

Vergleich gemessener und berechneter N₂O- und NH₃-Emissionen nach Gärrestdüngung

Birthe Bogunovic, Heinz Stichnothe,
Andreas Pacholski, Kari Moshenberg,
Achim Seidel, Ulrike Hagemann und
Jürgen Augustin

Agenda

- Projekt GroßG → Mais
- N-Problematik
- IPCC und GNOC → Bioenergiesysteme
- Zwischenergebnisse (N_2O , NH_3 , NO_3^-)
- Ökobilanzen
- Zusammenfassung
- Ausblick

Verbundvorhaben

„Potenziale zur Minderung der Freisetzung von klimarelevanten Spurengasen beim Anbau von Energiepflanzen zur Gewinnung von Biogas“

Laufzeit: 01.09.2010 – 28.02.2015

gefördert durch: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) e.V.

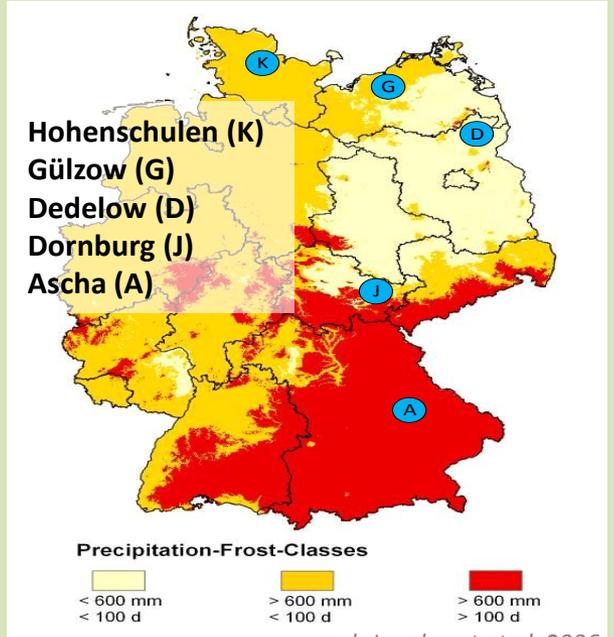
in Kooperation mit: EVA II und EVA III-Projekt



Ziele:

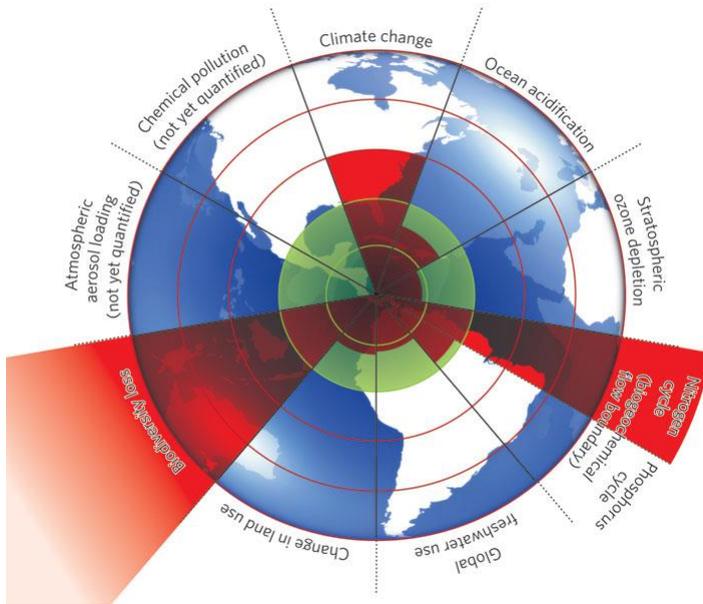
- **Einfluss von Standort und Bewirtschaftung** beim Energiepflanzenanbau auf
 - Spurengasaustausch
 - Klimawirkung
 - Vorrat organischer Bodensubstanz (OBS)
- **Modellierung** des Spurengasaustauschs
- Grundlagen für Reduzierung der Klimawirkung und **langfristige Erhaltung des OBS-Vorrates**
- Standortsspezifische **Ökobilanzen**

Versuchsstandorte:

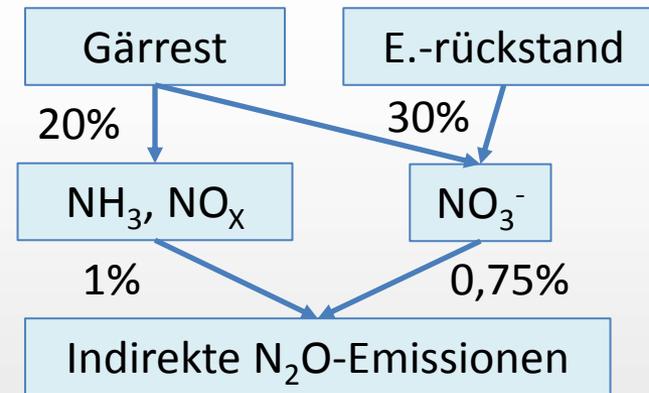
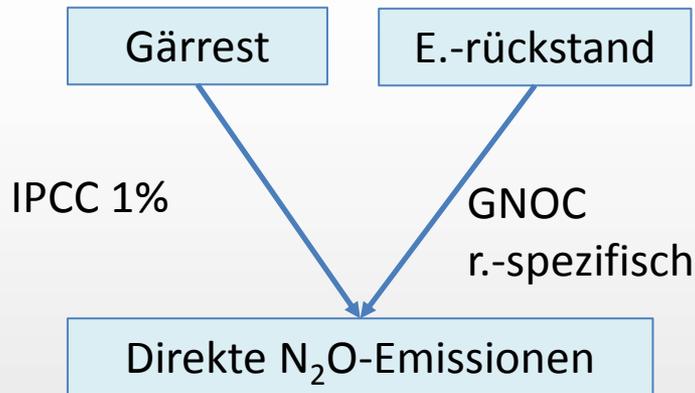


nach Jungkunst et al. 2006

Stickstoff-Emissionen



- N_2O → Klimawandel,
Ozonabbau in der Stratosphäre
- NH_3 → Versauerung, Eutrophierung
- NO_x → Bodennahe Ozonbildung, Versauerung,
Menschliche Gesundheit,...
- NO_3^- → Eutrophierung



