

Ralf Kiese, Edwin Haas, Klaus Butterbach-Bahl

Institut für Meteorologie und Klimaforschung

Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU)

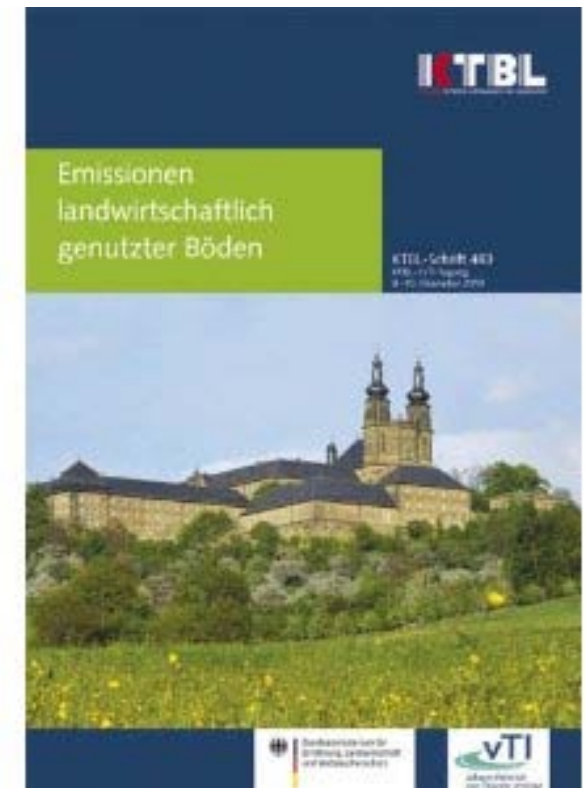
Karlsruhe Institut für Technologie, Garmisch-Partenkirchen

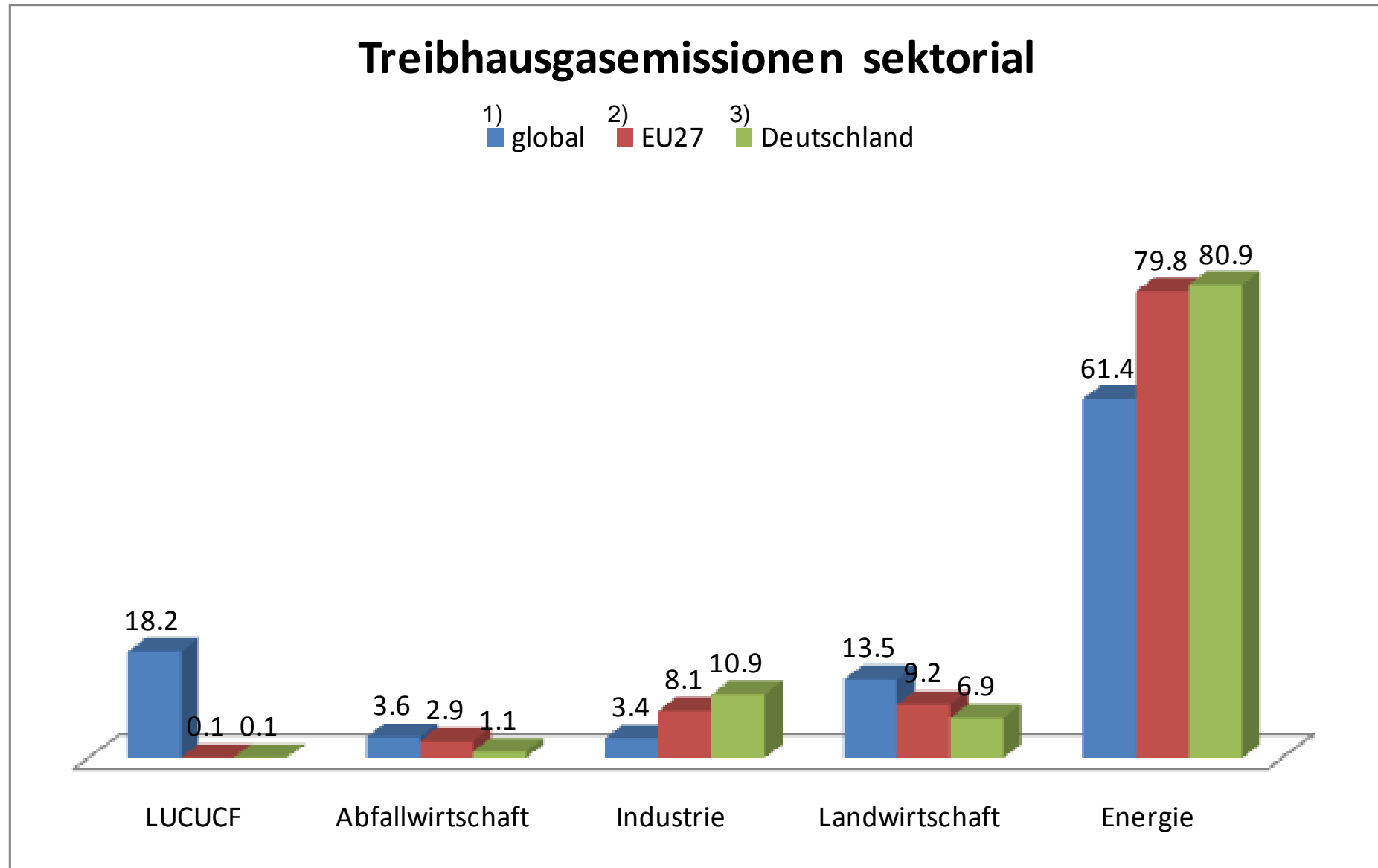
- Bedeutung der THG Emissionen aus der Landwirtschaft
- Stand des Wissens N_2O Emissionen landwirtschaftlich genutzter Böden
- Minderungsstrategien
- Aktuelle Forschungsthemen

- Bedeutung der THG Emissionen aus der Landwirtschaft
- Stand des Wissens N₂O Emissionen landwirtschaftlich genutzter Böden
- Minderungsstrategien
- Aktuelle Forschungsthemen

KTBL/vTI-Tagung: Emissionen landwirtschaftlich genutzter Böden, 8.-10. 12. 2010 auf Kloster Banz

- Zusammenfassung und Schlussfolgerung

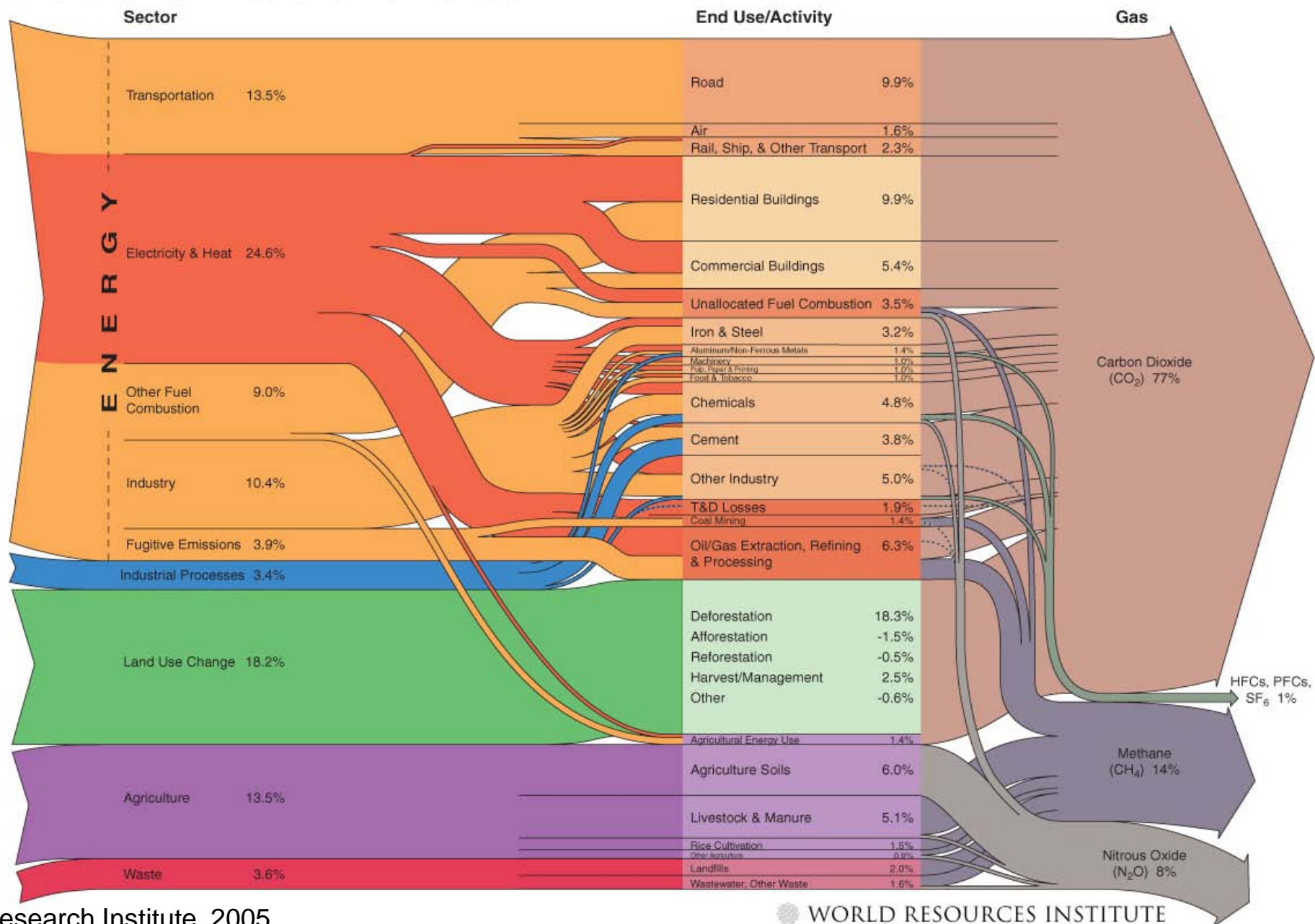




Bezugsjahr/ Quellen: 1) 2005 / World Research Institute 2) 2006/ Eurostat 3) 2008/ UBA

