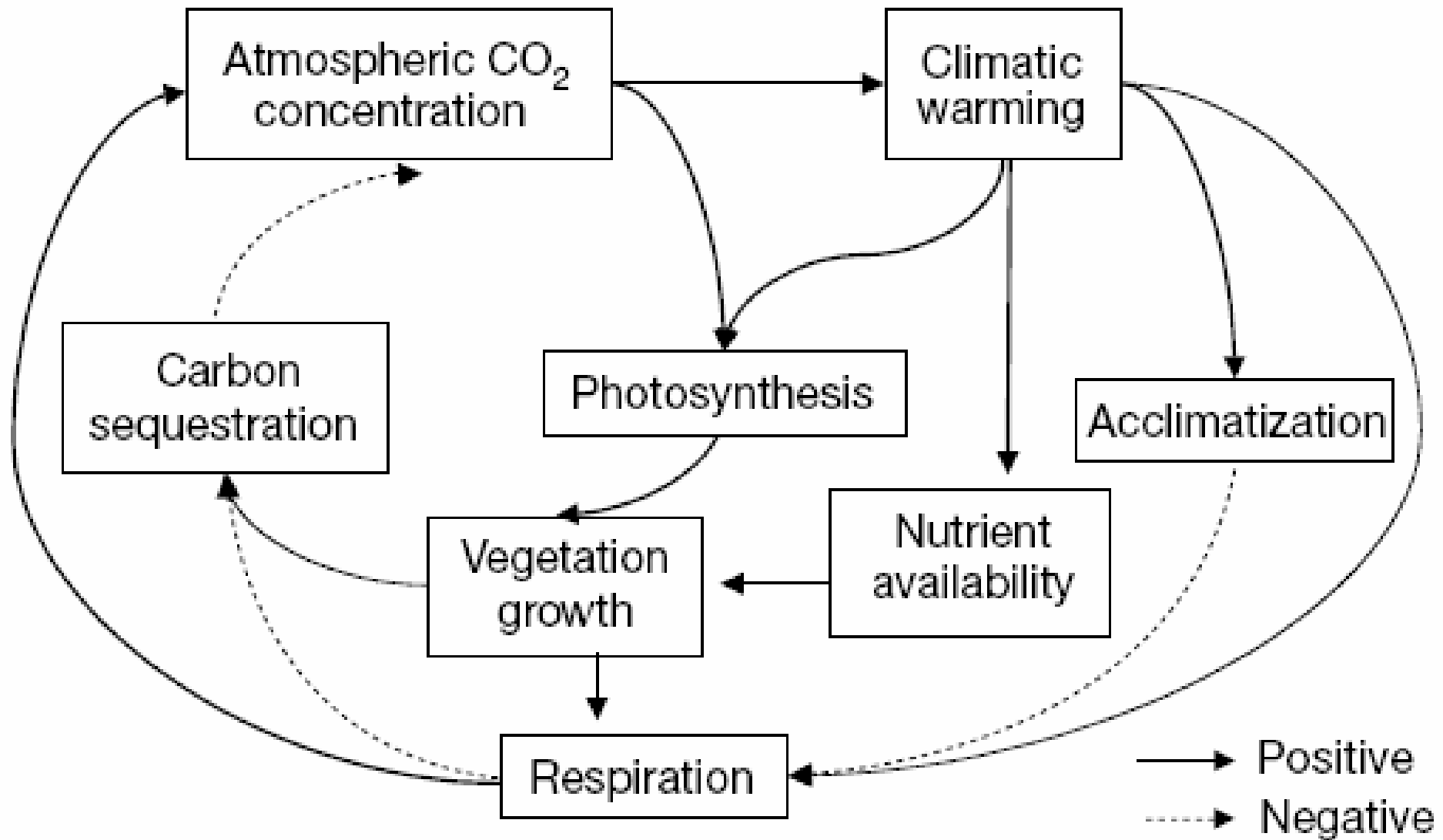


Waldökosysteme und Klimawandel – Auswirkung auf Stoffumsetzungen und Biosphäre-Atmosphäre-Austausch

Nicolas Brüggemann

Forschungszentrum Karlsruhe
Institut für Meteorologie und Klimaforschung
Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU)
82467 Garmisch-Partenkirchen



Luo et al. 2001, *Nature* **413**, 622-625

- Niederschlag
 - Art (flüssig/fest)
 - Menge
 - Intensität
 - Verteilung (räumlich und zeitlich): Überschwemmungen und Dürre

- Strahlungsintensität

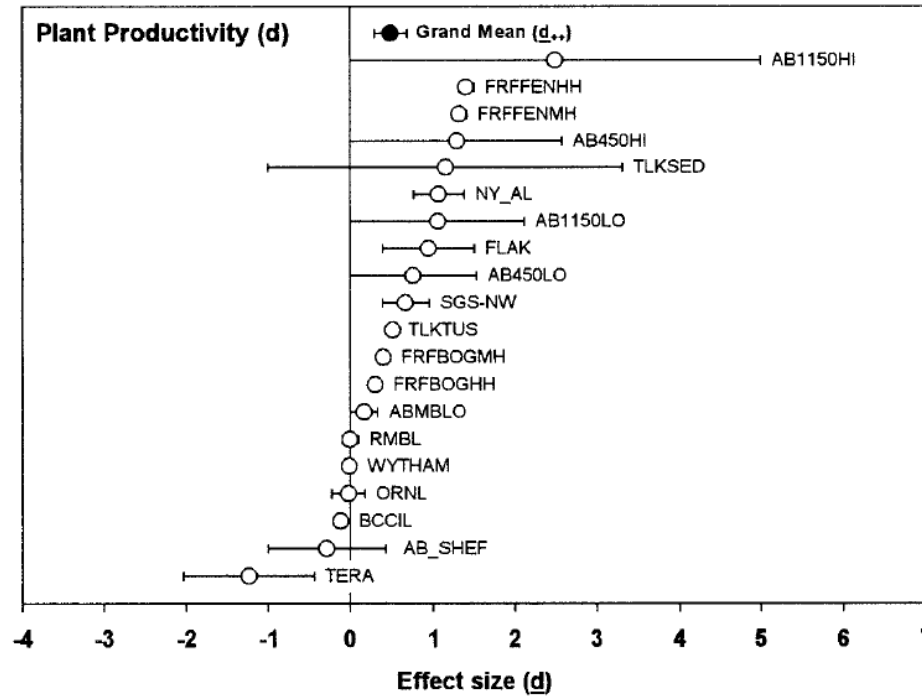
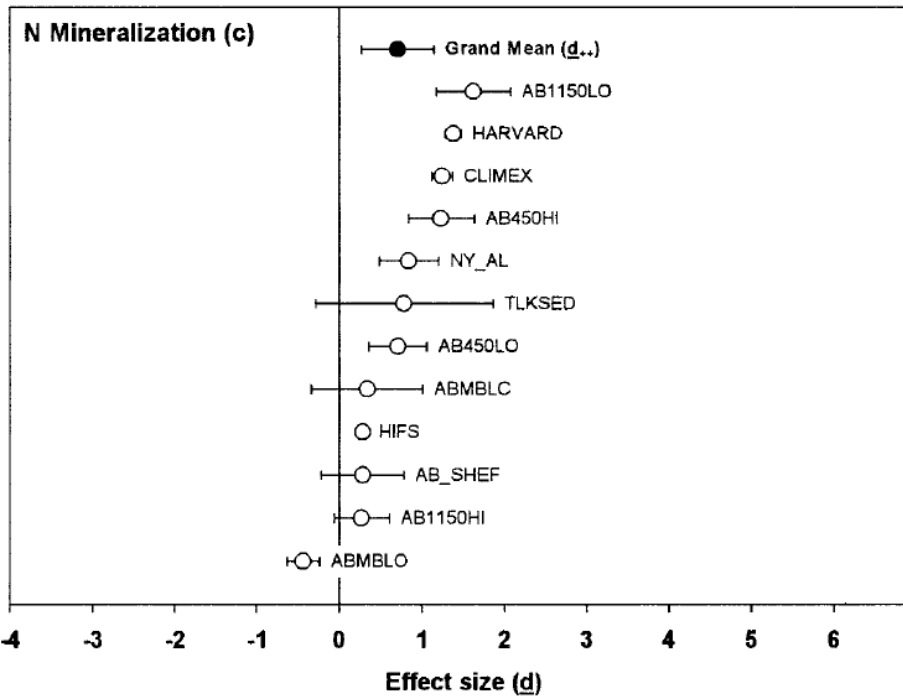
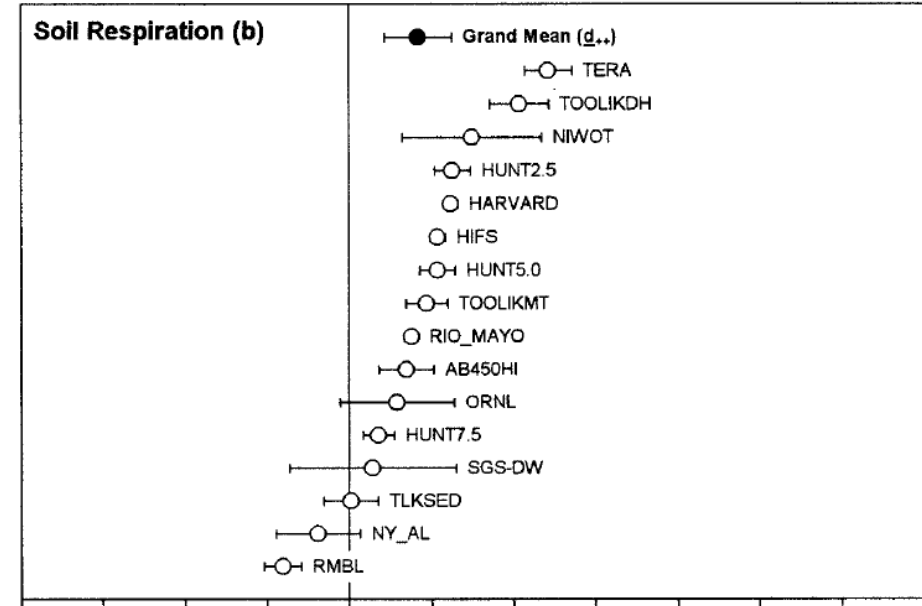
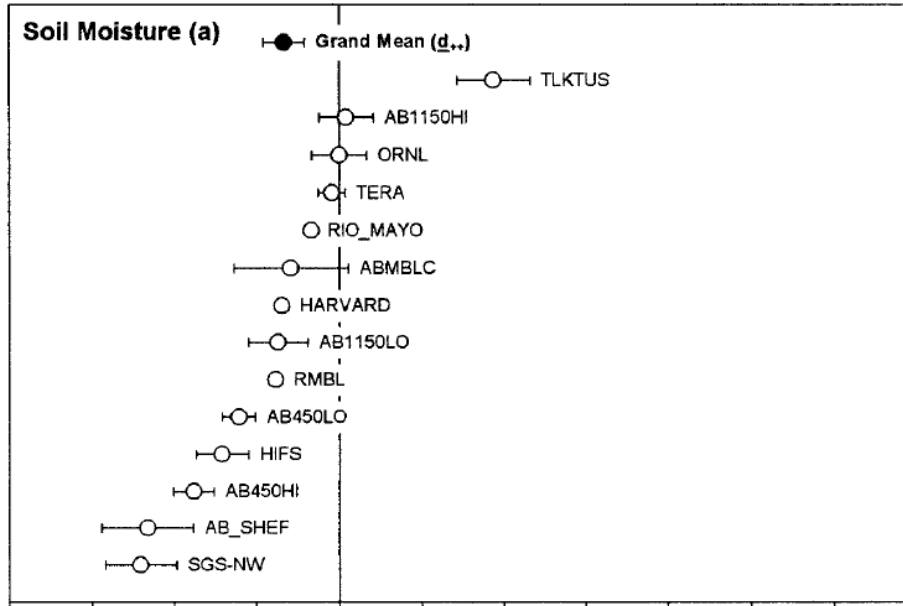
- Erhöhte troposphärische Ozonkonzentrationen

