, feststellbar. Die Krone macht aber nur einen Teil des Baumes aus. Schäden am Wurzelwerk und im Stammesinnern sind erst erkennbar, wenn der Baum gefällt und Wurzelstücke ausgegraben werden.

Warum stirbt der Wald?

«Das Waldsterben ist keine Krankheit im klassischen Sinn und keine klimatische oder mechanische Schädigung, das Waldsterben ist eine Vergiftung.» (Bosshard, 1984). Das heute vorhandene (und vom allergrössten Teil der Wissenschaftler akzeptierte) Wissen erlaubt es, klare Aussagen über die Primärursachen des Waldsterbens zu machen: Pflanzengiftige Fremdstoffe in der Luft (Luftverschmutzung) sind die alleinigen Verursacher des Waldsterbens. Die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Immissionen und sterbendem Wald sind der Wissenschaft heute bekannt.

Die Schadstoffe aus der Luft werden vom Blattwerk der Bäume direkt als Gas (SO_2 / NO_x / CO / usw.) ausgefiltert oder als umgewandelte Säuren (Schwefelsäure H_2SO_4 und Salpetersäure HNO_3) aufgefangen.

Dadurch ergeben sich am Blatt folgende Störungen:

- Die Wachssschicht wird veräzt und verliert so ihre schützende Wirkung gegen Verdunstung, Infektionen und Nährstoff-Auswaschungen.
- Die Spaltöffnungen werden gelähmt und deren Schliessmechanismus zerstört. Damit fehlt die Regulation des Gasaustausches für die Assimilation sowie jene der Wasserverdunstung.
- Das Zellplasma kann leicht sauer werden. Dadurch wird die Assimilation unterbunden. Die Produktion von Aufbau- und Betriebsstoffen steht still.

Die in Säure umgewandelten Luftschaadstoffe gelangen als saure Niederschläge letztlich in den Boden. Hier können diese eine Störung des empfindlichen Gleichgewichts im Wurzelbereich bewirken.

Die Luftverschmutzung bedeutet also für den Baum einen Angriff auf seine wichtigen Organe: das Blatt und die Wurzel. Und dieser Angriff kommt einer langsamen Vergiftung des Baumes gleich. Lange bevor diese Vergiftung am einzelnen Baum jedoch äußerlich sichtbar wird, kann der Baum daran leiden und sein Wachstum auf ein Minimum reduzieren oder einstellen.

Es ist falsch, dass Standort, Klima, schlechte Waldflege, Rehwild, falsche Baumarten und Monokulturen usw. das Waldsterben verursachen. Es ist jedoch richtig, dass all diese Faktoren den Schadenverlauf beeinflussen können. So ist es z.B. logisch, dass der Absterbeprozess kranker, vergifteter Bäume durch eine Hitze- und Trockenperiode beschleunigt wird. Es ist auch richtig, dass viele Parasiten (z.B. Pilze), Halbparasiten (z.B. Mistel) und Schädlinge (z.B. Borkenkäfer) in den letzten Jahren zugenommen haben. Es ist aber falsch, diese als primäre Verursacher des Waldsterbens zu bezeichnen. Denn infolge des geschwächten Gesundheitszustandes unserer Wälder können sich diese Parasiten oder Schädlinge leicht bis optimal vermehren. Als sogenannte Sekundär- oder Folgeschädlinge können sie dann die Waldschäden sogar gefährlich vermehren (z.B. Borkenkäfer).

Ursachen der Luftverschmutzung

Die Ursachen bzw. die Verursacher der Luftverschmutzung sind längst bekannt. Je nach Standpunkt des einzelnen werden sie aber dem einen oder andern zugeschoben. Tatsache ist, dass wir alle Mitverursacher sind, sei es durch das Motorfahrzeug, durch die Hausfeuerung, durch die Industrie und das Gewerbe, durch die Kehrichtverbrennung oder ganz allgemein durch unseren hohen Energieverbrauch.

