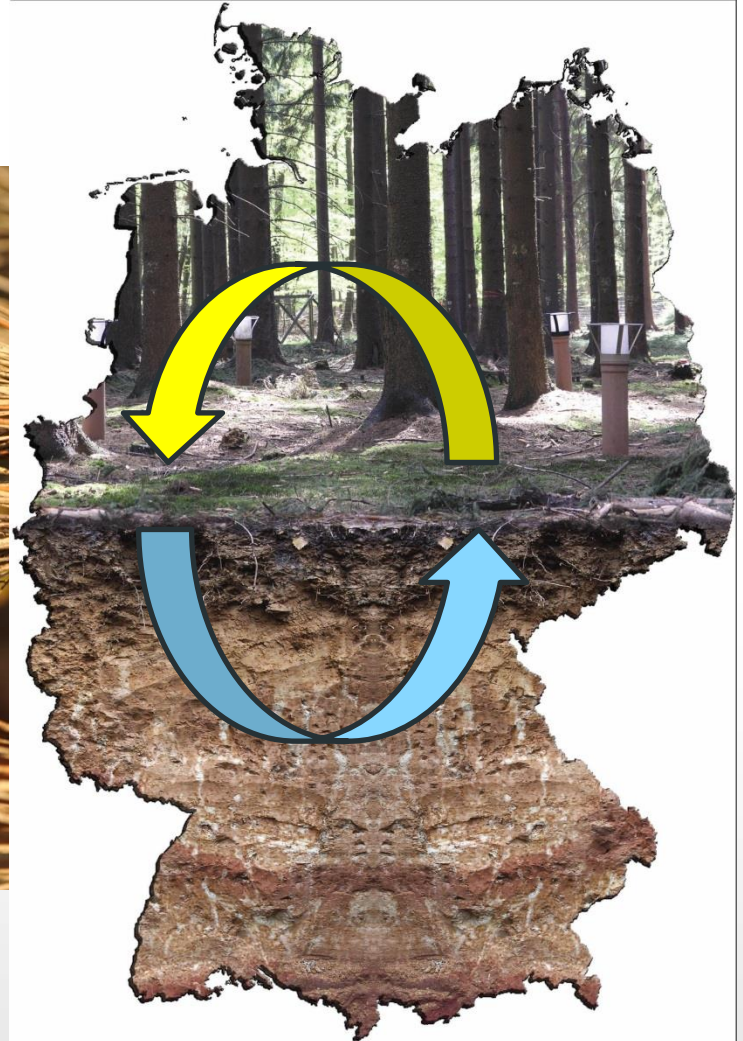
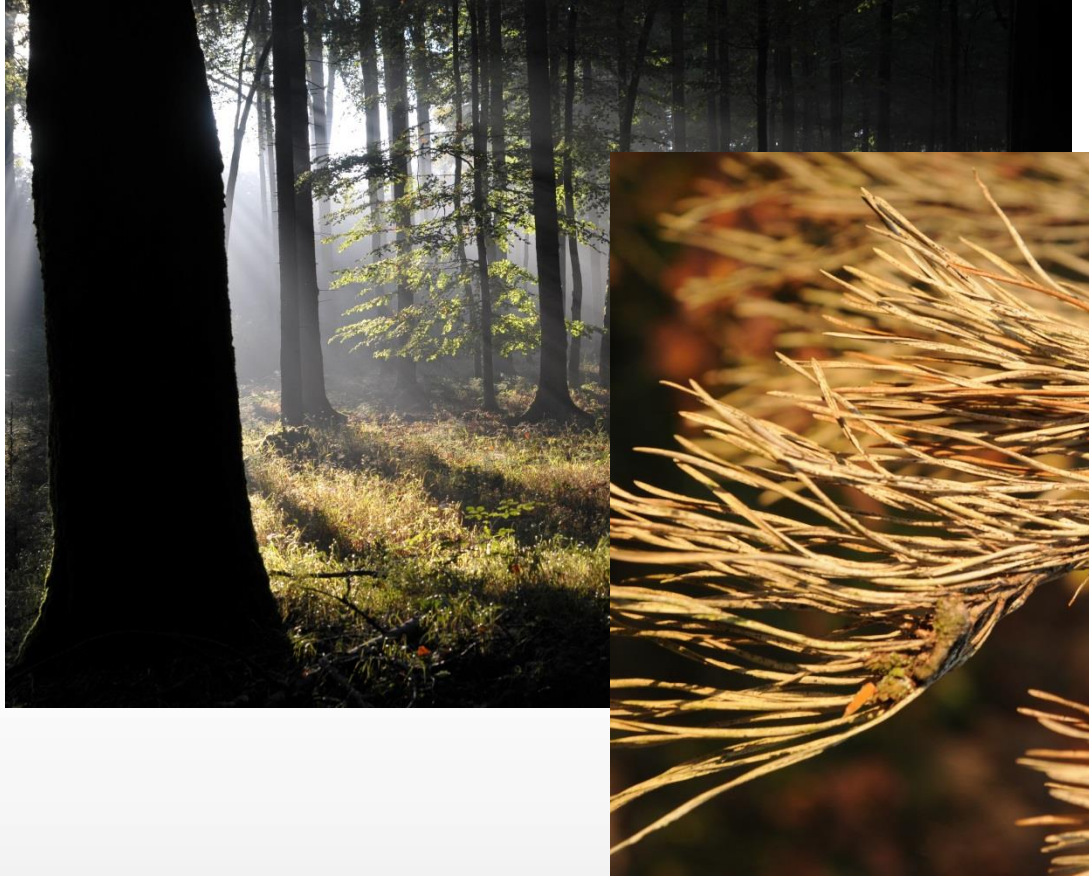


# Die Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald, Ziele, Hintergründe, Grundlagen

Nicole Wellbrock, Erik Grüneberg, Andreas Bolte  
Thünen-Institut für Waldökosysteme



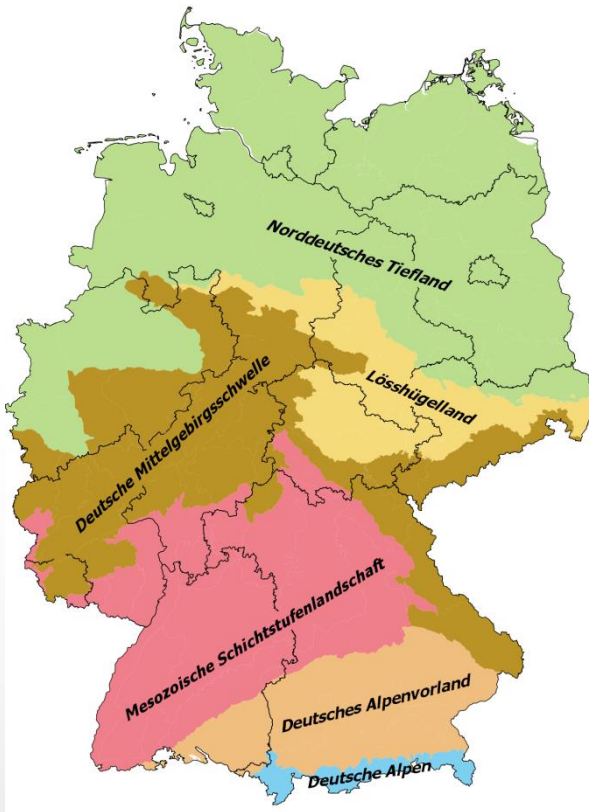
# Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald





# Waldböden in Deutschland

Geologisch-Geomorphologischen  
Großlandschaften

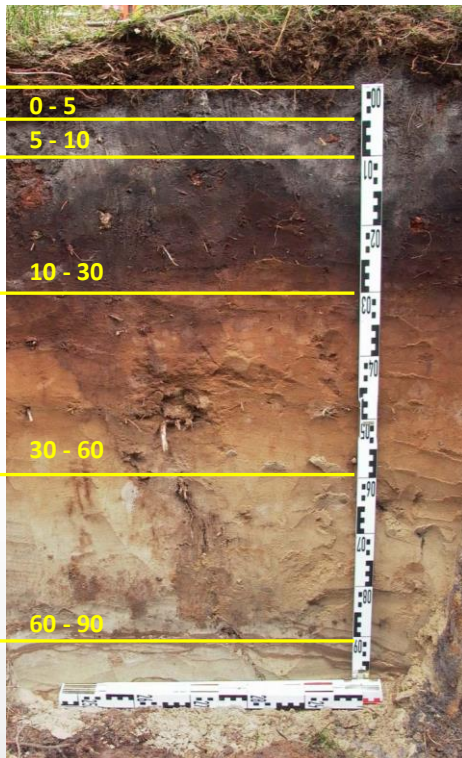


Ausgewählte Bodenprofile



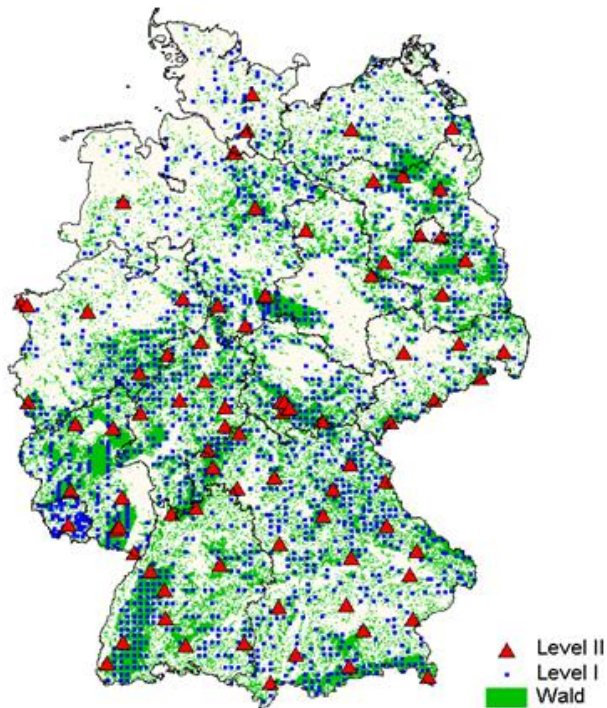
# BZE - Mehr als nur Bodenzustand -

## Parametergruppen



- Bodenzustand (N, C, Nährstoffe, Bodenreaktion, **phys. Kenngrößen**, Schwermetalle, **organische Schadstoffe**)
- Ernährungszustand
- Kronenzustand
- Bestand / Vollaufnahme im 400m<sup>2</sup>
- Bodenvegetation

# Teil des forstlichen Umweltmonitorings



Rasternetz	Inventur	Parameterliste
WZE (jährlich)	16 x 16 km (8 x 8 km)	Kronenzustand
BZE (10-15 Jahre)	8 x 8 km, ca. 2000 Flächen	Bodenphysik - Bodenart - Feinbodenvorrat Bodenchemie - Bodenreaktion - Gesamtaufschlüsse - KAK - C, N, P, S - 1:2 -Extrakt ( $N_{min}$ ) Vegetation Bestandesbeschreibung Nadel-/Blattspiegelwerte
Level-II (kontinuierlich)	Fallstudien ca. 88  Neu: 70	Vegetation Zuwachs Bodenzustand Bodenlösung Meteorologie Nadel-/Blattspiegelwerte Deposition Phänologie Luftqualität Streufall Kronenzustand

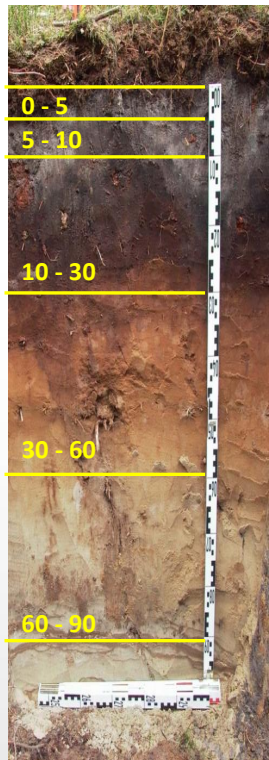
Abgeleitete flächenhafte  
Informationen  
z.B. Deposition, Klima

Aufwändiger, hochwertiger  
Datensatz zu

- Boden
- Vegetation
- Ernährungszustand
- WZE
- Bestand ???