- Frost-/Auftauereignisse
 - Durch Abnahme der Schneehöhe

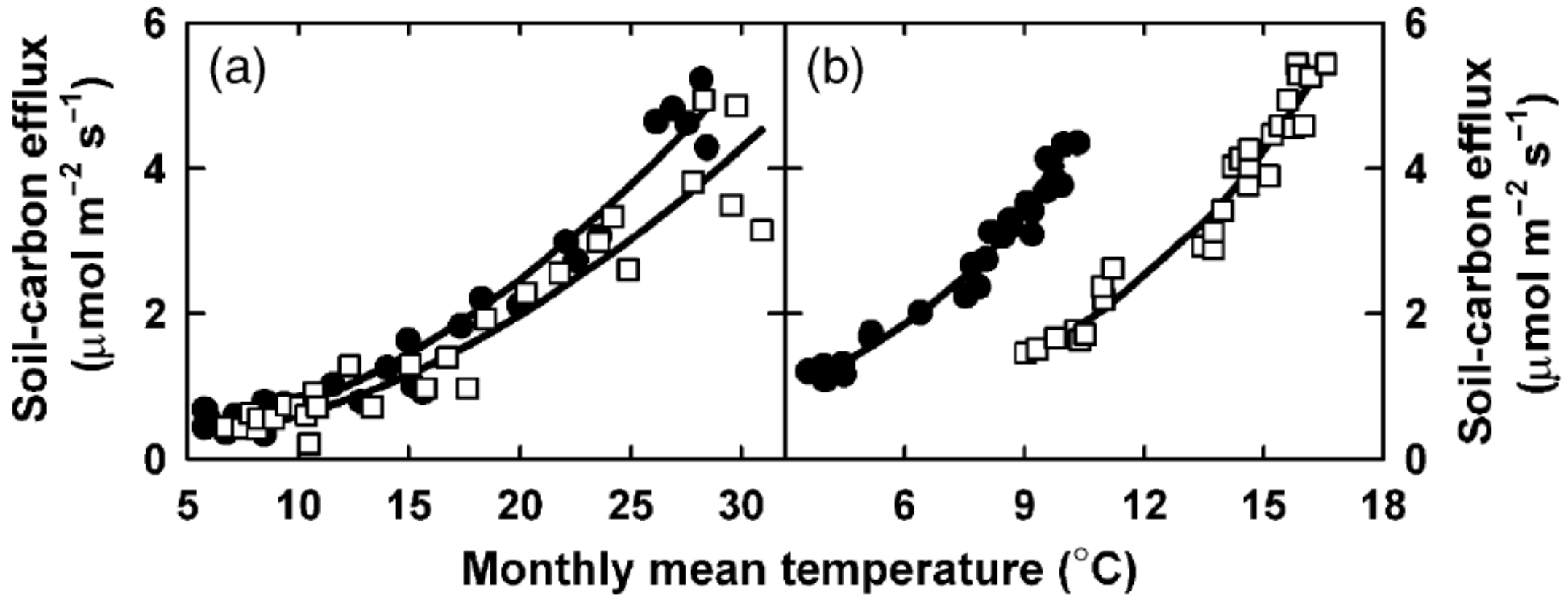
-

Eine Metaanalyse des Effekts von Bodenerwärmung auf C- und N-Umsatz

Rustad et al. 2001, *Oecologia* 126, 543-562

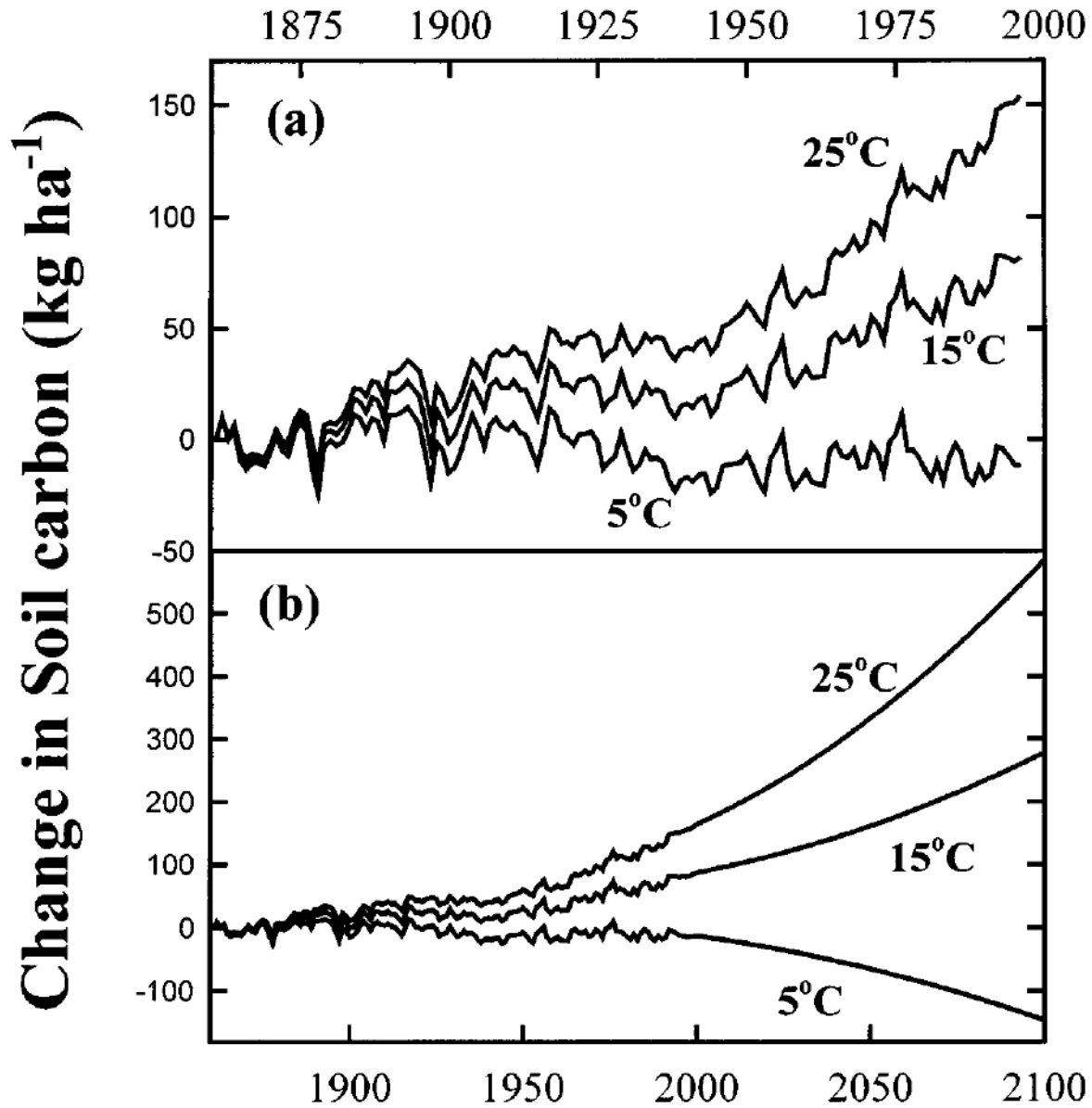


