

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 137 (1986)
Heft: 10

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Luftbelastung 1985 im Raume Birmensdorf (ZH)

Von Peter Bleuler und Werner Landolt
 (Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf)

Oxf.: 425.1:48:(494)

Auch im vierten Jahr, in dem die Luftbelastung im Garten der EAFV kontinuierlich gemessen wurde (1), konnten bei den Hauptkomponenten der Luftverschmutzung gegenüber dem Vorjahr keine gravierenden Unterschiede festgestellt werden. Bei Ozon, Schwefeldioxid und Stickstoffmonoxid zeigt sich seit 1982 eine gleichbleibende Entwicklung, bei Stickstoffdioxid ist seit Messbeginn eine leichte Zunahme der Konzentration festzustellen (*Tabelle 1, Abbildung 1*).

Tabelle 1. Jahresimmissionskennzahlen der Komponenten Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Ozon (O₃) für 1985.

	1985	
	Jahresmittel (µg/m ³)	95%-Wert (µg/m ³)
SO ₂	14,9	67,6
NO	16,3	84,2
NO ₂	32,9	78,0
O ₃	38,4	108,0

Die Auswertung der Luftmessdaten erfolgte wie bisher nach den Empfehlungen des Bundesamtes für Umweltschutz (BUS), -was den direkten Vergleich dieser Daten mit jenen des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) ermöglicht.

In *Abbildung 2* ist der durchschnittliche Tagesgang der einzelnen Immissionskomponenten dargestellt. Während die SO₂-Konzentration an diesem Standort nur geringfügigen Schwankungen unterworfen ist, zeigen NO und NO₂ ausgesprochene Maxima am Morgen und am Abend. Im Gegensatz zu den morgendlichen Spitzen, wenn die Abgase des Pendlerverkehrs von der nahen Strasse erfasst werden, tritt der abendliche Anstieg erst mit einer starken zeitlichen Verzögerung auf. Es muss zurzeit offenbleiben,

ob diese Verschiebung den lokalen Windverhältnissen zuzuschreiben ist oder ob die stickoxidhaltige Luft aus einem etwas entfernten Ballungsraum, zum Beispiel der Stadt Zürich oder dem Limmattal, stammt.

Auffallend am Morgen ist auch das Absinken der Ozon-Werte, wenn die Stickoxid-Konzentrationen steigen. Dies unterstreicht deutlich den Mechanismus des Ozonabbaus durch hohe Stickstoffmonoxid-Konzentrationen bei gleichzeitiger Bildung von Stickstoffdioxid. Während des Tages, wenn die Stickoxidkonzentrationen geringer geworden sind, wird dagegen die Ozonbildung gefördert. Da bei dieser Reaktion die Sonneneinstrahlung die treibende Kraft darstellt, treten die höchsten Ozon-Konzentrationen erwartungsgemäss in den frühen Nachmittagsstunden oder, übers ganze Jahr gesehen, in den Monaten Mai bis September auf (*Abbildungen 2 und 3*). Die höchsten Konzentrationen der anderen Schadgase (SO_2 , NO_x) dagegen findet man im Winterhalbjahr. In dieser Zeit wird bei tiefen Temperaturen einerseits durch die Heizungen mehr SO_2 an die Umwelt abgegeben und andererseits treten dann auch vermehrt die austauscharmen Inversionslagen auf, was eine wirksame Verdünnung dieser Immissionskomponenten verhindert.