## *Standardverfahren der BZE*



### Profil

**8 Satelliten**  
**Zu 1 Mischproben**

### Profilbeschreibung

**Bodenphysik**  
(unterhalb 30cm)

### Humusformbeschreibung

**Bodenchemie**  
(Auflagehumus/Mineralboden bis 90cm)

**Bodenphysik**  
(Auflagehumus/Mineralboden bis 30cm)

# Wiederholungsinventur

## Erste Inventur:

1987 – 1993

1936 Erhebungspunkte

## Zweite Inventur:

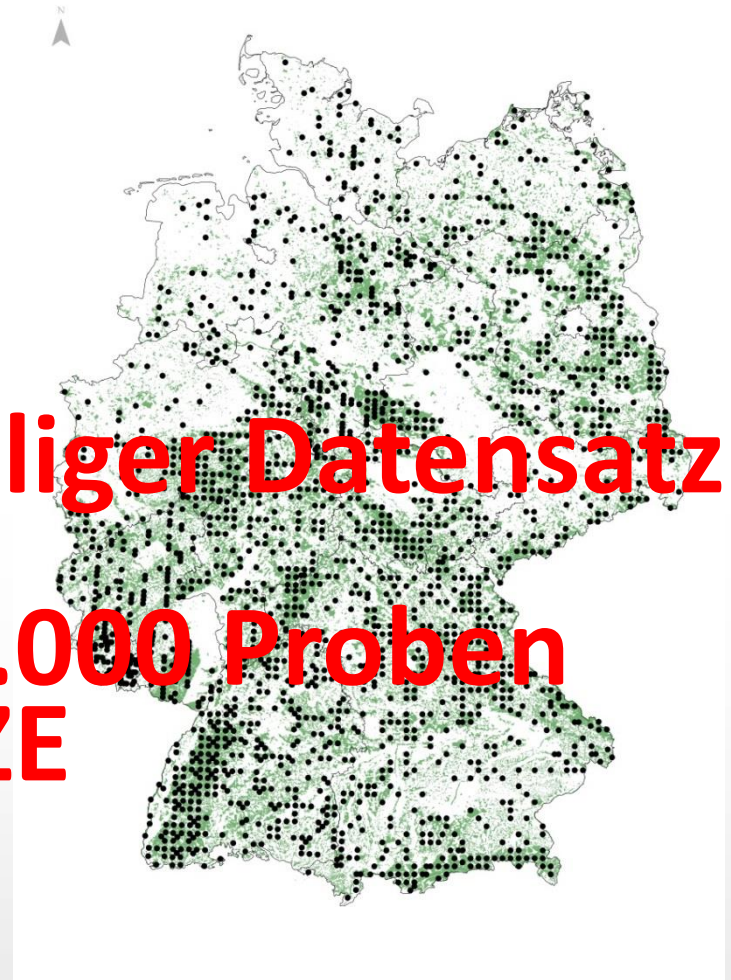
2004 – 2008

1834 Erhebungspunkte

Identisch / gepaarte Stichprobe  
ca. **1200** Punkte

**Einmaliger Datensatz**

**ca. 13.000 Proben  
pro BZE**



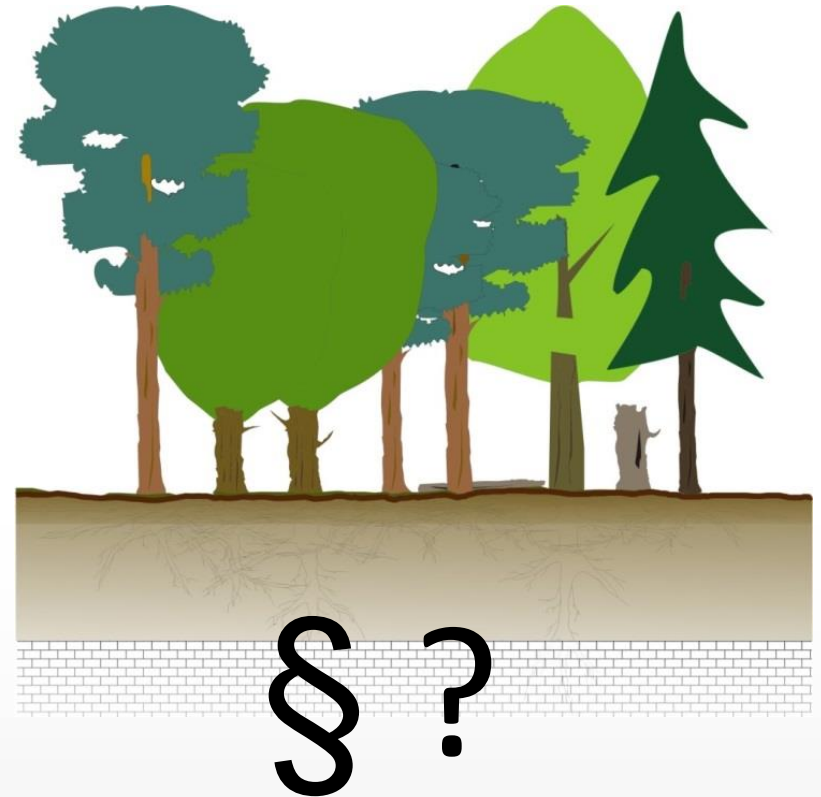
# Hintergründe

Es gibt keine Verankerung  
im Waldgesetz

Berichtspflichten für das Kyoto-  
Protokoll

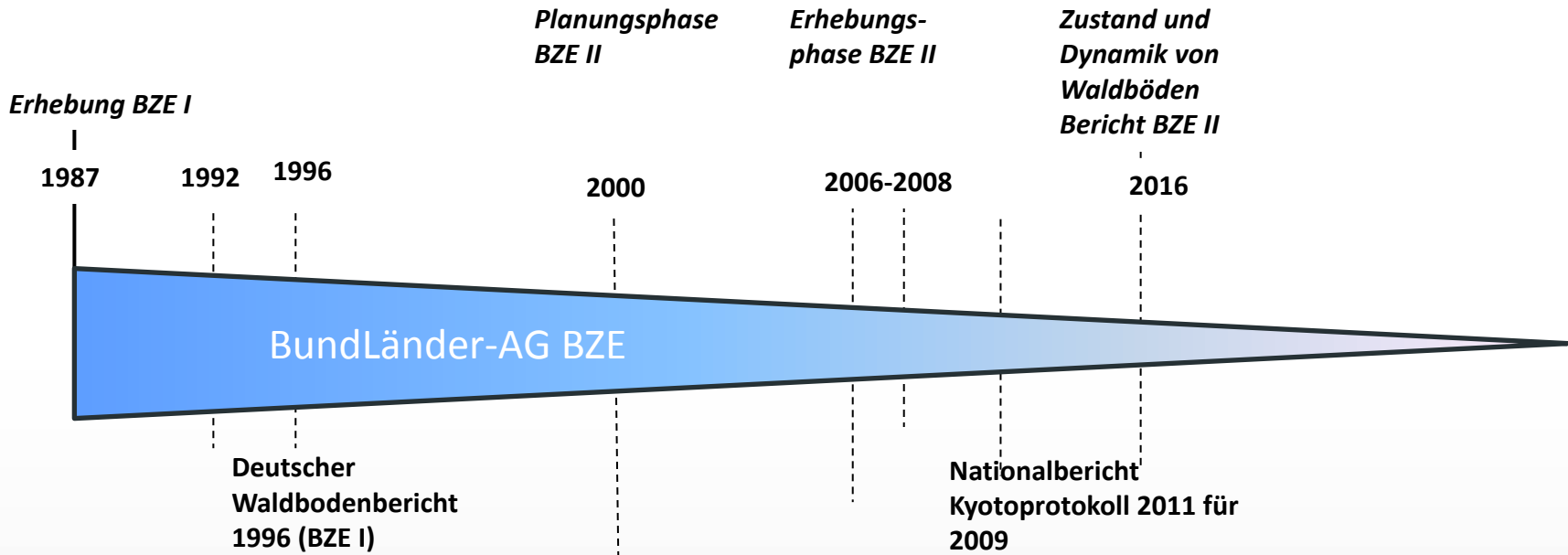
Göteborg-Protokoll (S, N, POP)

