

Energiepflanzen als Umweltfaktor

Jürgen Augustin

Brennpunkt Biokraftstoffe, Berlin 01. Juli 2015

Stein des Anstoßes: angeblich erhöhte Klimawirkung des Energiepflanzenanbaus infolge verstärkter Lachgasfreisetzung (N_2O)

Atmos. Chem. Phys. Discuss., 7, 11191–11205, 2007
www.atmos-chem-phys-discuss.net/7/11191/2007/
© Author(s) 2007. This work is licensed
under a Creative Commons License.



N_2O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels

P. J. Crutzen^{1,2,3}, A. R. Mosier⁴, K. A. Smith⁵, and W. Winiwarter^{3,6}

¹Max Planck Institute for Chemistry, Department of Atmospheric Chemistry, Mainz, Germany

²Scripps Institution of Oceanography, University of California, La Jolla, USA

³International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria

⁴Mount Pleasant, SC, USA

⁵School of Geosciences, University of Edinburgh, Edinburgh, UK

⁶Austrian Research Centers – ARC, Vienna, Austria

Received: 28 June 2007 – Accepted: 19 July 2007 – Published: 1 August 2007

Correspondence to: P. J. Crutzen (crutzen@mpch-mainz.mpg.de)

Produktion von
Biotreibstoff soll
höheres Treibhaus-
potenzial bewirken

Verstärkter Humusabbau durch Anbau von Energiepflanzen?

b 6-2007

Debatte

17

Büro für Bodenschutz & Ökologische Agrarkultur

Böden leiden unter Biogas

Die Nutzung von Bioenergie hat in den letzten Jahren vor dem Hintergrund weltweit wachsender Energienachfrage erheblich an Bedeutung gewonnen. Aber nicht jede Form der Produktion und Nutzung von Energiepflanzen ist effektiv und umweltverträglich.

Die aktuell vorherrschende Praxis des Energiepflanzenanbaus (Grünlandumbruch, Anbau von Mais, Weizen und Raps) senkt den ohnehin niedrigen Humusgehalt unserer Böden noch weiter

"So werden vermehrt Raps und Mais auf Kosten weniger umweltgefährdender Kulturen angebaut., (Sachverständigenrat für Umweltfragen, Sondergutachten 2007)

" Bei fast der Hälfte der europäischen Böden ist der Gehalt an organischer Substanz zu gering., (im Fraktionsbeschluss von BÜNDNIS 90 DIE GRÜNEN vom 16. 10. 2012)

"unsere gesamten europäischen Ackerböden sind Wüsten"
(Dokumentarfilm (2009) "Humus, die vergessene Klimachance,,)

