

Beitrag der Boden-Dauerbeobachtung zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft

Henning Meesenburg, Heike Fortmann, Peter Rademacher, Birte Scheler, Stefan Fleck, Markus Wagner, Bernd Ahrends, Mascha Albrecht, Uwe Klinck, Andreas Schulze, Michael Mindrup, Karl Josef Meiwes
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen



Boden-Dauerbeobachtung – toy or tool?

1966: Start des Solling-Projekts (IBP)

1973: Start der Kalkungsexperimente

1979: Ulrich et al. 1979: Beginn der
Waldschadensdebatte

1983: 1. Stufe Großfeuerungs-
anlagenverordnung

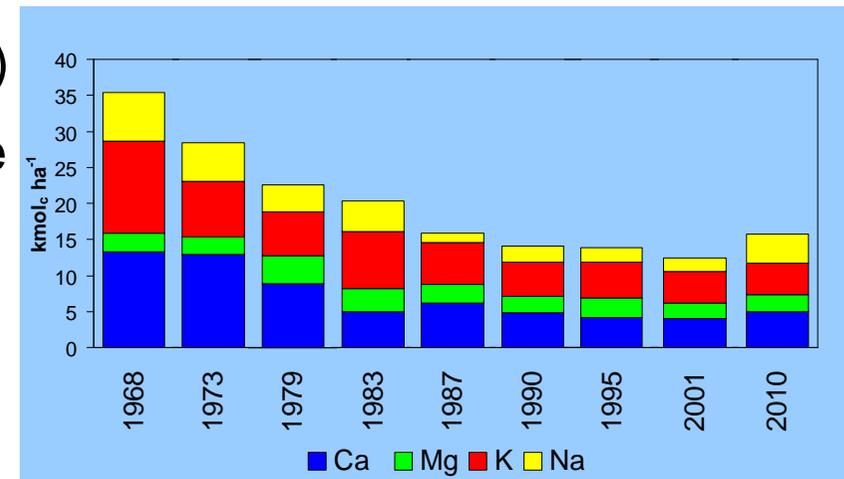
1984: Beginn forstliches Umweltmonitoring (ICP Forests)

1991: Boden-Dauerbeobachtungsprogramm Niedersachsen

1994: ICP Forests Level II-Programm

2001: 10 a Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen

2011: 20 a Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen



Agenda

- Boden-Dauerbeobachtung im Wald
- Ausgewählte Ergebnisse
 - Deposition
 - Versauerung
 - Waldernährung
 - Schwermetallbelastung
 - Kohlenstoffhaushalt
- Nutzen des BDF-Programms und neue Herausforderungen

Forstliches Umweltmonitoring

Level 1

WZE Waldzustandserhebung
BZE Bodenzustandserhebung

Rastererhebungen
flächenrepräsentativ
Merkmalsdokumentation

Level 2

BDF-F Boden-Dauerbeobachtung
Level II Europ. Intens. Waldmonitoring

typische Waldökosysteme
Prozess-/Merkmalsdok.

Level 3

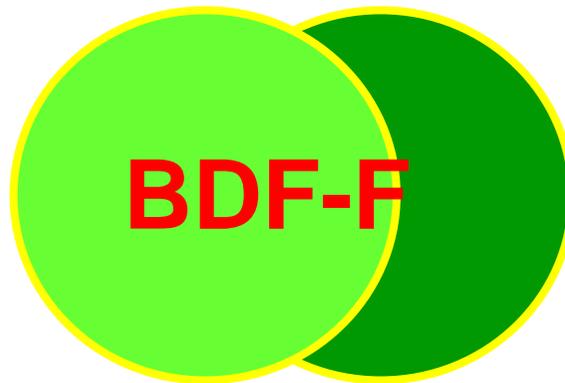
Fallstudien (Waldökosystemforschung)
Experimente (Melioration, Düngung ...)

ausgewählte Standorte
z.T. kontrollierte Randb.
Prozessdokumentation

Forstliche Boden- Dauerbeobachtung: Methodik

Merkmals- dokumentation

- Bodenzustand
 - physikalisch
 - chemisch
 - biologisch
- Biomasse
- Waldzustand
- Vegetation



Prozess- dokumentation

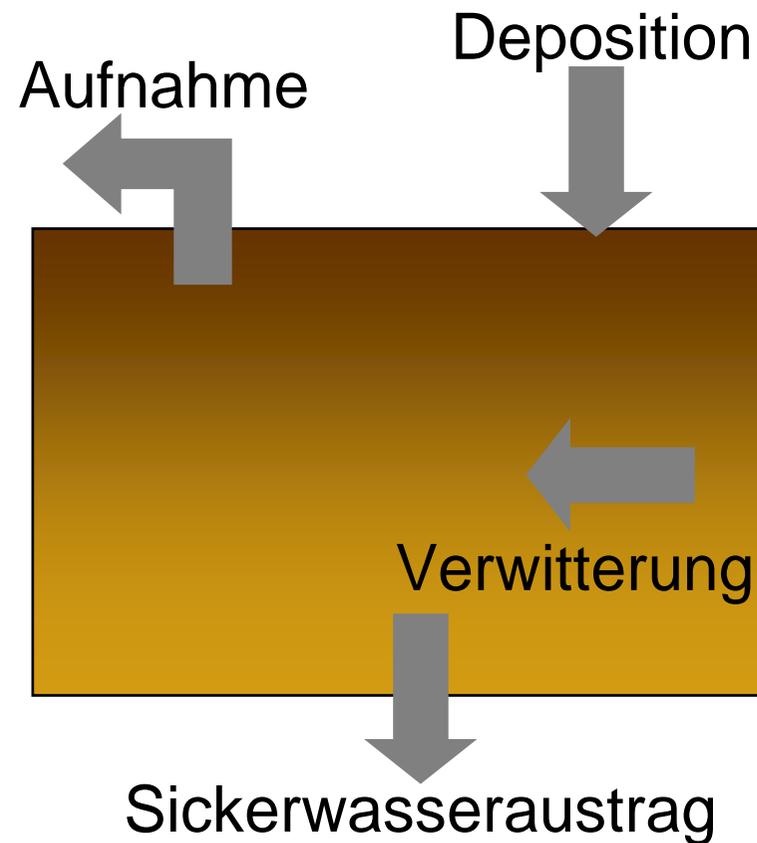
- Immission
- Deposition
- Sickerwasser
- Pflanzenaufnahme
- Verwitterung
- Streufall
- Meteorologie

Standard- + Intensiv-BDF-F

Intensiv-BDF-F

Stoffbilanz von Wäldern

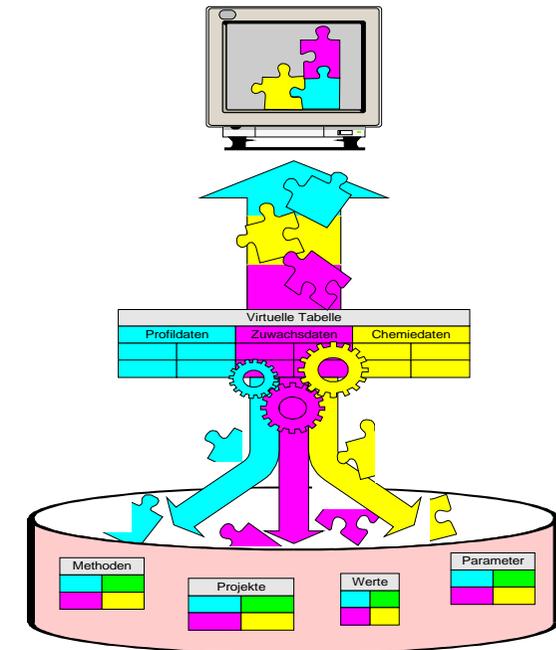
- + Deposition
- + Verwitterung
- Aufnahme
- Sickerwasseraustrag
- = Bilanz