Bedeutung THG Emissionen Landwirtschaft

World GHG Emissions Flow Chart

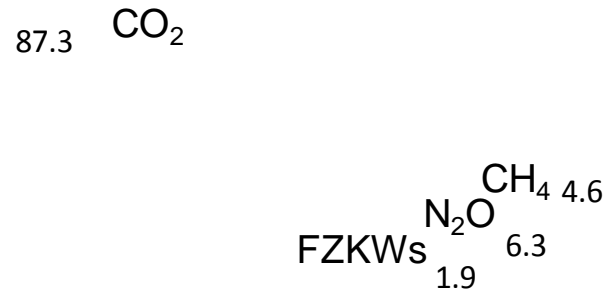


World Research Institute, 2005

WORLD RESOURCES INSTITUTE

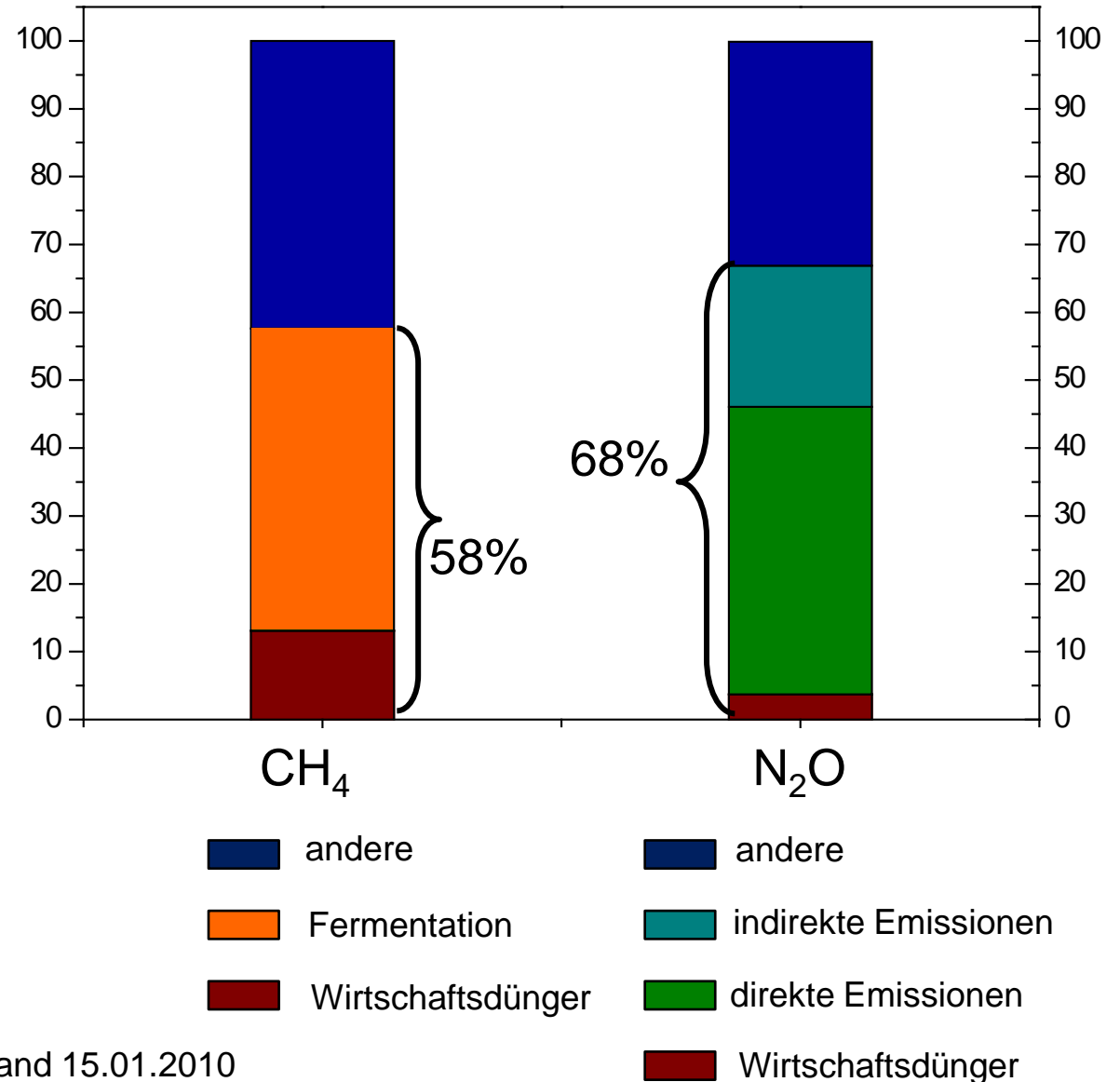
Bedeutung THG Emissionen Landwirtschaft

THG Emissionen Deutschland 2008

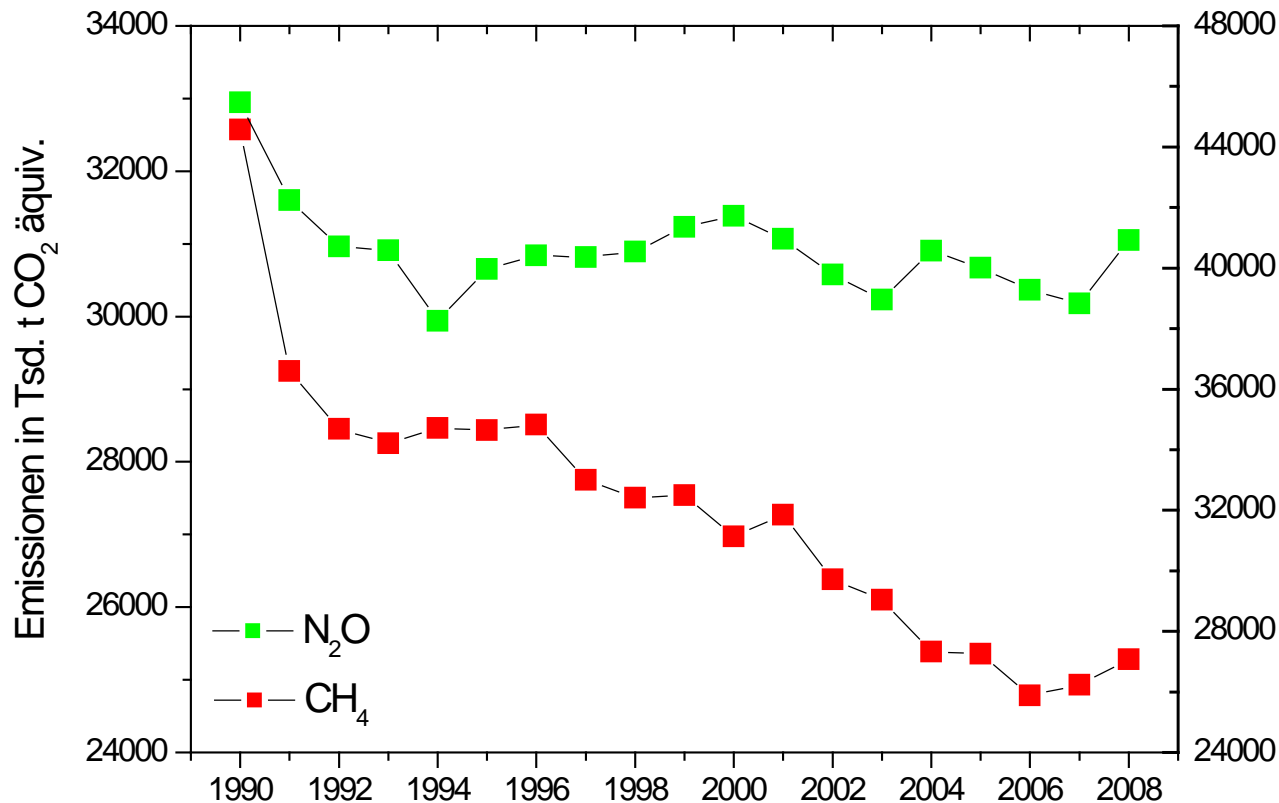


Gesamtemission 954 627 Tsd. t CO₂ äquiv.