Gemäss Statistik der Schweizerischen Elektrizitätswirtschaft hat der Gesamtenergieverbrauch der Schweiz (Endenergie) von 1960 bis 1983 um rund 131 %, von 295 720 TJ auf 682 970 TJ zugenommen. Allein der Energieverbrauch in Form flüssiger Brenn- und Treibstoffe hat im gleichen Zeitraum um rund 200 %, von 149 900 TJ auf rund 461 700 TJ zugenommen.

Rund ein Viertel (23 – 25 %) dieses jährlichen Gesamtenergieverbrauchs geht heute zu Lasten des Strassenverkehrs. Dies ist nicht erstaunlich, wenn man die Entwicklung der

Motorfahrzeuge gemäss Bundesamt für Statistik vergleicht: Zunahme der Motorfahrzeuge der Schweiz von 1960 bis 1982 um rund 600 % von 0,5 auf 3 Millionen Fahrzeuge. Im gleichen Massen nahm der Stickoxidausstoss von 1960 bis 1982 um 600 % zu, stammt doch dieses Abgas zu 90 bis 95 % aus den Motorfahrzeugen.

Demgegenüber hat der Schwefeldioxidausstoss, der zu 95 % aus Haus- und Industriefeuerungen stammt, 1970 den Höhepunkt erreicht. Seither nimmt er ab und hat heute den Stand von 1960 erreicht. Er ist jedoch noch immer doppelt so hoch wie jener von 1950.

Der vom Schweizer produzierte Abfallberg nimmt von Jahr zu Jahr zu. Jeder Einwohner produziert heute durchschnittlich rund 400 – 450 kg Abfall pro Jahr.

Schon diese wenigen Tatsachen belegen deutlich

- dass die Luftverschmutzung mehrheitlich hausgemacht ist,
- dass sowohl der Hausbrand (Heizungen) als auch die Industrie und die Kehrichtverbrennung unsere Luft verschmutzen,
- dass der Motorfahrzeugverkehr in der Schweiz einen wesentlichen Teil zur heutigen Luftverschmutzung beiträgt.

Folgen des Waldsterbens

Das Waldsterben darf nicht isoliert betrachtet werden. Wir müssen den Wald mit all seinen Zusammenhängen, in seiner ganzen Dimension und Bedeutung betrachten, sowohl ökologisch wie wirtschaftlich! (Wald als Holzlieferant, Arbeitsplatz, Wasserreservoir, Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Erosions- und Lawinenschutz, Luftfilter, Landschaftsgestalter, Klimafaktor usw.)

So gesehen sind die Folgen des Waldsterbens kaum abschätzbar. Sie können ins unermessliche führen. Als erstes spürbar nehmen die Zwangsnutzungen von Jahr zu Jahr zu und überschreiten mit der Zeit die jährlichen Normalnutzungen. Einerseits entsteht dadurch ein Überangebot an Holz, das auch bei tiefsten Preisen von der inländischen Holzwirtschaft nicht mehr übernommen werden

kann. Andererseits wird der laufende Holzzuwachs immer kleiner und der stehende Holz- oder Waldvorrat wird allmählich liquidiert. Die Forstwirtschaft als solche wird zum reinen Forstdienst, denn Erträge bleiben aus, und die Aufwendungen steigen ins unendliche. Die Forstdienste werden versuchen müssen, unter schwierigsten Verhältnissen abgestorbene Wälder oder gar kahle Flächen wieder zu bestocken. Sekundärschäden aller Art, Erosionen, Lawinen usw. werden unser Land aufs schwerste belasten.

Wie weit sich diese Spirale dreht und drehen kann, bleibt offen. Nach den heutigen Kenntnissen über den Stand und den Fortgang des Waldsterbens muss angenommen werden, dass dieser umfassende Zerstörungsprozess bei gleichbleibender Luftverschmutzung schon nach Jahren, nicht erst nach Jahrzehnten zu bemessen sein wird.

Massnahmen gegen das Waldsterben

Wir müssen fähig werden, die schleichende Veränderung der pflanzlichen Lebewelt, das Serbeln und Absterben der Wälder wahrzunehmen.

