

Ökosystemanalyse am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes (OG.1)

für Geoökologie Master
Blodau, Matzner, Hauhs
Teil 3: Modellierung

BayCEER, Uni-Bayreuth SS 2009
www.bayceer.uni-bayreuth.de

Gliederung

- **Allgemeine Grundlagen**
 - Kyoto Protokoll
 - Modellansätze
- **Inventuren, Emissionen von „GHG“**
 - Kohlenstoff im Boden
 - Kohlenstoff in der lebenden Biomasse
- **Kombinierte Modelle**
 - Skalen und Strategien
 - Vergleich C, N, S, ...
- **Ausblick & Zusammenfassung**

Boden- und Gewässerversauerung

- **1980er:**

- verbreitet wird Gewässer- und Bodenversauerung in Nordeuropa festgestellt
- Modellrechnungen lassen allenfalls eine langsame Erholung nach einem Rückgang der Deposition erwarten (Jahrzehnte bis Jahrhunderte)
- Es lag nur wenig Erfahrung vor zur tatsächlichen Rate der Erholung nach der Depositions-bedingten Versauerung

- **1990er:**

- Der Rückgang der Deposition ist stärker als erwartet
- Die empirischen Modelle können um eine Beschreibung der Entsauerungs-Phasen erweitert werden
- Die Diskussion um die Rolle der Modelle hält an