Anteil Landwirtschaft an THG Emissionen



www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm Stand 15.01.2010



N₂O Reduzierung vs. 1990: 10.2%
gesamt 25.2%

CH₄ Reduzierung vs. 1990: 22.4%
gesamt 47.2%

Hauptsächliche Ursache:

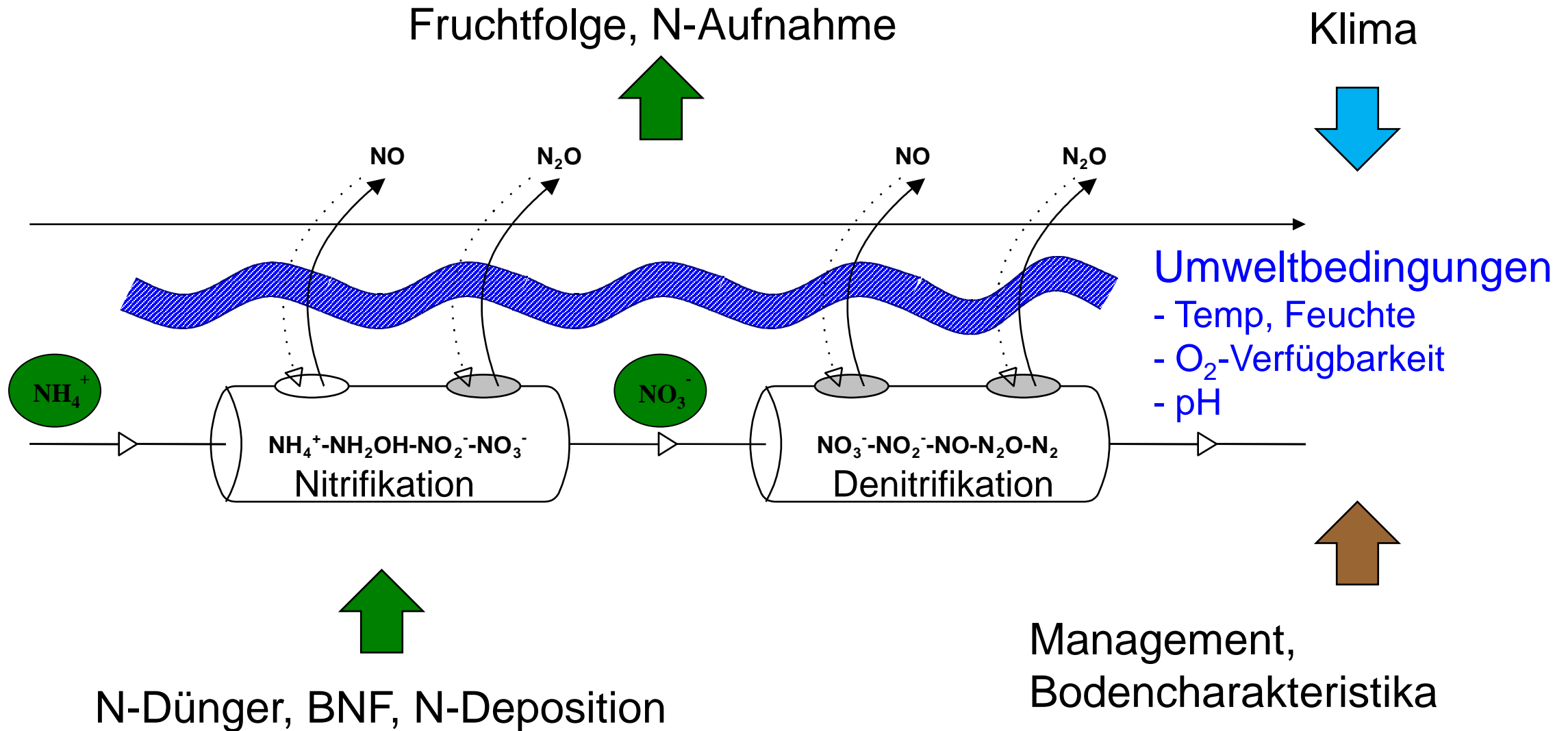
Strukturwandel der Landwirtschaft in den neuen Bundesländern