Dies ist die Voraussetzung dafür, dass wir bereit werden, Massnahmen zu treffen, Konsequenzen zu ziehen und Einschränkungen zu akzeptieren.

Jedermann «weiss» heute um das Problem des Waldsterbens. «Grosse Teile unseres Volkes sind aber nicht bereit, sich mit einem Tatbestand konkret auseinanderzusetzen, der Geist und Seele bedrängt und belastet» (Bossard, 1984). Solange ein Problem für den einzelnen nicht greifbare Realität wird, solange der einzelne nicht persönlich betroffen wird, sucht er nach Ausflüchten. Er verdrängt den «Störefried» und ist dankbar für *alles*, was ihn in seinen Ausflüchten unterstützt.

Im gleichen Maße, wie wir um das Waldsterben wissen, kennen wir die notwendigen Gegenmassnahmen. Nur werden all diese

Ein unvergessliches Erlebnis: Tageswanderung in Elm



Auskünfte über Routen, Preise usw. erteilen
Frl. G. Freitag und Herr W. Bäbler

Von Schwanden SBB fuhren wir nach Kies mit dem Bus, dann mit der Luftseilbahn nach Mettmen und wanderten dem Garichtesee entlang zum Wildmadfurggeli (2294 m). Von dort hinunter zur Unterempächialp. Verpflegung gab's im Restaurant Schabell. Die Sesselbahn brachte uns dann nach Elm, der Bus nach Schwanden zurück. Ein toller Ausflug. Und das Rundreisebillett kostete nur Fr. 7.50 pro Schüler.

sportbahnen
**elm**
Telefon 058/861744

Massnahmen je nach Standpunkt als unwirksam oder zu wenig durchschlagend, als undurchführbar oder als unakzeptierbar erklärt. Nicht zuletzt sei diese oder jene Massnahme ein zu grosser Eingriff in die persönliche Freiheit. So wartet der einzelne auf die Tat von Politik und Staat, die Politiker warten auf die Akzeptanz jedes einzelnen. Der einzelne Bürger muss erkennen, dass jede Einsparung von Energie nützlich und notwendig ist. Es geht hier z.B. nicht um eine Verketzerung des Autos. Wir müssen aber unsere Energie viel rationeller, sparsamer und bewusster einsetzen. Dazu gehört langsameres und ausgeglicheneres Autofahren wie das Abstellen von Motoren bei Stillstand, die Drosselung der Heiztemperaturen und des Wasserverbrauchs oder Änderungen im Konsumverhalten und in der Abfallproduktion usw. Wie kann man behaupten, all dies bringe nichts, wenn man weiss, dass z.B. allein mit dem konsequenten Abstellen der Autos vor Ampeln, Barrieren usw. gesamt-

schweizerisch rund 200 Millionen Liter Benzin eingespart werden könnten. Dies entspricht ca. dem Benzinverbrauch von rund 130 000 Motorfahrzeugen. Das Waldsterben ist nicht erfundene Drohung, es ist drohende Tatsache. Wir dürfen nicht länger auf Taten des andern warten, nicht länger unsere Freiheit in Stundenkilometern messen. Nicht nur der Staat, auch der einzelne hat viele Möglichkeiten, die Situation zu verbessern. Denn viele Kleinigkeiten machen Grosses aus. Nicht nur der einzelne, auch der Staat oder die Politik als Ganzes hat eine grosse Verantwortung wahrzunehmen und zu handeln. Nicht Diskussionen und Streitigkeiten um Wirkungsgrade und Prozente einzelner Massnahmen, sondern nur Taten helfen weiter.

Waldsterben? – Das gibt es doch gar nicht

Einige Antworten auf häufige Fragen oder falsche Argumente und Behauptungen.
(Auszug aus Küchli, Chr., 1984)

Das Waldsterben gibt es gar nicht, es ist eine Erfindung verstörter Fachleute.

Das Waldsterben ist eine Realität und heute für jeden klar sichtbar, der es sehen will. Die Vergiftungserscheinungen breiten sich rasch aus.