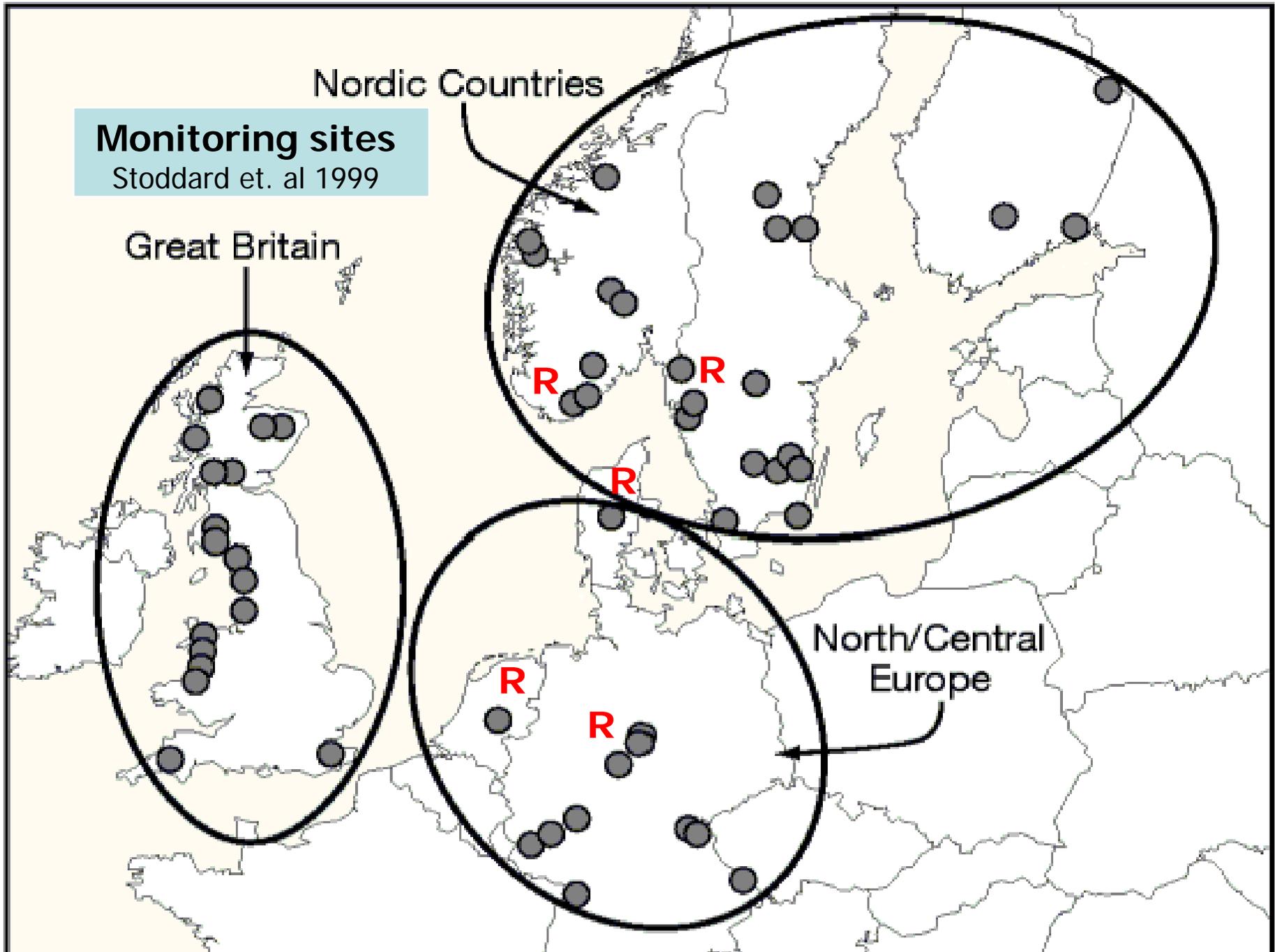
Monitoring sites

Stoddard et. al 1999

Great Britain

Nordic Countries

North/Central Europe



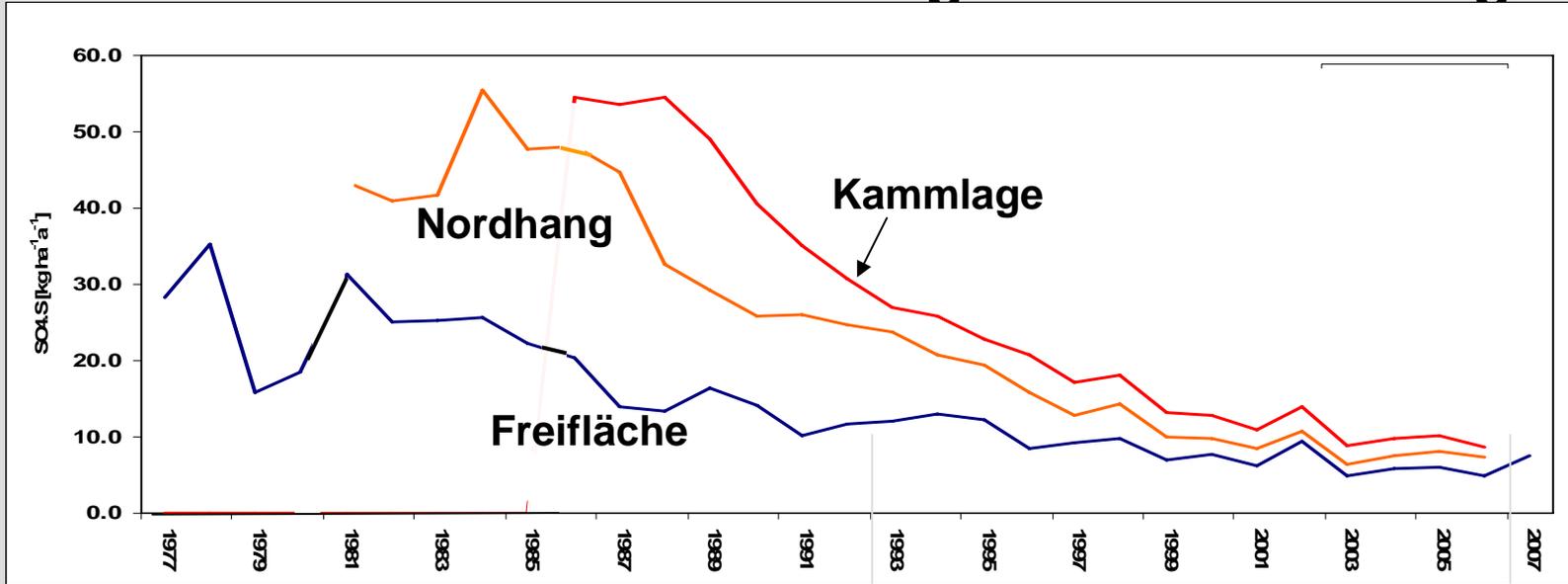
Pufferkapazität (Alkalinität)

