

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 137 (1986)

**Heft:** 7

**Rubrik:** Zeitschriften-Rundschau = Revue des revues

#### 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:** 15.01.2026

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

Bundesrepublik Deutschland

SKEFFINGTON, R. A., ROBERTS, T. M., BLANK, L. W.:

**Schadssymptome an Fichte und Kiefer nach Belastung mit Ozon und saurem Nebel**

Allg. Forstz. 40 (1985), 50: 1359—1362

Die Autoren berichten von äusserlich sichtbaren Schadssymptomen an Fichten- und Föhrennadeln, welche sich experimentell durch Ozon und/oder sauren Nebel erzeugen liessen, und belegen dies mit farbigen Abbildungen. An den Nadeln der Waldföhre führte die Immissionsbelastung zu chlorotischen Flecken, die den bekannten Ozonsymptomen («chlorotic mottle») der kalifornischen Ponderosa-Föhren glichen. Der starke Insektenbefall (Aphiden) der Versuchspflanzen scheint die Symptomausprägung verstärkt zu haben; dieser Hinweis der Autoren scheint mir für Freilandbeobachtungen nicht uninteressant und sollte bei allfälligen Diagnosen beachtet werden. Leider ist die als Beleg aufgeführte Abbildung der chlorotischen Flecken nicht besonders deutlich, oder die Symptome waren trotz der hohen Ozondosis schwach, und der Text nicht eindeutig; es ist nicht klar, ob Ozon allein oder zusammen mit dem sauren Nebel zur Schadenausprägung führte. Die Fichten reagierten heftiger und auch bei einer geringeren Dosis als die Föhren; dies steht in einem gewissen Gegensatz zur Literatur, wonach die Föhren ozonempfindlicher sein sollten als die Fichten. Die erzeugten Symptome an der Fichte entsprachen nicht «klassischen» Ozonsymptomen, sondern äusserten sich, dosisabhängig, in einer Rotbraunfärbung der Nadeln. Das im Freiland beobachtbare und gemeinhin dem Ozon zugeschriebene Symptom des «Photobleaching», das heisst eine hellgrüne (gelbe) Nadeloberseite bei einer dunkelgrünen (normalen) Nadelunterseite, trat im Experiment zwar auch auf, blieb jedoch nur während einer Woche sichtbar. Bei der Föhre wie bei der Fichte war die Variabilität in der Symptomausprägung auch bei der stärksten Belastung gross: Symptomlose Pflanzen neben gänzlich nekrotisierten traten auf. Die Arbeit von Skeffington *et al.* bringt einen erwünschten Beitrag zur Symptomatologie von sauren Nebel- und Ozoneffekten bei unseren einheimischen Koniferen, wobei die Autoren die Problematik der Ursachendiagnose anhand von Symptomen «zwischen den Zeilen» anschnei-

den. Der Praktiker wird aber gut daran tun, nicht jede Rotbraunfärbung oder alle chlorotischen Flecken auf den Nadeln seiner Bäume den Immissionen, Ozon und/oder saarem Nebel, anzulasten.

J.B. Bucher

KIRSCHBAUM, U.:

**Flechten als Bioindikatoren in Ballungsgebieten**

Allg. Forstz. 41 (1986), 1/2: 10—12

Die Bioindikation von Luftschaudstoffen mittels Flechten gewinnt immer mehr an Bedeutung, weil damit die Immissionssituation eines Untersuchungsraumes schnell und kostengünstig erfasst werden kann.

Der Autor stellt zwei wichtige Arbeitsmethoden vor: die Flechtenkartierung und die Flechtenexposition.

Bei der Flechtenkartierung wird der Zustand der Flechten an einzelnen Stationen innerhalb des Untersuchungsgebietes nach quantitativen und qualitativen Kriterien beschrieben.

Speziell wird auf die IAP-Methode eingegangen. Aus Artenzahl, Frequenz, Deckungsgrad und Toxitoleranzgrad wird ein Zahlenwert IAP (Index of atmospheric purity) berechnet. Hohe IAP-Werte bezeichnen günstige lufthygienische Verhältnisse, das heisst optimales Flechtenwachstum. Der IAP-Wert 0 kennzeichnet einen Standort als flechtenfrei. Die IAP-Werte geben einen Überblick über die durchschnittliche Gesamtimmissionssituation.

