

Forstliches Umweltmonitoring - ein Beispiel für internationale Verantwortung

Von THOMAS HAUBMANN*

Hintergründe des forstlichen Umweltmonitorings

Rund ein Drittel der Fläche Europas ist mit Wäldern bedeckt. In weiten Teilen handelt es sich dabei um die naturnahsten Ökosysteme unseres Kontinents. Gleichzeitig sind die europäischen Wälder von hohem wirtschaftlichen und sozialen Wert, den es im gemeinsamen Interesse der Lebensqualität aller Bürger zu erhalten gilt.

Eine Vielzahl von Umweltveränderungen beeinflusst den Zustand der Wälder in Europa. Diese Veränderungen stellen teilweise eine Gefahr für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder dar und können deren ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Für notwendige Gegenmaßnahmen ist die internationale Umweltpolitik auf verlässliche wissenschaftliche Informationen angewiesen. Einen Grundpfeiler dieser wissenschaftlichen Basis bildet die langfristige, großräumige und intensive Waldzustandsüberwachung, wie sie das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder der UN-ECE (ICP Forests) seit fast 20 Jahren gemeinsam mit der Europäischen Union (Verordnung Nr. 2152/03 „Forest Focus“) erfolgreich durchführt.

Der Ursprung des heutigen gemeinsamen Monitoringsystems reicht zurück in die achtziger Jahre, als in weiten Teilen Europas eine dramatische Verschlechterung des Zustands der Wälder beobachtet wurde.

Als Reaktion auf die wachsende Besorgnis, dass Luftverschmutzungen der Grund für diese Verschlechterung sein könnte, wurde 1985 im Rahmen des Übereinkommens der Vereinten Nationen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Genfer Luftreinhaltekonvention) das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder (ICP Forests) ins Leben gerufen. 1986 verabschiedete die Europäische Union das Programm zum Schutz der Wälder gegen Luftverunreinigungen (Verordnung (EWG) Nr. 3528/86). Diese Verordnung wurde 2003 von der Nachfolgeverordnung (Verordnung (EG) Nr. 2152/03) „Forest Focus“ ersetzt. Gegenwärtig nehmen 39 Staaten an dem europäischen Monitoringprogramm teil (Abbildung 1). Enge Kontakte bestehen auch zu ähnlichen Monitoringprogrammen in Ostasien (East Asian Deposition Monitoring Program, EANET) sowie zu Programmen in den Vereinigten Staaten von Amerika sowie Kanada.

* Thomas Haubmann ist Vorsitzender des internationalen Kooperationsprogrammes „ICP Forests“ am Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Er ist verantwortlich für das forstliche Umweltmonitoring über die Grenzen Europas hinaus und koordiniert das deutsche Programm.

In den letzten Jahren schloss das ICP Forests verstärkt Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen sowie mit Programmen in den Bereichen nachhaltige Forstwirtschaft, Klimawechsel und Biodiversität.



Abb. 1: 39 Staaten nehmen an dem europäischen Monitoringprogramm teil.

Zielsetzung und Arbeitsweise des Programms

Die Ziele des Monitoringprogramms des ICP Forests sind:

- Bereitstellung einer regelmäßigen Übersicht über die räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Waldzustands und seiner Beziehung zu anthropogenen und natürlichen Stressfaktoren auf einem europaweiten bzw. auf nationalen großräumigen systematischen Netzen (Level I-Netz);
- Beitrag zu verbesserten Erkenntnissen über die Beziehungen zwischen dem Zustand der Waldökosysteme und Stressfaktoren, insbesondere der Luftverunreinigungen, durch intensive Überwachungen einer Reihe ausgewählter, über Europa verteilter Dauerbeobachtungsflächen (Level II-Flächen);
- Beitrag zur Berechnung von kritischen Wirkungsgrenzen und ihrer Überschreitung (Critical Loads Konzept);
- Zusammenarbeit mit anderen Umweltmonitoringprogrammen, um Informationen über andere wichtige Aspekte wie Klimawandel und die biologische Vielfalt in Wäldern zu erhalten
- und so zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung der europäischen Wälder beizutragen;
- Sammlung von Informationen über die Prozesse in Waldökosystemen und Bereitstellung relevanter Informationen für politische Entscheidungsträger sowie für die breite Bevölkerung.