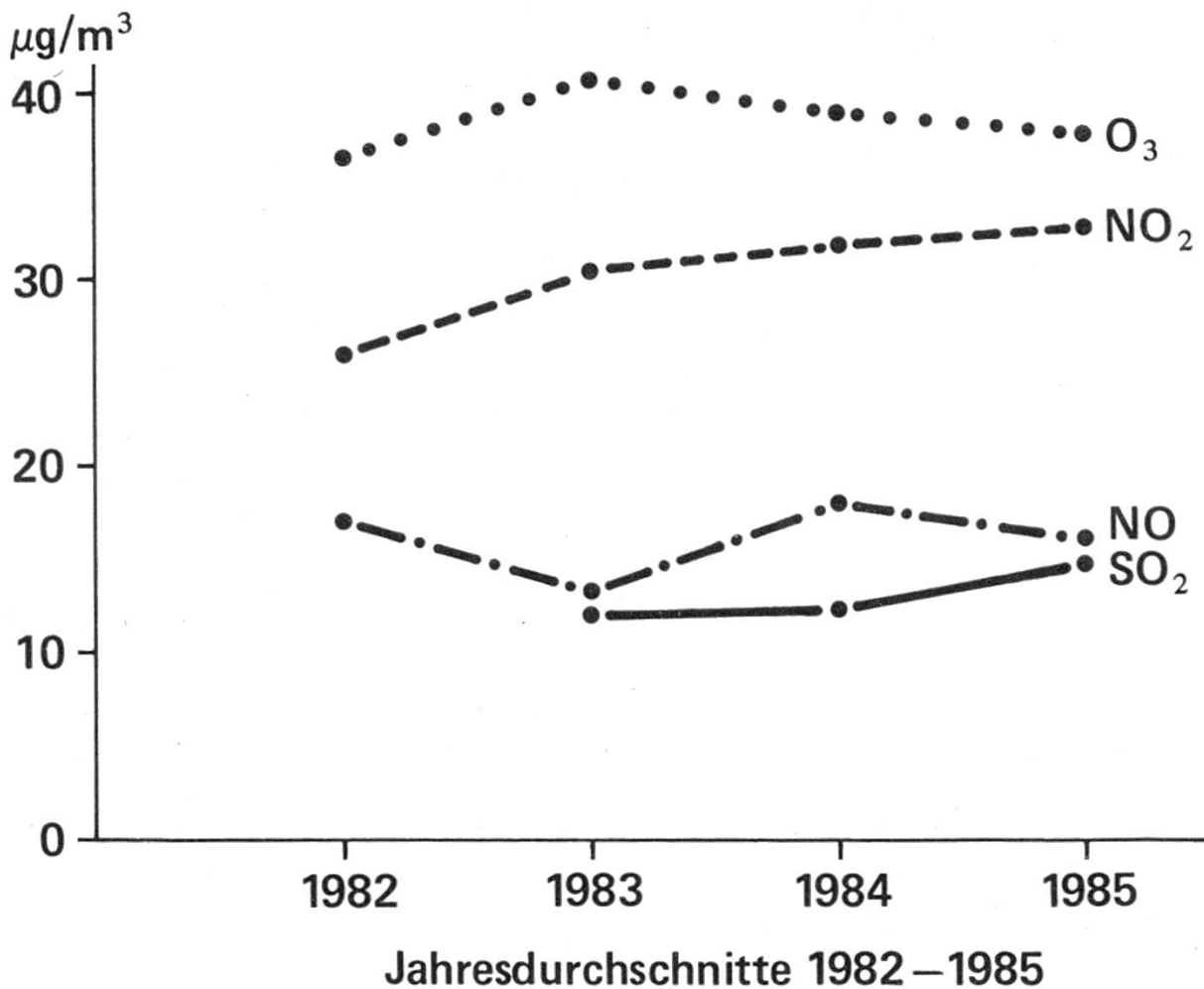


Abbildung 1. Jahresdurchschnittswerte 1982 bis 1985 der einzelnen Immissionskomponenten.

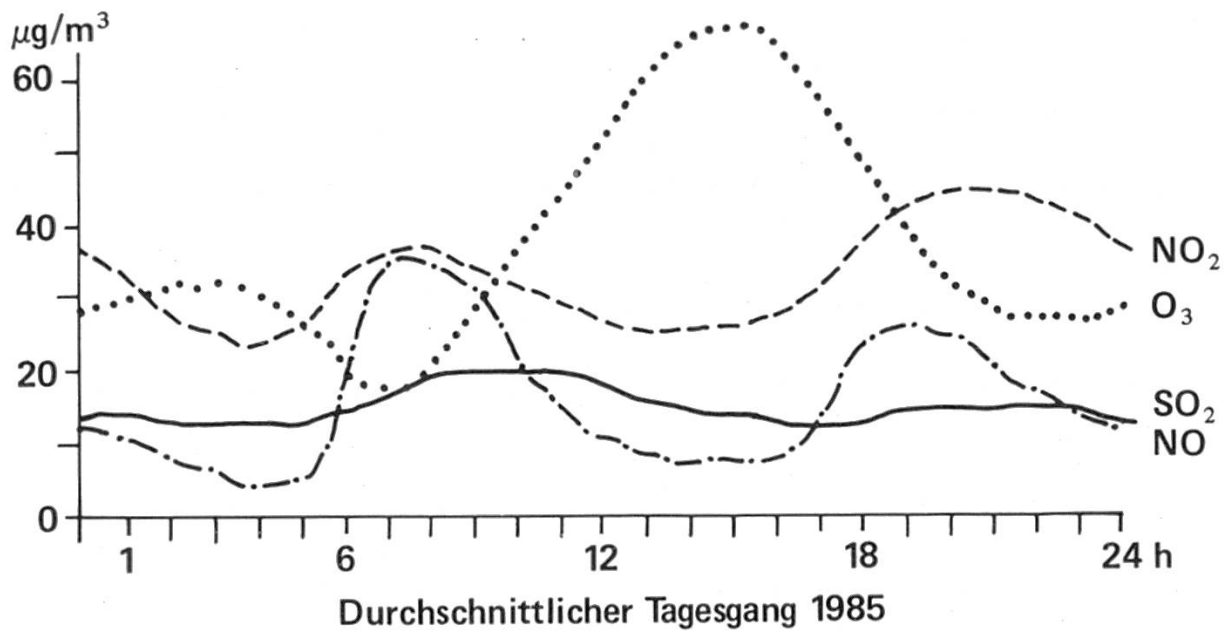


Abbildung 2. Durchschnittlicher Tagesgang der einzelnen Immissionskomponenten für das Jahr 1985.