➔ Rückgang der Viehzahlen

www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm Stand 15.01.2010

Stand des Wissens N₂O Emissionen

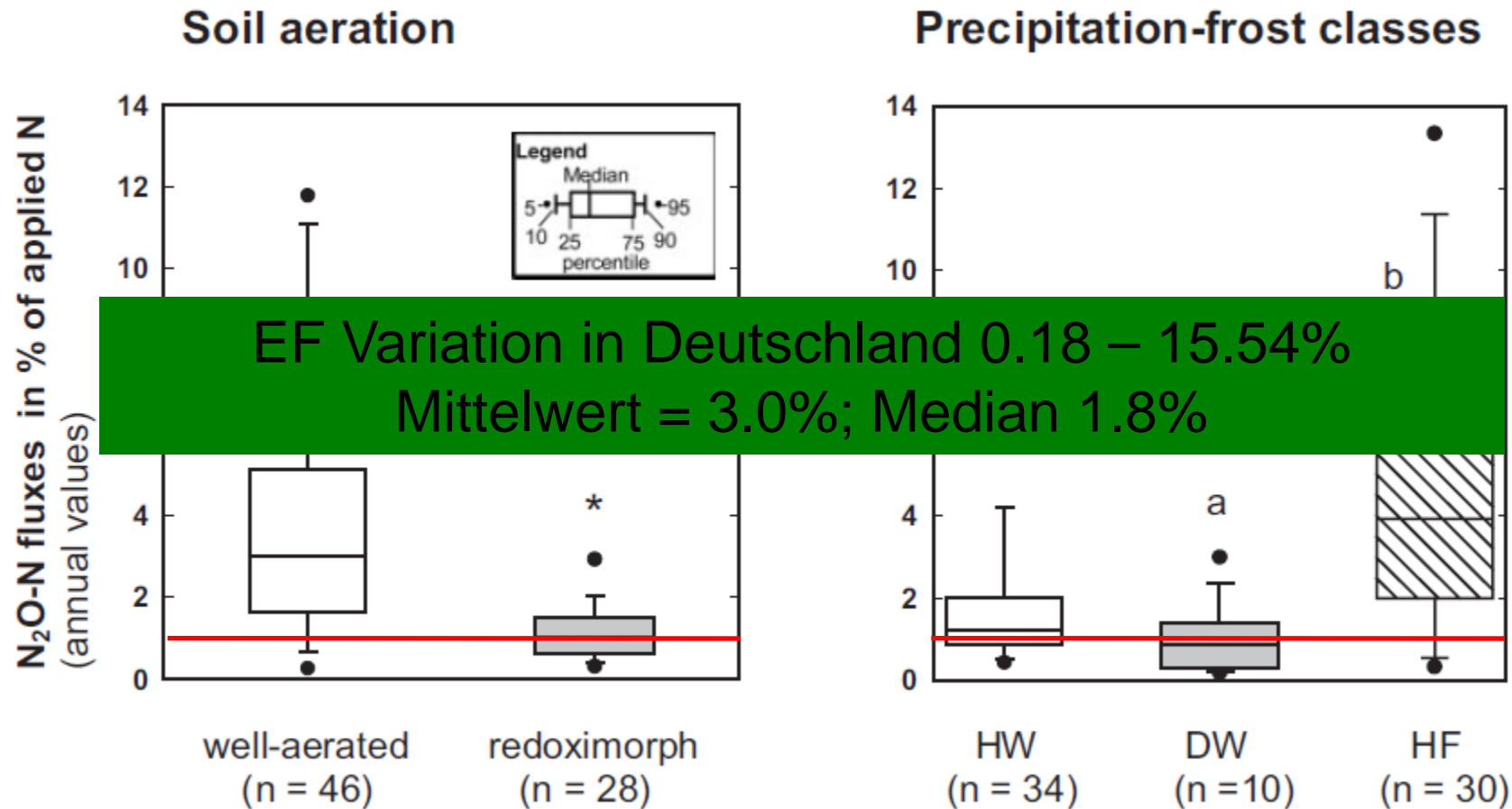
„Whole-in-the-pipe model“



verändert nach Davidson, 1991

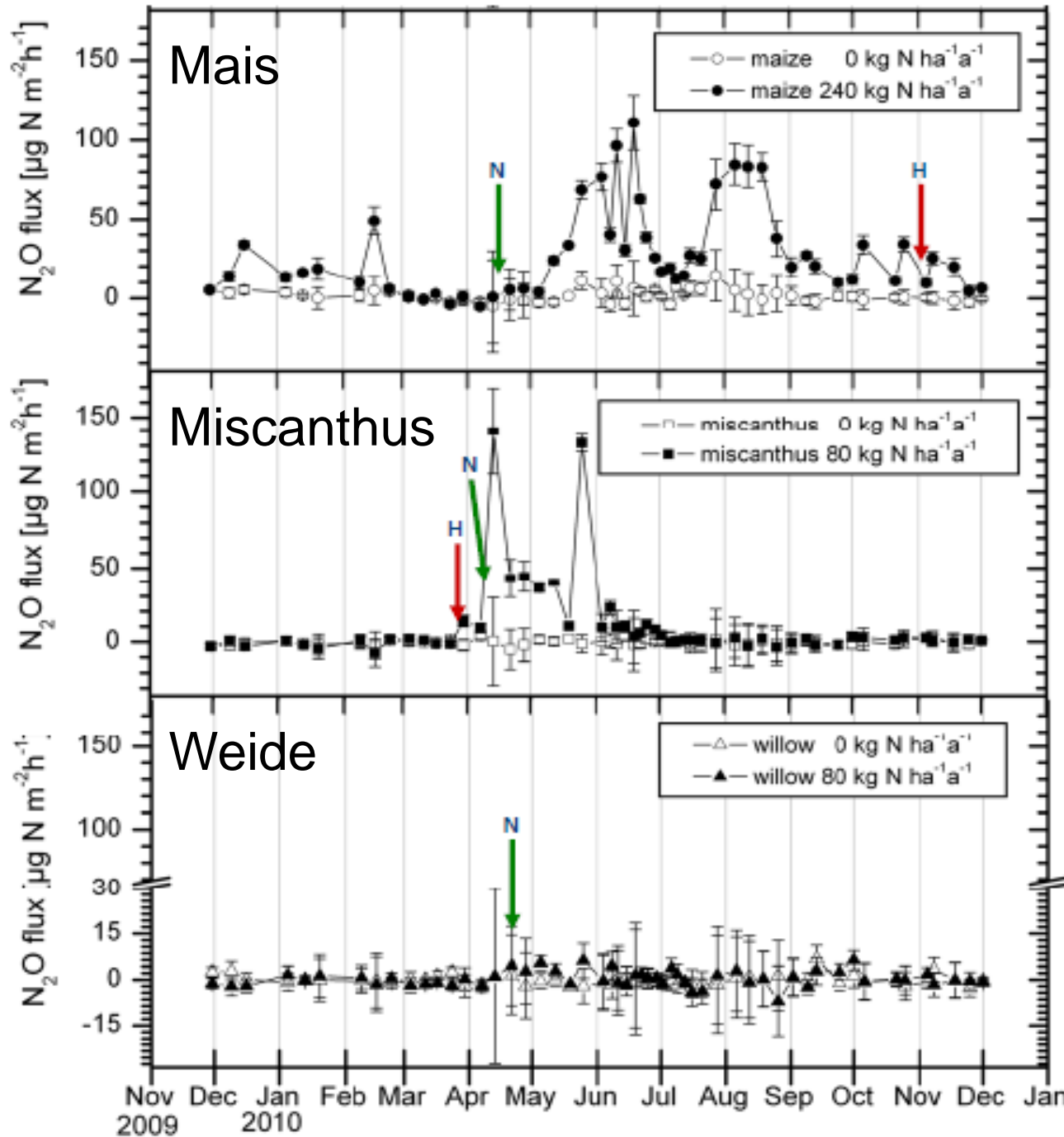
Stand des Wissens N₂O Emissionen

- Werden feste Emissionsfaktoren (1% IPCC, 2006) den Realitäten gerecht?



Jungkunst et al., 2006, J. Plant Nutr. Soil Sci.

Stand des Wissens N₂O Emissionen



Versuchsfelder
Bioenergie
Ihinger Hof

Gauder et al., 2011

Stand des Wissens N₂O Emissionen

- Werden feste Emissionsfaktoren (1% IPCC, 2006) den Realitäten gerecht?

IPCC EF-Ansätze sind transparent, nachvollziehbar und stellen z. Zt. die Standardmethode dar

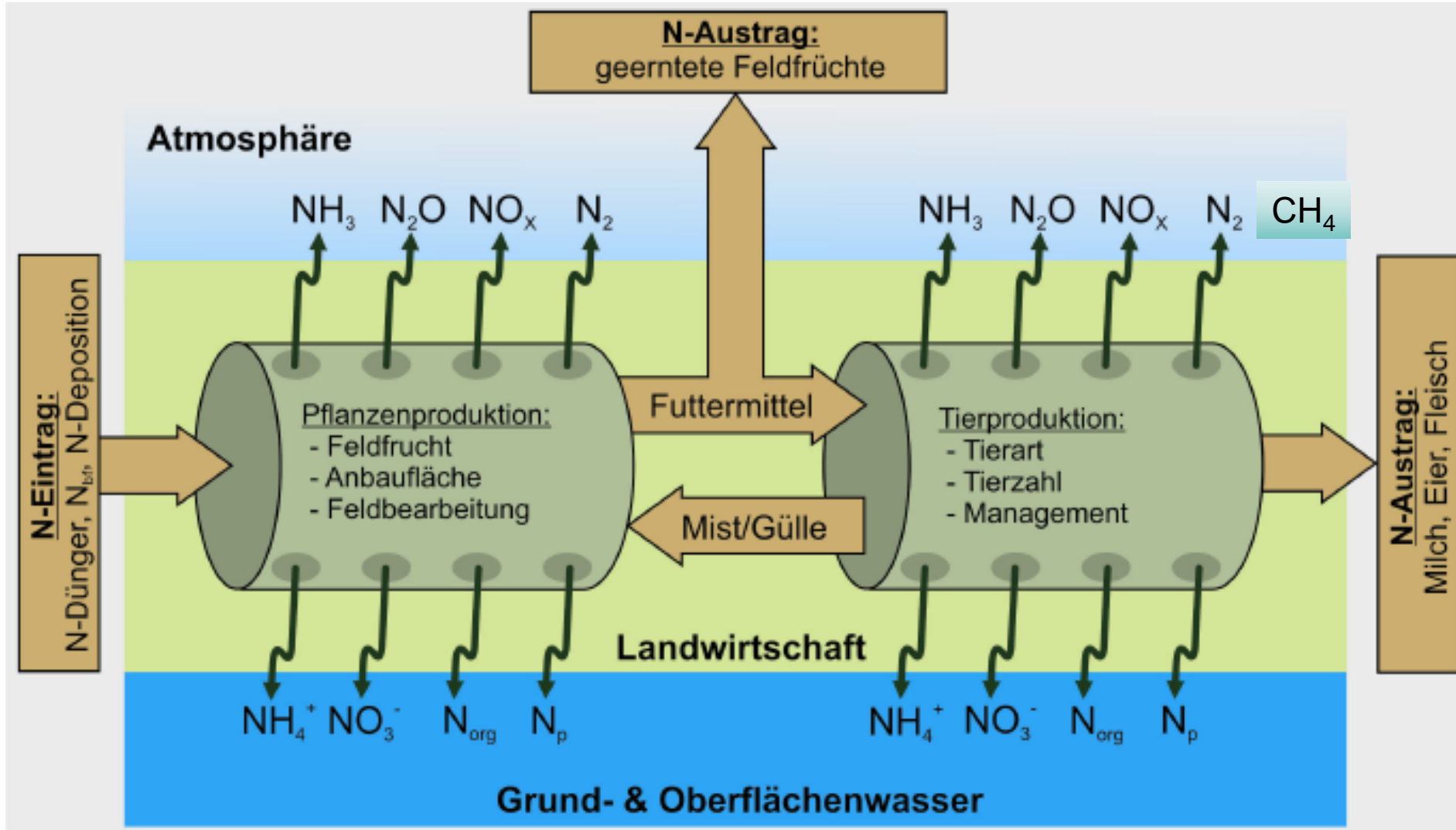
cropping system	Yield t DM / ha a	N ₂ O emission g N ₂ O / ha a	percentage of N ₂ O-N losses N ₂ O-N / N fertilized %	emissions relative relative N ₂ O emission g N ₂ O / t DM yield

Aber:

IPCC EF beruhen auf einem rein statistischen Ansatz und ignorieren Standorts- und Klimateigenschaften.

Sie sind daher für regional oder lokal differenzierte Bewertungen unzureichend.