Abnahme der Bodenrespiration bei längerer Bodenerwärmung – Akklimatisierung oder Substratverarmung?



Kirschbaum 2004, *Global Change Biology* 10, 1870-1877

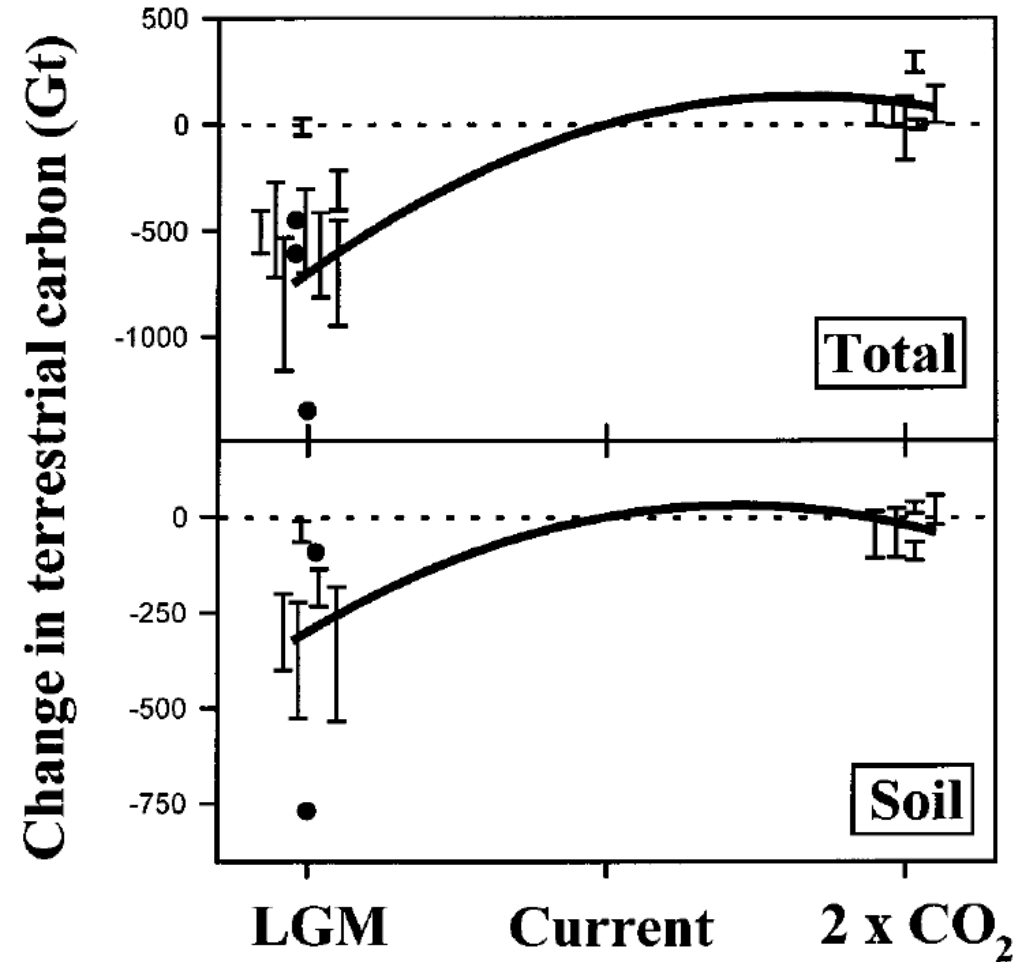
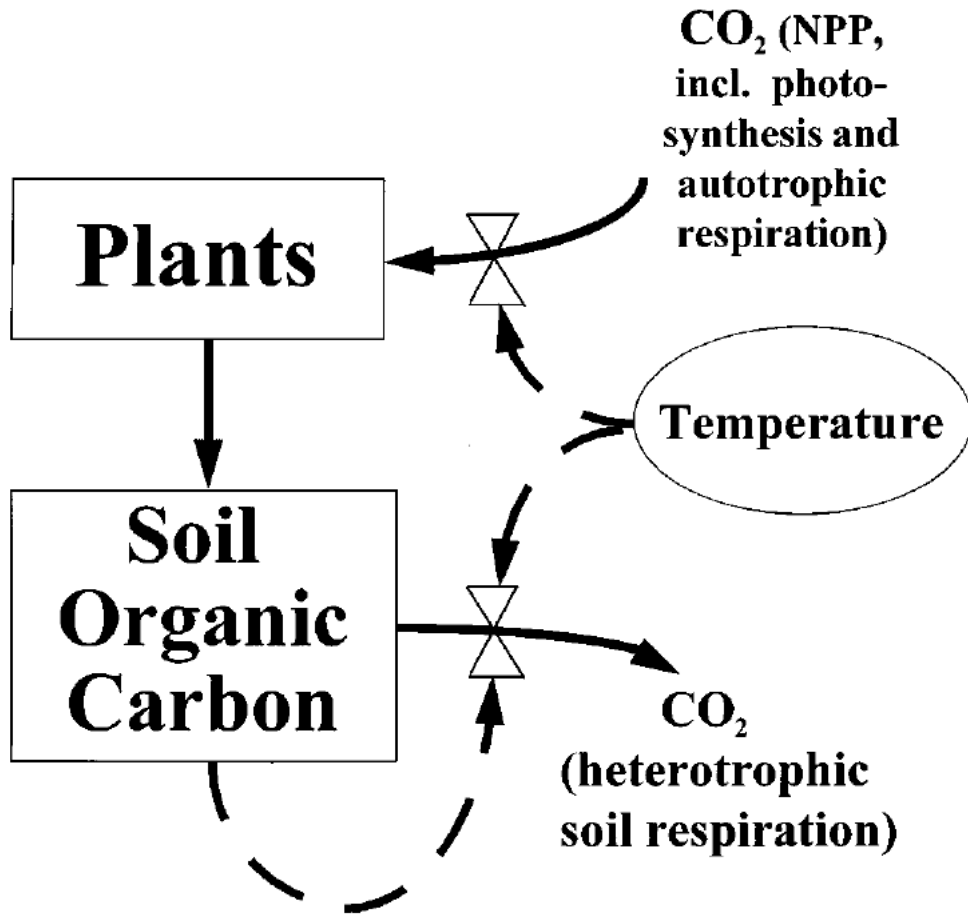
Vorhersage der Entwicklung der Bodenkohlenstoffgehalte bis Ende des Jahrhunderts