Abb. 2: Das Level I-Netz in Europa

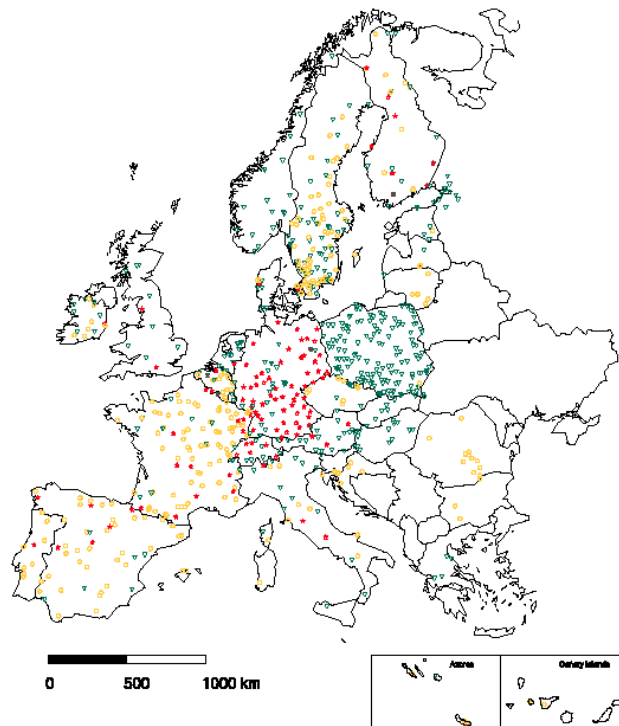


Abb. 3: Das europäische Level II-Netz

Die Stärke des Level I-Netzes besteht in seiner Repräsentativität und dem weiten Erfassungsbereich der fast 6.000 über ganz Europa verteilten Dauerbeobachtungsflächen in einem systematischen 16 x 16 km-Netz (Abbildung 2).

Auf diesen Flächen wird jährlich der Kronenzustand erhoben. Außerdem wurden auf den meisten dieser Flächen Boden- und Nadel-/Blattproben entnommen und analysiert. Für die intensiven Beobachtung des Waldzustands wurden in den teilnehmenden Staaten über 800 Level II-Flächen ausgewählt. (Abbildung 3).

Auf diesen Flächen wird eine größere Zahl von Schlüsselfaktoren erhoben. Die so gewonnenen Daten erlauben Fallstudien zu den häufigsten Kombinationen von Baumarten und Standorten. Die laufenden Erhebungen wurden in jüngster Zeit um eine Testphase zur Messung von Ozonkonzentrationen sowie zur Erkennung von Ozonschadsymptomen an Blättern und Nadeln erweitert. Eine schematische Übersicht der Erhebungsaktivitäten gibt Abbildung 4.