Gauder et al., 2011



Zentraler Punkt: Steigerung der N-Effizienz

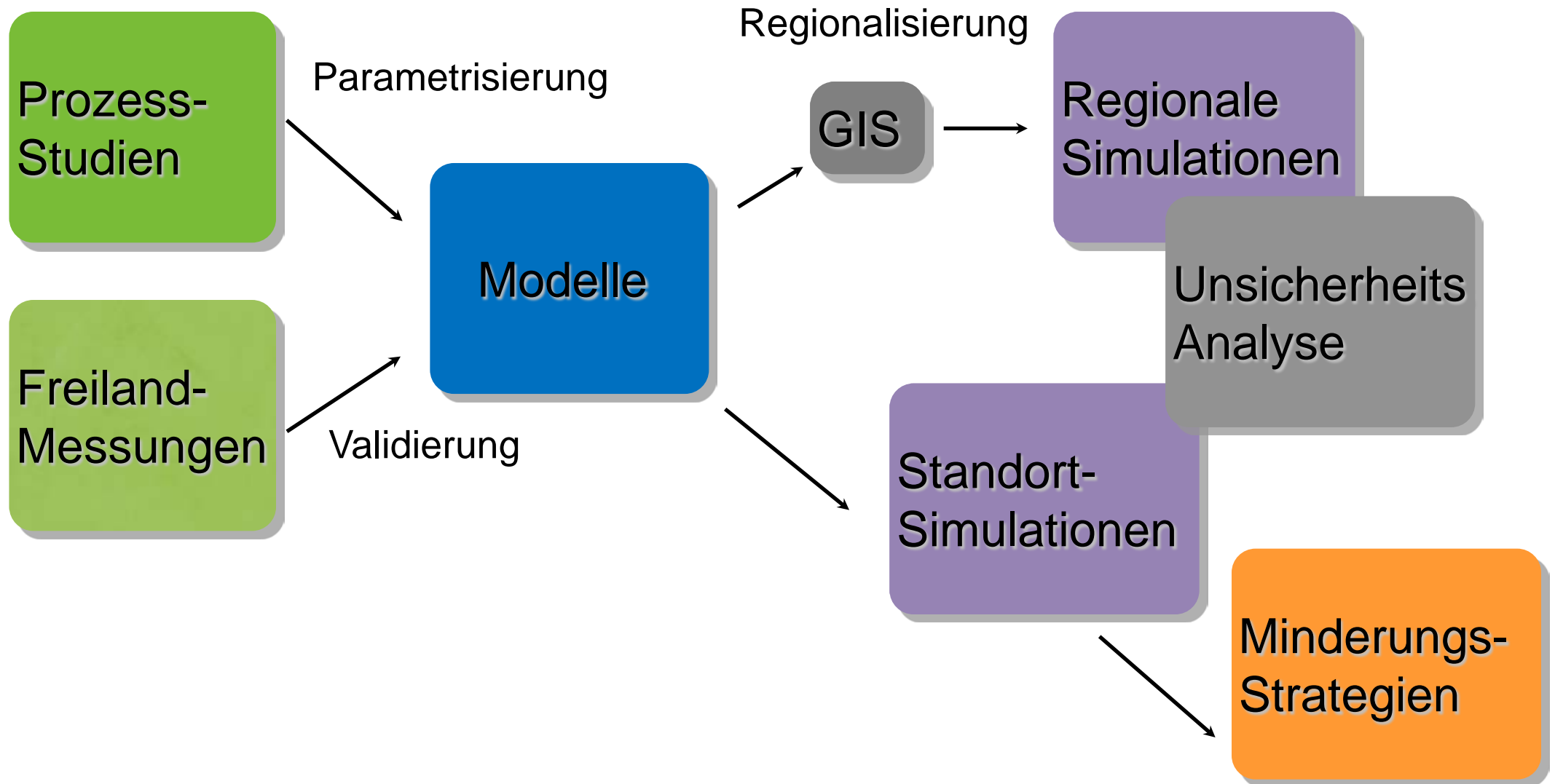
- wirkt auf alle N Kompartimente (N-Kaskade)
- hat auch betriebswirtschaftliche Vorteile

...und Emissionen sollten bezogen auf den Ertrag verringert werden

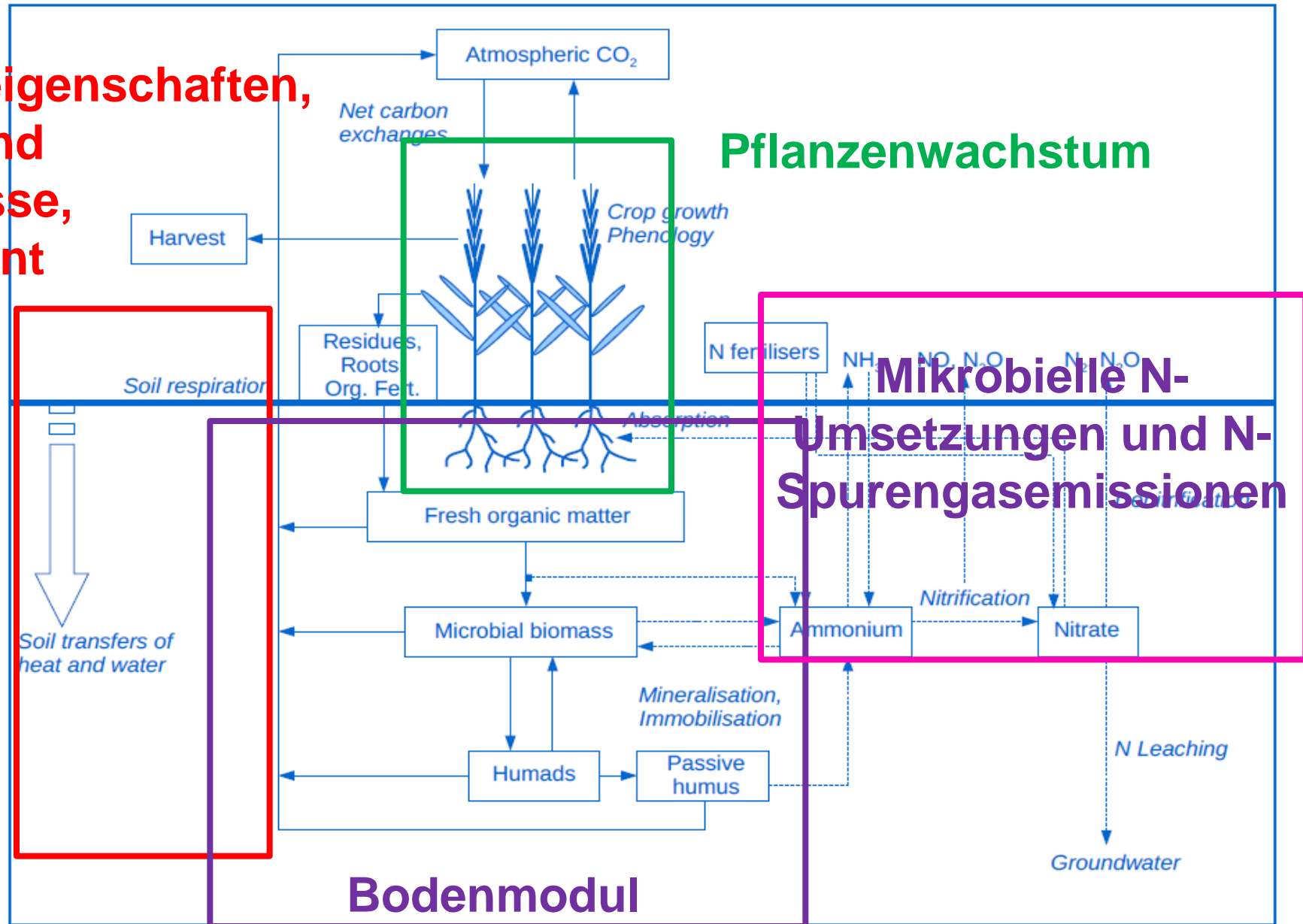
Oenema et al., 2009, Agric. Ecosys. Environm., Butterbach-Bahl et al., 2010, KIT Scientific Report 7556

- Standort- und Betriebstyp-optimierte Emissions-Minderungsmaßnahmen
- Modellierung und Regionalisierung der N₂O Emissionen von Agrarböden
- Einfluss der Kultur-, Fruchtfolge und Düngerart auf N₂O Emissionen
- Einfluss neuer Dünger und Düngeverfahren auf N₂O Emissionen
- Rückkopplung der Humusanreicherung in Böden auf N₂O Emissionen
- Wirkung des Humusabbaus auf N₂O Emissionen
- Quantifizierung der N₂O-Reduktion und der N₂ Bildung unter Feldbedingungen
- Höhe indirekter N₂O Emissionen durch Austräge reaktiver N-Verbindungen
- Rückkopplung mit dem Klimawandel
-

