



Was bleibt vom „Waldsterben“?

**Erkenntnisse für kommende
Herausforderungen**

**Prof. Dr. Jürgen Schäffer
Hochschule im Dialog
08.11.2023**

Waldsterben: Das gab es doch schon immer...

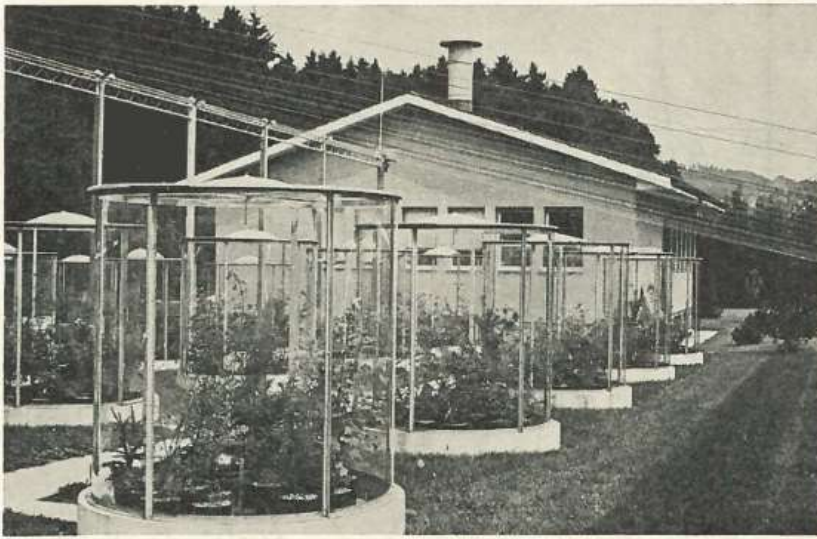
- Schäden auf benachbart zu Hüttenwerken liegenden Grundstücken führte zu Klageflut von Bauern; Ursache wird auf deren Abgase zurückgeführt
- Chemiker **Julius Adolf Stöckardt** (1809-1886) wird vom Dresdner Finanzministerium 1849 beauftragt, den Schäden auf den Grund zu gehen



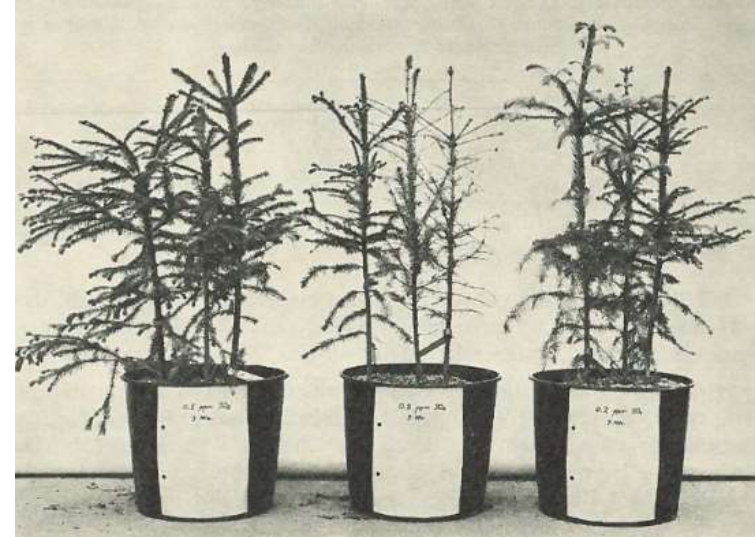
- Klageschrift von Franz-Hubert von Thiele-Winckler gegen 19 Firmen in Oberschlesien im Jahr 1893: Jährlicher Schaden in Form „vom Rauch getöteten Hölzer“, von Zuwachsschäden und Bodenwertverlust in einer Höhe von 67.562 Mark („**Monstre-Prozess**“)

Erklärungsmodell „Rauchgasschäden“

- **Julius Adof Stöckardt** wies nach, dass **Schwefeldioxid (SO_2)** eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Schäden an der Vegetation spielte und war damit Wegbereiter der klassischen Rauchgasschadensforschung.
- „Rauchgasschäden“ blieben bis weit in das 20. Jahrhundert das bestimmende Erklärungsmodell für die beobachteten Schadphänomene



Keller (ETH Zürich, 1976)



Die Einwirkung der Rauchsäuren auf den Boden.

Von Prof. Dr. A. WIELER.

Aus dem Botanischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.

(Eingeg. 26./4. 1924.)

- A. Wieler publiziert in den 1920er und 1930er Jahren in der Zeitschrift für angewandte Chemie über die „Einwirkung der Rauchsäuren auf den Boden“ und spricht 1933 von „Rauchsäuren als bodenzerstörender Faktor“ in der Zeitschrift für angewandte Botanik.
- Erst in den 1970er Jahren wurden seine grundlegenden Hypothesen als Erklärungsmodell für die Waldschäden wieder aufgegriffen und weiter entwickelt.