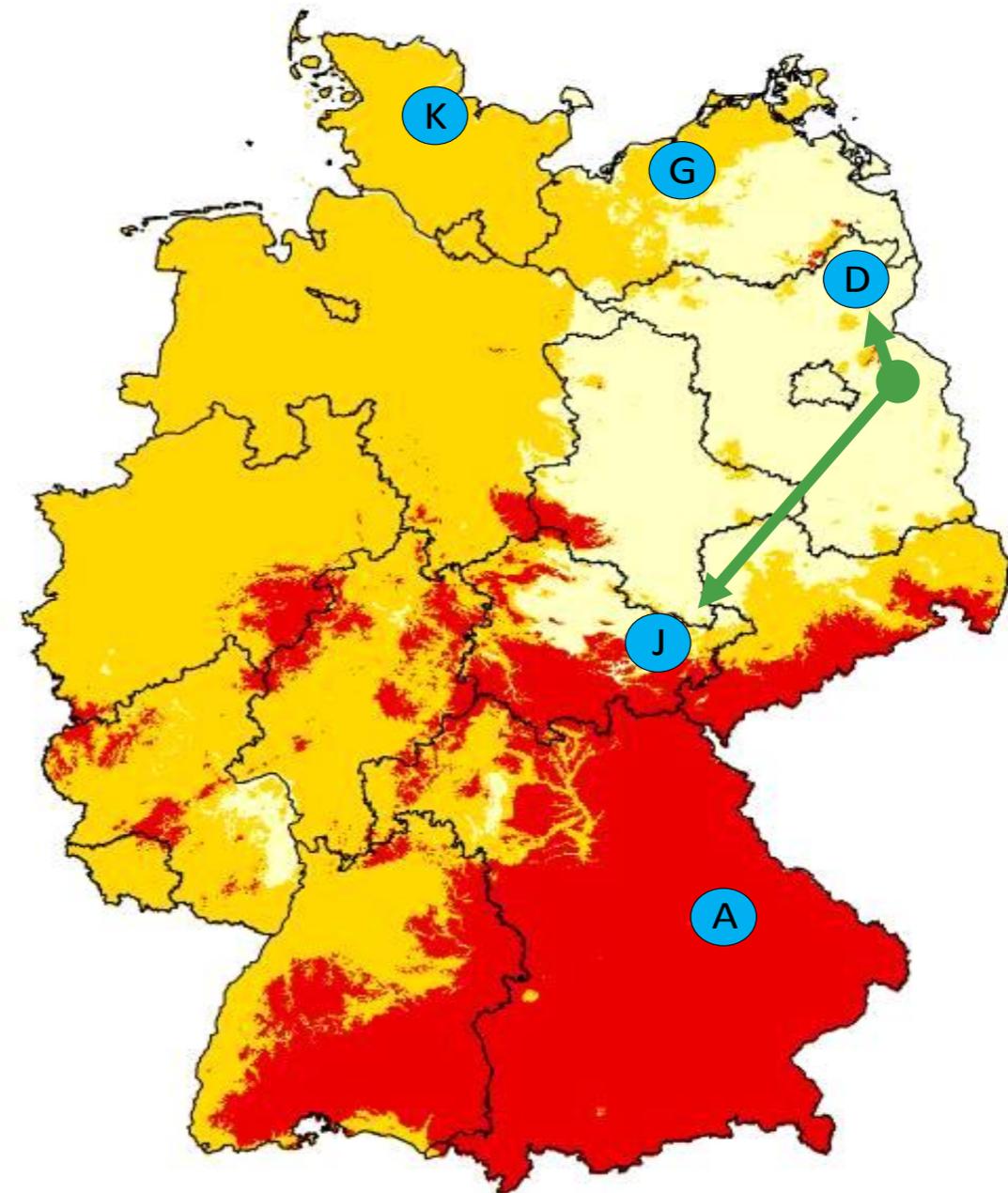
Spektrum der aus dem Anbau resultierenden Effekte

- Erhöhte Lachgasemissionen (erhöhte Klimawirkung)
- Humusabbau (Kohlendioxid – CO₂, Verlust an Bodenfruchtbarkeit, erhöhte Klimawirkung)
- Erhöhte Ammoniakemissionen (NH₃, Ökosystembelastung, indirekte Erhöhung der Klimawirkung)
- Erhöhter Nitrataustrag (NO₃⁻-Belastung von Gewässern)

Problem

Aussagen beruhen auf Mutmaßungen, Wissen darüber ist viel zu lückenhaft und widersprüchlich, um die tatsächliche Umweltwirkung korrekt einschätzen zu können

- FNR-Verbundvorhaben „Klimawirkung von Energiepflanzen zur Biogasgewinnung“ (2010-2015)
- FNR-Verbundvorhaben „Minderung von Treibhausgasemissionen im Rapsanbau unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoffdüngung“ (2012-2016)



Precipitation-Frost-Classes



Abb. nach Jungkunst et al. 2006



CO₂-, N₂O- und Methan(CH₄)-Austausch (→ Klimawirkung)
manuelle Hauben in Kombination mit Modellierung