Datenhaltung und Qualitätssicherung

Integriertes Datenmanagement

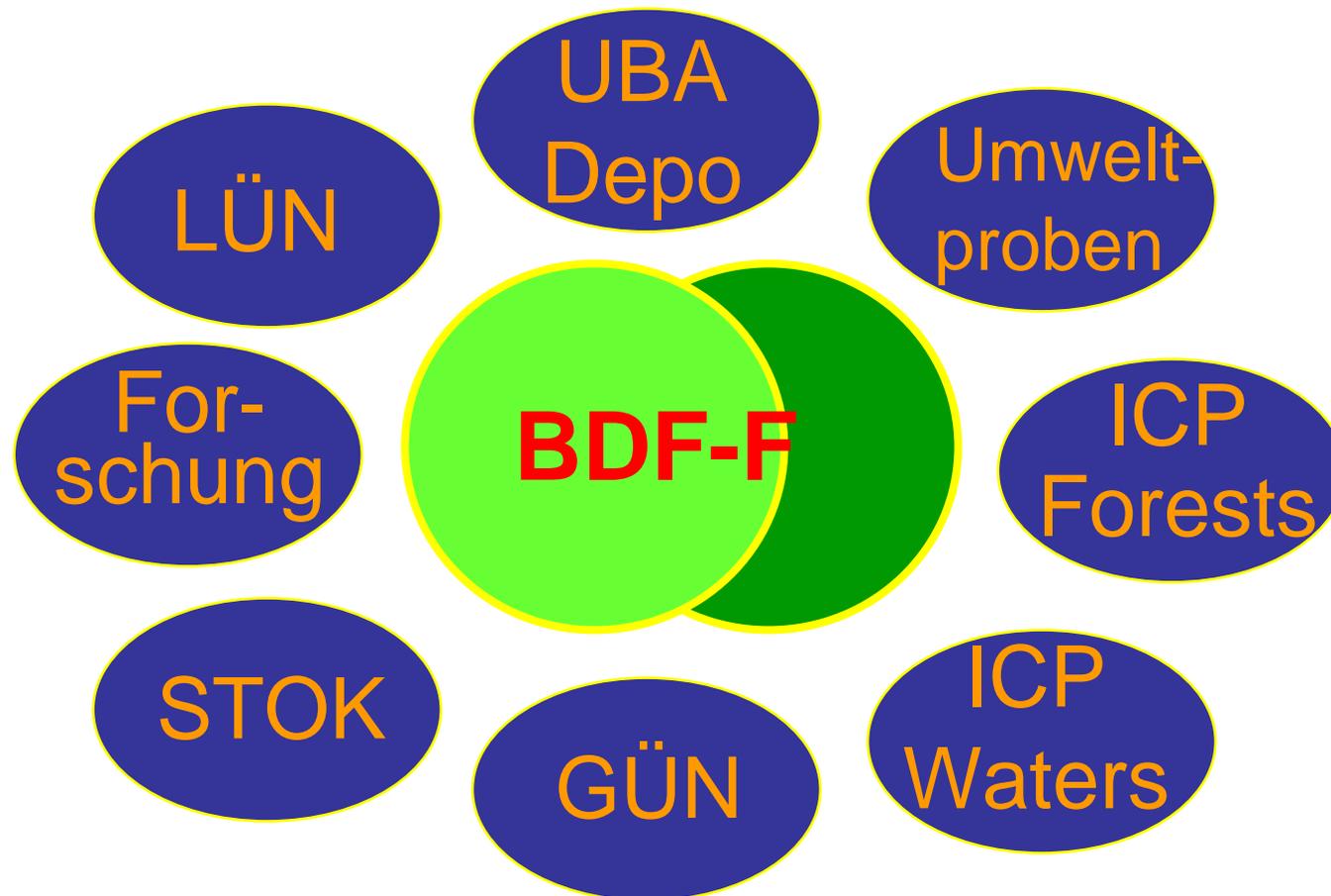
- Datenmodell etabliert QS-Kriterien
 - Redundanzfreiheit
 - Primärschlüssel: identische Inhalte pro Kategorie
 - lückenloser Kontext:
z.B. Ort - Zeit - Parameter - Methodik - Messwert
- integrierte Datenbasis (zeitlich, räumlich, inhaltlich)
 - direkte Verfügbarkeit aller Informationen
 - ohne inhaltlichen Beschränkungen (vermeidet Daten-"Inseln")
- Ausgangsdatenverwaltung
 - abgeleitete Daten sind immer aktuell (z.B. Stoffvorräte)
- Programmlogik / -führung
 - kontext-sensitive Inhalte: zeitliche, räumliche, fachliche Filterung
 - vordefinierte Auswahllisten und projekt-spezifische Codierungen;
Voraussetzung für verlässliche Stratifizierungen
 - integrierte Berechnungen: alle Benutzer rechnen identisch
- Explizite Prüfroutinen
 - Endbenutzer: Range Checks, zeitl., räuml., inhaltl. Abhängigkeiten
 - DBA: strukturelle Konsistenz, Einhaltung von Benennungskonventionen