Kirschbaum 2000, *Biogeochemistry* **48**, 21-51

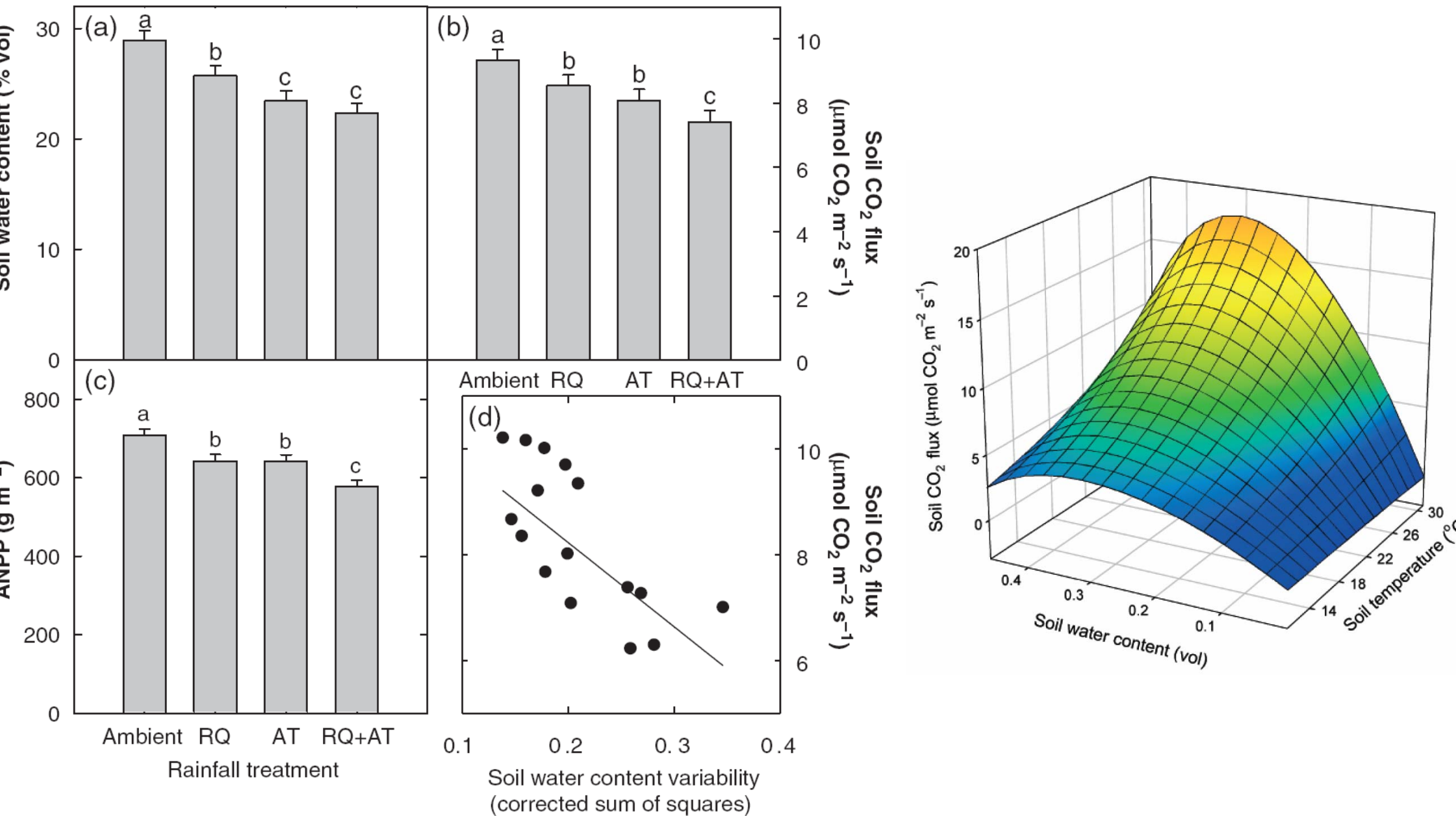
Positive oder negative Rückkopplung zwischen Klima und C-Speicherung in Ökosystemen?

Kirschbaum 2000, *Biogeochemistry* 48, 21-51



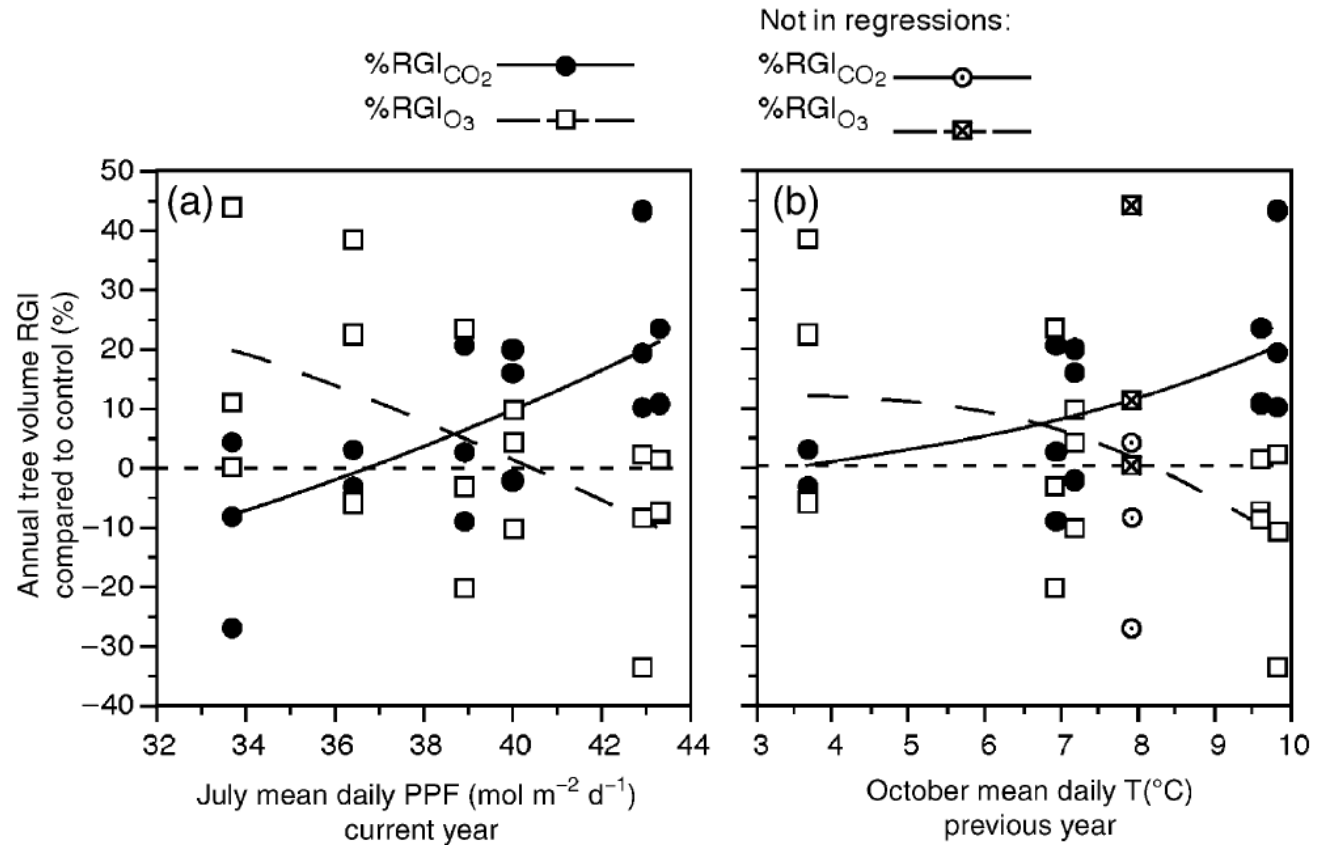
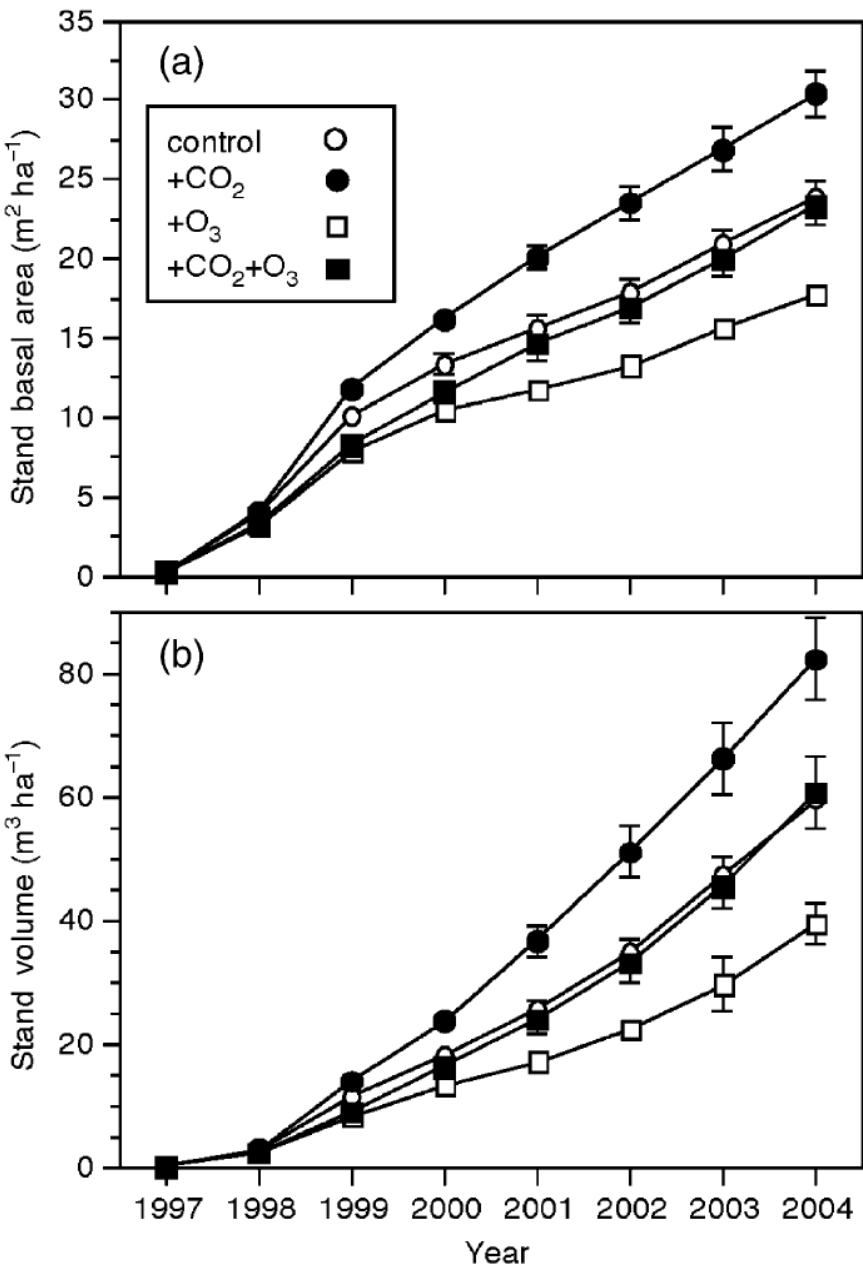
Temperaturerhöhung: Verringerung der C-Speicherung
 Erhöhtes CO_2 : Erhöhung der C-Speicherung