Das „Waldsterben der 1980er Jahre – Nur ein Sturm im Wasserglas?

Räumliche Ausdehnung der Schäden an allen Baumarten und rasches Fortschreiten der Schadensentwicklung führte zu dramatischen, auch apokalyptischen Prognosen:



„Die ersten großen Wälder werden schon in den nächsten fünf Jahren sterben. Sie sind nicht mehr zu retten“

Prof. Bernhard Ulrich im Hamburger Abendblatt, 1981

„Wenn das so weiter geht, dann Gnade uns Gott“

Prof. Peter Schütt im Spiegel, 29/1981

Nah dran. Weit voraus.

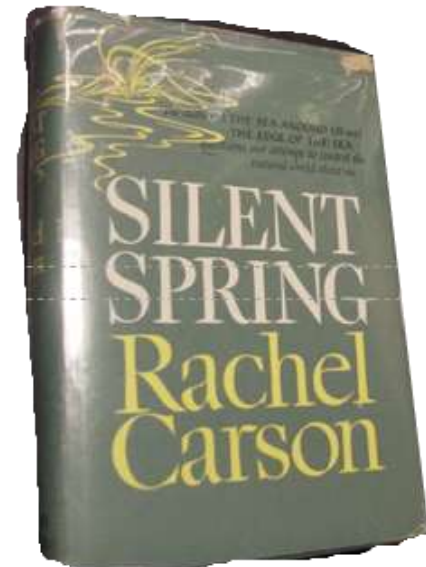
Auf der Suche nach dem „richtigen“ Erklärungsmodell

- ~~Epidemiologische Hypothese~~
- Versauerungshypothese
- Ozonhypothese
- Stickstoffsättigungshypothese
- Ernährungshypothese
- ~~Radioaktivitätshypothese~~
- ~~Mikrowellenhypothese~~
- (..)

Haitzinger (1983)

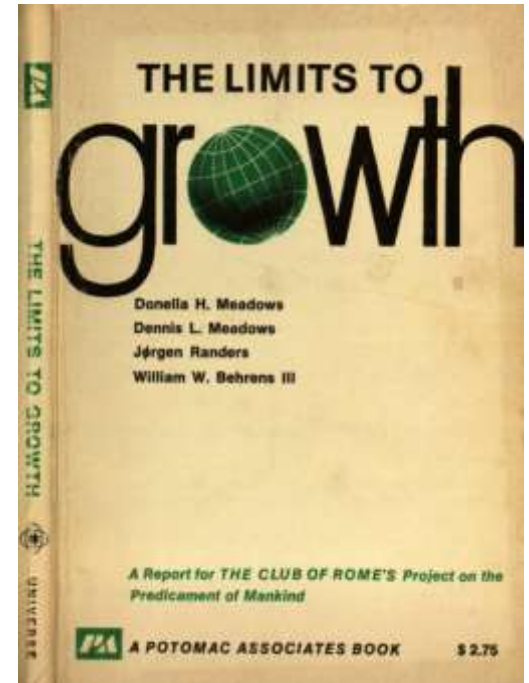
Exkurs: Wandel in der Betrachtung und im Umgang mit Natur und Umwelt nach 1950

- Hinweise zu Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt und deren Einflüsse auf menschliche Gesundheit und die Natur schärfen Problembewusstsein
- Verbesserte Messtechniken ermöglichen eine differenziertere Erfassung der Schadstoffbelastung hinsichtlich von von deren Intensität und räumlicher Verbreitung



Exkurs: Wandel in der Betrachtung und im Umgang mit Natur und Umwelt nach 1950

- In der Wissenschaft: Systemtheoretisch inspirierte Konzepte (Kybernetik und Ökosystemwissenschaften) gewinnen an Bedeutung
- Bekannte Studie:
„Die Grenzen des Wachstums“
vom Club of Rome (1972)

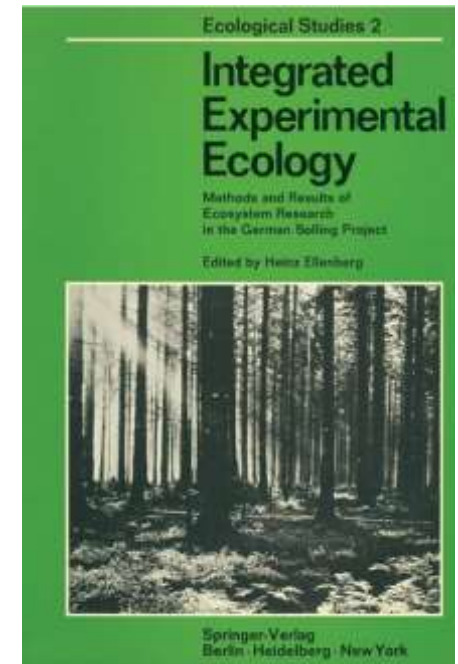


Exkurs: IBP- Programm - Geburtsstunde der (Wald-) Ökosystemforschung

IBP (International Biological Program, 1964 bis 1974)

Ziel: Inventur der biozönotischen Beziehungen, Nahrungsnetze sowie Energie- und Stoffflüsse für ganze Biome.