NH₃-Austausch

Träger Tube Methode, Passivsammler und meteorologische Verfahren

(N₂-Freisetzung: He-Inkubationsmethode im Labor)

Humus(=Kohlenstoff=C)- und Stickstoffbilanz (N): Kombination von Gasdaten mit landwirtschaftlichen
Ex- und Import

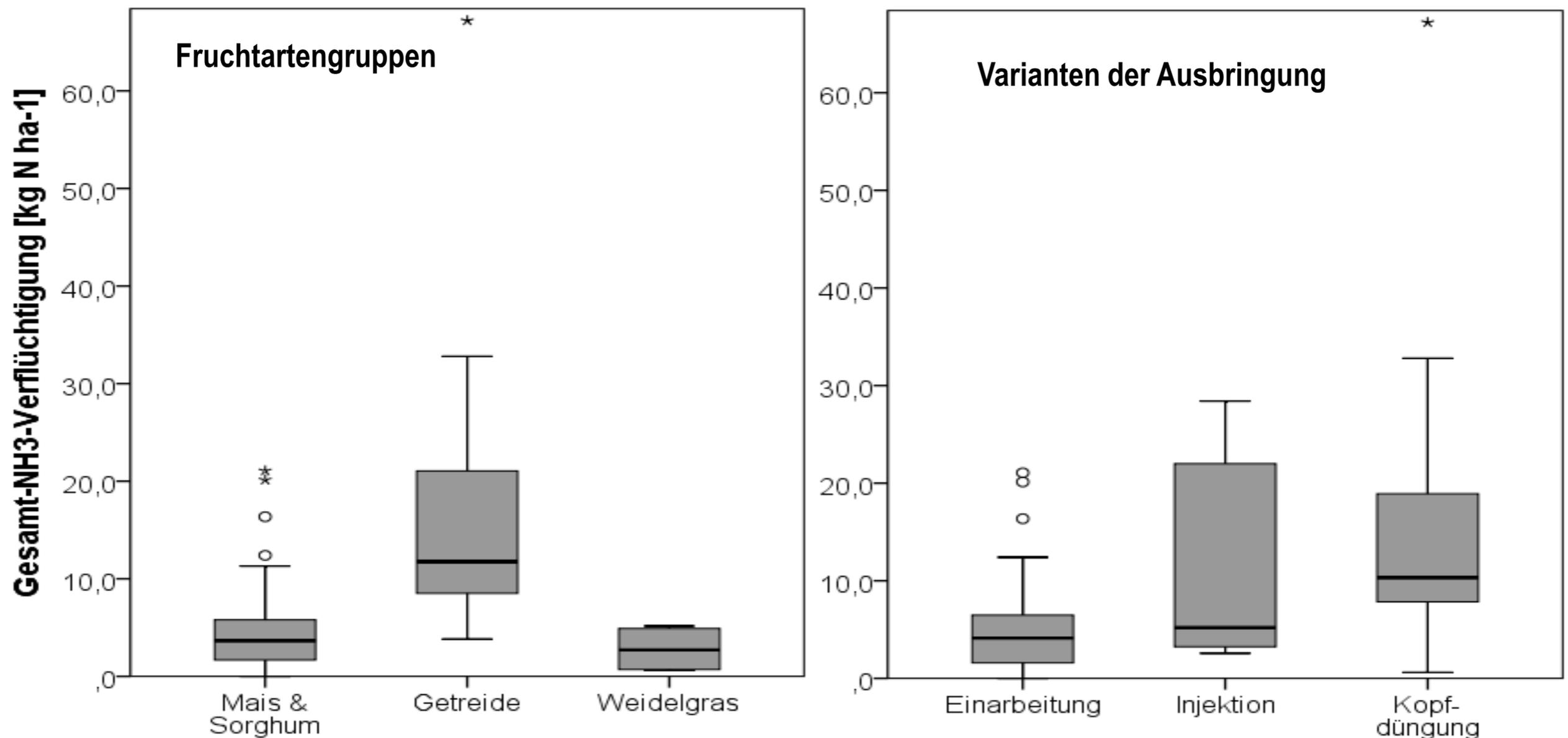




NH₃-Verflüchtigung nach Gärrestausbringung beim Anbau von Energiepflanzen

Niveau niedriger als angenommen, höhere Verluste bei Getreide bzw. Kopfdüngung als bei Mais und Hirse bzw. Einarbeitung; Wirkung der Injektion sehr variabel (ausgebrachte Menge hatte nur geringen Einfluss)