Geographische Verbreitungsmuster einzelner Flechtenarten vermitteln Hinweise auf die Art der Immission. Eine Begünstigung neutrophytischer Flechtenarten auch auf sauren Baumborken weist zum Beispiel auf Quellen mit basischer Emission hin.

In Gebieten mit hoher Schadstoffimmission, wo die Mehrzahl der Flechtenarten ausgestorben ist, wird das Expositionsverfahren eingesetzt. Aus immissionsarmen Gebieten werden Flechten der Art *Hypogymnia physodes* samt ihrer Borkenunterlage entnommen und unter einheitlichen mikroklimatischen Bedingungen akklimatisiert. Dann werden sie am Untersuchungsstandort exponiert. Der Zustand der Proben wird vor und nach der Exposition photographisch festgehalten. Als Messgrösse dient der Anteil abgestorbener (= ausgebleichter) Flechten.

H. Hilfiker

*WEHBER, P.:*

**Wie die Nadelbäume durch Luftschadstoffe vorzeitig sterben**

Allg. Forstz. 40 (1985), 38: 1004–1010

Wir alle wissen, auf welch vielfältige Art die Wissenschaft versucht, all die Symptome des Waldsterbens zu erklären. Genauso vermuten wir, dass in jeder Erklärung oft ein recht grosses Körnchen Wahrheit liegt. Im vorliegenden Beitrag verknüpft der Verfasser den Einfluss der Luftschadstoffe mit dem Zusammenspiel zwischen den Spaltöffnungen der Nadeln, dem Wasserleitgewebe von den Wurzeln in die Krone und der Hoftüpfeltätigkeit in den Tracheiden.

Vorerst werden die chemischen Grundvoraussetzungen erläutert, wie einerseits Schadstoffe die Spaltöffnungen von Schliesszellen lähmen, wie durch Ionenaustausch das dehbare Wandmaterial Protopektin versprödet. Schliesslich bleiben die Schliesszellen auch ohne Innendruck geöffnet. Anderseits wird das Kambium durch eine gestörte Photosynthese mit Nährstoffen ständig unversorgt; die Jahrringe werden schmäler, und die wasserführende Fläche des Splintes nimmt ab.

Schon aus diesen beiden Überlegungen heraus wird sich die Geschwindigkeit des aufsteigenden Transpirationswassers erhöhen müssen. Der Wasserdurchfluss in den Hoftüpfeln steigt an, die Schliessorgane schwenken in der Fliessrichtung aus. Werden der Sog und die Wassergeschwindigkeit noch grösser, verschliesst der Torus das Hoftüpfel, und ähnlich einer Luftembolie wird der Wasserstrom unterbrochen. Wenn der Nadelbaum auch nicht stirbt, so zwingt ihn dies, Nadeln abzuwerfen.

Solche und ähnliche Gedanken werden in diesem Ursachen-Wirkungs-Ablauf eingehend diskutiert.

*J. Stahel*

*EICHHORN, O.:*

**Zoologische und ertragskundliche Aspekte des Tannensterbens**

Forst- und Holzwirt., 40 (1985), 16: 415–419

Einleitend stellt Eichhorn die grundlegenden Arbeiten E. Wiedemanns von Ende der zwanziger Jahre zum Thema «Tannensterben» vor. Wiedemann gelangte damals, nach Prüfung all der Hypothesen, die auch heute wieder diskutiert werden, zur Überzeugung, dass der Befall durch Tannenwolläuse der Gattung *Dreyfusia* die primäre Ursache des Tannensterbens sein müsse. Eichhorn hat diese These mit sehr viel Erkenntnissen aus der neueren Tannenlausfor-

schung überprüft und kommt zum Schluss, dass weder die Tannenläuse noch die anderen Insektschädlinge der Weisstanne (Schmetterlinge, Borkenkäfer) die primäre Ursache des Tannensterbens sein können. Ebensowenig konnten Nematoden, die von Bockkäfern übertragen werden und in Japan ein verheerendes Kiefernsterben verursachen, im Bast-Splint-Bereich noch in den Wurzeln erkrankter Tannen gefunden werden.