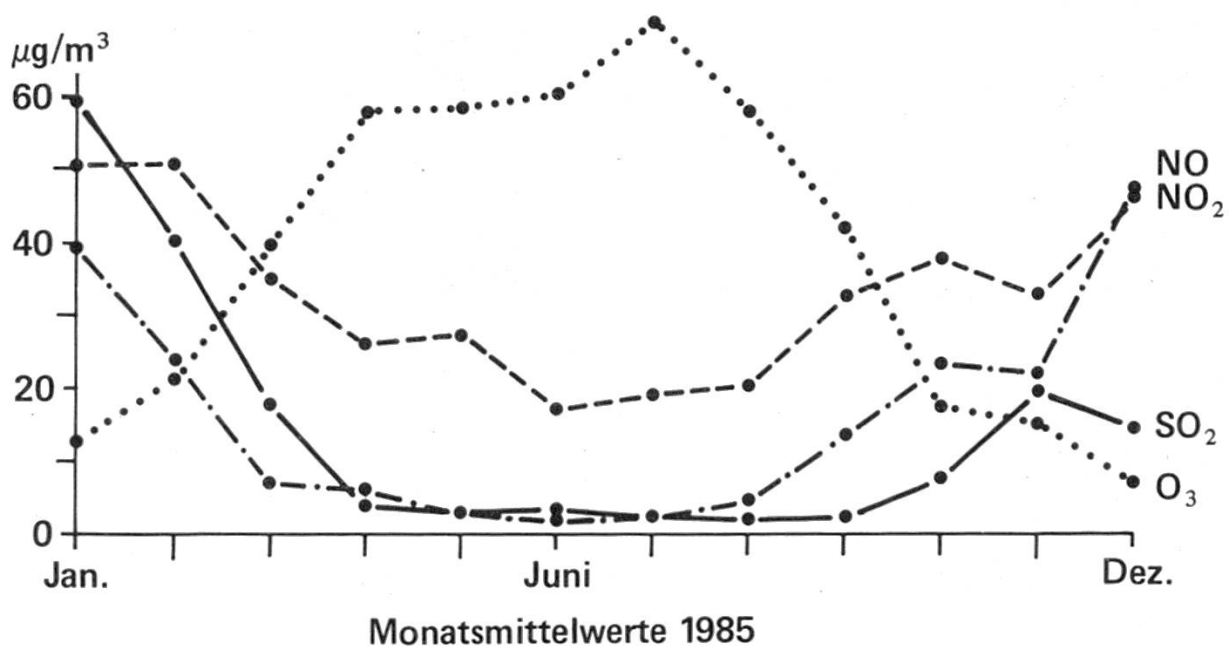


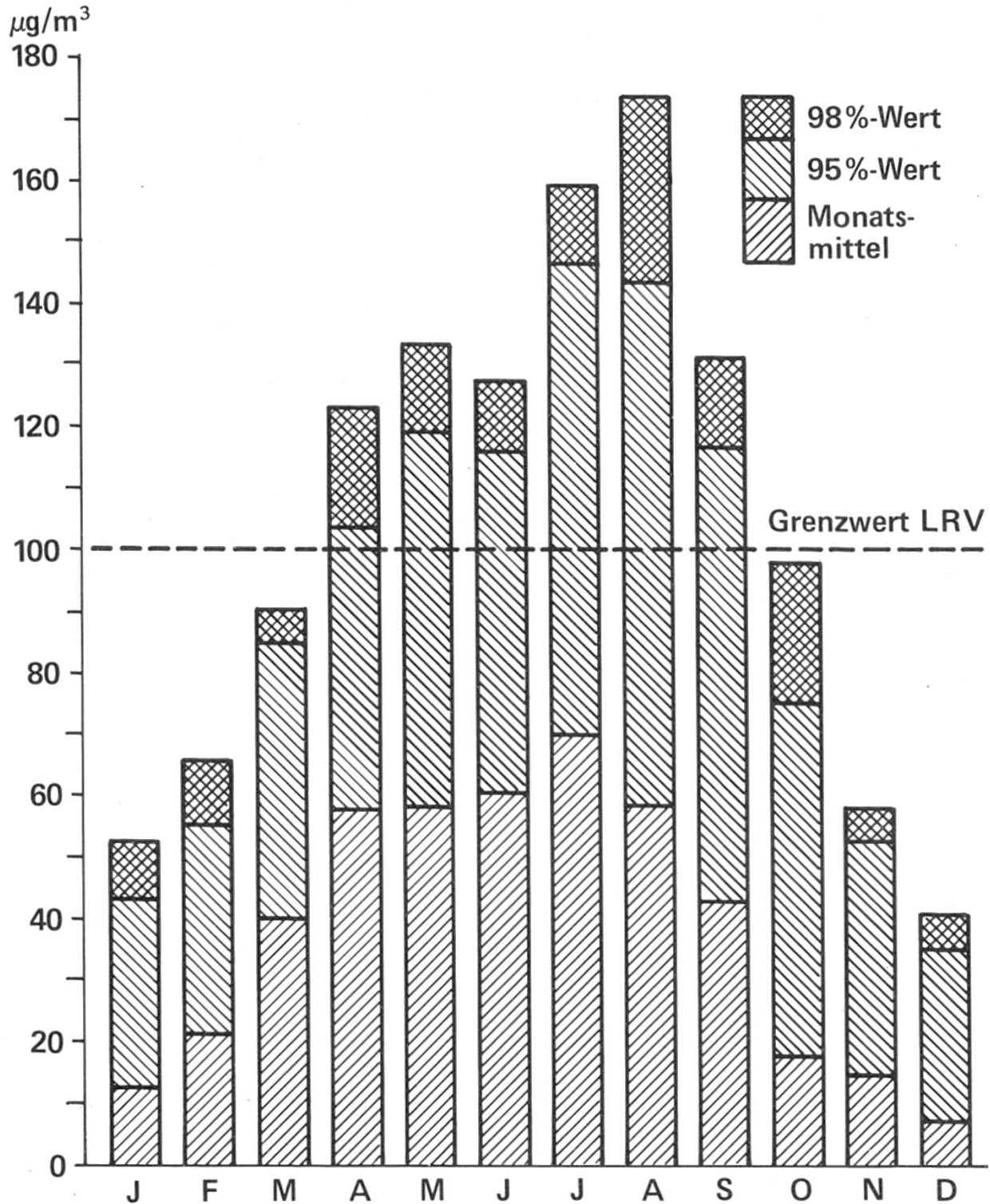
Abbildung 3. Verlauf der Monatsmittelwerte der einzelnen Immissionskomponenten im Jahre 1985.