In den Sanasilva-Erhebungen des Herbstes 1983 überwiegen die Schäden an Nadelhölzern bei weitem. Während der Vegetationsperiode 1984 sind jedoch auch bei den Laubbäumen grosse Schäden aufgetreten.

Allein aufgrund der Erhebungen von 1983 müssen in den nächsten zwei bis fünf Jahren zehn bis zwölf Millionen kranke Bäume aus dem Wald geschafft werden. Dies entspricht der doppelten Holzmenge, die normalerweise pro Jahr im ganzen Land geschlagen wird.

Der Gesundheitszustand des Schweizer Waldes hat sich innert eines Jahres dramatisch verschlechtert. Im Mittel zeigen 34 % der Bäume Krankheitssymptome. Dabei sind zunehmend nicht mehr nur Nadelbäume, sondern auch Laubbäume betroffen. Besonders alarmierend ist der Zustand der Schutzwälder im Berggebiet.

Waldsterben hat es schon immer gegeben.
In dieser Form und in diesem Ausmass ist das, was wir heute Waldsterben nennen, eine neue Erscheinung. Jahrringanalysen an Weissstannen aus dem Mittelland ergaben, dass zwei Drittel der Bäume über 40 Jahre einen Wachstumsknick Ende der fünfziger Jahre aufweisen. Vergleichbare Erscheinungen in datierten historischen und prähistorischen Tannenstämmen konnten keine gefunden werden. Frühere Waldkatastrophen traten in der Regel nur lokal oder regional auf, und ihre Ursachen sind seit langem bekannt. Soweit Insekten oder andere Lebewesen die Erreger waren, blieben die Kalamitäten auf einzelne Baumarten beschränkt.

Das Waldsterben ist eine Folge falscher Bewirtschaftung.

Die primäre Ursache für das Waldsterben ist die Luftverschmutzung. Die Bewirtschaftung hat höchstens auf den Erkrankungsverlauf einen Einfluss.

Schäden treten jedoch auch in den Plenterwäldern des Emmentals auf und in anderen naturnahen Wäldern ohne standortswidrige Baumarten und in bestem Pflegezustand. Die Fichte stirbt nicht nur im Mittelland, sondern auch in den Bergwäldern, wo sie zu Hause ist. Im Mittelland müssen seit Frühjahr 1984 auch an Buchen, Eschen, Eichen, Ahornen und anderen Laubbäumen massive Schäden beobachtet werden.

Waldbauliche Kunstfehler können Einzelbestände gefährden, nicht aber einzelne Baumarten wie die Weisstanne im grössten Teil ihres natürlichen Verbreitungsgebietes.

Standortswidrige Monokulturen (z.B. Fichtenplantagen im Mittelland) sind zwar sehr anfällig auf Sekundärschädlinge wie Borkenkäfer. Sie scheinen jedoch – besonders wo sie undurchforstet sind und sehr gedrängt stehen – weniger geschädigt zu sein, weil die Luftunreinigungen schwerer ins Bestandesinnere eindringen können.

Das Waldsterben ist die Folge des trockenen Sommers 1983.

Schäden treten auch auf Standorten mit krisensicherer Wasserversorgung auf. Trockenheit als Primärursache des Waldsterbens muss ausgeschlossen werden.

Unsere Altholzbestände haben während ihrer langen Wachstumszeit zum Teil noch extreme Trockenzeiten überstanden. Trockenheit spielt in der Komplexkrankheit Waldsterben an diesem oder jenem Standort mit einer Rolle, Primärursache ist sie jedoch nicht. Der trockene Sommer 1983 hat die versteckt vorhandenen Vergiftungserscheinungen demaskiert und mit einemal sichtbar gemacht.

Das Waldsterben ist die Folge der Überalterung des Schweizer Waldes.

Auf die Gefahr der Überalterung haben die Forstleute schon lange vor Einsetzen des Waldsterbens hingewiesen. Diese Gefahr besteht vor allem in abgelegenen Gebirgswäldern, die wegen mangelnder Kostendeckung als Folge veränderter Nutzungsbedingungen (keine Pferde und Schlitten mehr) seit Jahrzehnten nicht mehr genutzt und gepflegt werden. Selbst in Bergwäldern erreichen die einzelnen Bäume ihr biologisches Alter jedoch nicht, und im Mittelland sind die Bestände noch weiter von ihrer natürlichen Altersgrenze entfernt.