Der Aufsatz enthält zusätzlich wertvolle Ergebnisse über den Rückgang des Höhen- und Durchmesserzuwachses der Weisstanne im Bayerischen Wald, welche im Rahmen der zoologischen Untersuchungen gewonnen worden sind. Die Arbeit Eichhorns ist wegen ihrer sorgfältigen und umfassenden Analyse des Problemkreises sehr verdienstvoll und als klärender Beitrag zu der leider nur allzu oft wenig objektiven Diskussion um das Waldsterben zu würdigen.

*W. Baltensweiler*

*COURTOIS, H.:*

**Zur Kausalität zwischen Pilzen bzw. Pilzerkrankungen und dem Forststerben**

Cbl. ges. Forstwesen, 102 (1985), 4: 179–189

Die zu besprechenden Ausführungen gehen auf einen im Januar 1985 vom Autor gehaltenen Vortrag zurück und betreffen die immer noch im Gange befindlichen Diskussionen über die Bedeutung der Mikroorganismen (hier vor allem Pilze) für die als «Waldsterben» bezeichneten, umfassenden Schädigungen am Baumbestand. Der Autor vertritt eine vermittelnde Stellung zwischen den beiden wichtigsten Theorien über die Entstehungsursachen: Einwirkung von Luftschadstoffen bzw. Schädigung durch bekannte und unbekannte Mikroorganismen. Er geht davon aus, dass die Bäume sowohl in den ober-, besonders aber in den unterirdischen Organen einem steten Infektionsdruck von Schadpilzen ausgesetzt seien, diese aber erst bei zusätzlicher Schädigung der Bäume durch Schadstoffe und weiteren durch den Menschen verursachten Eingriffen ihre Wirkung voll zu entfalten vermöchten. Allerdings weist er auch darauf hin, dass die Rolle von Pilzen zu wenig gut bekannt sei, was eine Beurteilung ihrer Bedeutung erschwere. Dieser Umstand begrenzt aber auch die Möglichkeit, die vertretene Hypothese objektiv zu beurteilen. Der Beitrag ist aber insofern wertvoll, als er eine Reihe von Fragen aufwirft, welche in den nächsten Jahren auf Grund neuer Erkenntnisse beantwortet werden müssen.

*E. Müller*

KRAMER, W., ULRICH, B.:

### Ergebnisse eines Kalksteigerungsversuchs im Forstamt Syke

Forst- und Holzwirt., 40 (1985), 6: 147–154

Es wird über einen Kalkdüngungsversuch (2, 4, 6 t/ha CaO) mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Scheibenschälpflug, Fräse, Pflug) berichtet, der 1959 im Forstamt Syke, Bundesrepublik Deutschland, angelegt wurde. Die Vorbestände auf den Versuchsflächen waren Waldbestände (Fichte, Kiefer) der ersten und teilweise der zweiten Generation nach Heide. Der Boden war eine im Unterboden schwach pseudovergleyte, im Oberboden podzolierte Parabraunerde aus Sandlöss mit rund 10 cm Rohhumusaufklage.

Nach der Bearbeitung und Kalkung wurden die Versuchsflächen mit Fichten bepflanzt. Die Auswertung wurde 1981 vorgenommen, also nach 21 Vegetationsperioden.

Trotz der teilweise erheblichen Kalkgaben stiegen die pH-Werte von ursprünglich etwa 3,0 bis 3,5 nicht höher als 4,5 an. Der Sättigungsgrad von Kalium und Magnesium blieb in allen Flächen tief und lässt in Zukunft eine Unterversorgung erwarten. Mit zunehmender Kalkgabe nahm der Sättigungsgrad an starken Säuren ab, der an Ca zu. Die Bodenbearbeitung bewirkte auch ohne Kalkung einen erheblichen Humus- und Stickstoffabbau, der durch die Kalkung noch verstärkt wurde. Es wurde daraus die Forderung nach einem Mitanbau von Dauerlupine erhoben.