Interessant ist auch ein Vergleich der Messwerte 1985 mit den Grenzwerten, wie sie in der am 1. März 1986 in Kraft gesetzten Luftreinhalteverordnung (LRV) enthalten sind (2).

Beim Ozon sind die Grenzen wie folgt bestimmt: Der 98 %-Wert der Halbstundenmittel eines Monats darf $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht übersteigen respektive das Stundenmittel pro Jahr nicht mehr als einmal über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ betragen. 1985 sind beide Werte klar über-

schritten worden, der 98 %-Wert gar in sechs aufeinanderfolgenden Monaten (Abbildung 4). Beim Stundenmittel, das während des Sommerhalbjahres häufig über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lag, betrug der Spitzenwert $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beim Schwefeldioxid dürfen der Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der 95 %-Wert der Halbstundenmittel eines Jahres von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschritten werden. Dies war



Monatlicher 98%-, 95%- und Mittelwert von Ozon 1985

Abbildung 4. Monatliche Immissionskennzahlen für Ozon im Jahre 1985.

1985 nicht der Fall. Hingegen wurde acht- statt nur einmal das höchstzulässige Tagesmittel von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überstiegen.

Bei Stickstoffdioxid dürfen das Jahresmittel nicht über $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der 95 %-Wert der Halbstundenmittel eines Jahres nicht über $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Beim 95 %-Wert wurde der Grenzwert eingehalten, jedoch lag der Jahresmittelwert knapp über der festgelegten Grenze (*Tabelle 1*). Ebenfalls wurde das maximal zulässige Tagesmittel von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in sechs Fällen statt, wie erlaubt, in nur einem Fall überschritten. Für Stickstoffmonoxid wurden keine Grenzwerte festgesetzt.

Hätten die in der LRV festgelegten Grenzwerte bereits letztes Jahr ihre Gültigkeit besessen, so wären sie somit von keinem der bei uns gemessenen Luftfremdstoffe eingehalten worden. Als Konsequenz dieser Überschreitungen hätte bereits heute behördlicherseits ein Plan zur Verhinderung oder Beseitigung dieser Immissionsbelastung ausgearbeitet werden müssen. Für die Verwirklichung der darin vorgeschlagenen Massnahmen sind laut Gesetz in der Regel fünf Jahre vorgesehen. Es wird sich in der Zukunft zeigen müssen, ob und wie diesen strengen Forderungen des Gesetzgebers Nachachtung verschafft werden kann.

Literatur

- 1) *Bleuler P., Bucher J.B.*, 1985: Luftbelastung 1984 im Raume Birmensdorf (ZH). Schweiz. Z. Forstwes. 136, 665–670.
- 2) *Luftreinhalteverordnung* vom 16. Dezember 1985. Eidgenössisches Departement des Innern, Bern 1985.

Interforst 1986 – einige Eindrücke

Von *Karl Rechsteiner*

(Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,
Fachbereich Forstliches Ingenieurwesen, CH-8092 Zürich)

Oxf.: 36:372

Die 5. Internationale Messe für Forst- und Rundholztechnik vom 1. bis 6. Juli 1986 in München stand im Zeichen einer gewissen «Redimensionierung» der Forsttechnik: So fehlten auf dem Ausstellungsgelände die grossen Forstmaschinen mit wenigen Ausnahmen. Ganz allgemein hinterliess das Messeangebot beim Besucher quantitativ einen geringeren Eindruck als bisher. Deutlich kam zum Ausdruck, dass Waldbau, Ökonomie und Ökologie vermehrt die bestimmenden Faktoren bei der Festlegung der «Grenzen und Möglichkeiten der künftigen Forsttechnik» sind.

Die vielfältigen Ziele unseres Waldbaus verlangen eine Konzentration des Maschineneinsatzes auf Waldstrassen, Rückegassen, Maschinenwegen und Seillinien; das Befahren der Waldfläche, insbesondere mit Grossmaschinen, soll die Ausnahme sein. Die Vielfalt der Forstmaschinenentwicklung hat zunehmend zu höheren Stückpreisen geführt; etliche Maschinenhersteller haben wegen der geringen Stückzahlen den Forstbereich verlassen müssen. Eine gewisse Standardisierung des Forstmaschinenprogramms wäre deshalb zweckmässig und würde die Maschinenkosten und damit die Holzerntekosten senken. Allzu viele Sonderwünsche haben in der Forsttechnik keinen Platz und sind auch nicht nötig!

Die Forsttechnik ist vermehrt der Kritik einer zunehmend breiteren Öffentlichkeit ausgesetzt. Vielfach unsachgemässer Maschineneinsatz hat dies berechtigterweise verursacht. Die Sonderschau «Forsttechnik im Dienste der Ökonomie und Ökologie» hat aber gezeigt, dass die notwendige Waldpflege mit richtig angewendeter Forsttechnik gewährleistet werden kann. Die künftige Forsttechnik muss sicherstellen, dass Schäden am verbleibenden Bestand und am Waldboden vermieden werden; ihre Mittel sind deshalb zunehmend Mobilseilkräne und Kleinprozessoren.