Hintergrundwerte für Schwermetalle

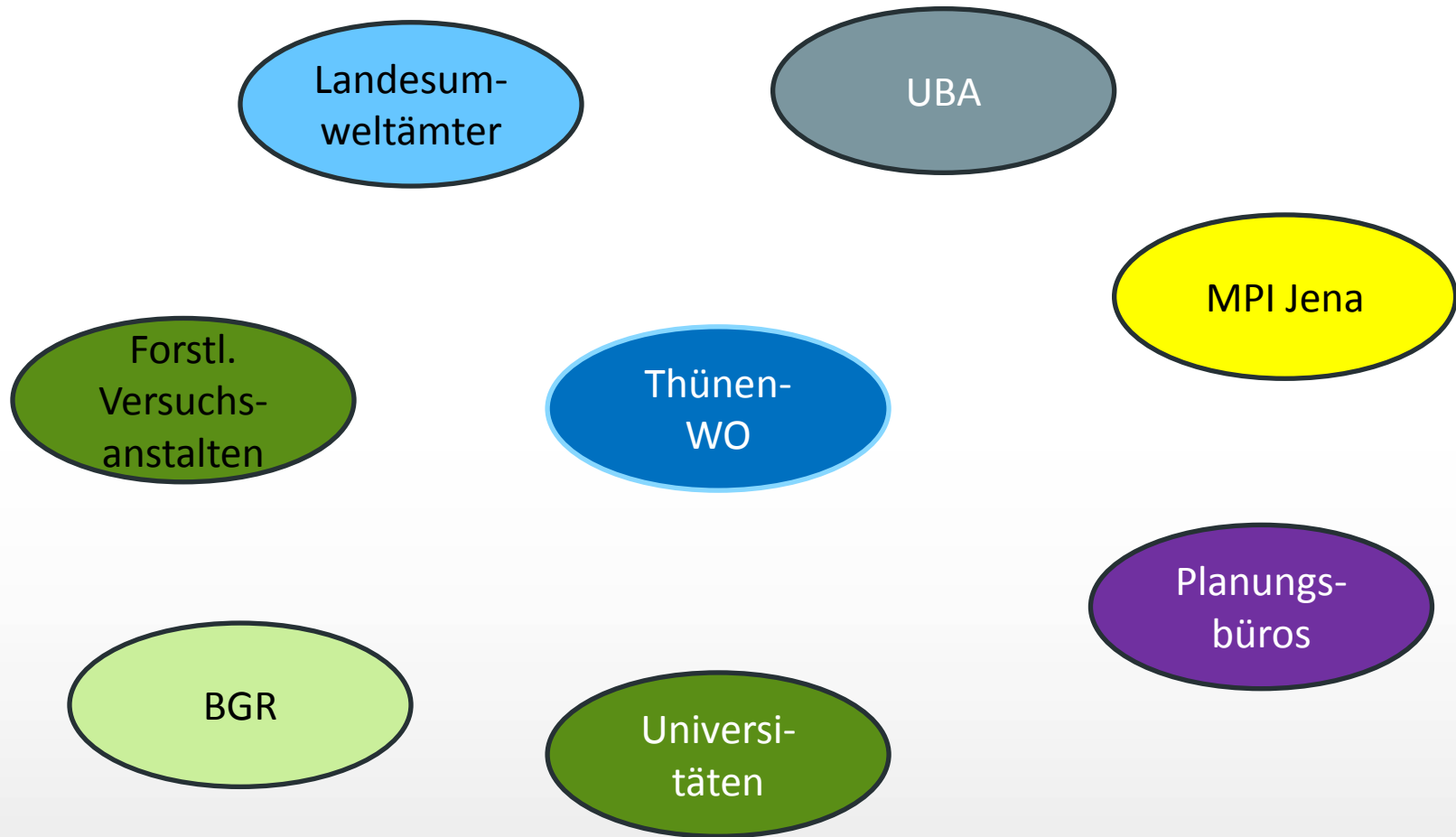




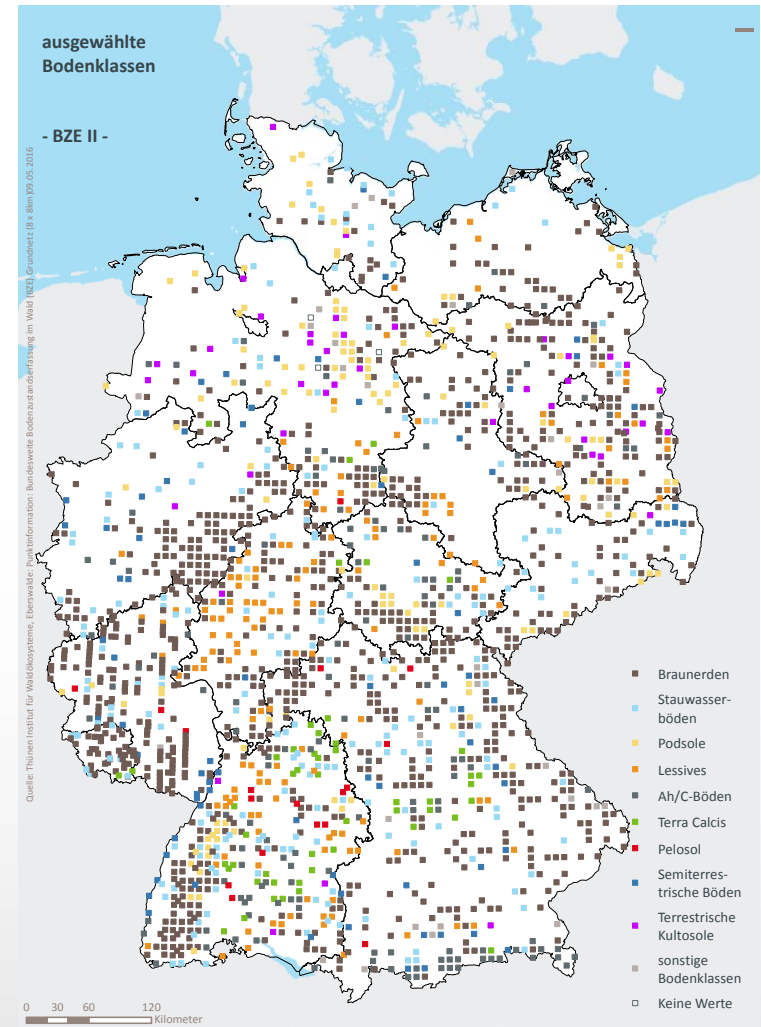
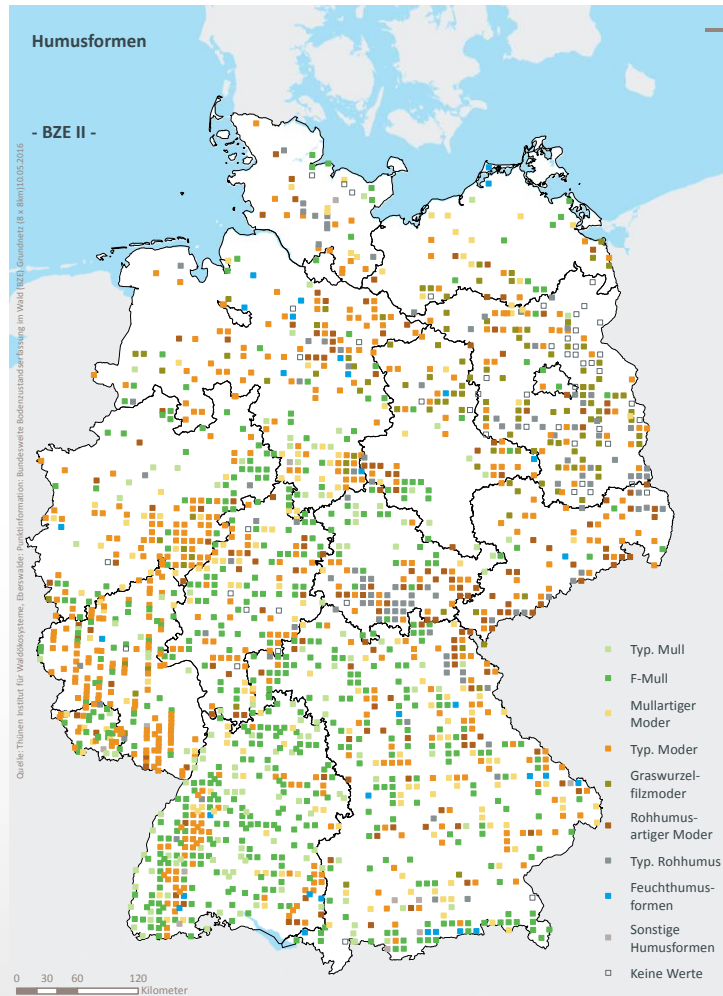
# Hintergründe