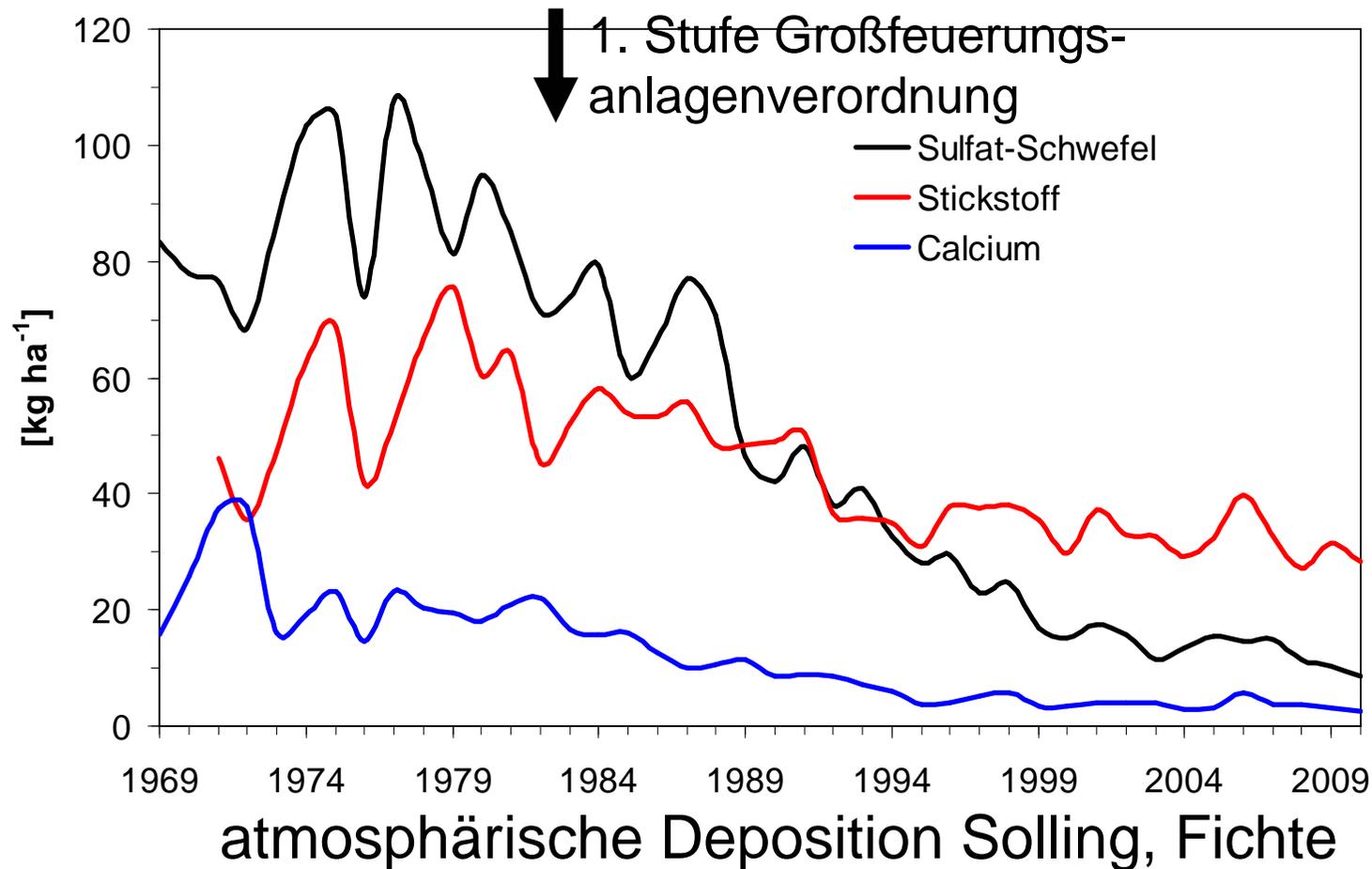
ECO

Schwimmhilfe im
Datenpool

mediale und thematische Integration

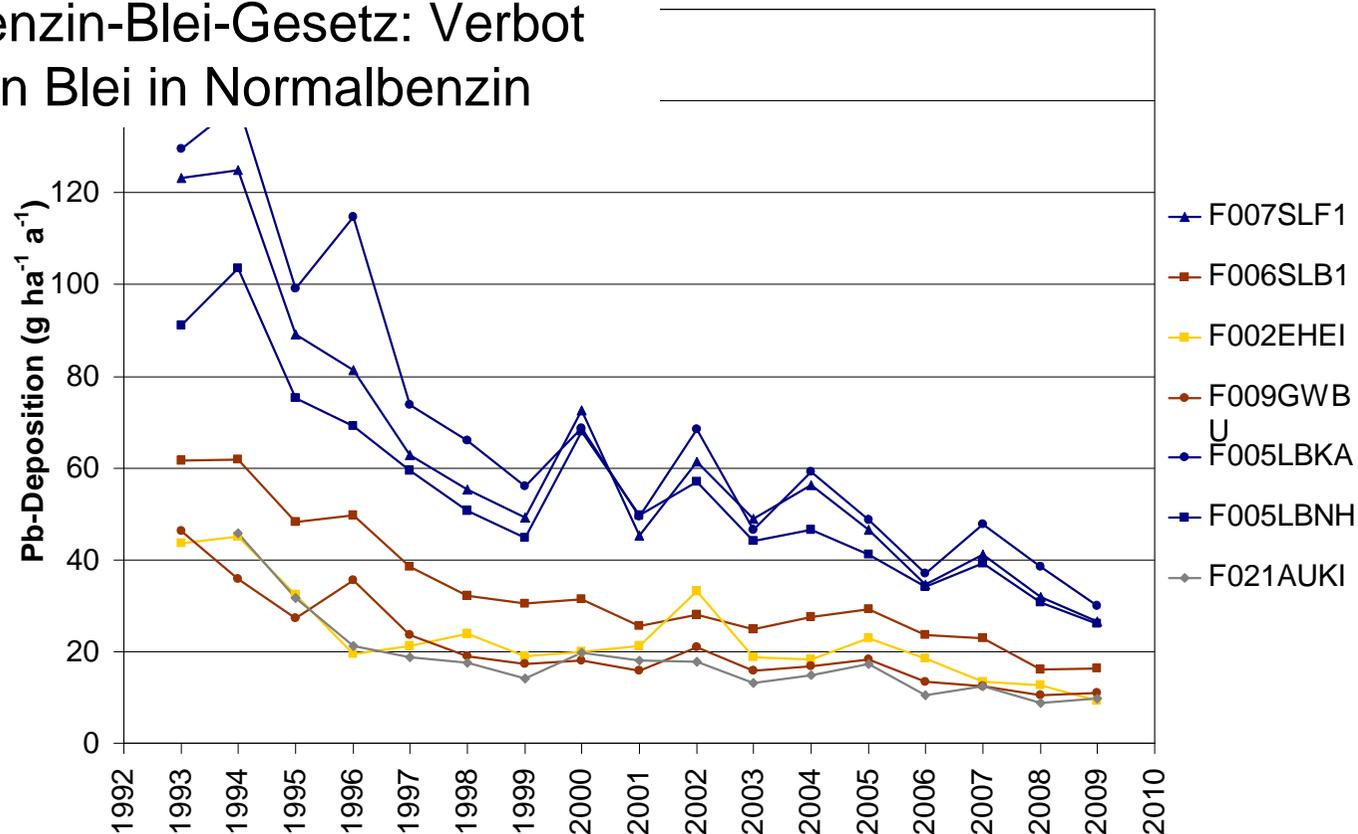