- Auf der Basis der Landungsbilanz:

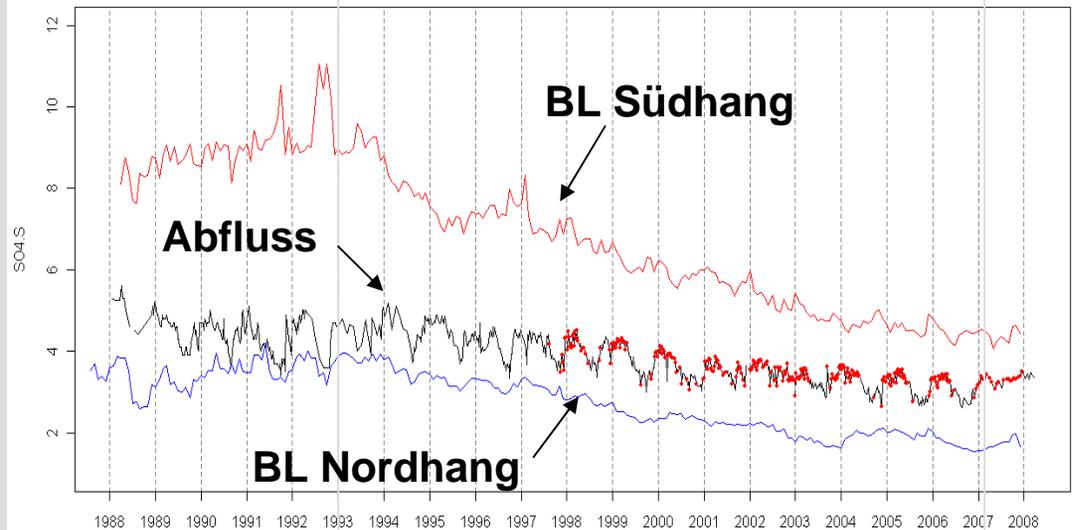
$$alk = HCO_3^- - Al^{3+} - H^+ \quad \text{oder}$$

$$alk = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+ - SO_4^{2-} - NO_3^- - Cl^-$$