unterschiedliche Fruchtarten; 4 Jahre x 5 Standorte

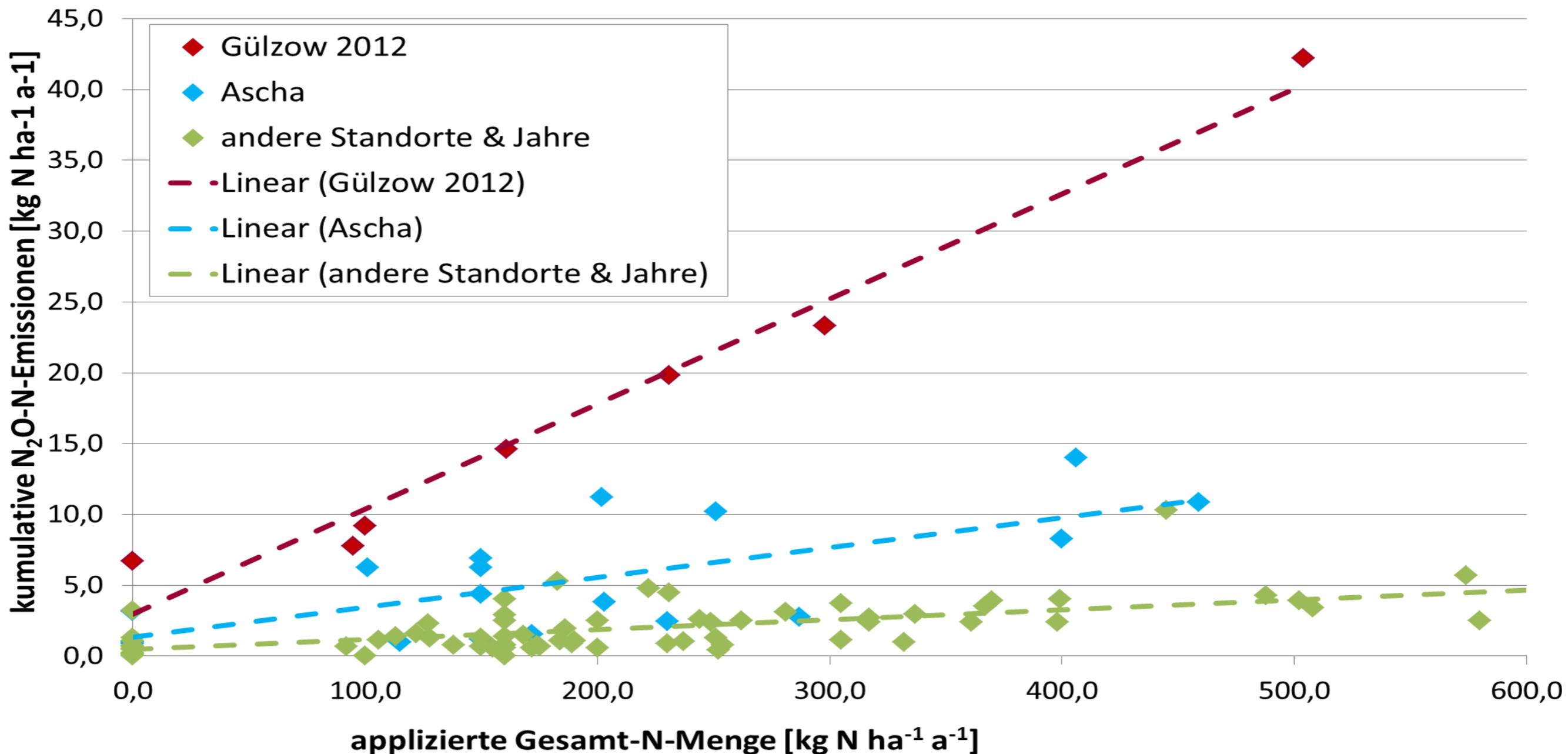




N₂O-Emissionen beim Anbau von Energiemais

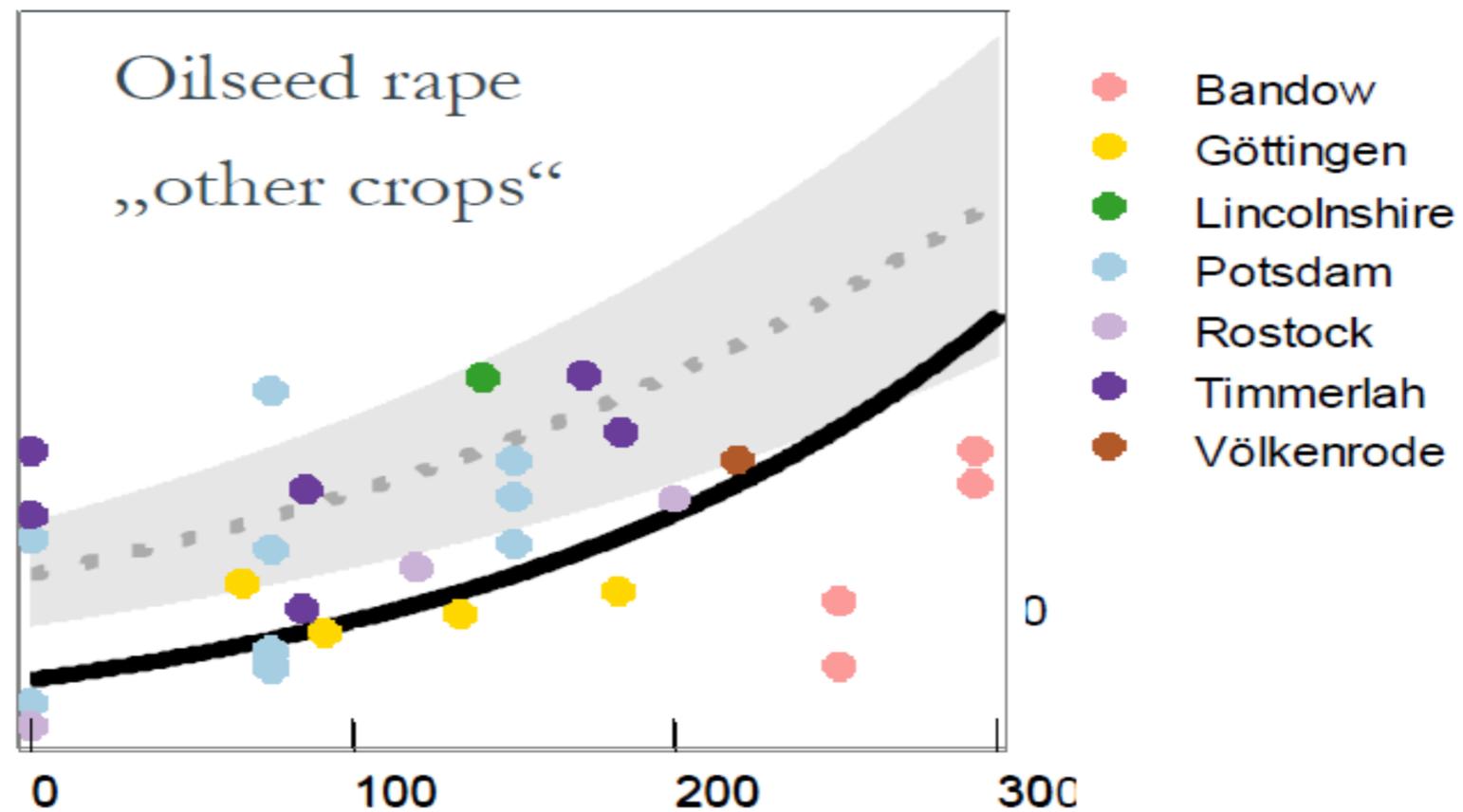
Mittlere Verluste geringer als angenommen, mit Ausnahme des (süddeutschen) Standortes Ascha hatte Gärrestmenge nur geringe Wirkung (Gülzow 2012 seltener, unklarer Extremfall)