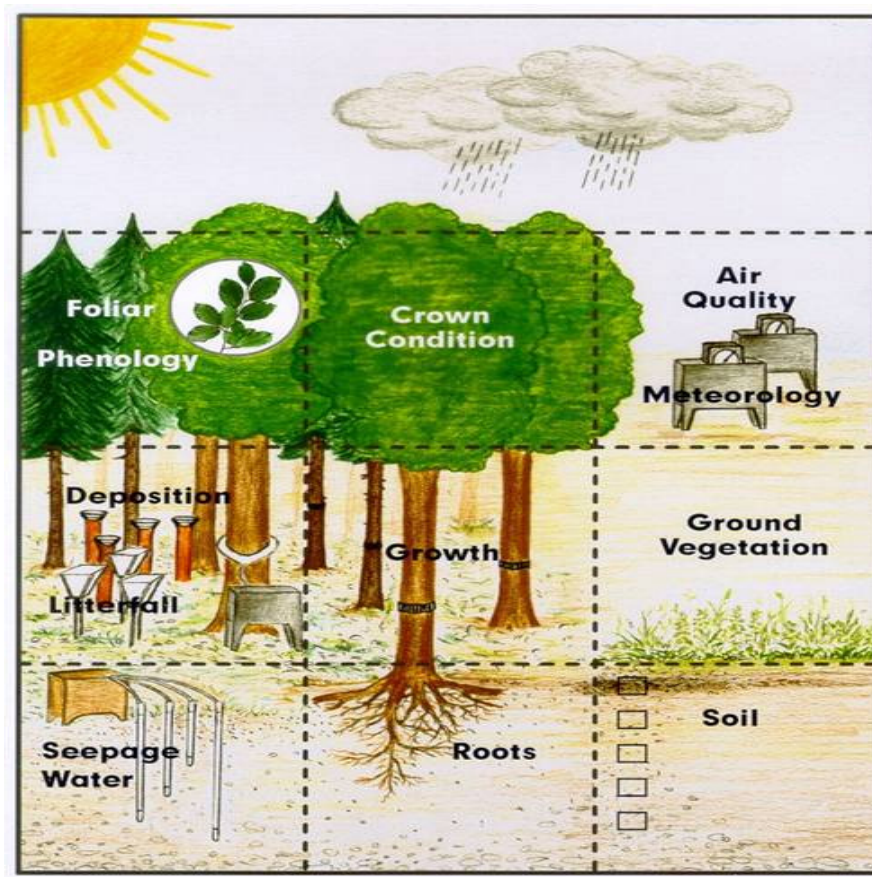


Abb. 4: Schematische Darstellung der Erhebungen

Entscheidend für die Vergleichbarkeit und damit für die Verwendung der erhobenen Daten ist eine harmonisierte Messanleitung für alle Flächen sowie eine strenge Qualitätskontrolle. Das ICP Forests Handbuch enthält von den Vorschriften bei der Messung und Beobachtung im Wald über die Behandlung der Messproben auf dem Weg ins Labor bis hin zu genauen chemischen Messmethoden

alle notwendigen Hinweise für eine europaweit vergleichbare Erhebung. Das Handbuch kann von der ICP Forests Internetseite (www.icp-forests.org) heruntergeladen werden. Rund zehn Expertengruppen mit Fachleuten aus allen 39 Staaten überprüfen die Methoden und entwickeln sie gegebenenfalls weiter. In zahlreichen Interkalibrierungs- und Trainingskursen wird die korrekte Anwendung der Messanleitung überprüft. Außerdem wird in Ringtests mit identischem Probenmaterial die Vergleichbarkeit der rund 50 Laboratorien in den beteiligten Staaten festgestellt.

Deutschland beteiligt sich aktiv an dem ICP Forests Programm. Insbesondere bayerische Experten nehmen wichtige Positionen in den Expertengruppen ein. So leitete Herr Prof. Dr. Preuhsler (ehemals LWF, Freising) die Expertengruppe für Meteorologie und Phänologie.

Ausgewählte Ergebnisse

Mit seinem systematischen weiträumigen 16 x 16 km-Beobachtungsnetz gibt das Programm einen regelmäßigen Überblick über den Waldzustand in Europa. Einer der Kernindikatoren dabei ist die Erhebung des Kronenzustandes. Die Abweichung der Verlichtung eines Probebaumes vom Normalzustand kann einen Hinweis auf den Gesundheitszustand geben. Im Jahre 2003 wurden mehr als 20 % der rund 130.000 erhobenen Messbäume als geschädigt eingestuft. Bei Probebäumen, die seit Beginn der Erhebung beobachtet werden, wurde in den Jahren 1986 bis 1995 eine kontinuierliche Verschlechterung verzeichnet. Nach einer deutlichen Erholung Mitte der neunziger Jahre setzte sich die Verschlechterung vor allem 2003 fort (Abbildung 5).