Effekt veränderter Niederschlagsintensität und -verteilung auf ANPP und CO₂-Fluss



Harper et al. 2005, *Global Change Biology* 11, 322-334

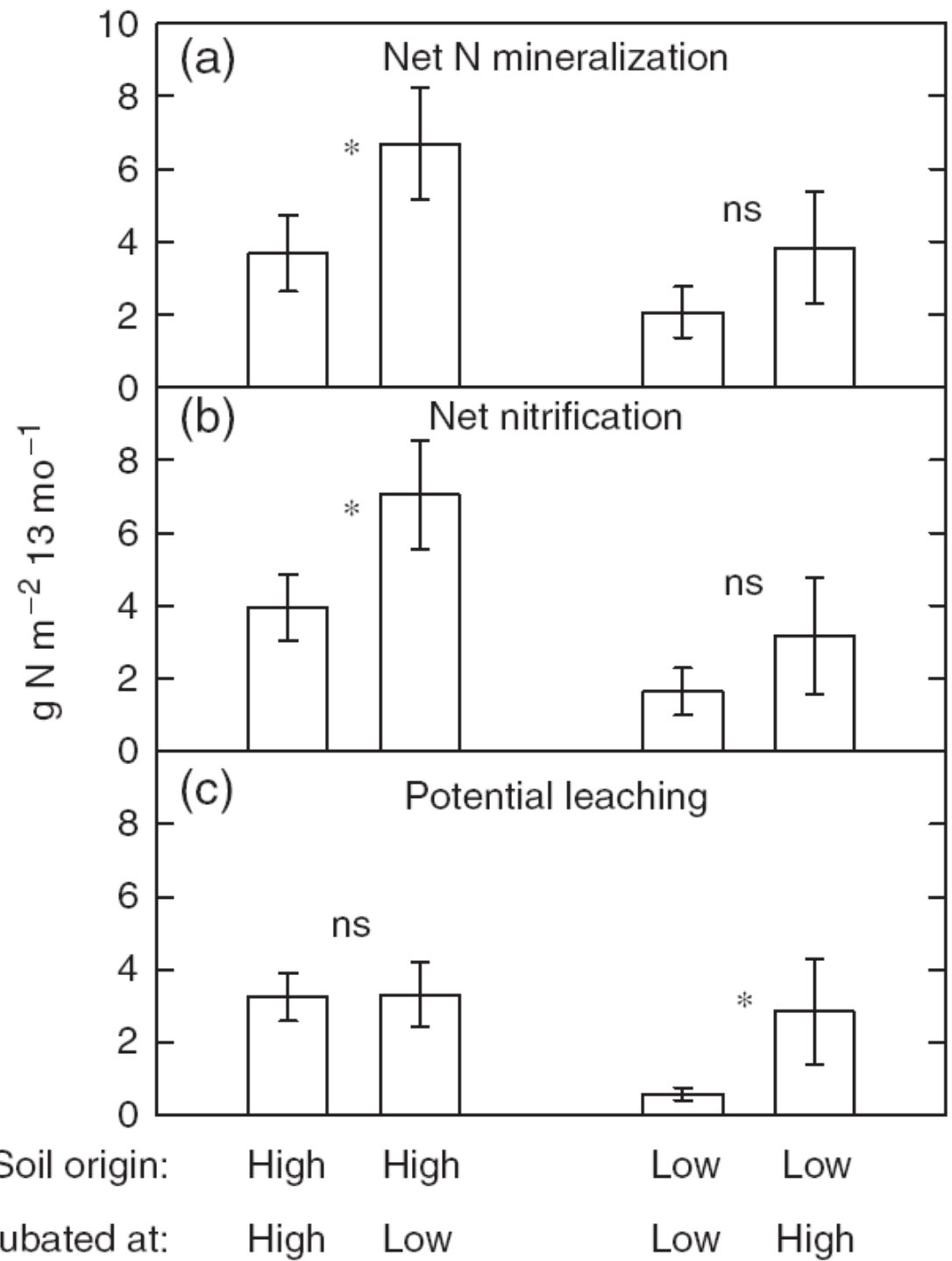
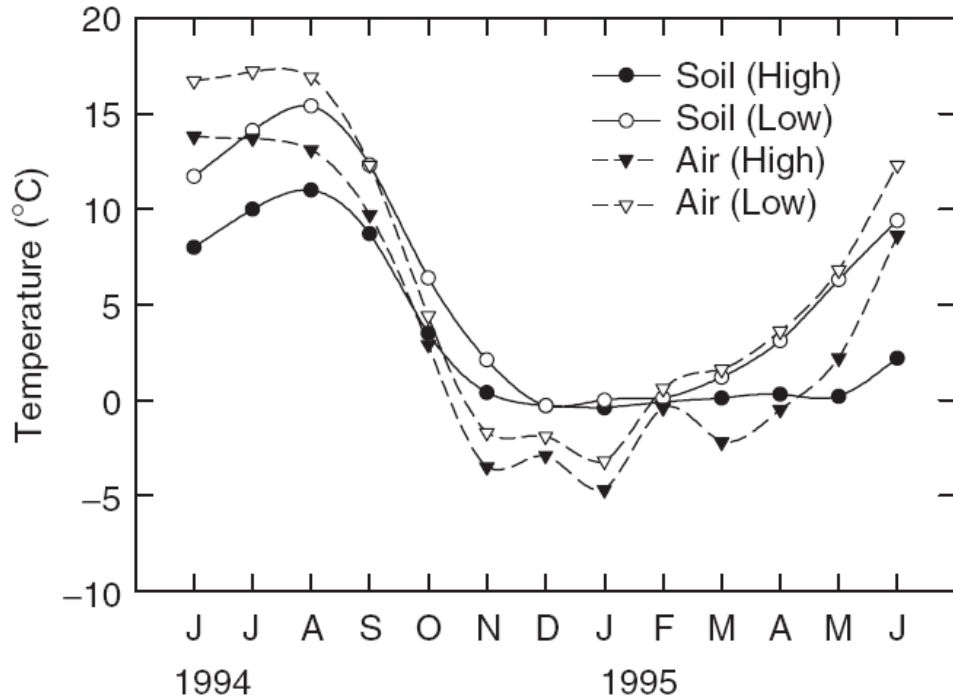
Auswirkungen von erhöhtem CO₂, erhöhtem troposphärischem O₃ in Kombination mit interannueller klimatischer Variabilität



Kubiske et al. 2006, *Global Change Biology* 12, 1054-1068

Transfer von intakten Bodenkernen

Untersuchung der Auswirkungen von Temperaturänderungen auf Stickstoff-Umsetzungen im Boden