- Weltweit waren 117 Waldökosysteme einbezogen; der deutscher Beitrag war das Solling-Projekt.
- International wurden viele Projekte im **MAB-Programm** der UNESCO fortgeführt



Komplexität von Waldökosystemen

- Da Wälder jedoch „komplexe Systeme“ sind, kann man niemals „alles“ über sie wissen. Daraus folgt, dass man Hypothesen über Kausalketten in Wäldern prinzipiell nicht „beweisen“ kann. Man kann sie nur indirekt dadurch prüfen, dass man versucht, die Hypothesen durch Beobachtungen oder Messungen zu widerlegen.

Bernhard Ulrich, 1993

- Begriff „Waldsterben“ wird ersetzt durch „Neuartige Waldschäden“ und „Komplexkrankheit“.

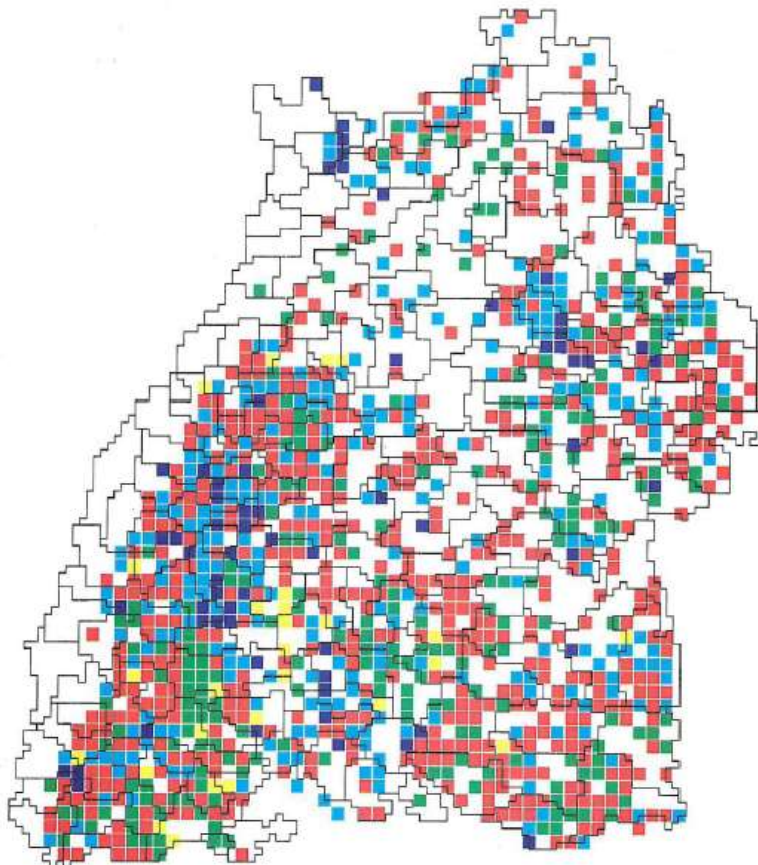
Medienhype um das „Waldsterben“ in den 1980er Jahren

Es mangelte an

- Grundlagen aus der Waldökosystemforschung
 - einem Konsens über Methoden und Instrumenten zur Untersuchung der Phänomene
 - einem systematischen Waldmonitoringkonzept, das die Erfassung der räumlichen Verteilung und der zeitlichen Schadensentwicklung ermöglicht hätte
- Umfassende Förderprogramme auf nationaler und europäischer Ebene wurden initiiert, die einerseits auf eine institutionelle Förderung und daneben auf eine Einzelprojekt- und Verbundprojektförderung ausgerichtet war

Aufbau eines systematischen Waldumweltmonitorings

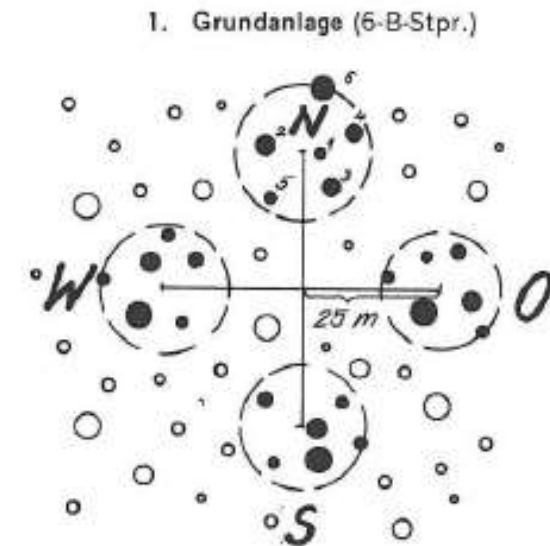
Terrestrische Waldschadensinventur 1983
Relative Schadklassen
Fichte / Tanne
FVA 10, Februar 1984



Erläuterung: Relative Schadklassen Fichte und Tanne

■ K1.1	■ K1.2	■ K1.3	■ K1.4	■ K1.5
--------	--------	--------	--------	--------

Ziel: Zustand und Entwicklung der Gesundheit der Wälder zu dokumentieren sowie Ursachen-Wirkungszusammenhänge zu untersuchen.



Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg Bd. 109, 1984

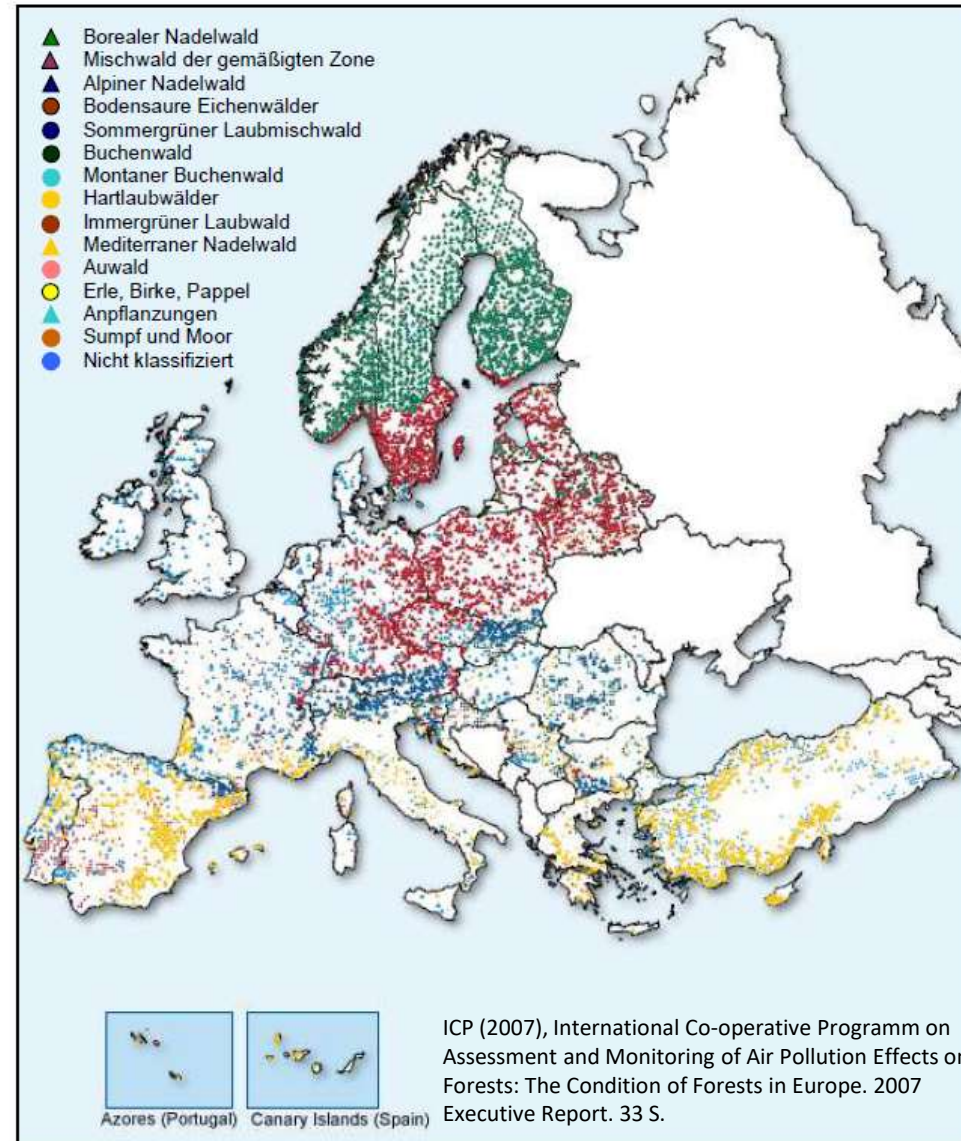
Nah dran. Weit voraus.

International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests seit 1985)