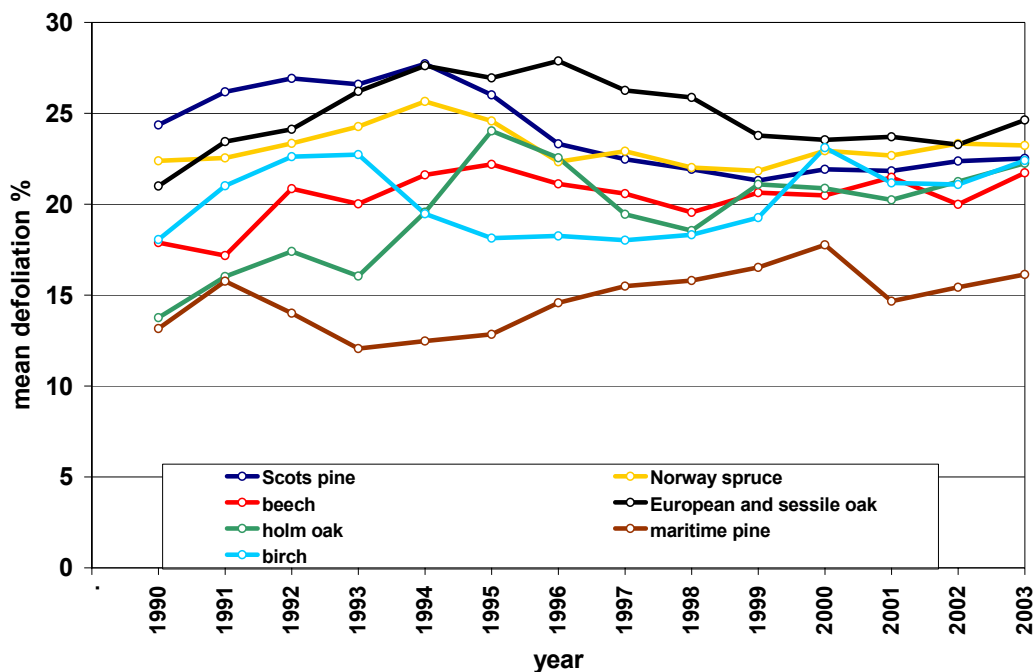


Abb. 5: Entwicklung des Kronenzustandes zwischen 1990 und 2003

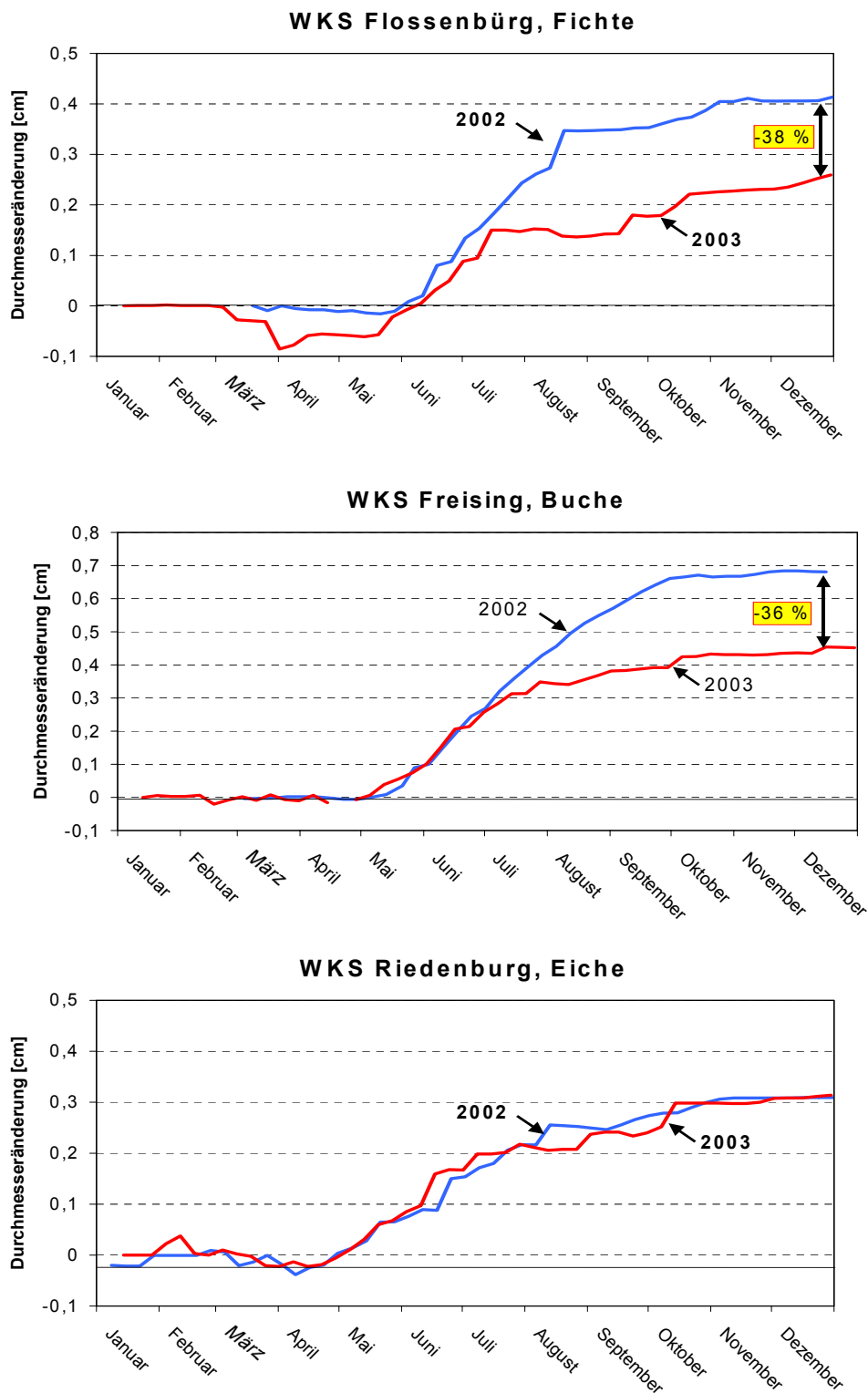


Abb. 6a - c: Veränderungen des Durchmesserzuwachses auf Grund der Trockenheit 2003 bei Fichte, Buche und Eiche an drei ausgewählten Waldklimastationen

Die Entwicklung verlief je nach Baumart und Region unterschiedlich. Abbildung 5 zeigt die regionale Entwicklung des Kronenzustands der Jahre 1994 bis 2002. Dabei wechseln Verbesserungen in Polen, Westfrankreich sowie im Baltikum mit Gebieten ab, in denen sich der Kronenzustand verschlechtert hat (Teile der iberischen Halbinsel und von Skandinavien). Der Zusammenhang zwischen den Erhebungsergebnissen und den wichtigsten anthropogenen Faktoren wird mit Hilfe von multivariaten Statistiken und geostatistischen Verfahren erforscht. Dabei zeigt es sich, dass die Unterschiede des Kronenzustands auf das unterschiedliche Alter der Bäume, Witterungsextreme, biotische Faktoren wie Insektenbefall und Luftverunreinigungen zurückgeführt werden können.