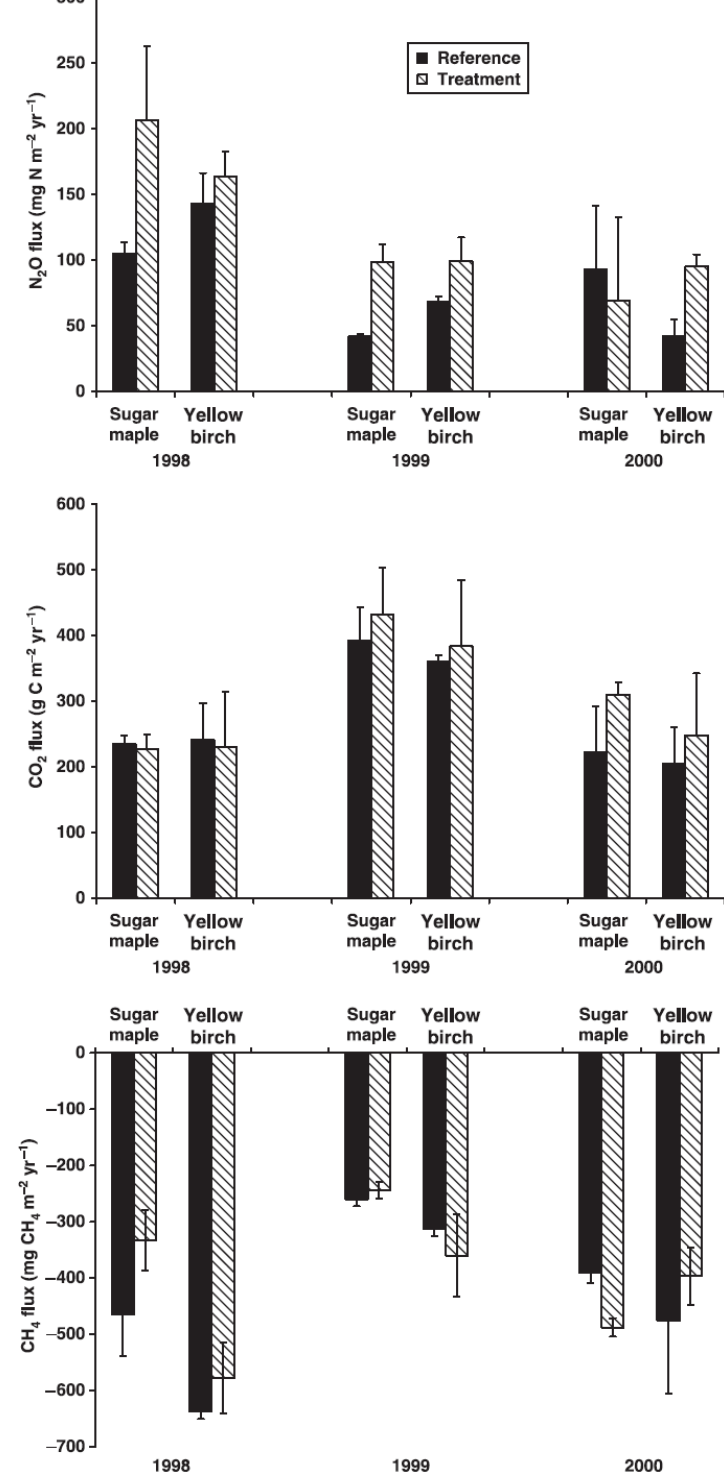
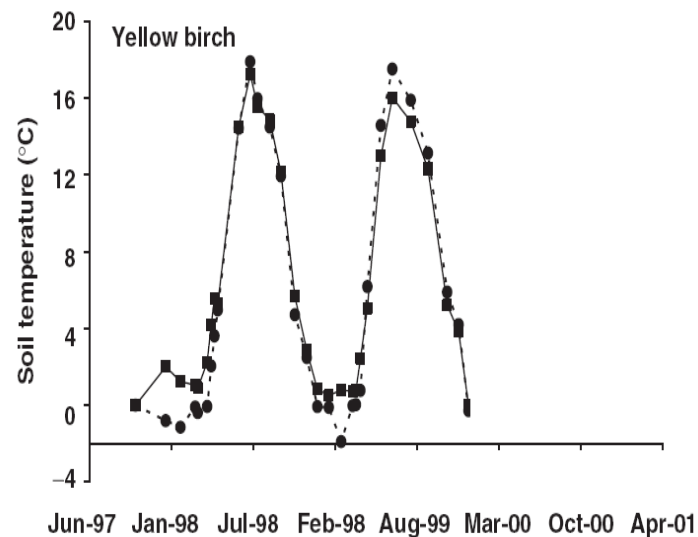
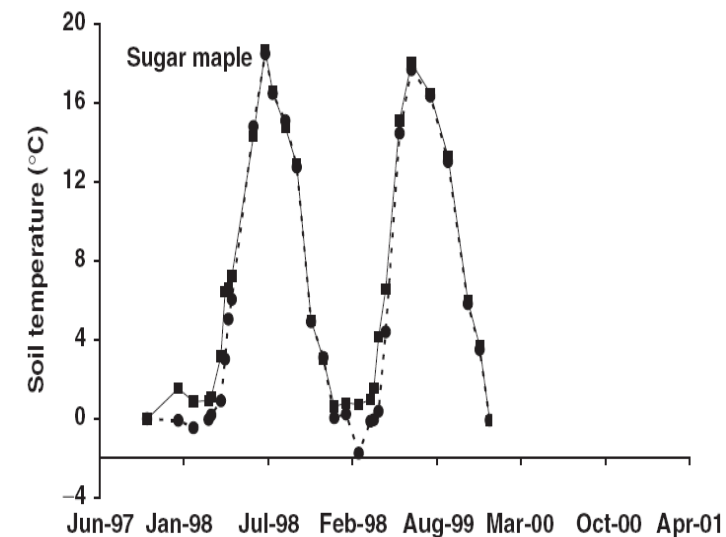
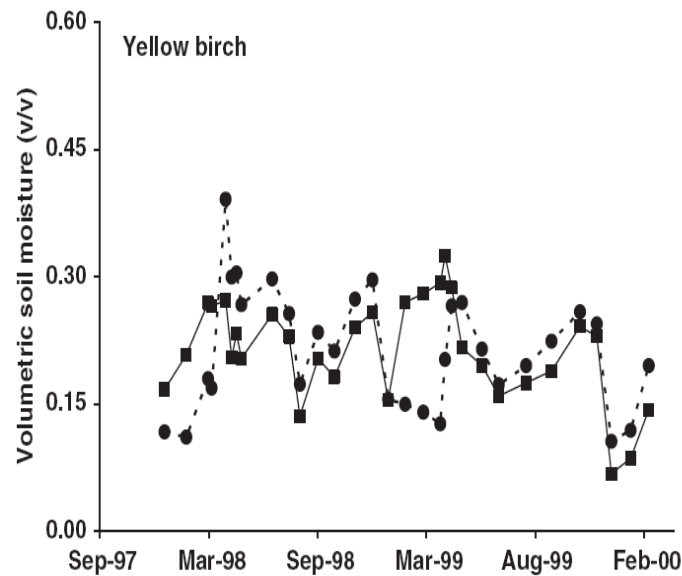
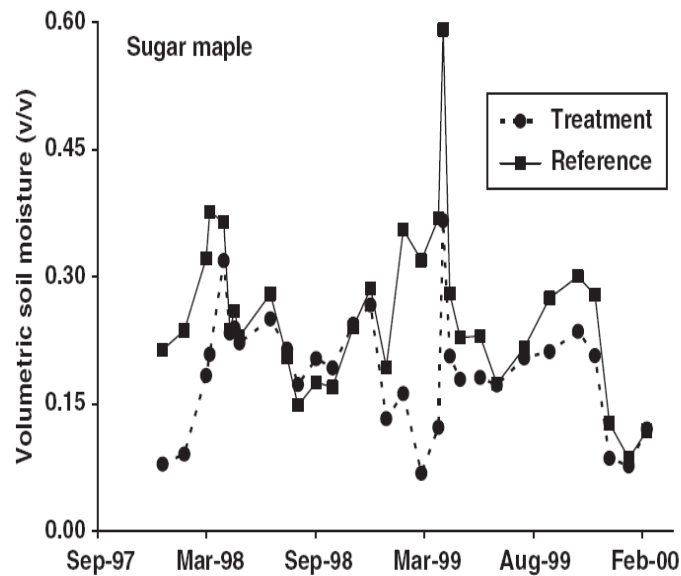


Hart 2006, *Global Change Biology* 12, 1032-1046

Incubated at:

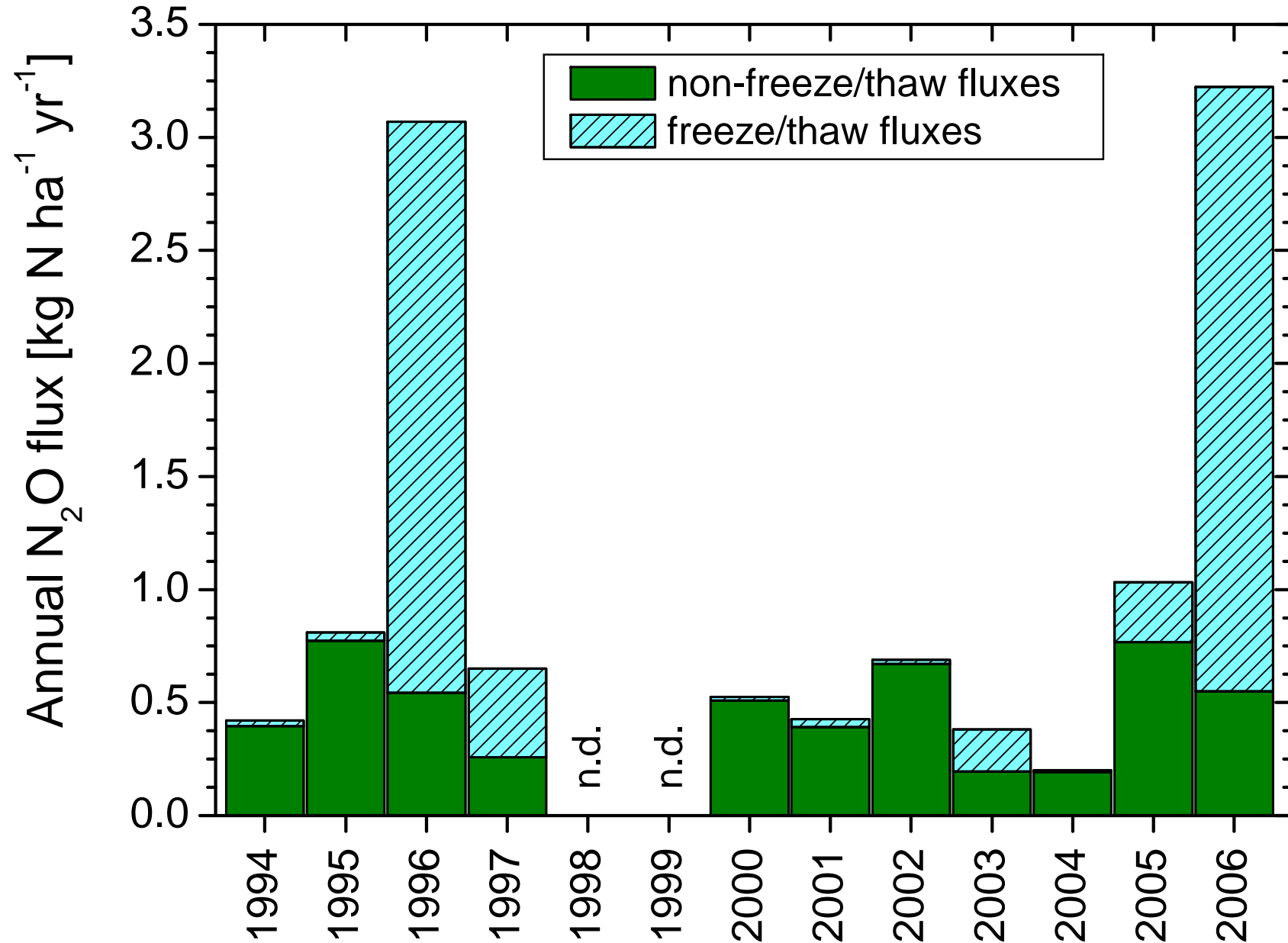
Soil origin: High High Low Low
 Incubated at: High Low Low High

Verstärkter Bodenfrost durch geringere Schneeeauflage



Groffman et al. 2006, Global Change Biology 12, 1748-1760

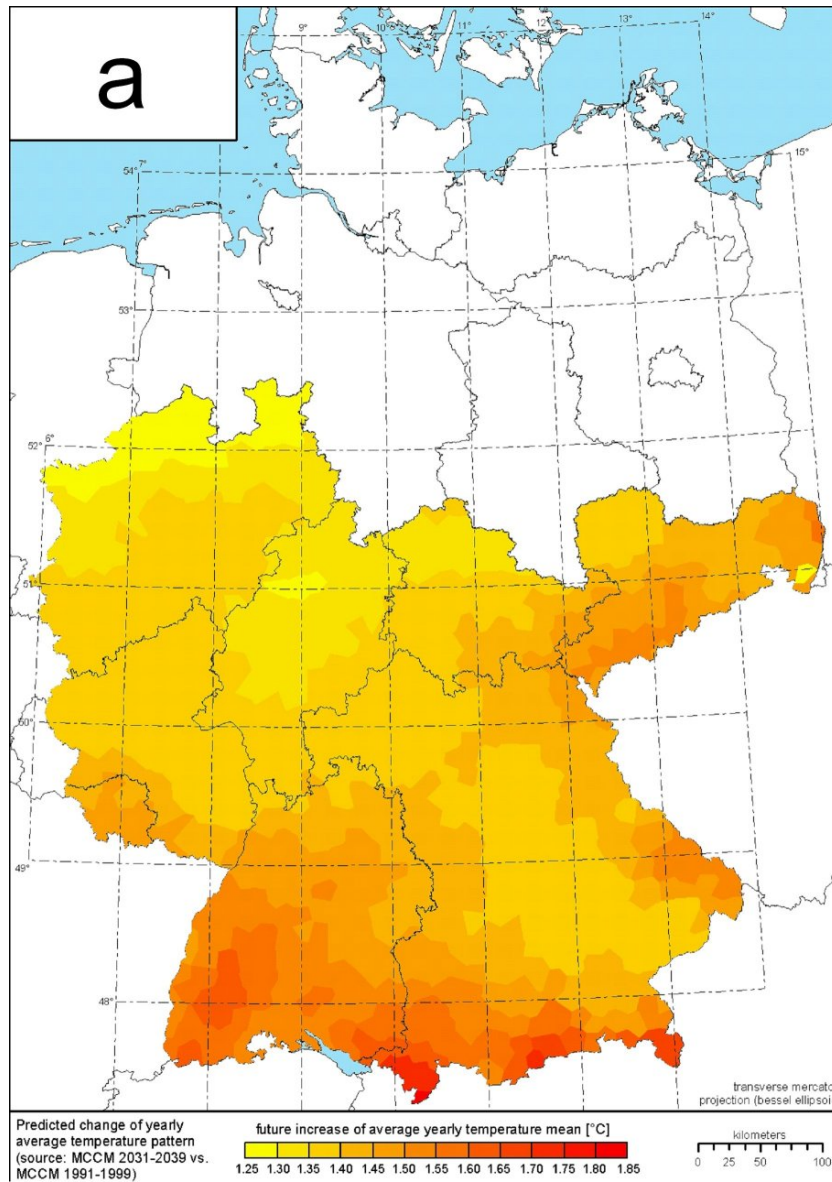
Interannuelle Variabilität der Bedeutung von Frost-/Auftauereignissen für N_2O -Emissionen am Standort Höglwald



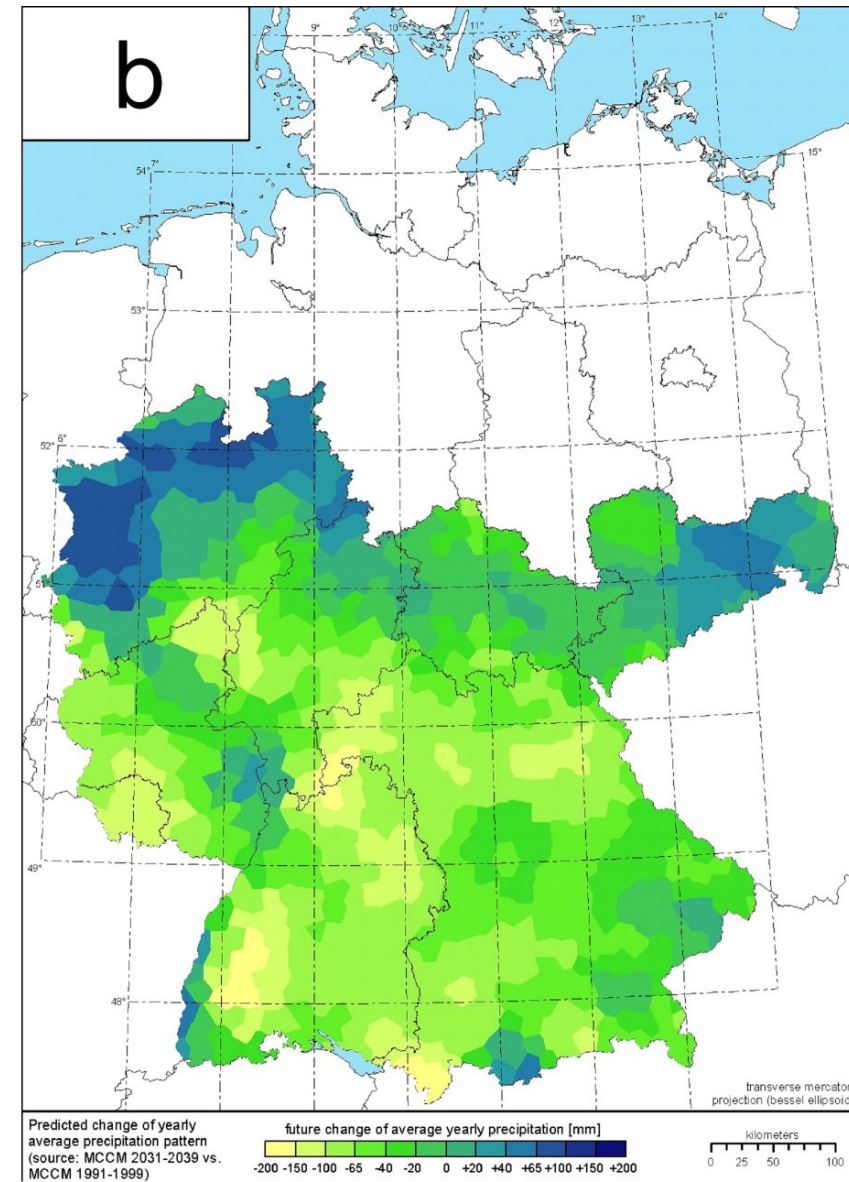
Szenarios der Klimaänderung in Süddeutschland