Mais; 3 Jahre x 5 Standorte



Bisheriges Modell von Stehfest und Bowmann (2006) hat Emissionen deutlich überschätzt
 Mittlere Lachgasemission liegen bei Winterraps dennoch um 22% höher als bei Getreide
 Aktuelle Feldversuche zeigen weitere Ansätze zur Reduktion

2,26 kg N₂O-N ha⁻¹ a⁻¹ bei
 Stickstoffdüngerrate von
 200 kg N ha⁻¹a⁻¹



GCB Bioenergy (2014), doi: 10.1111/gcbb.12223

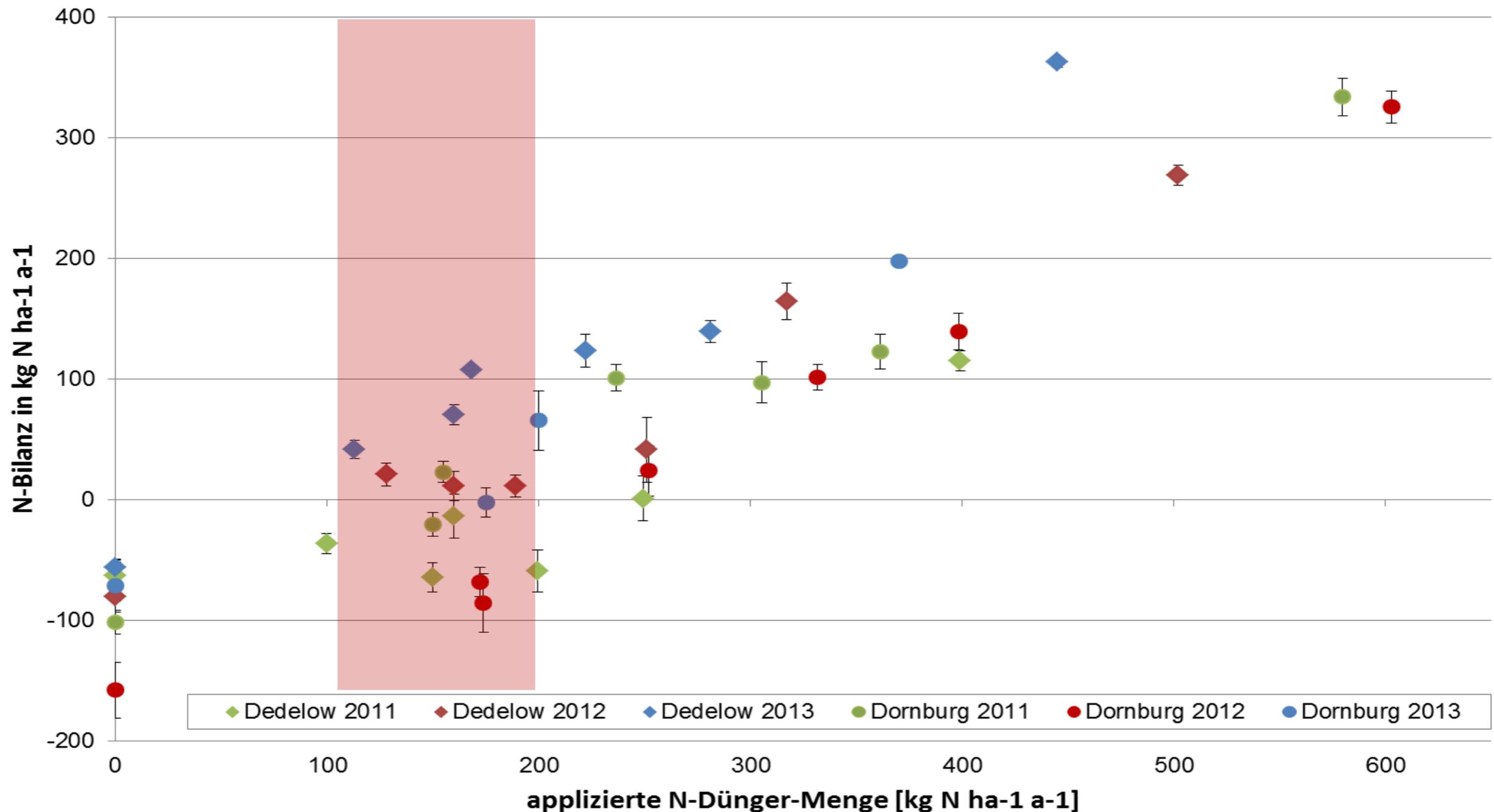
REVIEW

Direct nitrous oxide emissions from oilseed rape cropping – a meta-analysis

KATJA WALTER¹, AXEL DON¹, ROLAND FUB¹, JÜRGEN KERN², JULIA DREWER³ and HEINZ FLESSA¹

Stickstoff-Überschüsse (Immobilisierung, Nitrat- und N₂-Verluste?) wurden erst ab hohen Gärrestgaben > 150 – 200 kg Stickstoff ha⁻¹ sichtbar

Mais; 3 Jahre x 2 Standorte



Nur bei rein mineralischer Düngung leichte Humusverluste, Ausbringung von Gärresten führte zu Humusgewinn → Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, Praxis neutral

	Parzelle Mineralisch gedüngt	Parzelle organisch gedüngt	Praxisfläche
2013	211 ± 36	-109 ± 85	47 ± 53
2014	253 ± 38	-113 ± 30	-37 ± 28