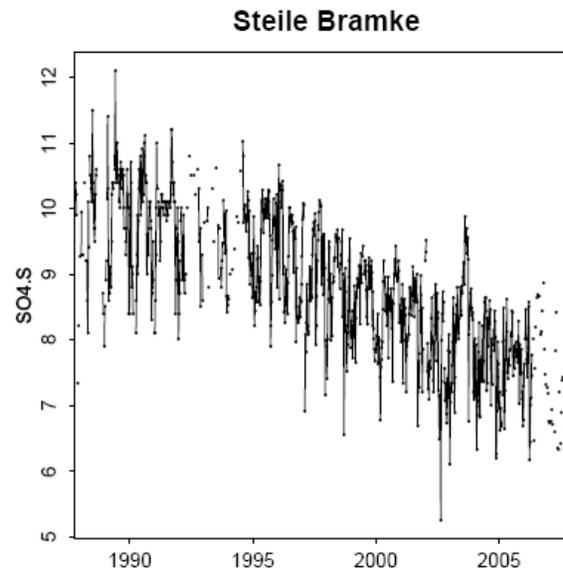
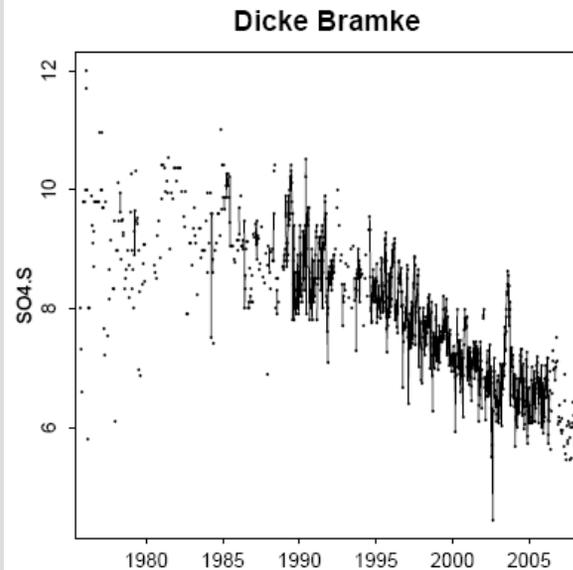
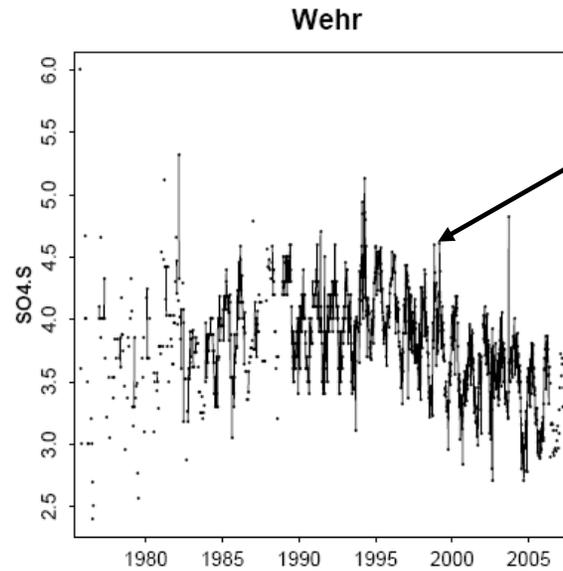
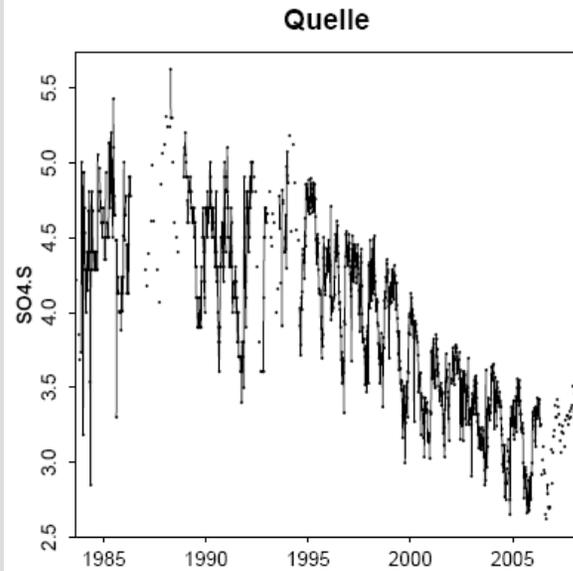
Sulfat: Eintragsflüsse, Konzentrationen Bodenlösung und Abfluss Lange