Die Auswirkungen der Wetterbedingungen wurden zuletzt auch im trockenen und überdurchschnittlich warmen Sommer 2003 deutlich. Dabei konnte zum Beispiel in Bayern der Nutzen des Monitoringprogramms als Frühwarnsystem nachgewiesen werden. Durch enge Kontakte der örtlichen Forstverwaltungen mit den zentralen Stellen ließen sich die von Nord nach Süd fortschreitenden Meldungen von Trockenschäden und Borkenkäferbefall zuordnen. Aufbauend auf diesen Meldungen waren dann gezielte vertiefende Untersuchungen möglich.

Die Auswirkungen von Trockenstress lassen sich gut anhand der Durchmesseränderung der Bäume im Jahre 2003 gegenüber dem Vorjahr darstellen. Dabei wiesen Fichten einen um 38 % und Buchen einem um 36 % reduzierten Jahreszuwachs auf. Lediglich bei Eichen wurden keine Abweichungen festgestellt (siehe Abbildung 6 a - c).

Ein entscheidender Vorteil eines langfristigen Messprogramms ist die Möglichkeit, die Befunde eines Extremereignisses wie zum Beispiel des Trockenjahres 2003 in eine zeitliche Reihe einordnen zu können. Abbildung 7 zeigt anhand der Transpirationsmöglichkeiten an bayerischen Level-II-Flächen, dass das Extremereignis 2003 tatsächlich die anderen Trockenjahre 1976 und 1947 übertrifft.