Zeitgemässe Mobilseilkräne zeichnen sich aus durch Flexibilität, insbesondere beim seitlichen Zuzug durch Verschiebungsmöglichkeit des Laufwagens beim Zuseilen, durch Funkfernsteuerung vom Schlagort aus und durch Sicherheit des Maschinenführers auch beim Abwärtsseilen. Die Einsatzdistanz – sowohl bergauf wie bergab – gebräuchlicher Mobilseilkransysteme für ungefähr 20 kN Nutzlast dürfte inskünftig zwischen 400 m und 500 m liegen. Grössere Seilanlagen, ausgenommen die konventionellen Seilkräne, waren an der Forstmesse nicht zu sehen.

Beeindruckt hat die Vielfalt der Anbaugeräte aller Art (Kleinprozessoren, Seilwinden, Spaltmaschinen) an Landwirtschafts- und Forstraktoren. Es scheint, dass auch hier die Zukunft eher im «Kleinen» liegt.

Dem «Arbeitsschutz in der Forstwirtschaft» war eine ausgezeichnete, übersichtliche Sonderschau gewidmet. Die Notwendigkeit der weiteren Verbesserung der Arbeitssicherheit wird erkannt; die Sonderschau hat einmal mehr sehr eindrücklich auf die ja schon längstens bekannten Massnahmen hingewiesen und an alle forstlichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer appelliert, diese auch konsequent durchzuführen.

Erwähnenswert ist die Sonderschau «Datenverarbeitung im Forstbetrieb», in welcher mittels praktischer Beispiele von öffentlichen und privaten Forstbetrieben der heutige Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der EDVgestützten Verwaltung und Betriebsführung gezeigt wurden. Hier ist ein enorm rascher Fortschritt zu beobachten. «Mit dabei sein» muss auch bei uns in der Schweiz die Zukunftsdevise sein, und zwar mit grosszügigen und vielseitig anwendbaren Konzepten und Lösungen.

Die «Möglichkeiten» der Forsttechnik sind vielfältig, die «Grenzen» hingegen sind etwas enger gesteckt!

Exotenanbau im Lichte der Waldschäden¹

Züchtungsprogramme mit fremdländischen Baumarten

Von *Roberto Buffi*

(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf)

Oxf.: 232.11:48

1. Einleitung

Die Tagung war einer Standortbestimmung auf dem Gebiet der Exotenversuchsanbauten sowie einer Diskussion der Waldschäden aus der Sicht des Forstgenetikers gewidmet. Die Diskussionsbeiträge werden im folgenden kurz zusammengefasst; der an Details Interessierte sei auf die Publikation der Referate verwiesen, die von der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung in Recklinghausen vorbereitet wird.

2. Waldschäden und Exotenanbau

Die Empfindlichkeit der Waldbäume gegenüber Immissionen (SO₂, Ozon) ist auch genetisch bestimmt (Gattung, Arten, Individuen). Wie solche unterschiedliche Empfindlichkeiten entstehen, weiss man nicht; man stellt sie lediglich fest. Es scheint, dass ein rascher Metabolismus die Stresstoleranz erhöht (Hilde Schulte). Diese Hypothese kann Versuche zum Anbau schnellwachsender Exoten speziell in stark belasteten Gebieten rechtfertigen.

Werden fremdländische Populationen verfrachtet, erfolgt in der neuen Umwelt eine «sekundäre Anpassung»; die Exoten sind mit einer Reihe von veränderten oder gar neuen Herausforderungen konfrontiert. Es entstehen oft sogenannte «Landrassen», das heisst den neuen Umweltbedingungen «angepasste Populationen». Die vielleicht bekanntesten Beispiele dafür sind Douglasien-Provenienzen aus Europa und *Abies procera*-Provenienzen aus Dänemark, die sich in vielen Herkunftsversuchen jeweils im Vergleich zu Einheiten aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet als «die besten oder unter den besten» erwiesen haben. Das Beispiel von *Abies procera* zeigt, dass die Entstehung von Landrassen recht schnell, in zwei bis drei Generationen, erfolgen kann. Die Fähigkeit, Landrassen zu bilden, das heisst die Anpassungsfähigkeit der fremdländischen Baumarten, die in Zukunft wegen der Umweltbelastungen sehr wahrscheinlich noch

¹ Bericht von der Tagung der Arbeitsgemeinschaft Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung vom 12. bis 15. Mai 1986 in Recklinghausen/Westfalen, Bundesrepublik Deutschland.

mehr als heute verlangt wird, scheint von der genetischen Vielfalt der jeweiligen Arten entscheidend abhängig zu sein. Daraus lässt sich die Forderung ableiten, den Anbau von Exoten mit jenen Arten auszuführen, die eine hohe Variabilität aufweisen, also Arten aus einem grossen natürlichen Verbreitungsgebiet mit unterschiedlichen ökologischen Bedingungen (B. Larsen). Das Waldsterben verlangt, dass wir die (fremdländischen) Baumarten besser kennenlernen, auch hinsichtlich intraspezifischer Variabilität.