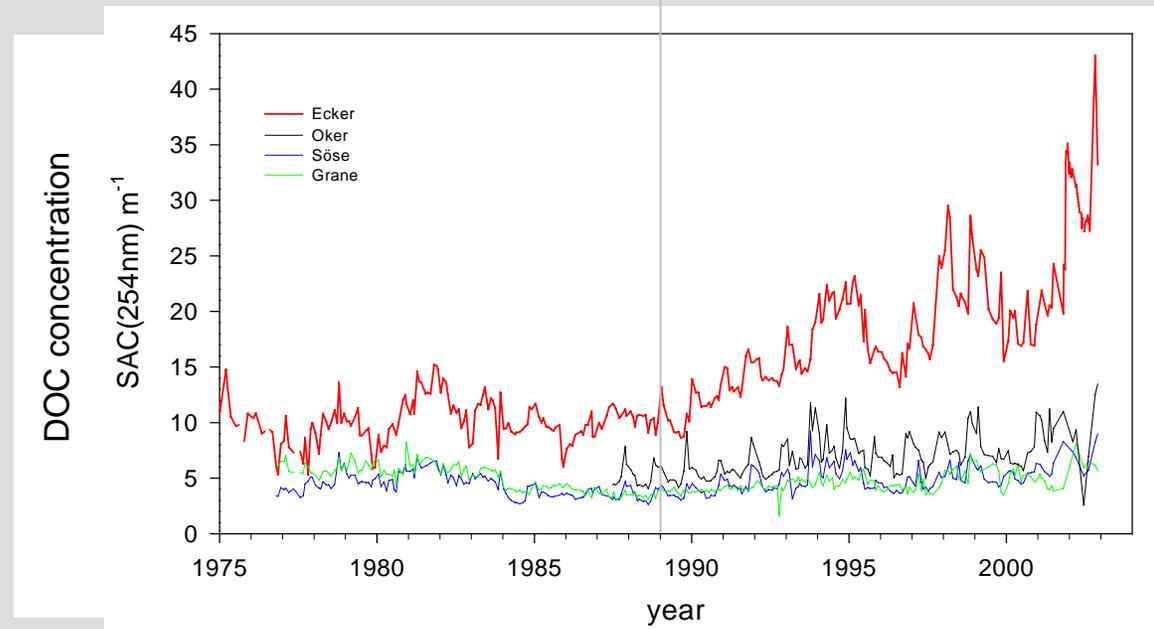
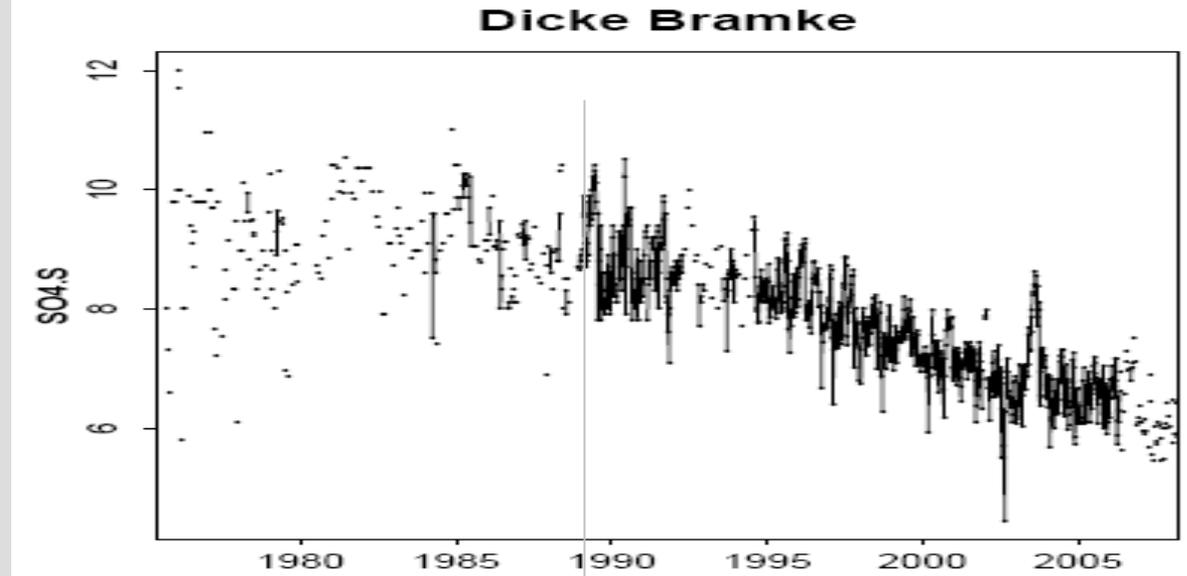
BL: Bodenlösung
in 80 cm Tiefe
(n=8)