Veränderung 2031-2039 zu 1991-2000 (ECHAM4/IS92a – MCCM)

Temperatur

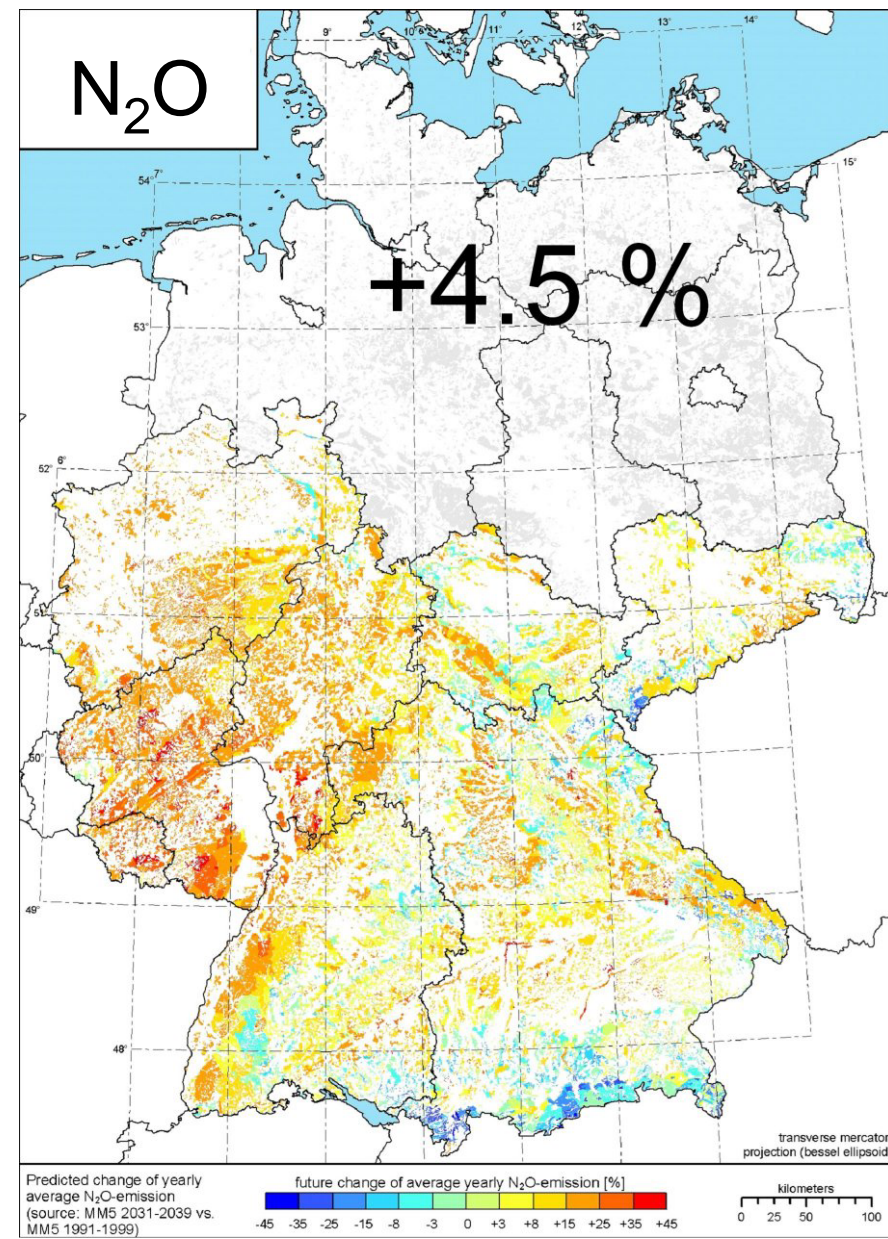
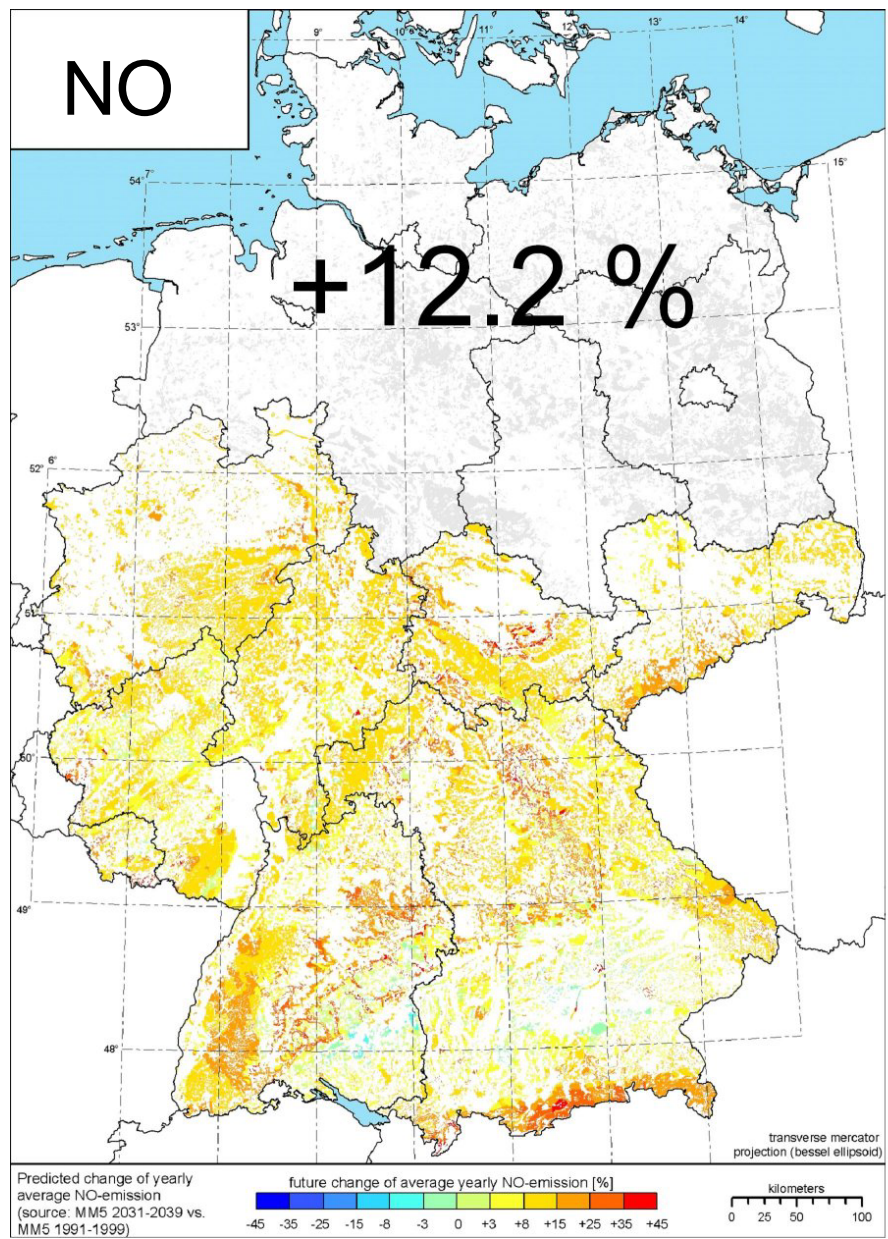


Niederschlag



Szenarios der mittleren jährlichen Veränderung der N_2O - und NO -Emissionen aus Wäldern Süddeutschlands

Prozentuale Veränderung 2031-2039 zu 1991-2000 (ECHAM4/IS92a – MCCM)



- Erwärmung führt zu einer Stimulierung von C- und N-Bodenumsetzungsprozessen
- Jedoch gibt es vielfältige Interaktionen mit anderen Umweltfaktoren, die verstärkend oder antagonistisch wirken können:
 - Beispiele für Verstärkung:
 - Zunahme des Niederschlags
 - Zunahme der PAR-Intensität
 - Beispiele für Abschwächung:
 - Zunahme der troposphärischen O₃-Konzentration
 - Zunehmende Trockenheit
- Zusätzlich gibt es (scheinbare) Akklimatisierungseffekte
- Wird oft übersehen: mögliche Zunahme von Frost-/Auftauperioden durch Abnahme der Schneebedeckung
 - Starke Auswirkungen auf N₂O-Emissionen
- Vorhersage der Stoffumsetzungen und Spurengasemissionen unter verändertem Klima daher schwierig