atmosphärische Deposition und Luftreinhaltungsmaßnahmen



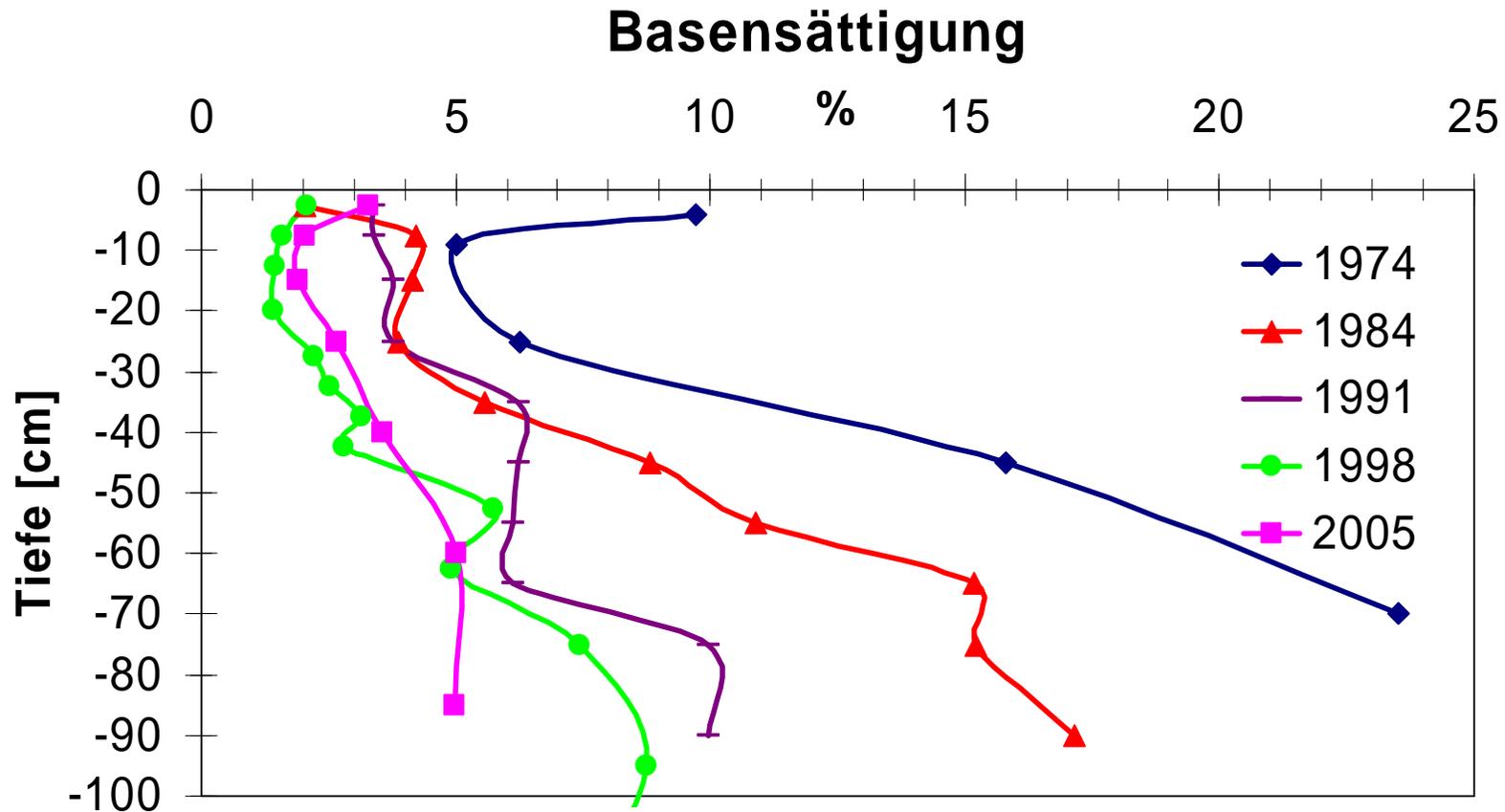
atmosphärische Deposition und Luftreinhaltungsmaßnahmen