Am Waldsterben sind unbekannte Krankheitserreger wie Viren oder andere Mikroorganismen wesentlich mitbeteiligt.

Für die Beteiligung unbekannter Mikroorganismen am Waldsterben gibt es keine Hinweise.

Gegen die These einer Epidemie spricht die Tatsache, dass es bisher nicht gelungen ist, Mikroorganismen zu isolieren, die das Waldsterben auch nur im entferntesten erklären könnten. Auch die Erfahrungen mit pflanzenschädigenden Mikroorganismen (z.B. mit dem Erreger des Kastanienrindenkrebses, dem Pilz Endotia parasitica) stützen diese These nicht. Diese befallen nur eine oder wenige Baumarten. Die Ausbreitung der Infektion ist an bestimmte klimatische Bedingungen gebunden. Je nach Jahreszeit gibt es Schwankungen im Infektionsverlauf, und es gibt artspezifische Abwehrreaktionen der befallenen Bäume. Alle diese Erscheinungen sind beim Waldsterben bisher nicht beobachtet worden.

Es ist hingegen durchaus denkbar, dass sich bisher harmlose Mikroorganismen auf den durch die Luftverschmutzung geschwächten Bäumen gefährlich ausbreiten können.

Düngung kann den Wald retten.

Fichtennadelanalysen im Rahmen der Sanasila-va-Untersuchung zeigen, dass die Bäume nicht allgemein an einer Unterversorgung mit Nährstoffen leiden. Anderseits sind von grossflächig und undifferenziert durchgeföhrt

ten Walddüngungen negative Auswirkungen besonders auf die Trinkwasserqualität zu befürchten.

Ähnlich wie bei der Politik der hohen Schornsteine, welche die Giftwirkung der Abgase lediglich zeitlich und örtlich verschoben hat, dürfte auch die Düngung bei fraglichem Effekt für den Wald lediglich eine Problemverschiebung mit sich bringen.

Auswertungen von gedüngten Waldflächen in der Bundesrepublik Deutschland ergaben, dass durch Düngung Immissionsschäden nicht verhindert werden können. Im übrigen erfordern Düngungen im Walde wegen der möglichen negativen Auswirkungen auf den Humusbau und auf das Ökosystem generell besondere Vorsicht und kommen deshalb in der Schweiz nicht in Frage.

Das Auto ist unschuldig am Waldsterben. Der Beweis: entlang der Autobahnen und in der Stadt ist ja noch alles grün.

Sterbende Bäume finden sich auch entlang der Autobahnen und in den Städten zuhauf. Ihre volle Giftigkeit erhalten die Autoabgase zudem erst weit vom Auspuff entfernt. Von den Autoabgasen wirken primär die Komponenten Stickoxide, Kohlenwasserstoffe und Blei pflanzengiftig. Besonders gefährlich sind jedoch die sekundär entstehenden Photooxidantien (Leitkomponente: Ozon), die unter Einfluss des ultravioletten Bereiches der Sonnenstrahlung aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen entstehen. Die Photooxidantien treten typischerweise erst in einiger Distanz von den Quellen der Vorläufer-Gase auf und vielfach in erhöhter Lage. Der Ozongehalt ist zum Beispiel nicht über Bern am höchsten, sondern im oberen Gürbetal, wohin die Abgase der Stadt bei schönem Wetter mit leichten thermischen Winden getragen werden. Auf ihrem Weg erfolgt die Umwandlung. Auch in Zürich erreichen die Photooxidantien ihre höchste Konzentration nicht über der Stadt, sondern bei entsprechender Wetterlage am Bachtel.

Durch den Flugverkehr wird die Luft stärker belastet als durch die Autos.