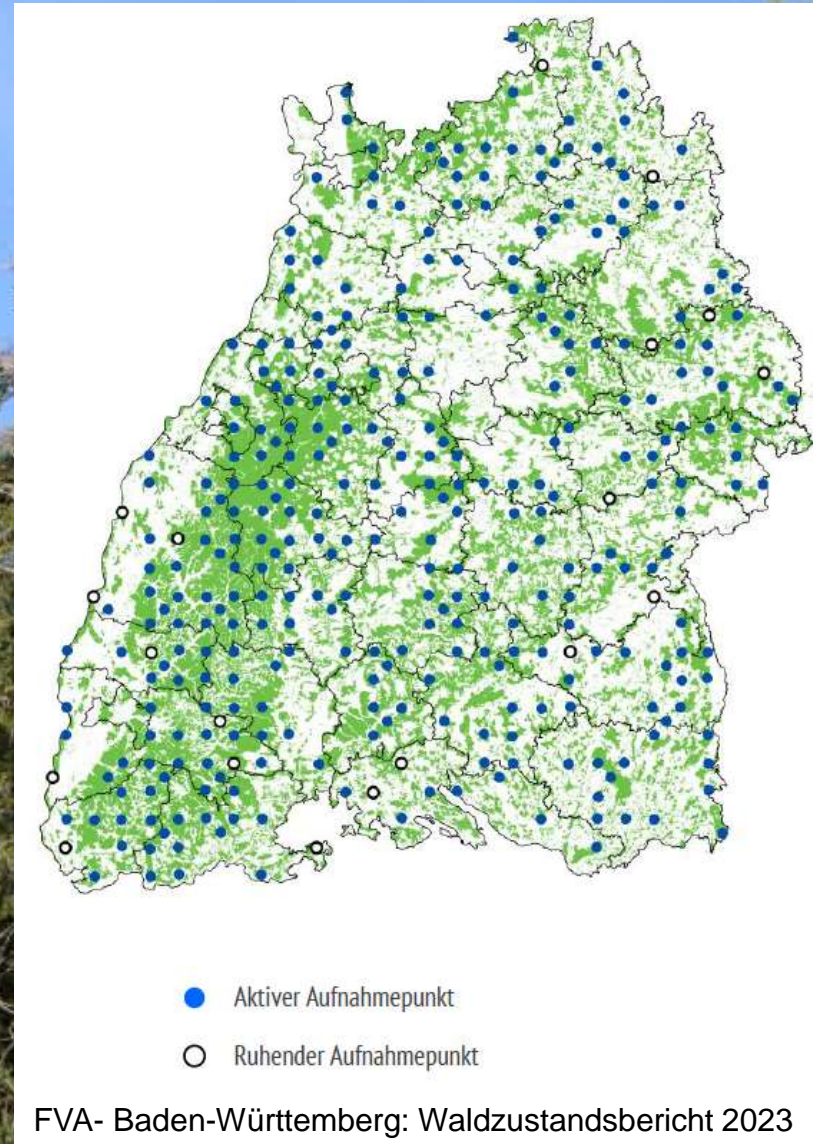
Auf **6000 Beobachtungsplots** in
einem **16 x 16 km-Netz**: Kenntnisse
über die geographische und zeitliche
Variabilität des Waldzustandes
(Level I).

Auf rund **500 Plots** werden in
ausgewählten forstlichen
Ökosystemen **Intensivunter-
suchungen** durchgeführt (Level II).

Derzeit 42 Länder am ICP-Forest
Programm teilnehmend.

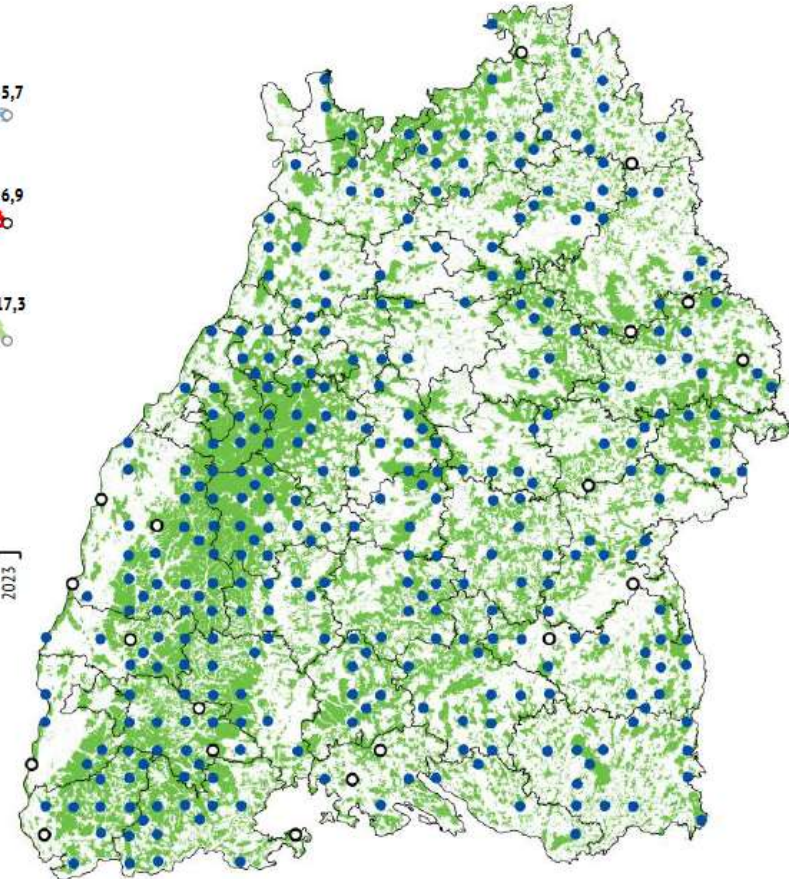
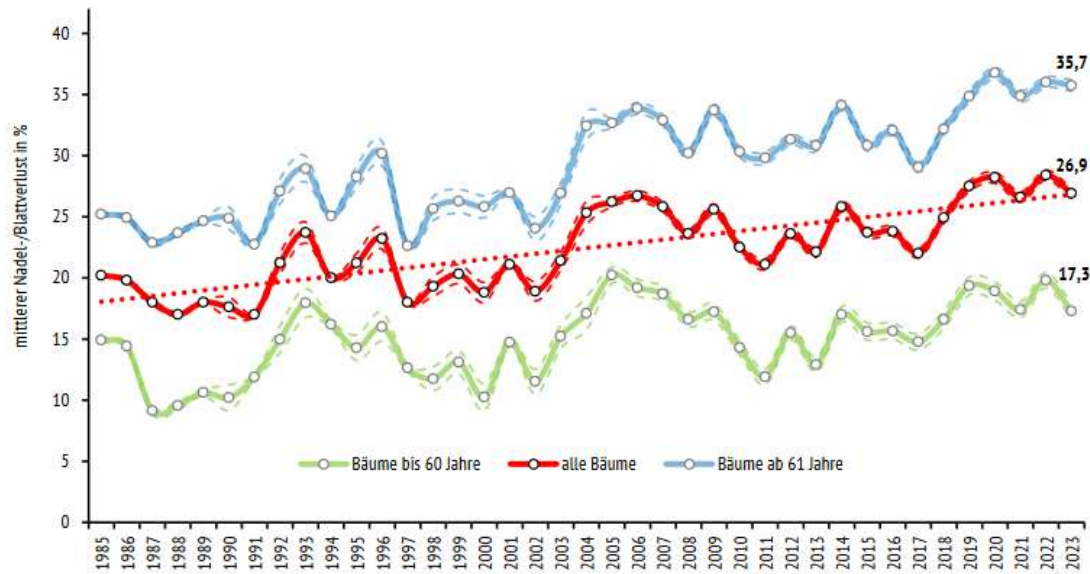