↓ Benzin-Blei-Gesetz: Verbot von Blei in Normalbenzin



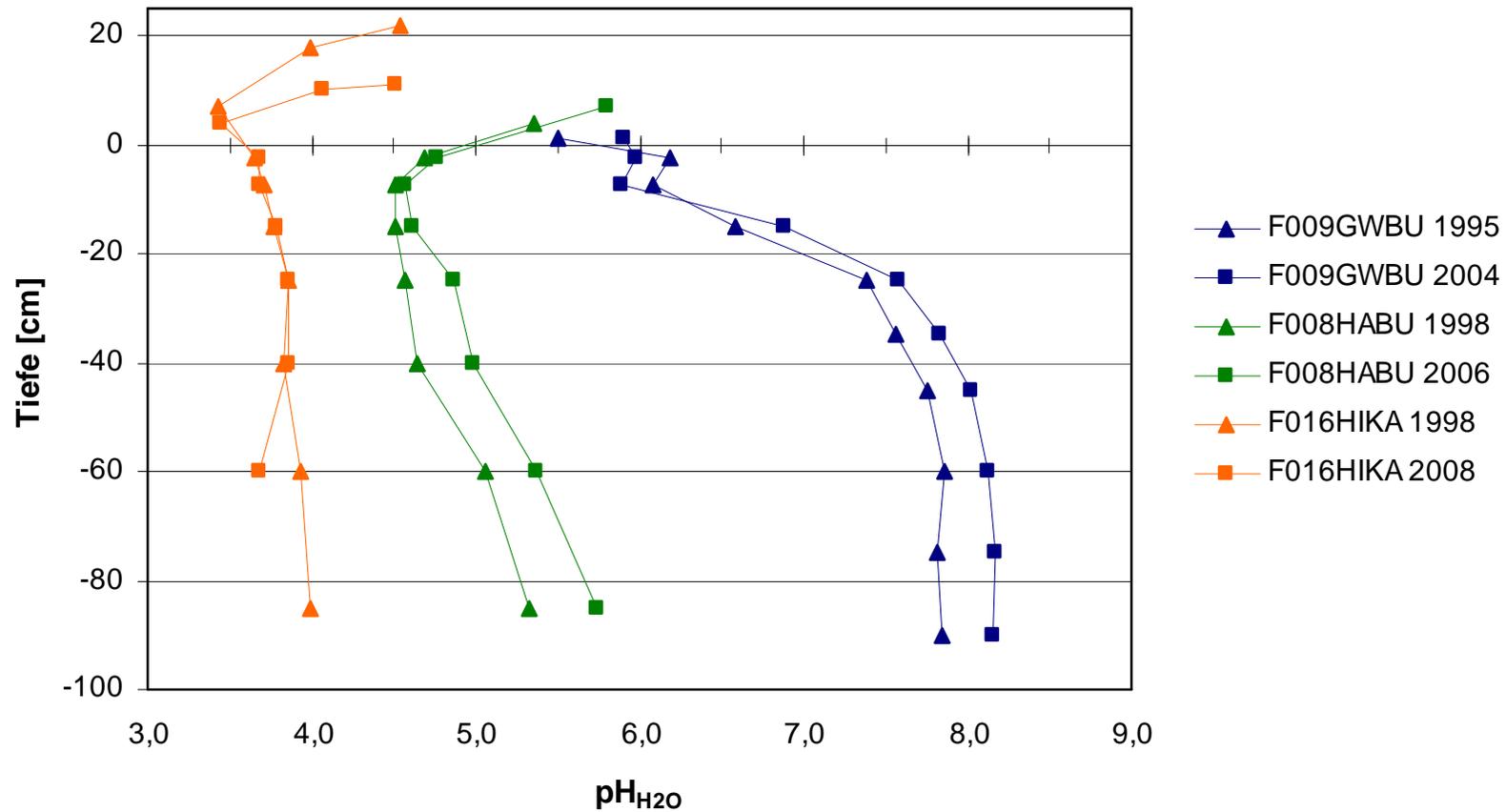
Blei-Flüsse mit Kronentraufe auf BDF-F

Versauerung der Waldböden



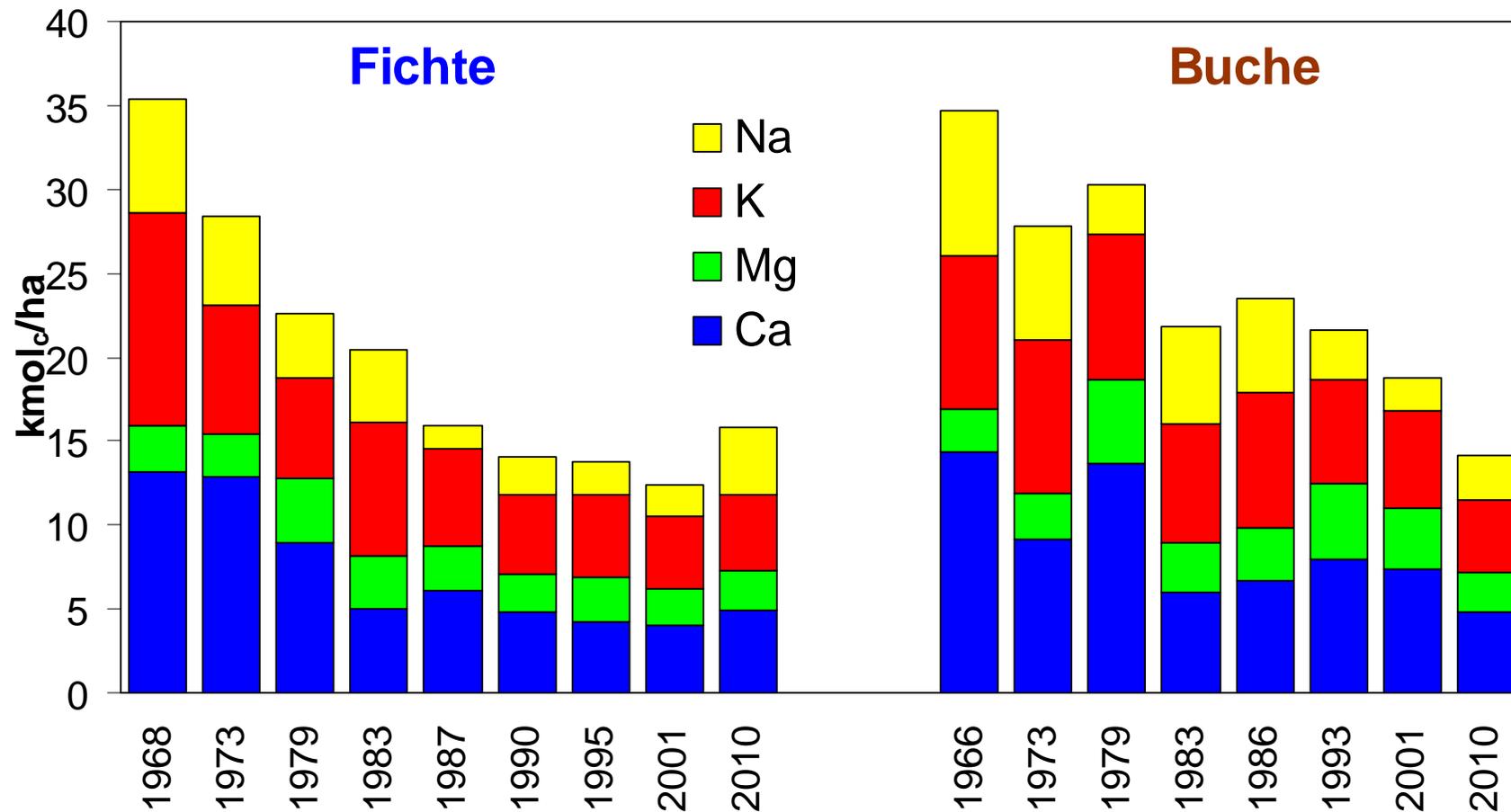
BDF-F Lange Bramke (Harz)