In Exotenbeständen konnten nur sehr wenig Waldschadenbeobachtungen gemacht werden. In Kärnten und Niederösterreich zeigen die Nadelverluste der Douglasie wie jene der Fichte eine Abhängigkeit vom Standort (L. Günzl). Es scheint, dass die japanischen Arten allgemein gegenüber Umweltbelastungen weniger empfindlich sind. Der Ginkgo – ein Reliktbaum aus Zeiten mit gegenüber heute extremeren Umweltbedingungen – hat sich unter sehr stark belastenden Umweltbedingungen bewährt. Auch besteht ein Zusammenhang zwischen der Toleranz gegenüber Luftverunreinigungen und der Trockenresistenz (Schwarzföhre). In bezug auf fremdländische Arten fehlt, noch stärker als bei den einheimischen Arten, die Vorstellung vom «Normalen», denn diese Bäume wachsen in einem anderen Klima, stehen auf anderen Böden als in ihrer Heimat und können so auch einen anderen Habitus und abweichende Benadelung entwickeln (W. Knabe).

Radiologische Ergebnisse der immissionsökologischen Waldzustandserfassung

In Nordrhein-Westfalen sind 1979 an Fichtennadeln in 39 Beständen die Radionuklid-Gehalte bestimmt worden. 1983 wurden in 17 Beständen die Radionuklid-Gehalte in Nadeln und Böden untersucht. Die gefundenen künstlichen Radionukleide (so Cesium 137) wurden den Atomtests der 50er und 60er Jahre zugeschrieben. Der unmittelbare Zusammenhang mit den Atombombenversuchen konnte offenbar kurz nach den chinesischen Kernwaffenversuchen vom Oktober 1980 nachgewiesen werden. Die gefundenen Transferfaktoren (Boden – Pflanze) liegen deutlich höher als jene, die für landwirtschaftliche Pflanzen ermittelt wurden. Eine gewisse Vorsicht bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist angezeigt, weil das gewonnene Datenmaterial noch nicht sehr umfangreich ist. Bei der Abschätzung der Folgen der Kontamination aller Waldökosysteme des Landes mit dem Fall-out des Reaktorunfalls in Tschernobyl sind diese Transferfaktoren in Rechnung zu stellen (G. Cousen).

Diskussion

Die Auswirkungen von Immissionen auf die fremdländischen Baumarten sind noch nicht bekannt, weil Exotenversuche nicht so angelegt wurden, dass sie auf diese Fragen eine Antwort geben könnten. Daher sind fast keine Schlussfolgerungen und fast keine Empfehlungen möglich. Hier ist sicher ein Forschungsbedarf vorhanden. Neue Versuche werden aber erst in 20 oder mehr Jahren Ergebnisse liefern, also zu einem Zeitpunkt, zu dem die Luftbelastung vielleicht eine andere sein wird als heute. Es besteht auch die grosse Schwierigkeit, geeignete Objekte für solche Untersuchungen zu finden. Doch liefern auch Versuche, bei denen Boden-, Klima- und Belastungseffekte nicht auseinanderzuhalten sind, Informationen von praktischer Bedeutung.

Es gibt aber Situationen, in denen sofort «etwas gemacht werden muss». Deshalb sind neben der Anlage neuer Versuche die bestehenden zu sichten und auszuwerten. Aus dem oft planlosen Anbau von Exoten kann noch viel gelernt werden. Es ist dabei aber zu berücksichtigen, dass viele Anbauten mit fremdländischen Baumarten noch jung sind, was hinsichtlich ihrer Immissionshärte zu Fehlschlüssen verleiten kann. Als vorläufige Folgerung könnte gelten: Gesamthaft leiden Exoten nicht mehr und nicht weniger unter den Immissionen als die einheimischen Arten. Aus der Waldschadenssituation heraus entsteht jedoch ein Bedarf an schnellwachsenden Baumarten, unter denen sich einige Exoten empfehlen. Ferner können Exoten in der Forstwirtschaft zu einer Risikoverteilung beitragen. Darüber darf aber niemand vergessen, dass die primäre Aufgabe die Verminderung der Umweltverschmutzung ist.

3. Erfahrungen beim Anbau fremdländischer Baumarten

An der Tagung wurden das Konzept des Exotenanbaus in Nordrhein-Westfalen (A. Becker) und die waldbaulichen Erfahrungen mit Exoten in Hessen unter besonderer Berücksichtigung von Birke (drei Arten) und Tanne (zehn Arten) vorgestellt, die seit 1977 besonders intensiv erprobt werden (Herkunftsversuche, Nachkommenschaftsprüfung) (H. Weisgerber, H.-M. Rau).

Nordrhein-Westfalen: Herkunftsversuche mit *Thuja plicata*. 15 Herkünfte wurden 1979 an drei Orten ausgepflanzt (60, 160 und 360 m ü.M.). Anbauort, Herkunft und Interaktion Standort–Herkunft üben einen signifikanten Einfluss auf die Mittelhöhe aus. Auch hier: Der deutsche Standard ist den einheimischen Herkünften im Wachstum überlegen. Die guten Resultate werden zu weiteren Versuchen führen, auch in stark immisionsbelasteten Gebieten. Beim Riesenlebensbaum wurden geringere Vergilbungen beobachtet als bei der Fichte (P. Heymann).

Bundesrepublik Deutschland: Es wurden die sehr unterschiedlichen Resultate von Herkunftsversuchen an acht Kiefernarten mit total fast 400 Herkünften vorgestellt, die seit 1959 an 38 Versuchsorten in Betrieb sind (Schwerpunkt Norddeutschland) (B. R. Stephan).