Das Anwachsen der Bäume wurde durch die Bodenbearbeitung deutlich gefördert. Die Höhenentwicklung war indifferent; auf die Gesamtmassenproduktion haben sich jedoch Kalkung und Bodenbearbeitung positiv ausgewirkt, besonders auf jenen Versuchsflächen, wo die Al-Toxizität geringer war. H. Sticher

SCHMIDT-VOGT, H., KOCIECKI, S.:

### Entwicklung des IUFRO-Fichtenherkunftsversuches 1972 auf süddeutschen Versuchsflächen bis zum Alter 10

Forstarchiv, 56 (1985), 4: 138–142

«L'essai international de provenances d'épicéa IUFRO 1972» se fonde sur l'analyse comparative de 20 provenances, toutes polonaises, expérimentées par 10 pays sur un total de 43 parcelles. Sur 5 de ces parcelles, en Bavière et dans le Bade-Wurtemberg, l'adoption d'un dispositif expérimental élargi permet de comparer les provenances de l'essai international avec 20 prove-

nances standard d'Allemagne, ainsi qu'avec la provenance grisonne Scatlè bei Brigels (épicéas de forêt vierge). L'article ne pouvant être le reflet que de résultats intermédiaires — jusqu'à l'âge de 10 ans — la mise en valeur des données se limite à la comparaison des capacités d'adaptation et de croissance.

Bien qu'il soit prématué, à l'âge de 10 ans seulement, de tirer d'amples conclusions sur les capacités d'adaptation des provenances, il apparaît pourtant clairement que la provenance polonaise de Zwierzyniec Lubelski possède déjà le caractère d'une race universelle, plus encore que la provenance Istebska, jusqu'ici dans le groupe de tête de tous les essais internationaux. Pour ce qui est de la hauteur atteinte à l'âge de 10 ans, la célèbre «provenance de pointe» allemande Westhof-Elitebestände (référence = 100 %), est nettement surpassée par la provenance Zwierzyniec Lubelski (= 123 %). Comme on pouvait s'y attendre, la plus faible croissance (58 %) est le fruit de la provenance suisse Scatlè bei Brigels, 1650 m.

D'une manière générale, ces résultats intermédiaires d'Allemagne du sud confirment la capacité de croissance supérieure des provenances d'épicéa polonaises, en particulier de celles du sud de Lublin, de Bialowiesa et des Beskides. De même, l'existence de plusieurs provenances allemandes à croissance juvénile tout aussi élevée que celle du peuplement élitaire Westhof est à nouveau confirmée, ce qui permet aux auteurs de circonscrire une zone, au nord du Danube, où les populations se distinguent par une croissance élevée.

L'article, tout à la fois bref et précis, est complété par 2 tableaux et 3 illustrations qui condensent l'ensemble des résultats intermédiaires et facilitent la comparaison synoptique des provenances.

P. Junod

STAHEL, J.:

### Die Werterwartung von Fichten im Gebirge

Forstarchiv, 56 (1985), 4: 142–147

Der Autor bespricht am Beispiel der Forstverwaltung Klosters (Graubünden) die Möglichkeiten und die Grenzen der Werterwartungsberechnung für Fichten im Gebirge. Seine auf Zahlenmaterial der letzten zehn Jahre basierenden graphischen Darstellungen über den Sortimentsanfall, die Rüst- und Transportkosten, den Verjüngungszeitpunkt und den Liquidationswert von Fichtenbeständen sind nach Brusthöhendurchmesserstufen geordnet. Sie haben ihre Gültigkeit in erster Linie für die schönen Waldungen von Klosters,

können aber sicher auch für die übrige Region Prättigau zu Vergleichszwecken herangezogen werden.