Versauerung der Waldböden



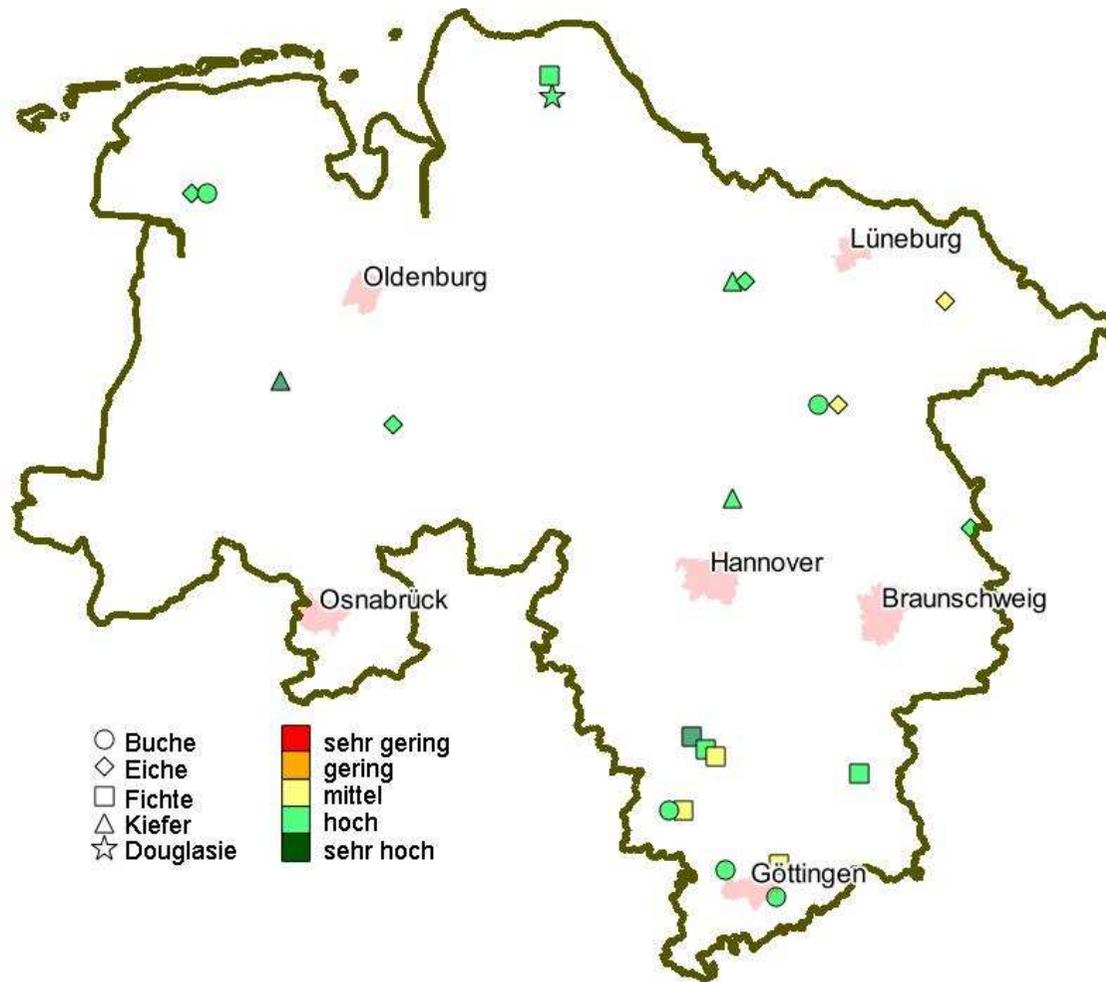
pH-Tiefenfunktionen von BDF-F

Auswaschung mineralischer Nährstoffe



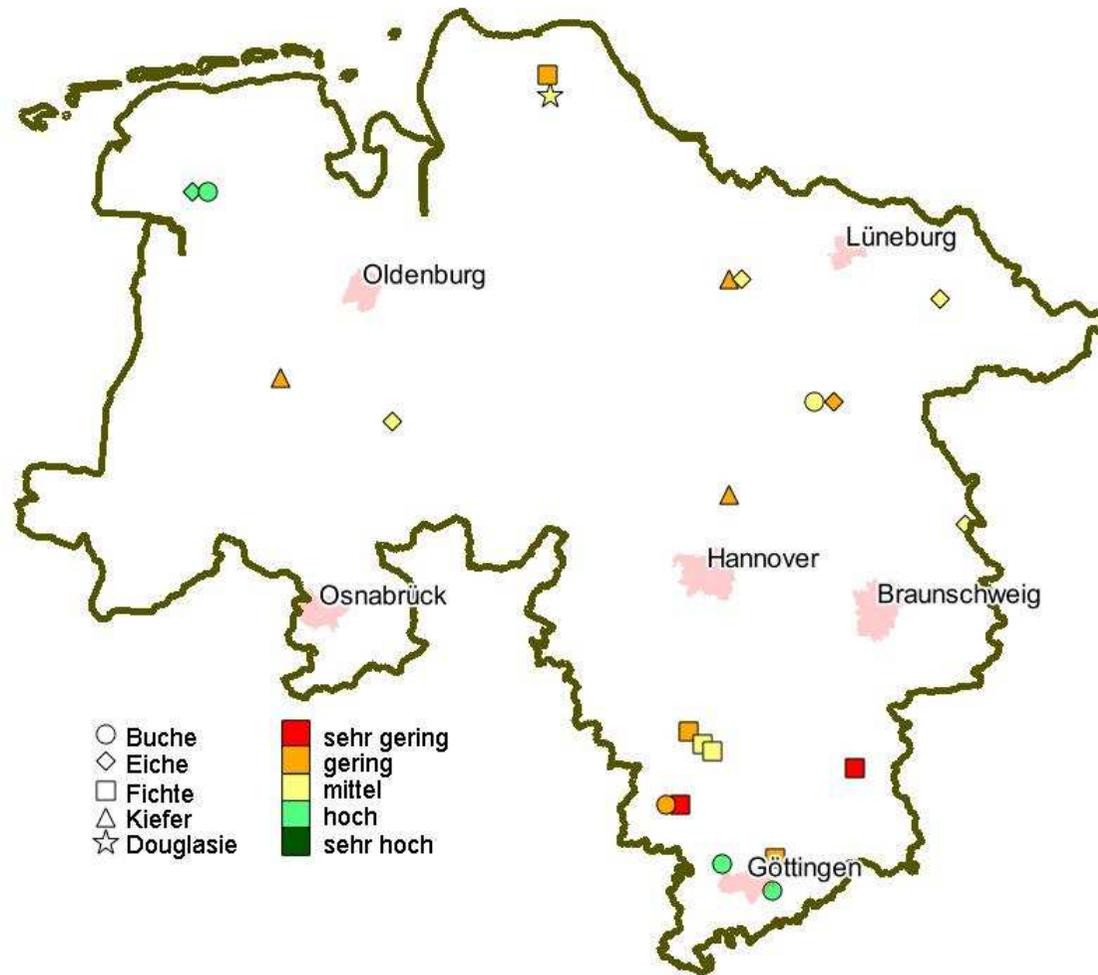
Vorräte austauschbarer Mb-Kationen im Solling (0-50 cm)

Waldernährung: Stickstoff



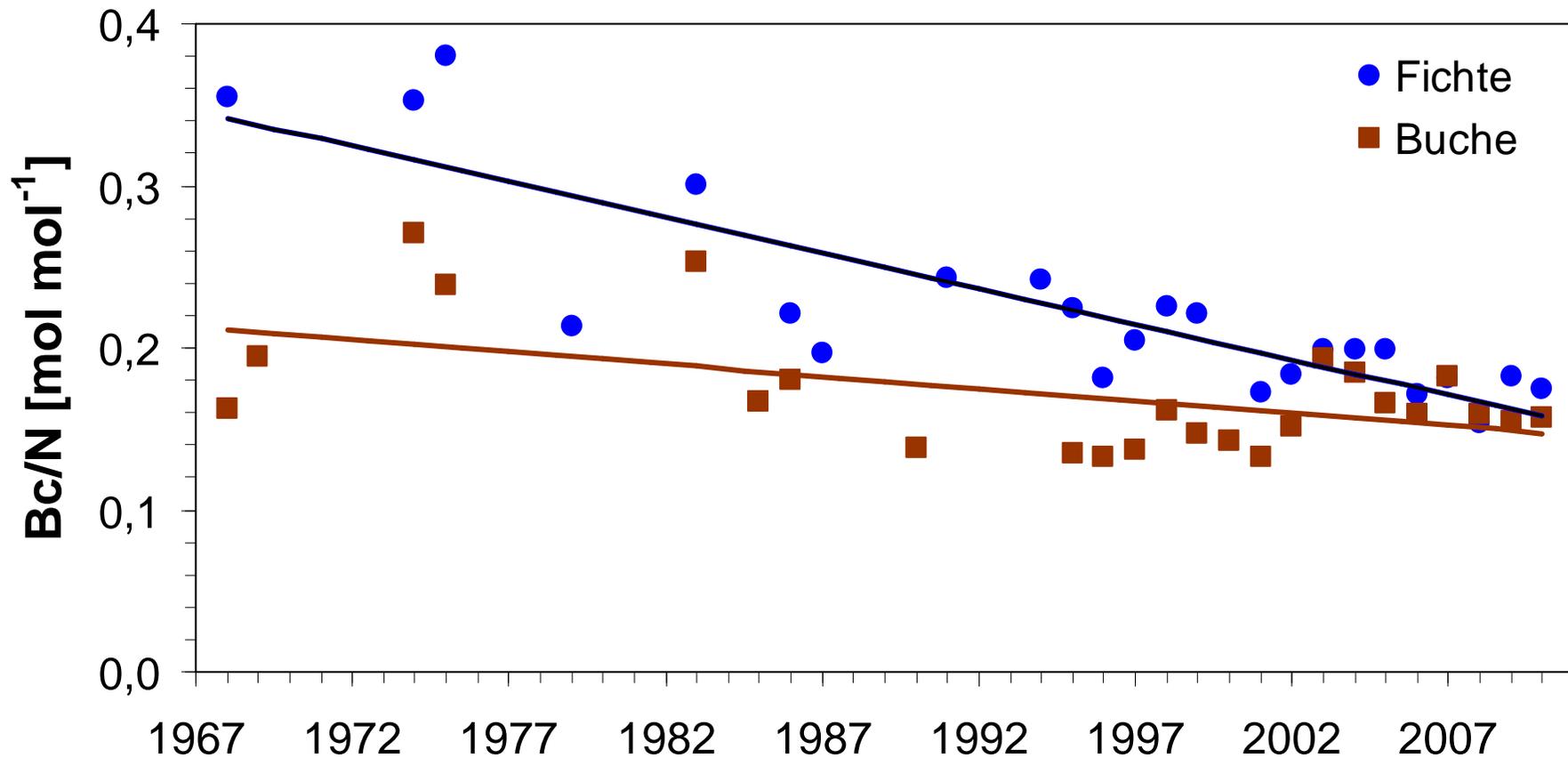
bewerteter N-
Status in
Blättern und
Nadeln von
BDF-F in
Niedersachsen