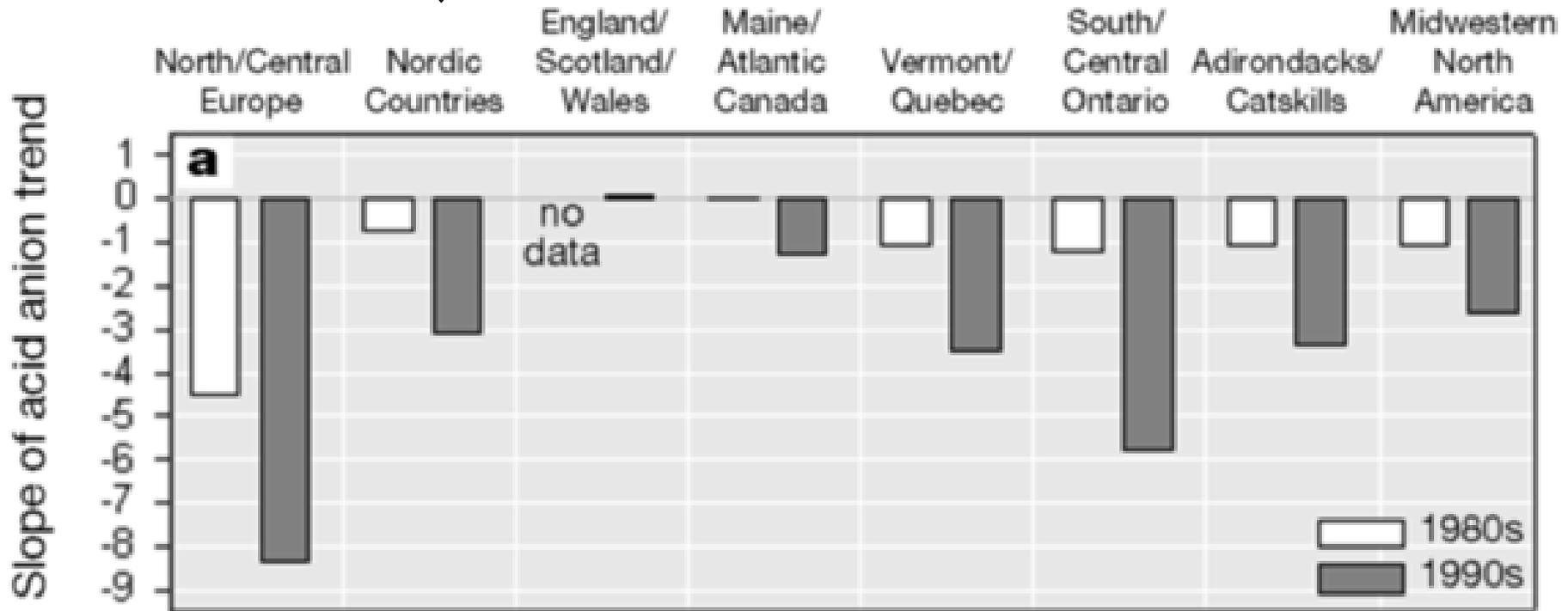
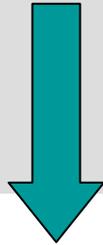
Zeitreihen – SO₄ Konzentrationen



Rückgang SO_4
Anstieg DOC



Decreasing Trends in Surface Waters: 1980ies and 90ies



$[\mu\text{eq.l}^{-1}.\text{a}^{-1}]$

Vergleich C-, N- und S-Modelle

- Schwefel:
 - Input-Flüsse (Deposition) als Störung eines „Fließgleichgewichts“ (stationärer Zustand mit neutraler Stabilität)
 - Konzeptionelle Modelle für Bodenchemie (MAGIC)
 - Trennung von „mobilen Anionen“
 - Keine Rückkopplung von biologischen Wirkungen
 - Parameter-Identifikation möglich ?
- Stickstoff:
 - Input-Flüsse (Deposition) als Aufhebung eines Limits
 - Empirische Modelle des Bestandeswachstums (Ertragsklassen)
 - Rückkopplung von biologischen Wirkungen auf die Bodenchemie
- Kohlenstoff
 - Konzentrationen in der Umwelt (Limit?)
 - Physiologische Modelle der Aufnahme
 - Strategien als Reaktionsmöglichkeiten auf Ereignisse
 - Modellierung von Ereignisfolgen an Schnittstellen