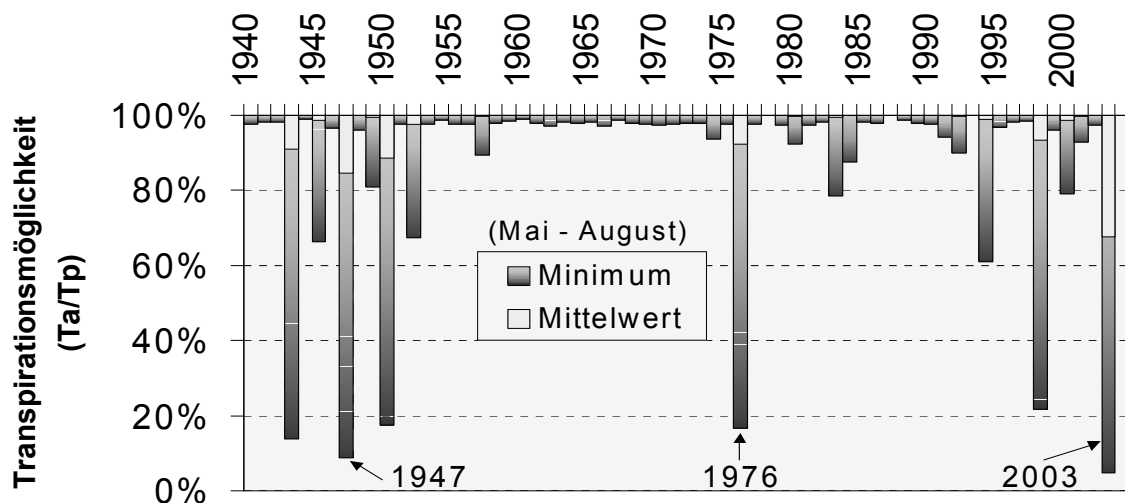


Abb. 7: Bedeutung der Zeitreihe

Ein Hauptaugenmerk des Programms aber ist die Erfassung der Luftschadstoffe. Abbildung 8 (linke Seite) zeigt die Stickstoffdeposition auf ca. 200 Level-II-Flächen. Dabei zeigen sich niedrige (unter 5 kg/Jahr und Hektar) Depositionen in Skandinavien sowie in Teilen Südeuropas. Einträge von mehr als 10 kg pro Jahr und Hektar wurden dagegen in weiten Teilen West- und Mitteleuropas gemessen. Für die Umweltpolitik ist es von entscheidender Bedeutung, diese Messergebnisse zu bewerten. Hierzu hat sich das Konzept der kritischen Belastungsgrenze (critical load) durchgesetzt. Für jede Fläche werden standortsbezogen die Eintragsraten bemessen, bis zu denen eine Schädigung des Ökosystems mittelfristig ausgeschlossen wird (Abbildung 8, mittlere Graphik). Vergleich man nun den tatsächlichen Eintrag mit dieser kritischen Belastungsgrenze, erhält man die Gebiete in Europa, an denen eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann. Abbildung 8 (rechte Graphik) zeigt, dass in nur wenigen Gebieten in Skandinavien (offene Kreise) die kritischen Belastungsgrenzen nicht überschritten werden. Hohe Überschreitungen zeigen dagegen wiederum weite Gebiete West- und Mitteleuropas.