Waldernährung: Magnesium



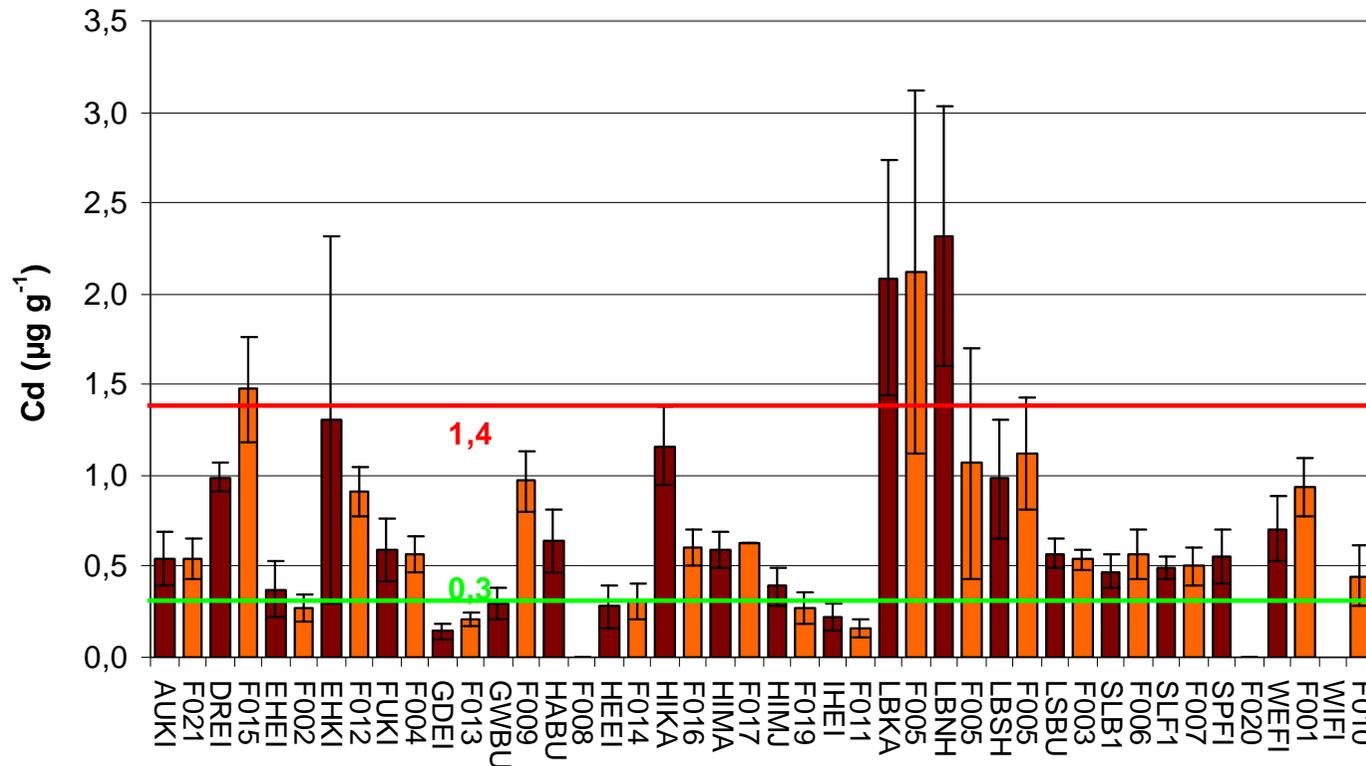
bewerteter
Mg-Status in
Blättern und
Nadeln von
BDF-F in
Niedersachsen

Waldernährung: Nährstoffimbilanzen



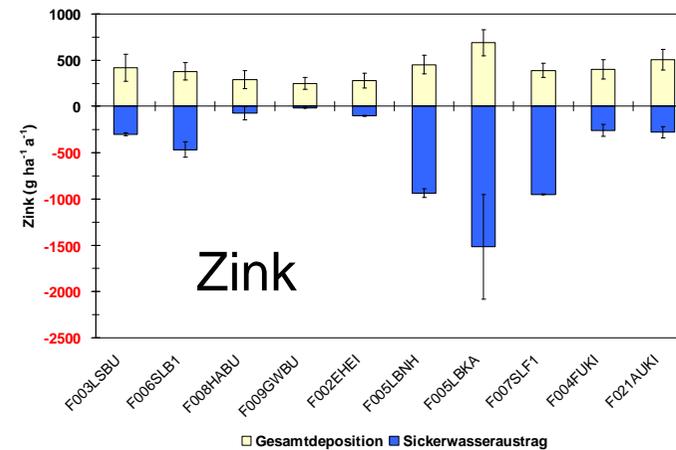
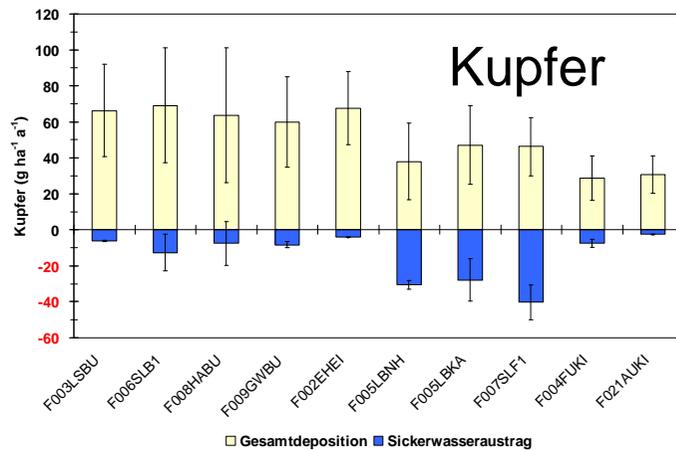
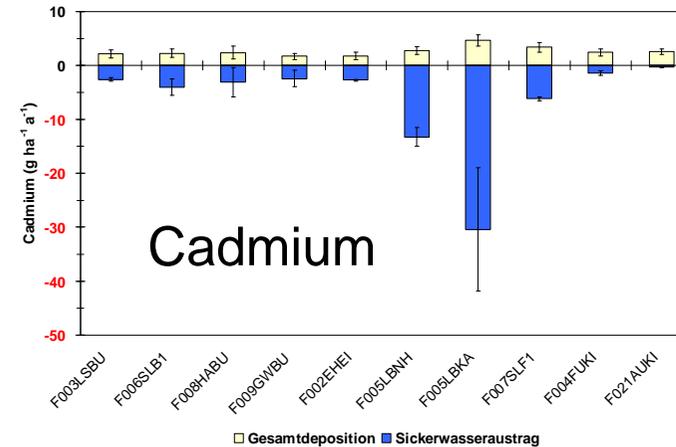
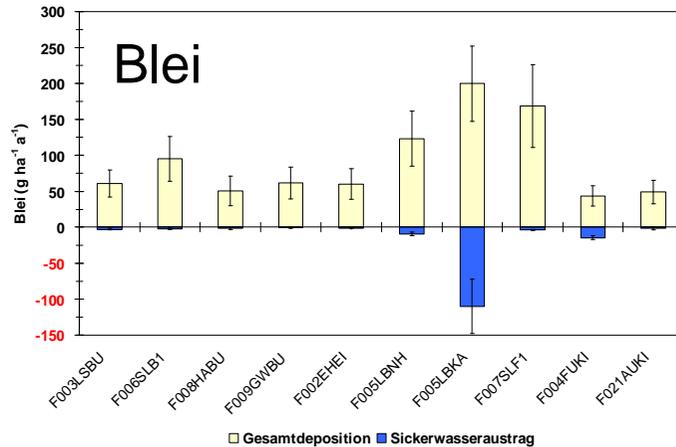
(K+Mg+Ca)/N-Verhältnis in Blättern und Nadeln im Solling