# Zusammenarbeit Auswertung



# Waldböden und Humusformen in Deutschland





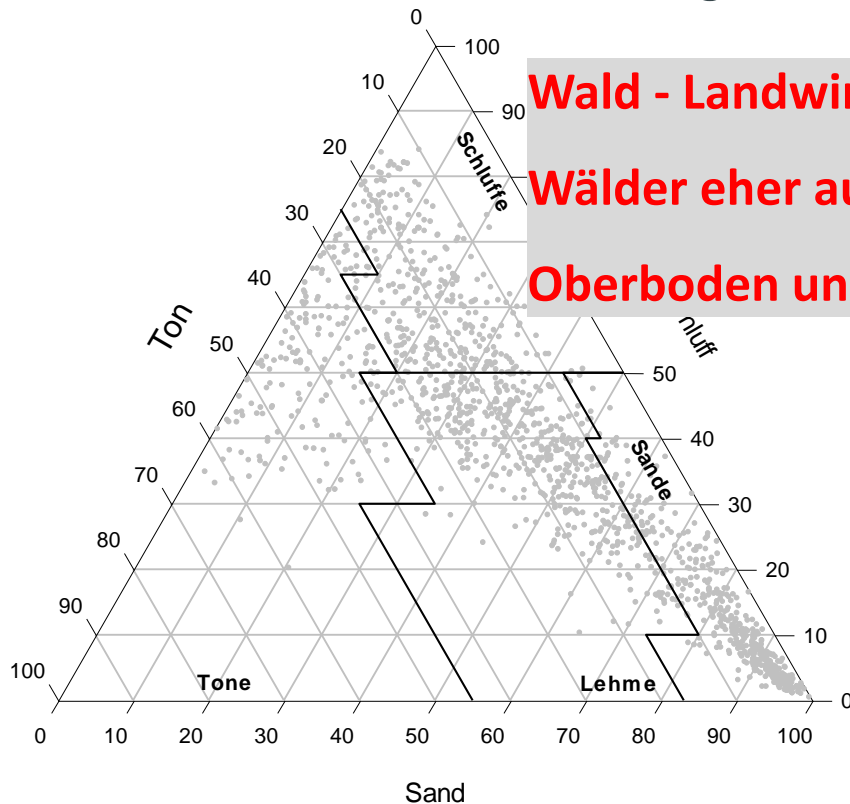
# Ausgangsbedingungen

## Korngrößenverteilung

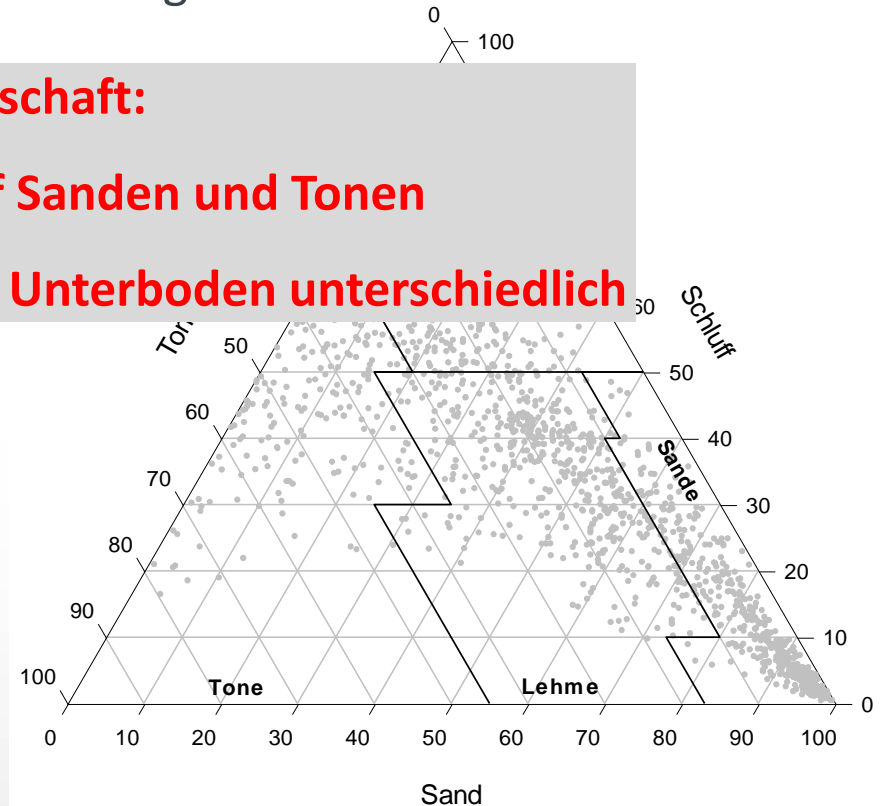
**Wald - Landwirtschaft:**

**Wälder eher auf Sanden und Tonen**

**Oberboden und Unterboden