Flessa, 2010, KTBL Schrift 483

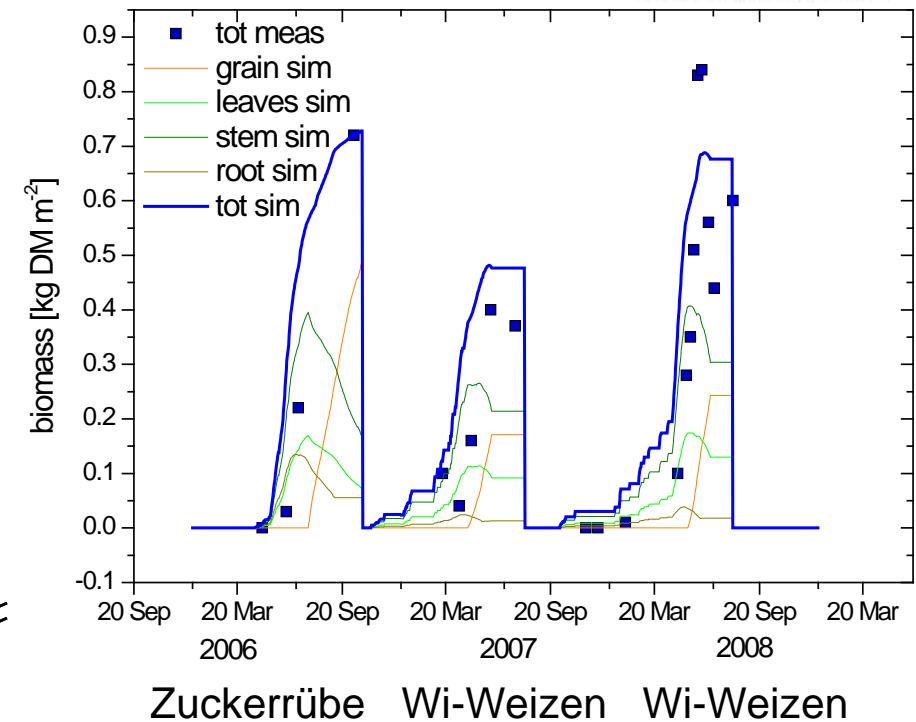
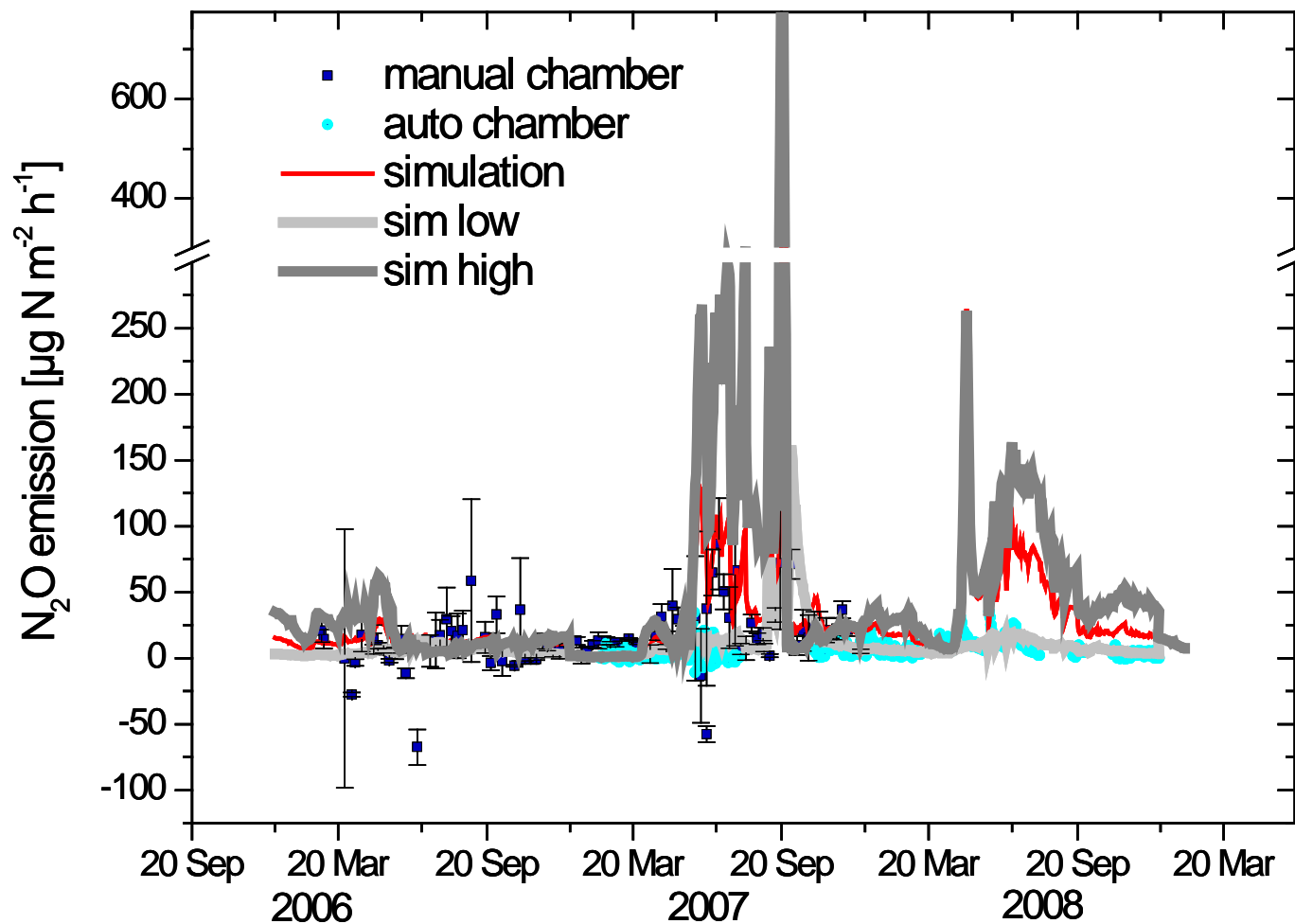


**Standortseigenschaften,
Energie- und
Wasserflüsse,
Management**



Butterbach-Bahl et al., 2010, KTBL Schrift 483

Standortsimulationen Gebesee

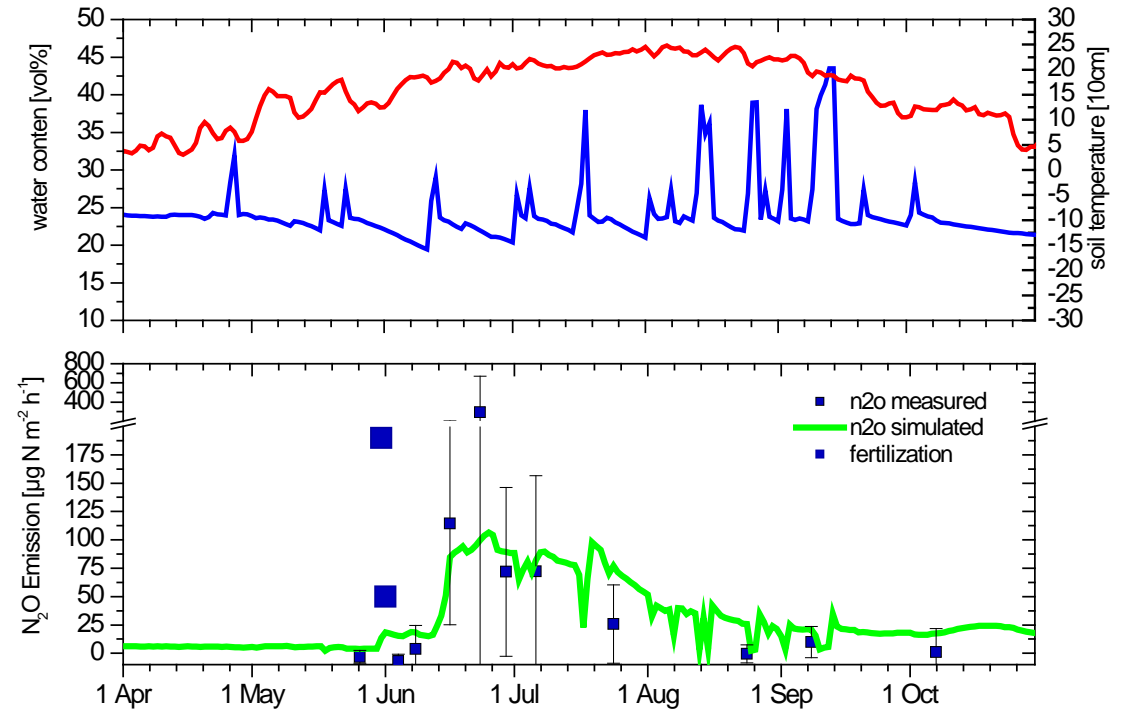
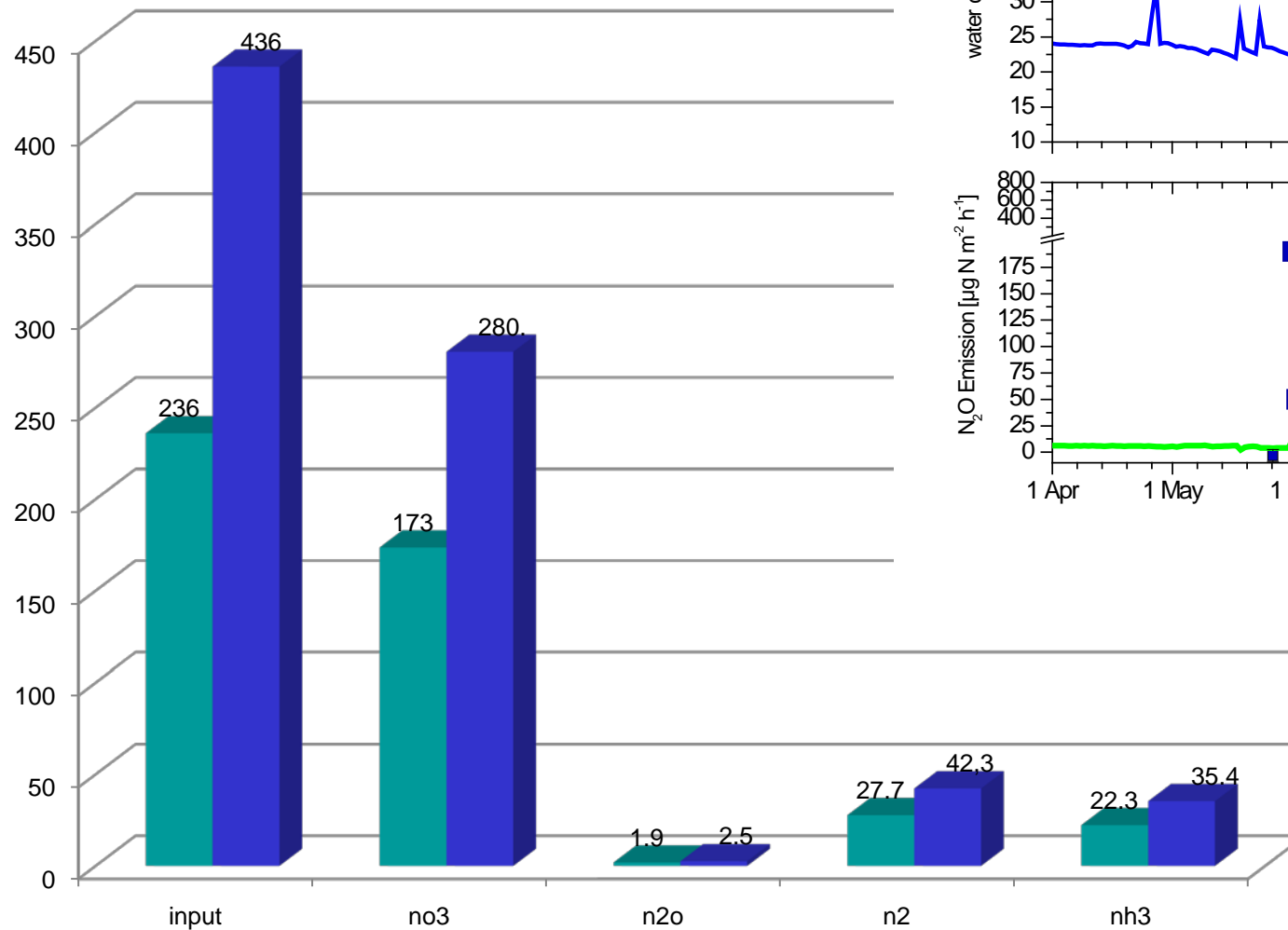