Das Waldökosystemmonitoring – Level I



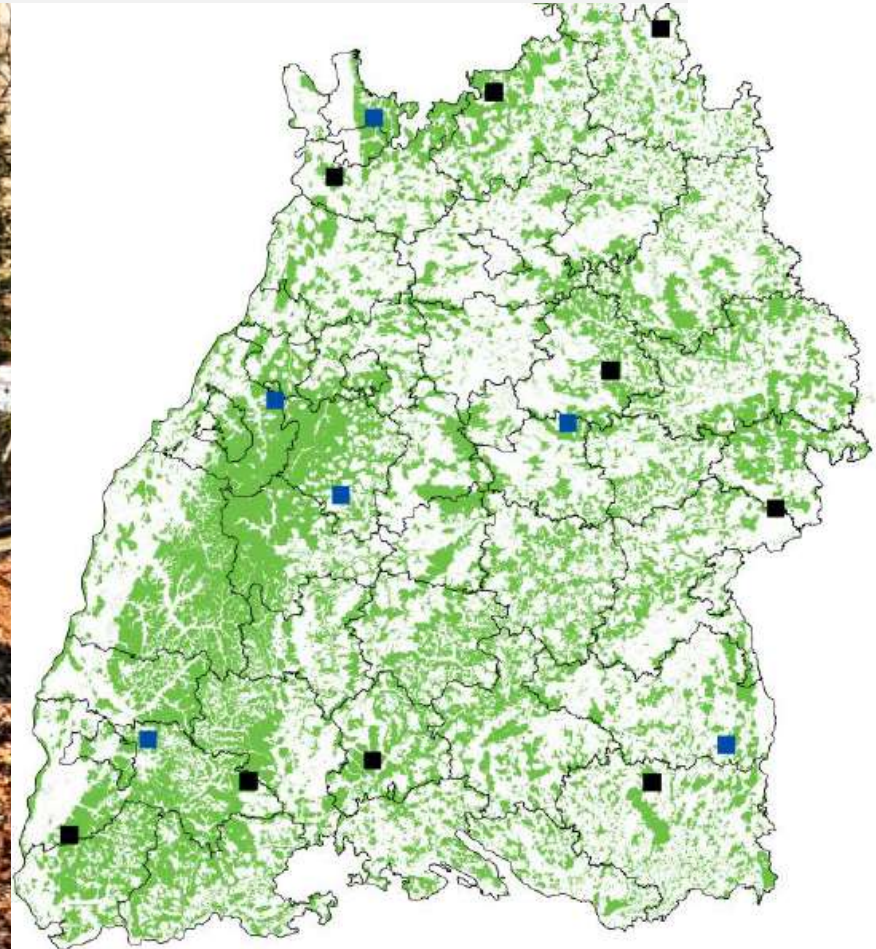
FVA- Baden-Württemberg: Waldzustandsbericht 2023