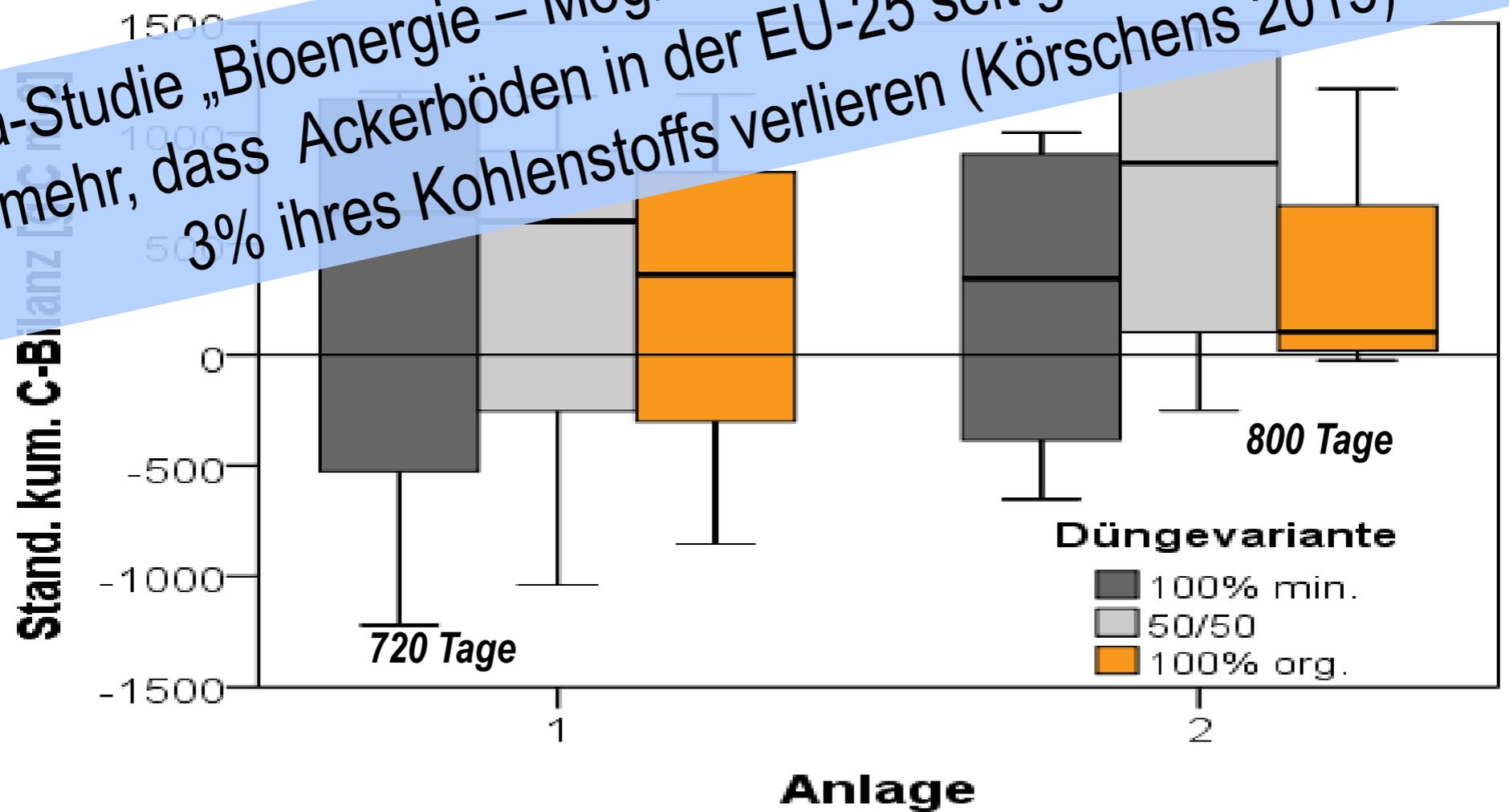
Humusverlust

Humusgewinn



Anbau von Energiepflanzen ohne Gärreste hatte keine klare, aber stark variable Wirkung auf Humus, Gärrestausbringung bewirkte aber nur bedingt eine Verbesserung der Humusbilanzen

Leopoldina-Studie „Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen“ 2012 vs. 2013: keine Aussage mehr, dass Ackerböden in der EU-25 seit geraumer Zeit jedes Jahr etwa 3% ihres Kohlenstoffs verlieren (Körschens 2015)



Gärrestausbringung beim Energiepflanzenanbau hatte geringere Wirkung als erwartet auf Ammoniak- und Lachgasverluste

Lachgasverluste beim Anbau von Winterraps fallen wahrscheinlich etwas geringer als bisher angenommen aus, scheinen aber etwas höher zu liegen als bei Getreide

Einfluss des Anbaus von Winterraps und anderen Energiepflanzen auf den Humusvorrat scheint relativ gering zu sein, Ausbringen von organischem Dünger zur Anbau kann Humusakkumulation bewirken

Es gibt noch erhebliches Potenzial zur Minderung der Umweltwirkung durch gezielte Anpassung Maßnahmen des Anbaus von Energiepflanzen, speziell der Düngung

Voraussetzung dafür bzw. für die korrekte Einschätzung der Umweltwirkungen: Durchführung systematischer Untersuchungen (Labor- und Feldstudien)

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