Zuckerrübe Wi-Weizen Wi-Weizen

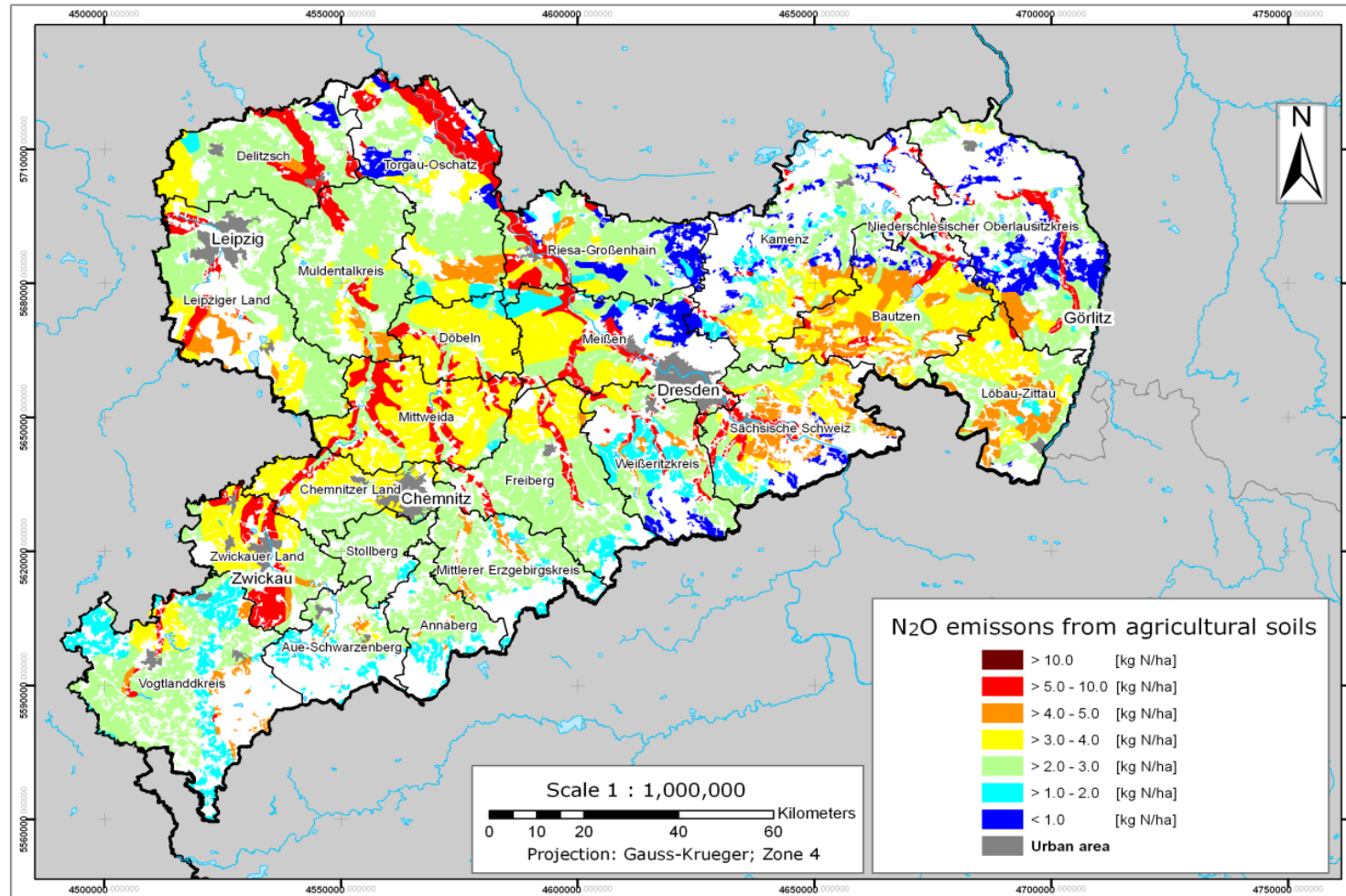
Messdaten Freibauer et al. vTI



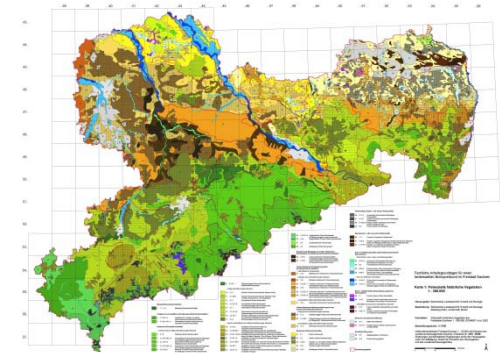
Standortsimulationen Haean, Korea



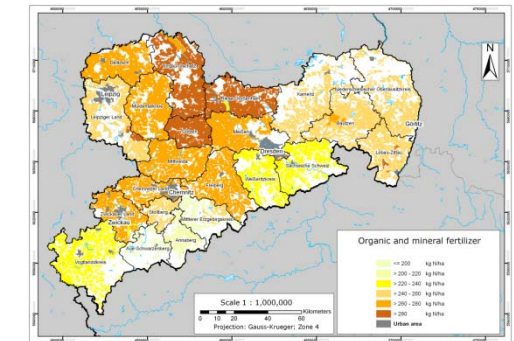
Regionalisierung von N₂O Emissionen Sachsen