Bayerischer Wald: Probeanbauten mit *Abies procera*. Diese Baumart wird als Ersatz für die Weisstanne betrachtet; es ist vorgesehen, sie hauptsächlich über 800 m ü.M. anzupflanzen; in tieferen Lagen gibt man *Abies grandis* den Vorzug. Es wird über einige Provenienzversuche berichtet, die insgesamt sehr befriedigende Resultate erbracht haben. Weitere Versuchsanbauten werden angelegt (W. F. Ruetz).

Österreich: Die griechische Tanne als Ersatzbaum für den sommerwarmen Osten. Man will *Abies cephalonica* im Gebiet der waldbaulich nicht befriedigenden Schwarzföhrenwälder einbringen, um «das Waldbild aufzulockern» (Erholungsfunktion, Stabilität). Man strebt auch eine Risikoverteilung in bezug auf Umweltbelastung am Ostabfall der Alpen zum Wiener Becken an. Es werden die Ergebnisse von verschiedenen Versuchen mit Einzelbaumprovenienzen (Mutterbäume sind lokale Parkexemplare) und autochthonen Herkünften im Alter 9 vorgestellt. Diese Arbeiten gehören zum FAO-Programm «Mediterrane Koniferen» (K. Holzer, U. Schultze).

Rheinland-Pfalz, Niedersachsen: Versuche mit Herkünften des Mammutbaumes. Im Buchenwaldgebiet wurden vier Herkünfte aus Kalifornien an drei Versuchsorten angebaut; die Resultate für das Alter 14 liegen vor. Es zeigte sich eine zum Teil hohe Morta-

lität; Primärursachen sind Frost und Hallimasch. Die unterschiedliche Frostresistenz rechtfertigt weitere Versuche mit einer grösseren Anzahl von Herkünften. Frostharte Genotypen könnten vegetativ vermehrt und in Klonmischungen verwendet werden. Allerdings wird der Anbau von *Sequoiadendron giganteum* wohl auch in Zukunft nur kleinflächig erfolgen (G. H. Melchior, S. Herrmann).

Neben der Einführung von Arten als Populationen stellt die Einkreuzung von Exoten in einheimische Baumarten eine weitere Möglichkeit dar. Es wurden diesbezüglich die Erfahrungen mitgeteilt, die mit *Populus deltoides*, *P. grandidentata*, *P. tremuloides* und *P. nigra* gemacht wurden. Ferner wurden Hybriden von *Larix decidua* und *Larix leptolepis* gewonnen (G. H. Melchior, S. Reck).

Zu den ökologischen Folgen des Anbaus von Exoten bestehen mehr Fragen als Antworten. Es geht aber nicht ohne gezielte Anbauten, die man mit ökologischen Programmen begleiten muss (W. Knabe).

4. Folgerungen

Es ist notwendig, dass wir ein Konzept für einen allfälligen vermehrten Exotenanbau in der Schweiz ausarbeiten. Die schweizerische Forstwirtschaft verfügt ja, abgesehen von den Versuchsaufforstungen in Copera (Tessin), nur über punktuelle und in der Regel bescheidene Exotenanbauten eher zufälligen Charakters. Sie stellen aber wertvolle Fundgruben dar, und man darf gespannt sein auf deren Auswertung durch das Institut für Wald- und Holzforschung (Fachbereich Waldbau). In der schweizerischen Forstwirtschaft wäre auf diesem Gebiet eine grössere Experimentierfreudigkeit zu begrüßen. Die bayerischen Versuchsanlagen mit *Abies procera* sind ein Beispiel dafür.

Ziehen wir das Problem Waldsterben in die Überlegungen hinein, so scheint die Risikoverteilung, die man durch gezielte Exotenanbauten erreichen kann, doch von einer gewissen, wenn auch nicht substantiellen Bedeutung. Mögliche Beispiele sind die obere Waldgrenze oder auch die tannenreichen Wälder. Dazu kommt der mögliche Bedarf an schnellwachsenden Baumarten, unter denen sich einige Exoten befinden. Die effektive Sensibilität der Exoten gegenüber der Luftverschmutzung ist in unseren Verhältnissen experimentell zu prüfen, also durch Versuchsanbauten. Schon heute sind wahrscheinlich ohne allzu grossen Aufwand Vergleiche mit den einheimischen Arten möglich (Beispiel: Fichte – Riesenlebensbaum).

Von grosser Bedeutung ist eine bessere Kenntnis der intraspezifischen Variabilität unserer Waldbäume (Exoten inbegriffen); ohnehin sind Probeanbauten von fremdländischen Baumarten, die diesem Aspekt nicht Rechnung tragen, meistens von sehr geringem Nutzen. «Die Genetik spielt in das Waldsterben hinein», und daher müssen wir sie kennen, wie wir den Einfluss der Standortsfaktoren und der waldbaulichen Behandlung kennen müssen.

Witterungsbericht vom Juni 1986

Zusammenfassung: Der Juni war durch zwei markant verschiedene Witterungsabschnitte geprägt. In der ersten Monatshälfte brachte die wiederholte Zufuhr von Polarluft vorwiegend sonnenarmes und zeitweise nasskaltes Wetter. Am 5. fiel in den Alpen stellenweise Schnee bis gegen 1200 m ü.M. Im Mittelland erreichte das Wärmedefizit für die ersten vierzehn Tage nahezu 4 Grad. Nach einer durchgreifenden Umstellung in der Grosswetterlage stiegen die Temperaturen in der zweiten Monatshälfte rasch auf hochsommerliche Werte. Verschiedene Regionen notierten ab 22. Juni die ersten Hitzetage (mit einem Temperaturmaximum von mindestens 30 Grad) dieses Jahres. Während nördlich der Alpen eine leichte Bise den weiteren Temperaturanstieg dämpfte, kam es in einigen inneralpinen Tälern zu einer mehrtägigen Hitzeperiode. In Sion, wo am 29. mit 33,4 Grad die höchste Temperatur des Monats gemessen wurde, zählte man 7, in Visp sogar 8 Hitzetage. Wegen der sehr warmen zweiten Monatshälfte entstand im Monatsmittel für die meisten Gebiete des Landes ein kleiner Wärmeüberschuss von 0,5 bis 1 Grad.