Das Waldökosystemmonitoring – Level I



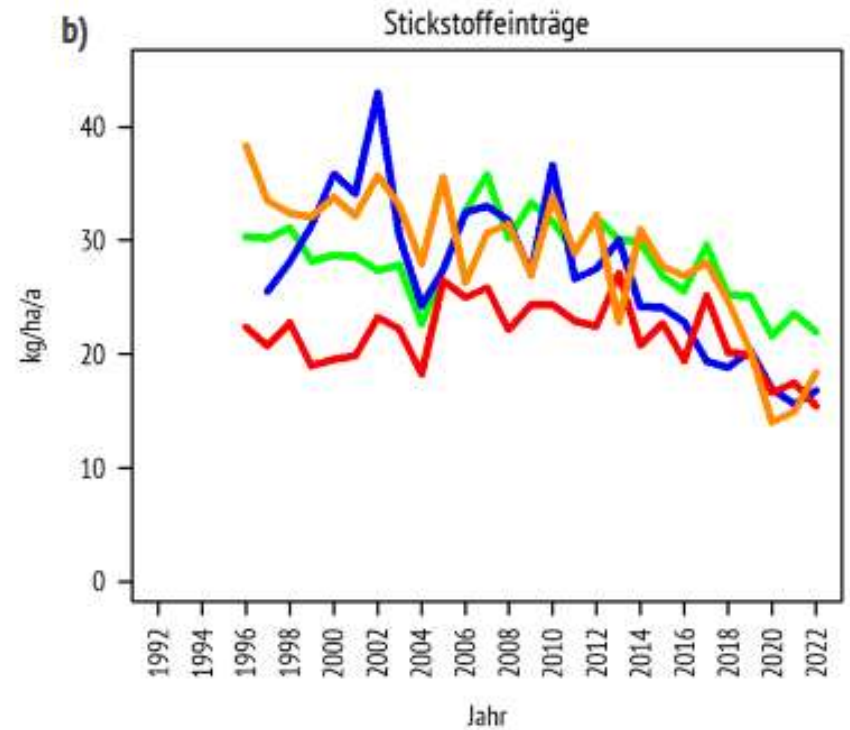
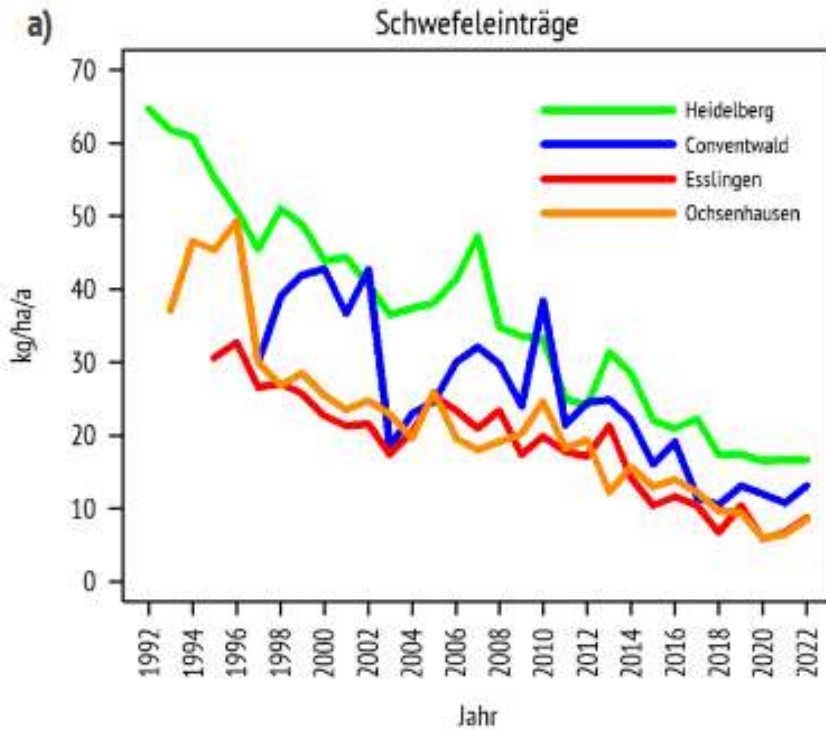
- Aktiver Aufnahmepunkt
- Ruhender Aufnahmepunkt