Der zivile Luftverkehr in der Schweiz stösst 1–2 % der Schadstoffmengen des Motorfahrzeugverkehrs aus. Aus den Flugbewegungen von sämtlichen Flugzeugtypen des Flughafens Kloten errechnet sich ein jährlicher Stickoxidausstoss von rund 820000 kg. Dies entspricht dem durchschnittlichen jährlichen Ausstoss von etwa 19000 Personenwagen. Zum Vergleich: Im Kanton Zürich sind rund 450000 Personenwagen immatrikuliert. Gesamtschweizerisch werden vom zivilen Luftverkehr jährlich emittiert: ca. 1100 t Kohlenwasserstoffe, ca. 1500 t Stickoxide und ca. 5300 t Kohlenmonoxid. Dies entspricht – je nach Schadstoff – etwa 1–2 % der Schadstoffmengen, die in der Schweiz durch den Motorfahrzeugverkehr ausgestossen werden.

Die Kosten für diese oder jene Massnahme sind zu hoch.

Heute unterlassener Umweltschutz wird morgen ein Vielfaches dessen kosten, was wir derzeit zur Verhinderung weiterer Schäden aufbringen müssen – wenn der Schweizer Wald morgen überhaupt noch aufgeforstet werden kann. Aufforstungen sind nicht nur eine Frage der finanziellen Mittel. Erodierte Böden sind praktisch nicht aufforstbar. Viele Fragen des Waldsterbens sind zudem geldmässig nicht auszudrücken. Mit dem Waldsterben geht zum Beispiel auch ein äusserst gefährlicher Verlust des Erbgutes der Bäume einher. Die Einengung der genetischen Vielfalt führt dazu, dass sich die Waldbestände den Veränderungen der natürlichen Umwelt nicht mehr anzupassen vermögen.

Das ist doch nicht so schlimm, wenn der Wald stirbt. Wir können auch ohne ihn leben. Schäden am Schutzwald sind vielfach irreversibel. Eine waldlose Schweiz ist grösstenteils unbewohnbar.

Wo der Boden weggeschwemmt wird oder abrutscht, ist Aufforstung praktisch nicht mehr möglich, die Zerstörung irreversibel. Der grossflächige Ersatz der Schutzwälder

durch bauliche Massnahmen ist aus finanziellen und technischen Gründen unmöglich. Lawinenverbauungen kosten pro Hektare zwischen 0,5 und 1 Mio. Franken. Müsste im Alpenraum nur ein einziges Prozent des Waldes durch Lawinenverbauungen ersetzt werden, würden Kosten zwischen 3,5 und 7 Mrd. Franken entstehen. Aufforstungen kosten unter normalen Bedingungen auf nichterodierten Böden rund 20000 Franken pro Hektare.

Das Waldsterben hat für die Schweiz weitreichende Dimensionen. Hier geht es um Existentialles, weil die Schutzwirkungen unserer Bergwälder auf dem Spiel stehen. Wenn die Bäume weiter sterben, ist der bisher geschützte Raum für Dörfer, Strassen, Bahnen usw. gefährdet.

Literatur:

- Bosshard, W., 1984: Krise des Waldes oder Krise der Gesellschaft. Vortrag an der GV des SVW 1984. Wald + Holz Nr. 3 1984/85, 66. Jahrgang; Solothurn, November 1984
- Küchli, Chr., 1984: Waldsterben? – Das gibt es doch gar nicht! Wie falsche Behauptungen und Argumente widerlegt werden können. Zusammengestellt im Auftrag des Bundesamtes für Forstwesen; Bern, Oktober 1984
- Lienert, L., 1984: Bleibt denn wirklich keine Hoffnung? Ansprache an der Schlussfeier der Sternwanderung zu den Waldstätten auf dem Rütli vom Oktober 1984. Wald + Holz Nr. 4 1984/85, 66. Jahrgang; Solothurn, Dezember 1984
- Steinlin, H., 1984: Konzept und Strategie für eine wirksame Bekämpfung der Ursachen des Waldsterbens. Referat vom 29.6.84 an der Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft für den Wald. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 135, 1984, S. 937–952; Zürich 1984