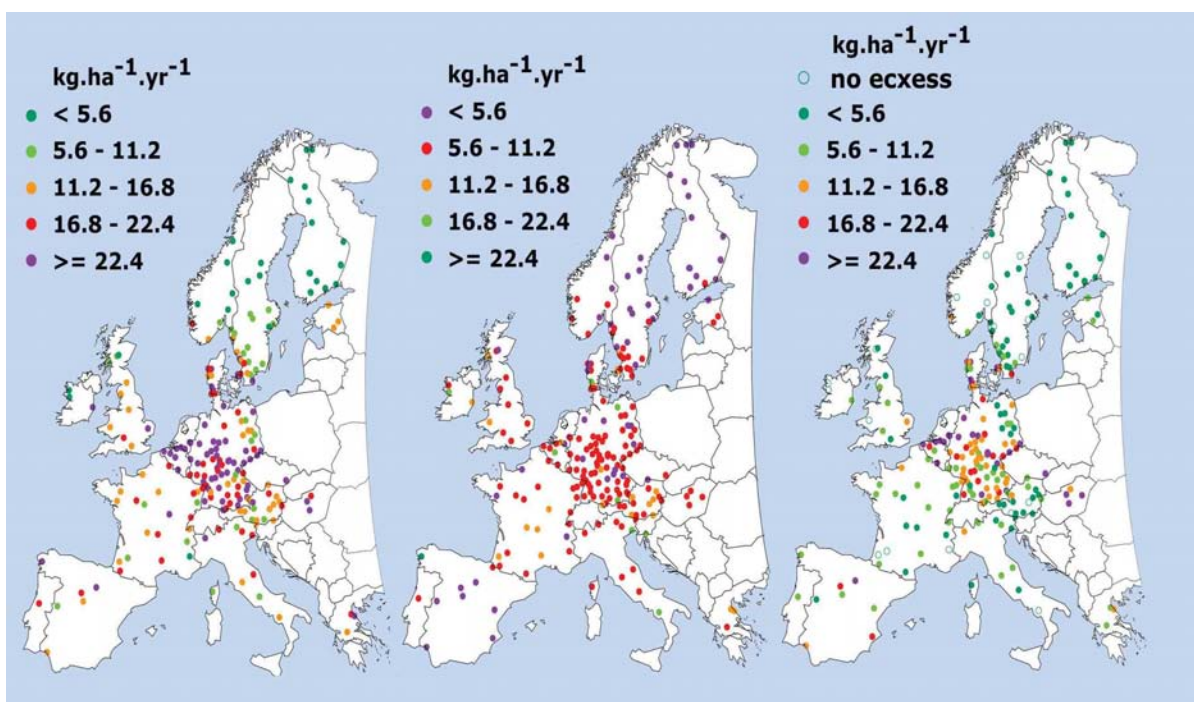


Abb. 8: Deposition und Grenzwerte

Vergleicht man die Stickstoffbelastung der europäischen Messflächen mit denen der USA (Abbildung 9) sowie Asiens, so fällt auf, dass die europäischen Werte hoch liegen und nur von den Messergebnissen nahe der großen Seen im Nordosten der USA erreicht werden.

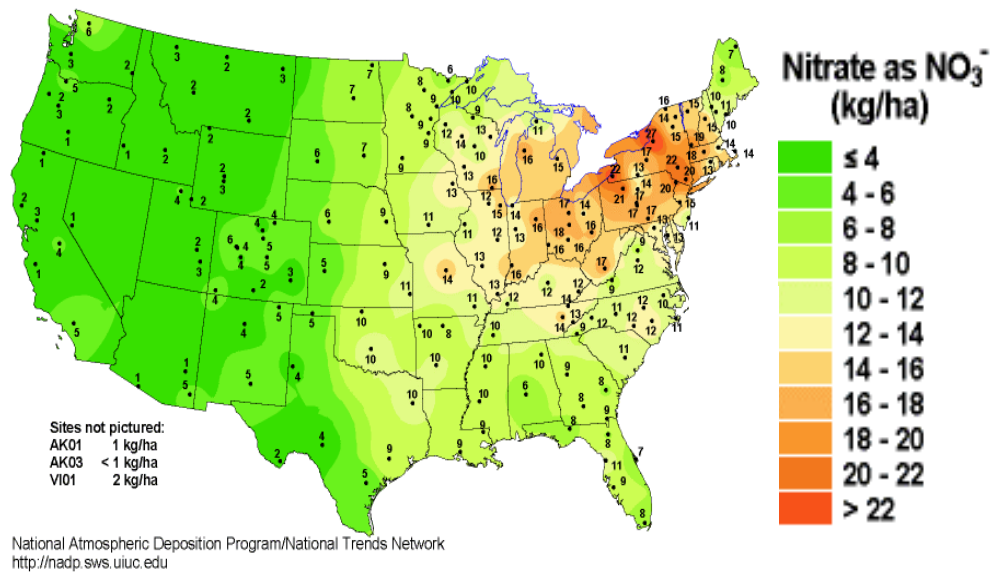


Abb. 9: Nitratdeposition in den USA im Jahr 2000

Ein Schadgas, das in den letzten Jahren verstärkt die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler und der Öffentlichkeit gewann, ist Ozon. Mittlerweile werden mit Hilfe von Passivsammlern die akkumulierten Ozonkonzentrationen an den Messflächen ermittelt. Eine erste Auswertung der Messdaten von Südwesteuropa zeigt, dass der Grenzwert (AOT 40) vor allem in Südeuropa hoch liegt und nach Norden abnimmt (Abbildung 10).