unterschiedlich**

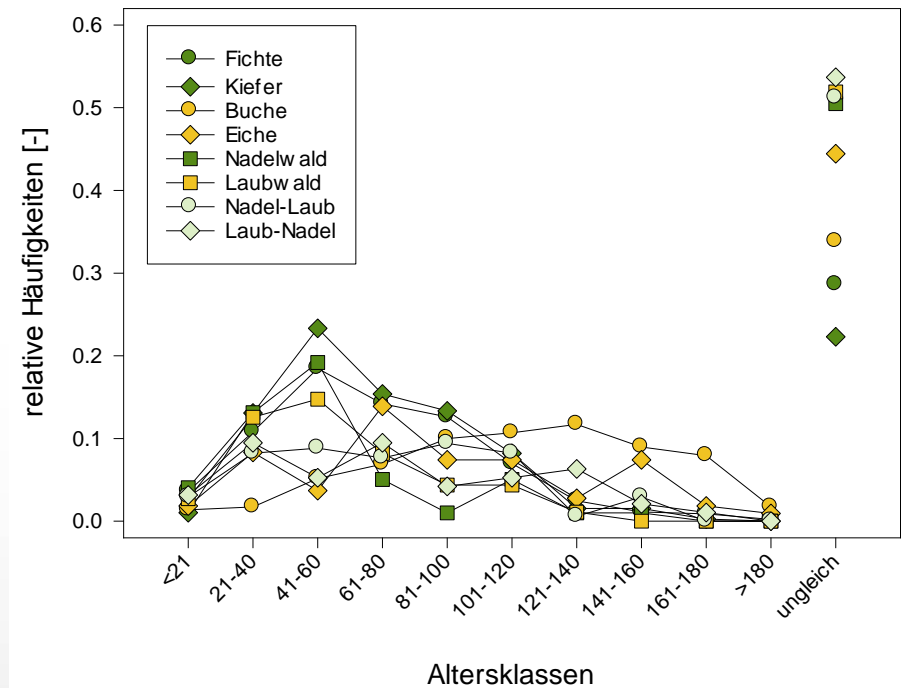
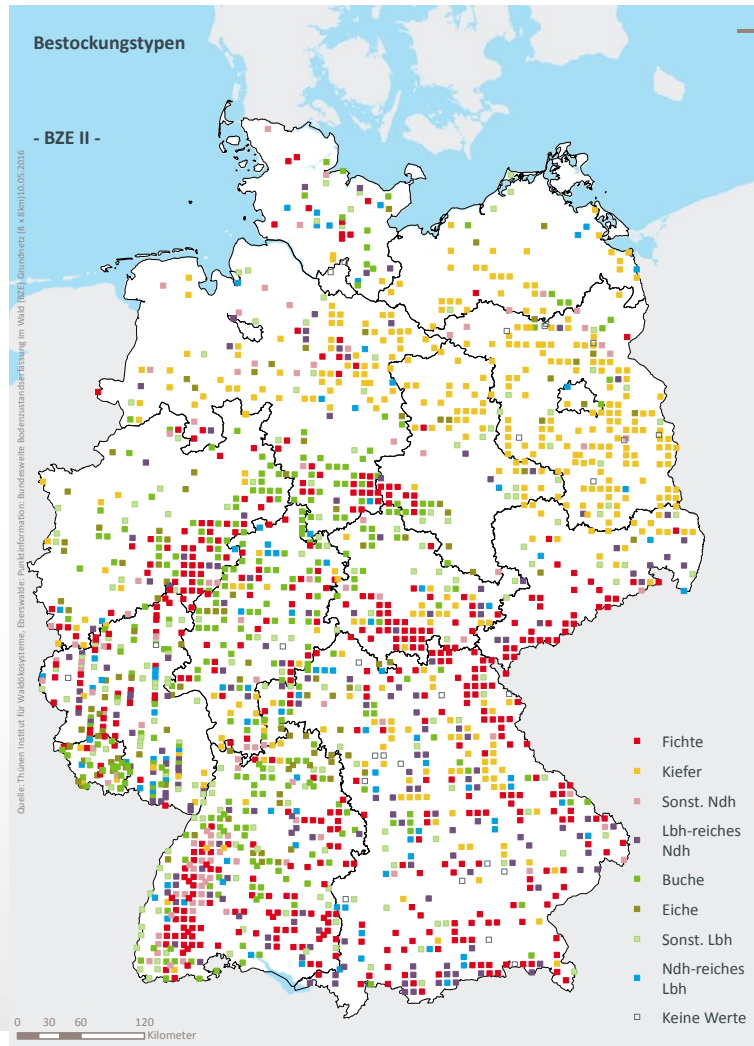


Oberboden 0-30cm

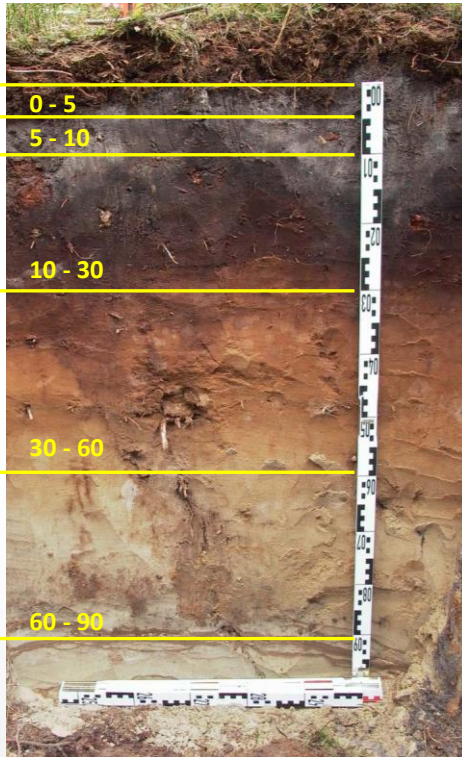


Unterboden 30-90cm

# Ausgangsbedingungen- Bestockung



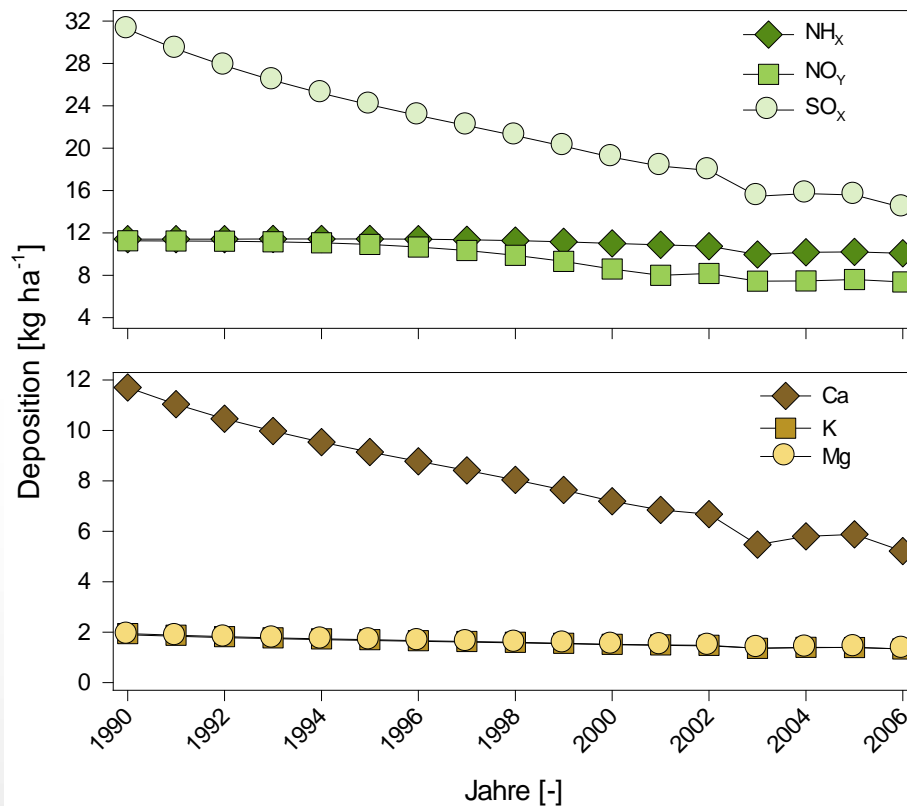
# Ausgangslage in den 1990er Jahren nach der BZE I