Das Waldökosystemmonitoring – Level II



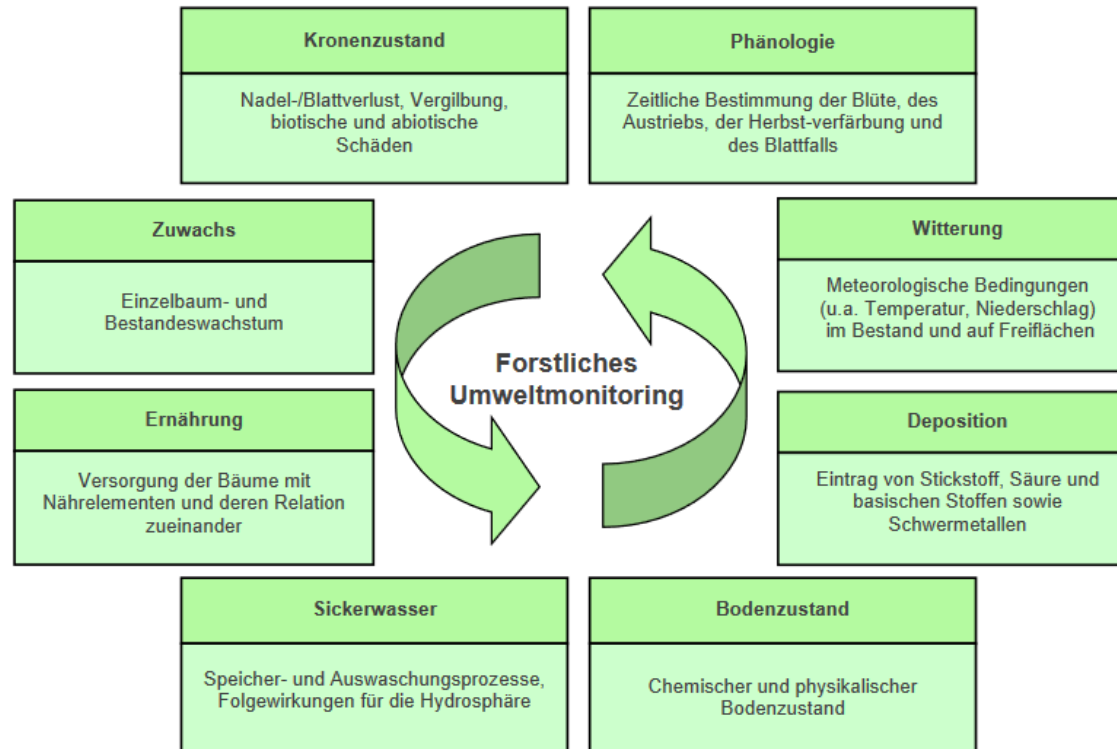
- Versuchsflächen des intensiven Ökosystemmonitorings (Level II)
- Depositionsflächen

Das Waldökosystemmonitoring – Level II



Themen des Waldumweltmonitorings

- Beiträge aus den unterschiedlichen Forschungsrichtungen zur Entwicklung von Indikatoren, die den Zustand der Waldökosysteme beschreiben



FVA- Baden-Württemberg: Waldzustandsbericht 2023

Welche Empfehlungen wurden ausgesprochen?

- Verringerung der Schadstoffemissionen
- Waldumbau in standortsgerechte Mischwälder
- Störungsarme, dauerwaldartige Bewirtschaftung
- Standortsangepasste Biomassenutzungsintensität
- Bodenschutzkalkung auf versauerten Standorten



Fazit

**Was hat die
Waldschadensdiskussion
der 1980er Jahre bewirkt?**

Fazit 1 : Was hat die Waldschadensdiskussion der 1980er Jahre bewirkt?



- Sensibilisierung und Mobilisierung der Gesellschaft für ein umweltpolitisches Thema
- Umweltpolitische Entscheidungen, die sich am Vorsorgeprinzip orientiert haben (Verschärfung der Immissionsschutzgesetzgebung, Einführung des Katalysators..)

Fazit 2 : Was hat die Waldschadensdiskussion der 1980er Jahre bewirkt?



- Erweiterung des ökosystemaren Verständnisses zu den Prozessen in Waldökosystemen („Wald ist mehr als die Summe seiner Bäume“) und stärkere Orientierung der Waldbewirtschaftung an diesen Grundlagen
- Etablierung und Weiterentwicklung von Instrumenten der Umweltüberwachung in Wäldern

Was können wir aus der damaligen Debatte lernen?

- Für komplexe Systeme, wie es unsere Waldökosysteme darstellen, wird es immer eine große Herausforderung bleiben, deren Entwicklung in die Zukunft zu prognostizieren.
- Das Nichteintreten der prognostizierten Worst-Case-Szenarien darf kein Argument gegen das Ergreifen von Vorsorgemaßnahmen auslösen (Prophylaxe Paradoxon)
- Für das rechtzeitige Erkennen von Veränderungen und die Entwicklung von Vorsorgestrategien ist die Weiterentwicklung des forstlichen Umweltmonitorings an die kommenden Herausforderungen essentiell
- Die aktuelle Dynamik der Klimaentwicklung erfordert ein entschiedenes und vorsorgendes Handeln, da die Gefahr besteht, dass Selbstregulationsmechanismen in den Waldökosystemen nicht mehr in der Lage sein werden, das Überschreiten von Kipppunkten zu vermeiden.

An aerial photograph of a vast forest in autumn. The trees are mostly bare or have sparse, yellow and orange leaves. In the background, there are rolling hills and a small town or village. The sky is overcast with grey clouds.

**Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Für die freundliche Überlassung des Bildmaterials auf den Folien 1, 5, 22 und 23 gilt mein Dank Herrn Bernhard Wagner!