Lokale Gewitterregen führten vor allem auf der Alpennordseite zu erheblichen Unterschieden bei den Niederschlagsmengen. Gebiete mit mehrheitlich normalen Monatssummen gab es nur im Luzerner und Aargauer Mittelland sowie im östlichen Teil des Juras. Die übrigen Regionen blieben teils leicht, teils deutlich zu trocken. Besonders in der Südschweiz und im Oberengadin, stellenweise auch im Wallis und im westlichen Mittelland, erreichte das Defizit um 50 Prozent der Norm.

Hingegen erhielt die ganze Schweiz einen Überschuss an Sonnenstunden. Sehr sonnig waren der zentrale und östliche Alpennordhang, die Berner und Walliser Hochalpen sowie mehrere Gebiete im östlichen Mittelland.

Station	Höhe m über Meer	Lufttemperatur in °C				Relative Feuchtigkeit in %	Sonnenscheindauer in Stunden	Globalstrahlung Summe in 10 ⁶ Joule/m ²	Bewölkung			Niederschlag									
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901-1961	höchste	Datum				niedrigste	Datum	in %	Anzahl Tage		Summe	Grösste Tag.menge	Anzahl Tage					
												heiter ¹	trüb ¹			Nebel	in mm	Datum	Nieder-schlag ²	Schnee ³	Gewitter ⁴
Zürich SMA	556	15,8	0,8	29,3	22.	3,6	1.	72	224	576	51	8	8	1	99	72	26	2.	11	0	2
Tänikon/Aadorf	536	15,4	0,9	29,5	22.	2,2	1.	70	224	607	48	9	8	1	117	84	24	11.	12	0	3
St. Gallen	779	14,1	0,6	26,6	23.	2,7	1.	74	223	593	61	5	9	6	194	140	38	23.	15	0	1
Basel	316	17,1	0,9	31,2	23.	4,8	1.	70	213	588	58	5	10	1	67	74	15	11.	11	0	4
Schaffhausen	437	16,2	1,2	30,9	23.	4,4	7.	73	212	620	53	8	8	2	93	97	24	11.	12	0	3
Luzern	456	16,4	0,7	30,3	28.	3,4	1.	71	210	578	49	9	8	0	142	91	30	4.	12	0	2
Buchs-Suhr	387	16,5	0,4	31,3	23.	3,4	7.	72	217	549	57	9	10	1	199	167	50	20.	11	0	3
Bern	570	15,9	0,7	30,9	28.	1,5	7.	72	220	585	53	10	10	0	90	76	31	2.	12	0	1
Neuchâtel	485	17,0	0,8	31,2	28.	4,4	1.	69	227	624	51	8	9	0	42	44	10	3.	9	0	0
Chur-Ems	555	16,1	0,7	29,4	22.	2,8	1.	64	204	604	53	9	8	0	74	95	20	2.	10	0	0
Disentis	1190	12,7	0,7	26,8	28.	0,7	5.	62	213	660	52	8	8	0	68	59	22	2.	14	2	2
Davos	1590	9,5	0,4	23,8	23.	-2,7	1.	71	183	669	61	5	11	2	89	75	23	11.	14	8	3
Engelberg	1035	12,5	0,6	26,6	22.	-0,5	1.	74	194	610	60	3	10	2	172	95	31	2.	15	0	3
Adelboden	1320	11,7	0,2	25,5	27.	-1,2	1.	79	191	602	53	7	9	2	145	95	38	17.	17	4	2
La Frêtaz	1202	11,8	0,5	25,0	28.	0,3	5.	77	208	598	-	-	-	-	78	60	22	3.	11	-	0
La Chaux-de-Fonds	1018	12,6	1,1	27,5	27.	-1,1	1.	76	209	593	57	7	11	2	96	69	19	3.	15	2	2
Samedan/St. Moritz	1705	9,0	-0,3	23,5	23.	-5,2	1.	66	206	671	54	4	7	1	39	52	14	4.	6	6	0
Zermatt	1638	11,2	1,0	26,5	26.	-3,1	6.	60	181	654	47	9	6	2	41	63	14	2.	8	3	0
Sion	482	17,7	0,8	33,4	29.	2,2	1.	60	273	710	44	7	5	0	27	57	13	4.	4	0	0
Piotta	1007	15,0	1,0	30,3	28.	2,3	5.	59	217	672	51	6	7	0	42	37	11	23.	12	0	1
Locarno Monti	366	19,8	1,3	31,6	29.	7,0	7.	60	243	633	51	4	4	1	80	43	28	6.	8	0	3
Lugano	273	19,3	0,8	29,8	29.	8,1	6.	68	223	599	59	3	4	0	79	42	25	4.	8	0	5

¹ heiter: < 20%; trüb: > 80% ² Menge mindestens 0,3 mm ³ oder Schnee und Regen ⁴ in höchstens 3 km Distanz