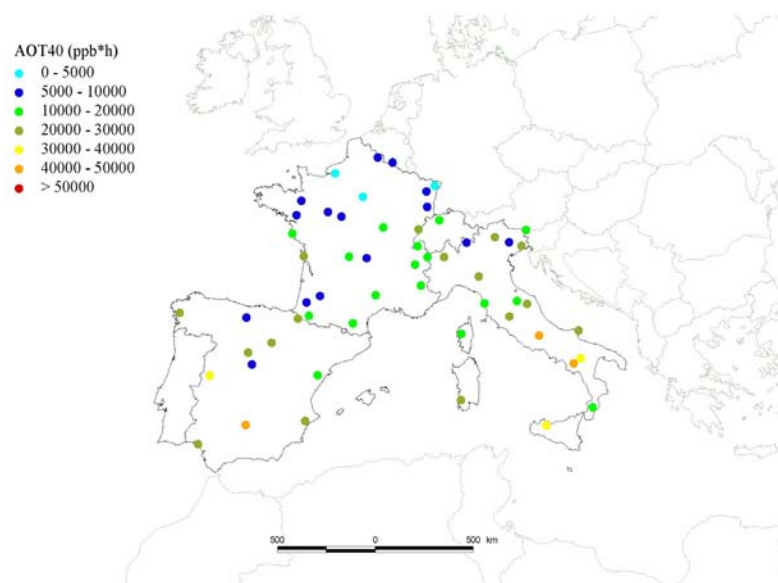


Abb. 10: Höhe der Grenzwerte für Ozon (AOT 40) in Südwesteuropa

Allerdings hängt eine tatsächliche Blattschädigung neben der hohen Ozonkonzentration auch von klimatischen und standörtlichen Bedingungen der Pflanze ab. Daher werden im forstlichen Umweltmonitoringprogramm auch Ozonsymptome angesprochen. Abbildung 11 zeigt typische Ozonschäden an Buche.



Abb: 11: Ozonschäden an Buche

Ausblick

Das ICP Forests Programm wird seine regelmäßigen Berichte über die Wälder in Europa fortsetzen. Es wird weiterhin politisch relevante Schlüsselinformationen zu Stressfaktoren wie den Luftverunreinigungen liefern und in diesem Zusammenhang dringend benötigte Informationen über den Klimawandel und die biologische Vielfalt der Wälder vorlegen. Auf diese Weise werden die Monitoringaktivitäten auch in Zukunft eine Basis für Luftreinhaltungs- und Umweltpolitik sowie für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung bilden.

Zusammenfassung

Eine Vielzahl von Umweltveränderungen beeinflusst den Zustand der Wälder in Europa. Diese Veränderungen stellen teilweise eine Gefahr für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder dar und können deren ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Für notwendige Gegenmaßnahmen ist die internationale Umweltpolitik auf verlässliche wissenschaftliche Informationen angewiesen. Einen Grundpfeiler dieser wissenschaftlichen Basis bildet die langfristige, großräumige und intensive Waldzustandsüberwachung, wie sie das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder der UN-ECE (ICP Forests) seit fast 20 Jahren gemeinsam mit der Europäischen Union (Verordnung Nr. 2152/03 „Forest Focus“) erfolgreich durchführt.

Bayern trägt mit seinen 22 Waldklimastationen und den Daten der systematischen Waldzustandsüberwachung erheblich zum Erfolg dieses europaweiten Programms bei. Zukünftig werden neben den Auswirkungen von Luftverschmutzungen auch verstärkt die Folgen von Klimaextremereignissen sowie der Umweltveränderungen auf die Artenvielfalt beobachtet werden.

Weitere Informationen

Internet:

ICP Forests: www.icp-forests.org

Informationen in Deutschland: www.forstliches-umweltmonitoring.de

Berichte:

Europäischer Waldzustandsbericht (2004): UNECE, Genf, 42 S. (zu beziehen auch über www.icp-forests.org)