Schwermetallbelastung der Böden



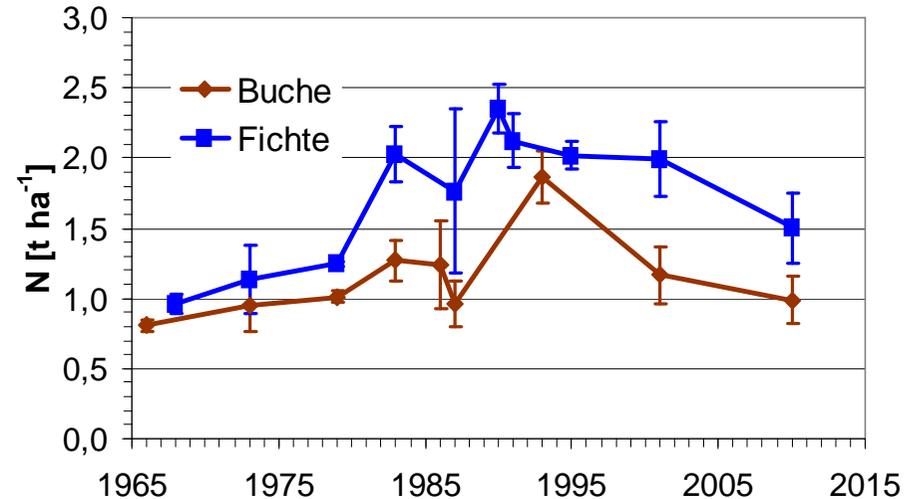
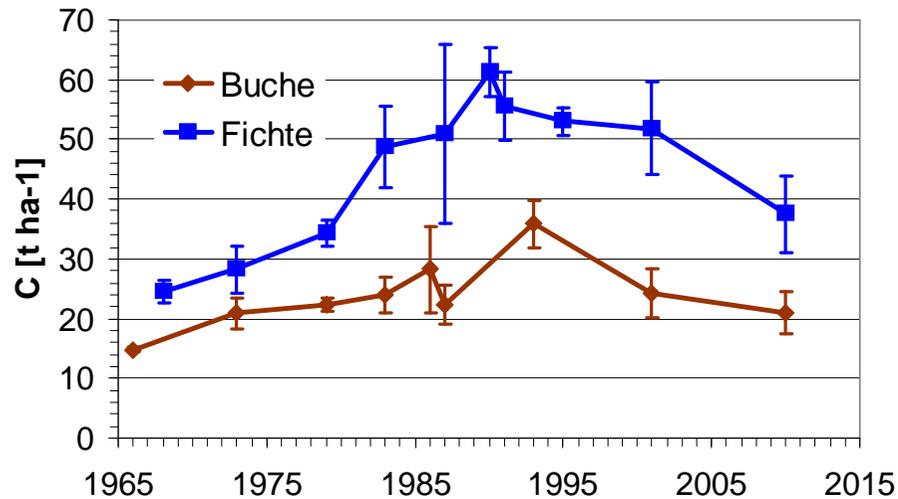
Cadmium-Gehalte in der Humusaufgabe von BDF-F
Grund- und **Wiederholungs**inventur (Fortmann et al.)

Schwermetallbelastung der Böden



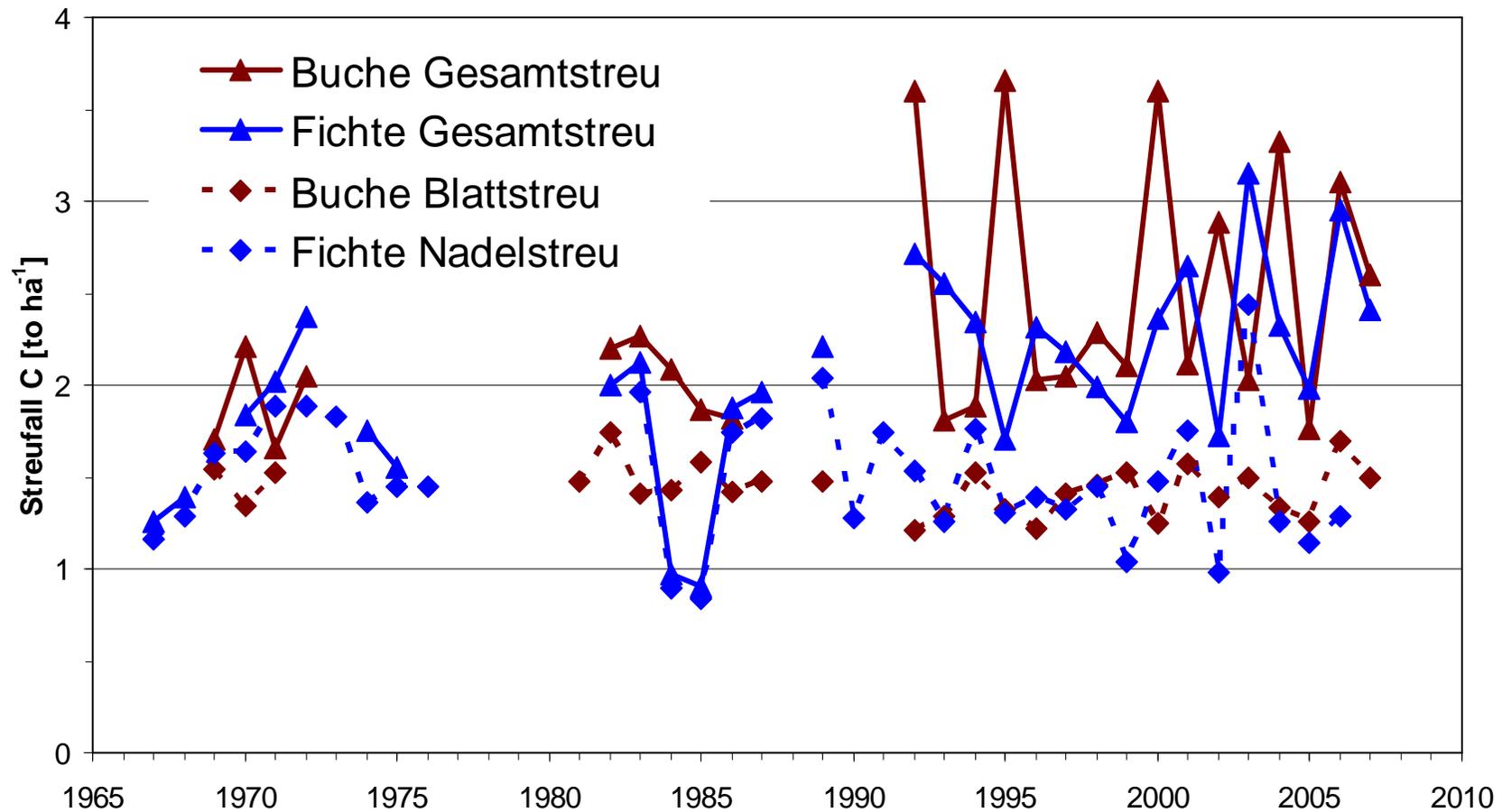
Input-Output-Bilanzen von Schwermetallen an BDF-F (Klinck et al.)

C- und N-Akkumulation



C- und N-Vorräte in der
Humusaufgabe (Solling)
Meiwes et al. 2002, aktualisiert

C-Flüsse



Kohlenstoffflüsse mit Blattstreu und Gesamtstreu (BDF-F Solling)

Nutzen des BDF-Programms

- Status und Trends von Belastungen
 - Versauerung
 - Schwermetallbelastung
 - Stickstoffsättigung
- BDF-Ergebnisse als Entscheidungshilfe für
 - Umweltpolitik (z.B. Critical Loads, Berichtspflichten)
 - Forstliches Management
 - Modellüberprüfung
 - Szenarioanalyse

neue Herausforderungen

- Klimawandel (*Vortrag Höper/Fleck*)
 - Zunehmender Trockenstress für Wälder
 - Einfluss auf Kohlenstoffspeicherung
 - Bedarf für forstliche Anpassungsstrategien
- Zunehmender Bedarf an Biomasse für energetische Nutzung (*Vortrag Fier/Klinck*)
 - Nährstoffnachhaltigkeit
 - Kohlenstoffhaushalt
 - Waldbodenbiodiversität

Dank an

- ☺ die Feldtechniker und Mitarbeiter im Labor der NW-FVA
- ☺ die Datenbankadministration
- ☺ Kooperationspartner vom LBEG, NLWKN, LUFA Nordwest, Uni Göttingen
- ☺ Steuerungsgruppe Boden-Dauerbeobachtung
- ☺ Europäische Kommission für die Ko-Finanzierung (EU LIFE+ Projekt FutMon)
- ☺ ML für die stabile Finanzierung

Vielen Dank für das Interesse !