- Großflächige Bodenversauerung und Basenverarmung
- Anreicherung von Kupfer und Blei in der Auflage
- Stickstoffüberernährung in Nadeln und Blättern und sehr enge C/ N-Verhältnisse im Boden
- Magnesiummangel



# Atmosphärische Einträge

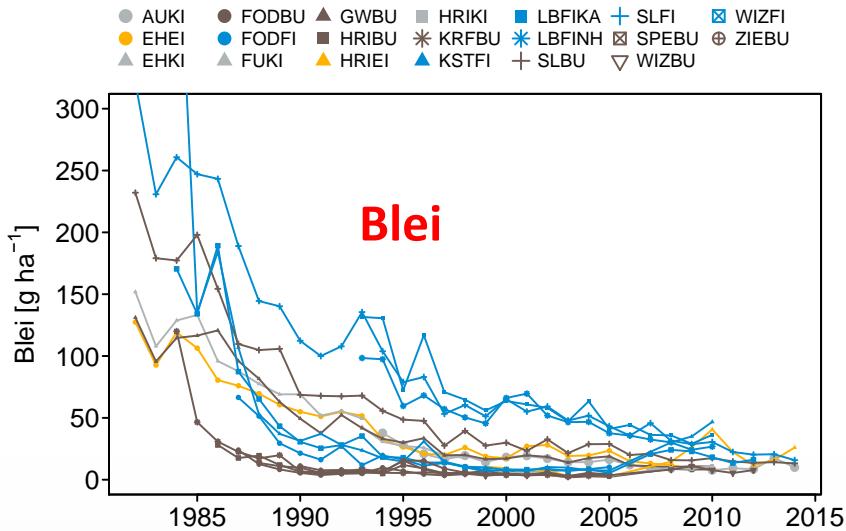


**Zeitliche Entwicklung des jährlichen Eintrags von 1990 bis 2006**

**SO<sub>x</sub>-S, NH<sub>x</sub>-N, NO<sub>y</sub>-N,**

**Ca, K, Mg**

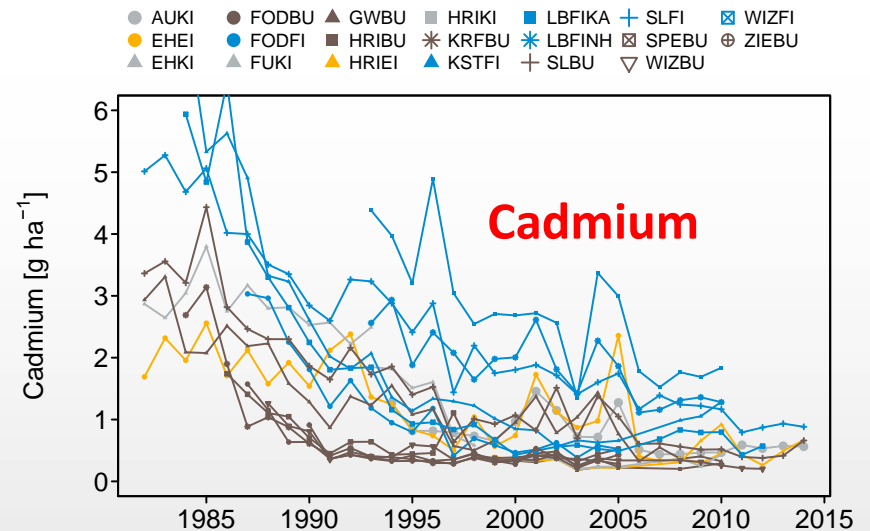
# Atmosphärische Einträge



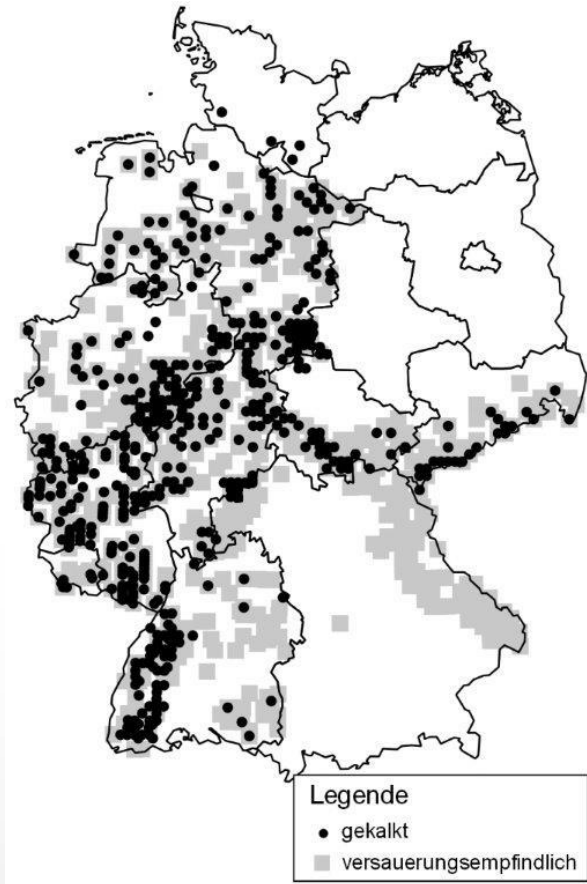
**Einträge von Blei mit der Kronentraufe auf 20 niedersächsischen und hessischen Versuchsflächen: rot = Buchenflächen (BU), blau = Fichtenflächen (FI), grau = Kiefernflächen (KI), gelb = Eichenflächen (EI); Standorte: AU = Augustendorf, FOD = Fürth/Odw, GW = Göttinger Wald, HRI = Hessisches Ried, LB = Lange Bramke (KA = Kamm, NH = Nordhang), WIZ = Witzenhausen, EH = Ehrhorn, SPE = Spessart, ZIE = Zierenberg, KR = Krofdorf, KST = Königstein. Quelle: N. König**