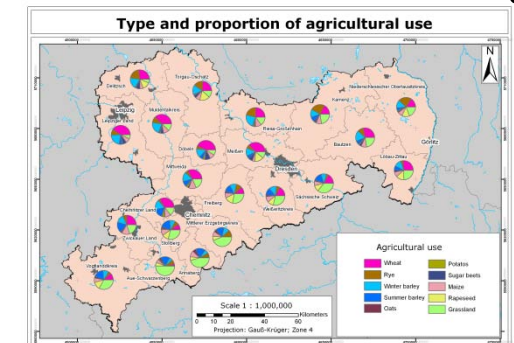
Boden



Düngung



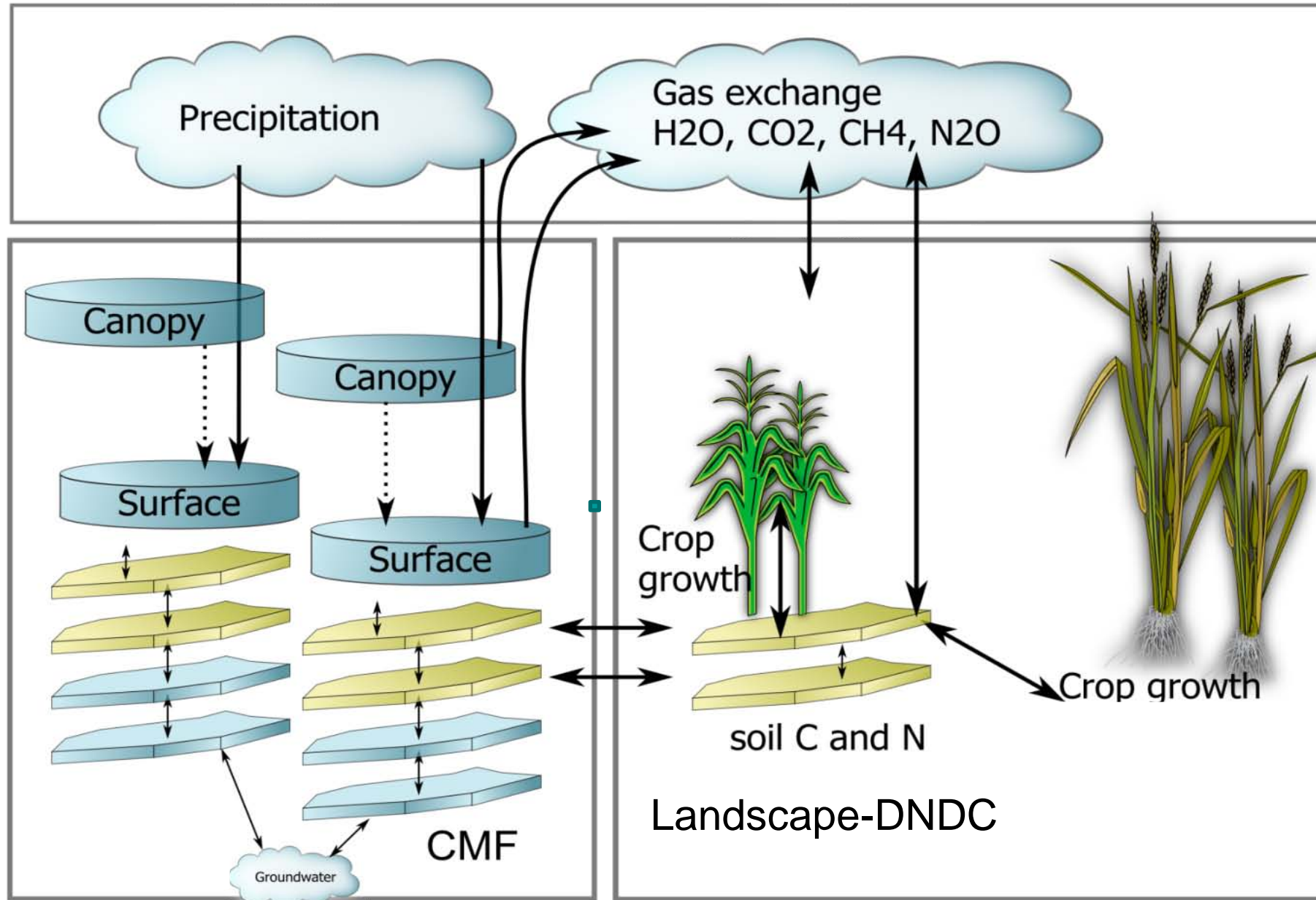
Kultur und Fruchtfolge



N-Fertilizer Input: 111 000 t / a

IPCC (Tier 1): 1 110 t N₂O-N / a; NIR (Tier 2): 3 000 t N₂O-N / a

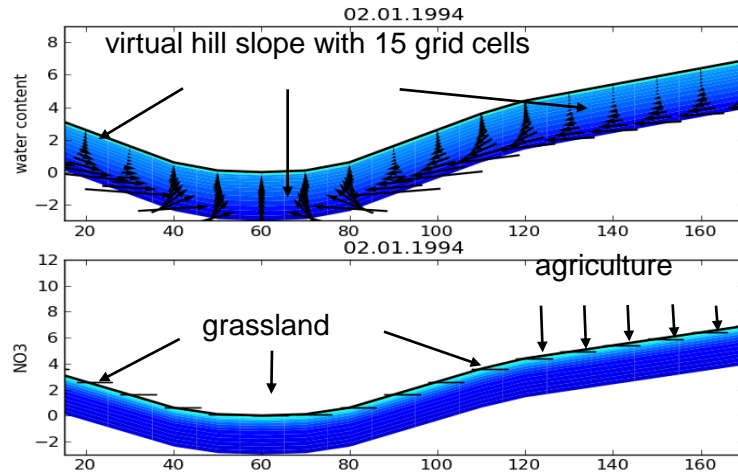
Landscape-DNDC Modell (Tier 3): 2 693 t N₂O-N / a



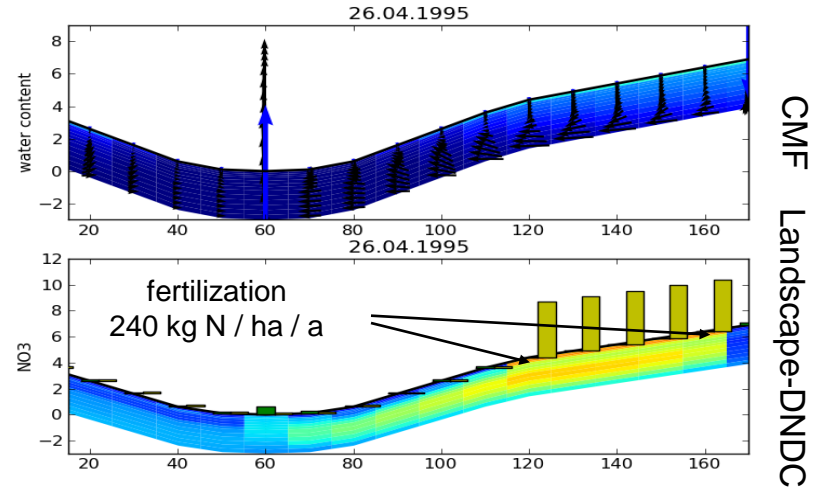
Hydrologie

Biogeochemie

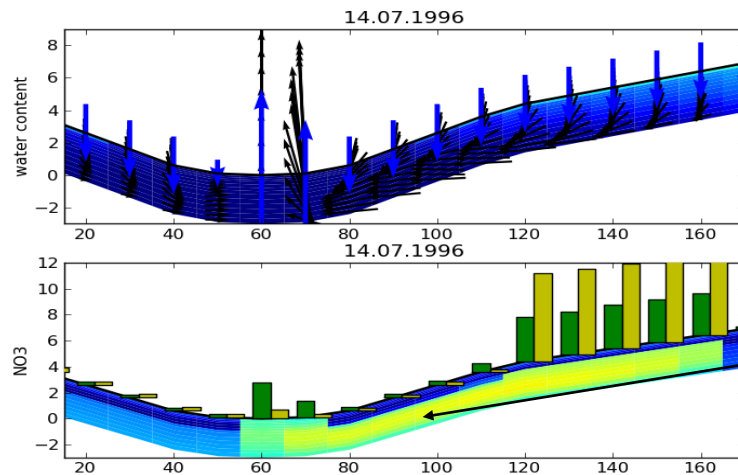
a) Initialbedingung



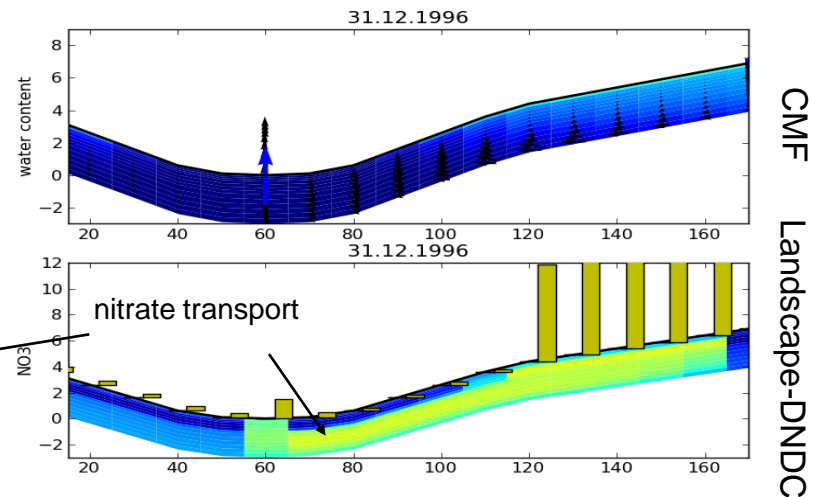
b) Düngerapplikation



c) Abflussbildung nach Starkniederschlag



d) Situation am Ende des Simulationszeitraums



Legende: ■ Biomasse ■ akk. N₂O Emissionen

CMF
Landscape-DNDC

CMF
Landscape-DNDC

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

- Landwirtschaft ist eine signifikante Quelle für THG
- Reduktionsmöglichkeiten
 - Viehhaltung (Wirtschaftsdüngermanagement)
 - Pflanzenproduktion (Effizienterer N-Einsatz)
 - Landmanagement
 - (Bioenergiepflanzen-Anbau)
 - (C-Sequestrierung im Boden)
- Erfassung von N_2O Emissionen aus Böden und Klimaschutzmaßnahmen erfordern standortsabhängige Evaluierung → EF sind nicht ausreichend
- Langfristig angelegte, interdisziplinäre und praxisorientierte Forschung auch im Hinblick auf die Klärung von Klima-Rückkopplungsmechanismen