Als geübter Praktiker im Gebirgswald nimmt Stahel aber seine Kurven sehr kritisch unter die Lupe, indem er die errechnete Werterwartung von Fichten mit den im Gebirge stark dominierenden Randbedingungen der Kultur- und Naturlandschaft konfrontiert. Damit verdeutlicht er wie kaum jemand zuvor, wie «gerade solche Unterlagen nur begrenzt nützen» können. Der heterogene Aufbau der Gebirgwälder hinsichtlich Alter, Struktur und Textur prägt ihre Durchlässigkeit und relativiert ihre Fähigkeit, «Schutzwald» zu sein. Die von ihnen erwarteten Schutzwirkungen für Siedlungen und Verkehrsanlagen stellen deshalb in vielen Bergwäldern einen höheren wirtschaftlichen Wert als das produzierte Holz dar. Die Werterwartung ist deshalb kaum in Franken und Rappen auszudrücken.

Dieser Aufsatz ist vor allem deshalb als lebenswert und lehrreich, ja sogar erfrischend zu bezeichnen, weil J. Stahel die Fragwürdigkeit zweidimensionaler Wertdarstellungen in Kurven oder Ertragstafeln für den Gebirgswald klarer und überzeugender als irgend jemand vorher in ähnlichen Abhandlungen dargestellt hat.

N. Bischoff

## USA

NADELHOFER, K. J., ABER, J. D., MELLLO, J.M.:

**Fine roots, net primary production, and soil nitrogen availability: a new hypothesis**

Ecology, 66 (1985), 4: 1377–1390

Ausgangspunkt für die Untersuchungen bildete die Frage, ob Waldbäume auf nährstoff-

armen Standorten einen grösseren Anteil ihrer Primärproduktion unterirdisch, also für die Wurzeln, einsetzen als auf nährstoffreichen Böden.

Als Messgröße für die Primärproduktion haben die Autoren das Element Stickstoff (N) gewählt. Aus Messungen der Autoren und anderer Gruppen folgte nämlich, dass die oberirdische Produktion in hohem Masse zugleich mit der N-Mineralisation im Boden und der N-Aufnahme korreliert ist. Im weiteren haben die Autoren ein Stickstoff-Modell entwickelt, das die wichtigsten Kompartimente und ihre dynamischen Beziehungen in einem Waldökosystem berücksichtigt.

An neun Waldstandorten (neun verschiedene Waldpopulationen im Arboretum der Universität Wisconsin) wurde der Anteil des Stickstoffs im Blattabfall, der Holz- und Borkeproduktion und der oberirdischen Biomasseproduktion gemessen. Im Boden wurde die N-Mineralisierung bestimmt, und mit Hilfe des Modells wurden die verschiedenen N-Flüsse berechnet.

Die Differenz aus der berechneten Stickstoffaufnahme und den gemessenen oberirdischen Anteilen wurde der Stickstoffaufnahme der Feinwurzeln (die Mycorrhizen sind hier miteingeschlossen) zugeordnet. Dabei zeigte es sich, dass die N-Aufnahme sowie der N-Umsatz der Feinwurzeln mit steigender Gesamt-N-Aufnahme des Baumes und der N-Mineralisierung im Boden zunahmen.

Auf Grund dieser Resultate formulieren die Autoren die Hypothese, dass die Feinwurzelproduktion auf nährstoffreichen Standorten grösser ist als auf nährstoffarmen. Zwar ist auf armen Standorten die Feinwurzel-Biomasse grösser, doch die jährliche Umsatzrate der Feinwurzeln bezüglich Biomasse und Stickstoff ist dort geringer.

H. W. Schmitt

---

## FORSTLICHE NACHRICHTEN – CHRONIQUE FORESTIERE

---

### Bund

#### Information zur Luftreinhalte-Verordnung

*Bedeutung und Möglichkeiten der  
Luftreinhalte-Verordnung für den Forstdienst*

Am 1. März 1986 wurde die Luftreinhalte-Verordnung (LRV), gestützt auf das USG, in

Kraft gesetzt. Sie bildet ein entscheidendes Instrument im Kampf gegen die Luftverschmutzung, das auch dem Forstdienst die Möglichkeit gibt, sich direkt für die Verminderung der Belastung des Waldes einzusetzen.

Das Umweltschutzgesetz – und damit auch die LRV – sieht zur Bekämpfung der Luftverschmutzung ein zweistufiges Konzept vor. Die erste Stufe verlangt, dass sämtliche Emissionen