## Zeitliche Entwicklung des jährlichen Eintrags

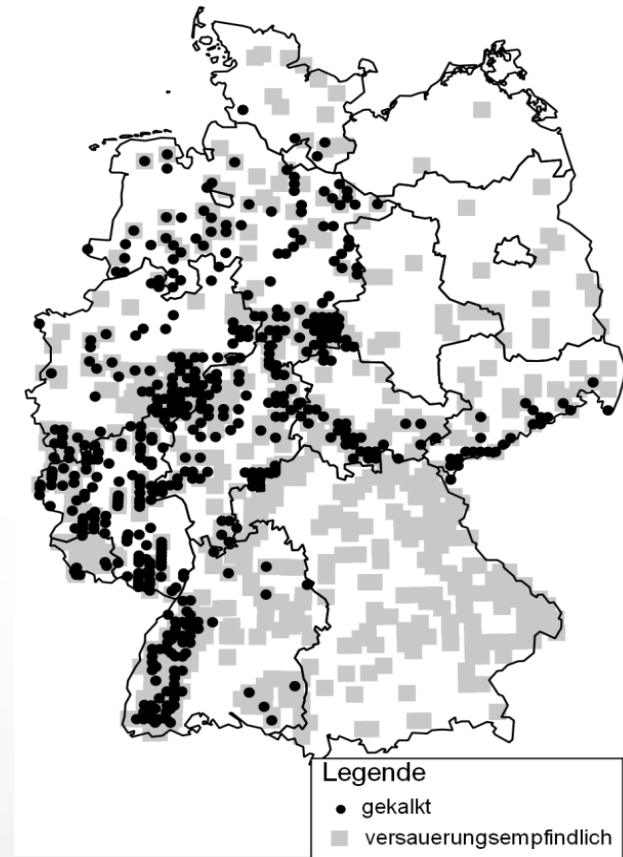
## 1990 bis 2006 an 20 Versuchsflächen in NI und HE



# Versauerungsempfindliche Standorte



bundeslandspezifische Kulisse versauerungsempfindlicher Standorte

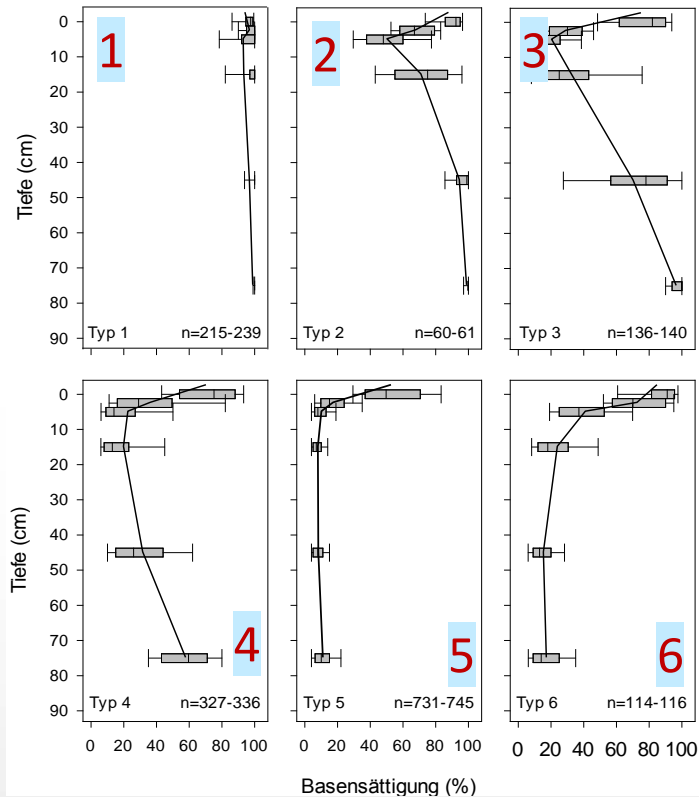


Kulisse versauerungsempfindlicher Standorte auf Basis des austauschbaren Al-Vorrates

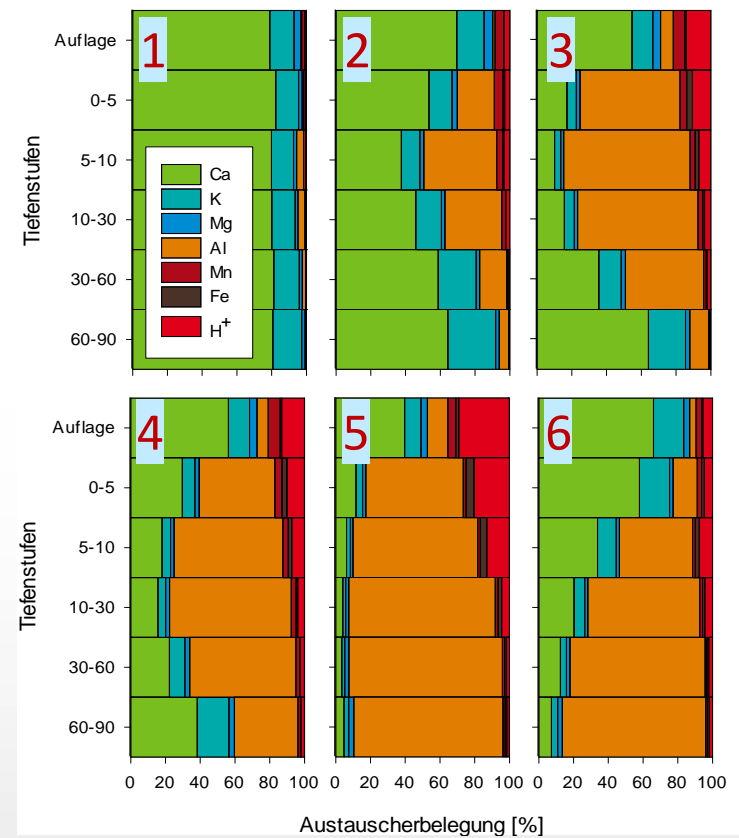


# Versauerungstypen

## Basensättigung



## Austauscherbelegung



# Veränderung der Umwelteinflüsse seit 1990

- Minderung der versauernd wirkenden Einträge über die Luft
- Gleichbleibend hohe N-Einträge
- Waldumbau (mehr Laubwald)
- Kalkung
- Klimawandel

# Veränderung der Umwelteinflüsse seit 1990

- Waldböden haben ein langes Gedächtnis
- Viele Waldböden haben bereits natürlicherweise ein geringes Puffervermögen
- Böden sind regional unterschiedlich
- Böden sind geschichtet (Oberboden/Unterboden)

# Fragen

- **Zustand und Veränderung** des Waldzustandes
- **Regionale** Unterschiede
- Auswirkung der **atmosphärischen Einträge** auf den Waldzustand insbesondere den Bodenzustand
- **Maßnahmen zur Stabilisierung der Waldökosysteme**
- **Hintergrundbelastung mit Schwermetallen**
- **Biodiversität /Zusammenhang zwischen Artenzusammensetzung und Waldzustand**
- **Klimawandel/ Trockenstress**



# Schwerpunkte des heutigen Tages

- Versauerung und Entbasung: Ist eine Verbesserung in Sicht ?
- N-Einträge: Versauerung und Eutrophierung
- Kohlenstoffspeicherung im Boden
- Schwermetalle: Zustand und Veränderung

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**