Direkte N₂O Emissionen

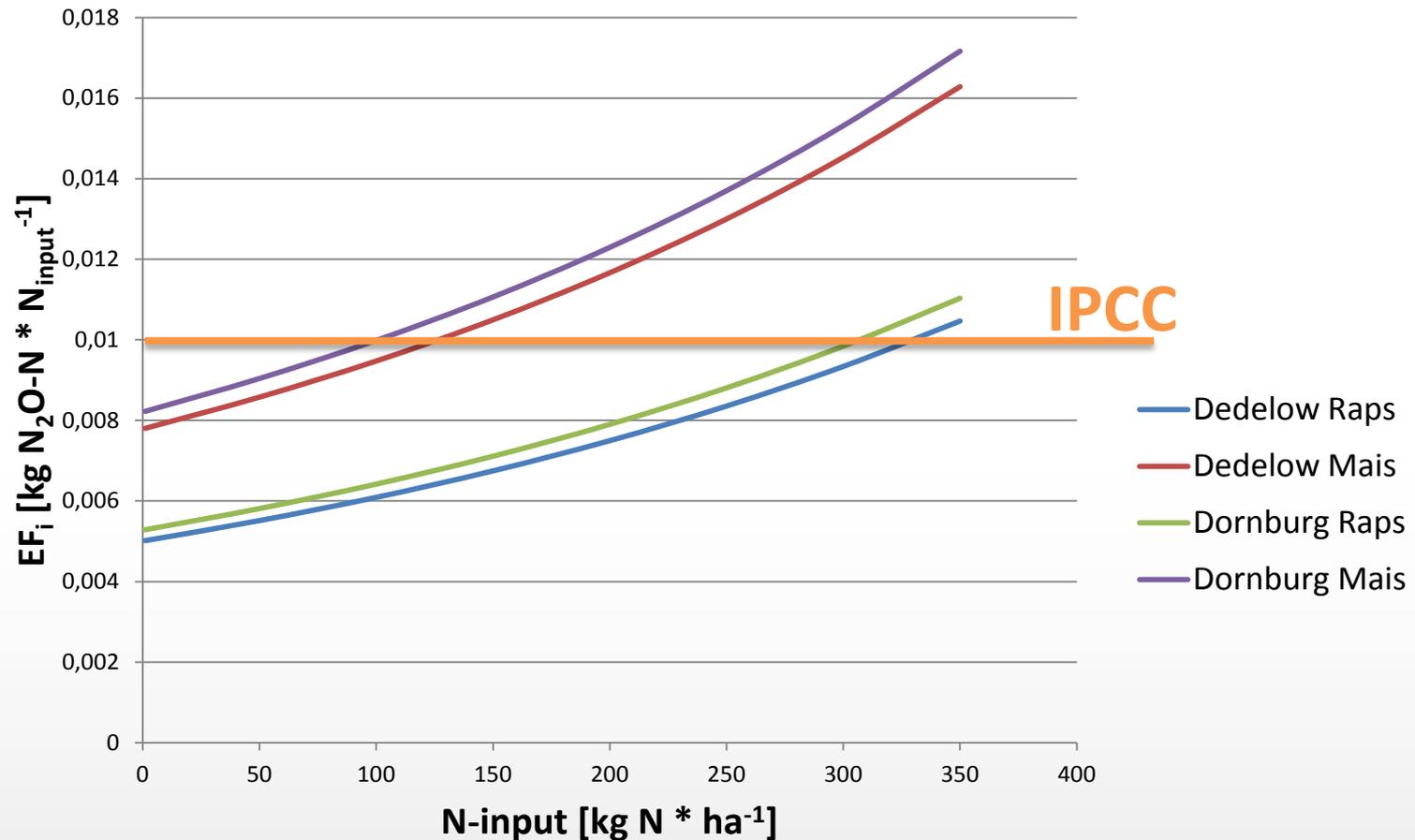
IPCC: EF = 1% des N-input

Stehfest & Bouwman: $EF_i = \exp(c + \sum ev_{mD}) - \exp(c + \sum ev_{oD})$,

mit $ev = f(\text{N-input, Bodeneigenschaften, Klimazone, Fruchtart})$

	Boden-C	pH	Textur	Klimazone	Fruchtart
Ascha Dornburg Hohenschulen	1 - 3 %	5,5 - 7,3	Mittel	Warm gemäßigt	Mais (andere) Raps (Getreide)
Dedelow	< 1 %	5,5 - 7,3	Mittel	Warm gemäßigt	Mais (andere) Raps (Getreide)
Gülzow	< 1%	5,5 - 7,3	Grob	Warm gemäßigt	Mais (andere) Raps (Getreide)

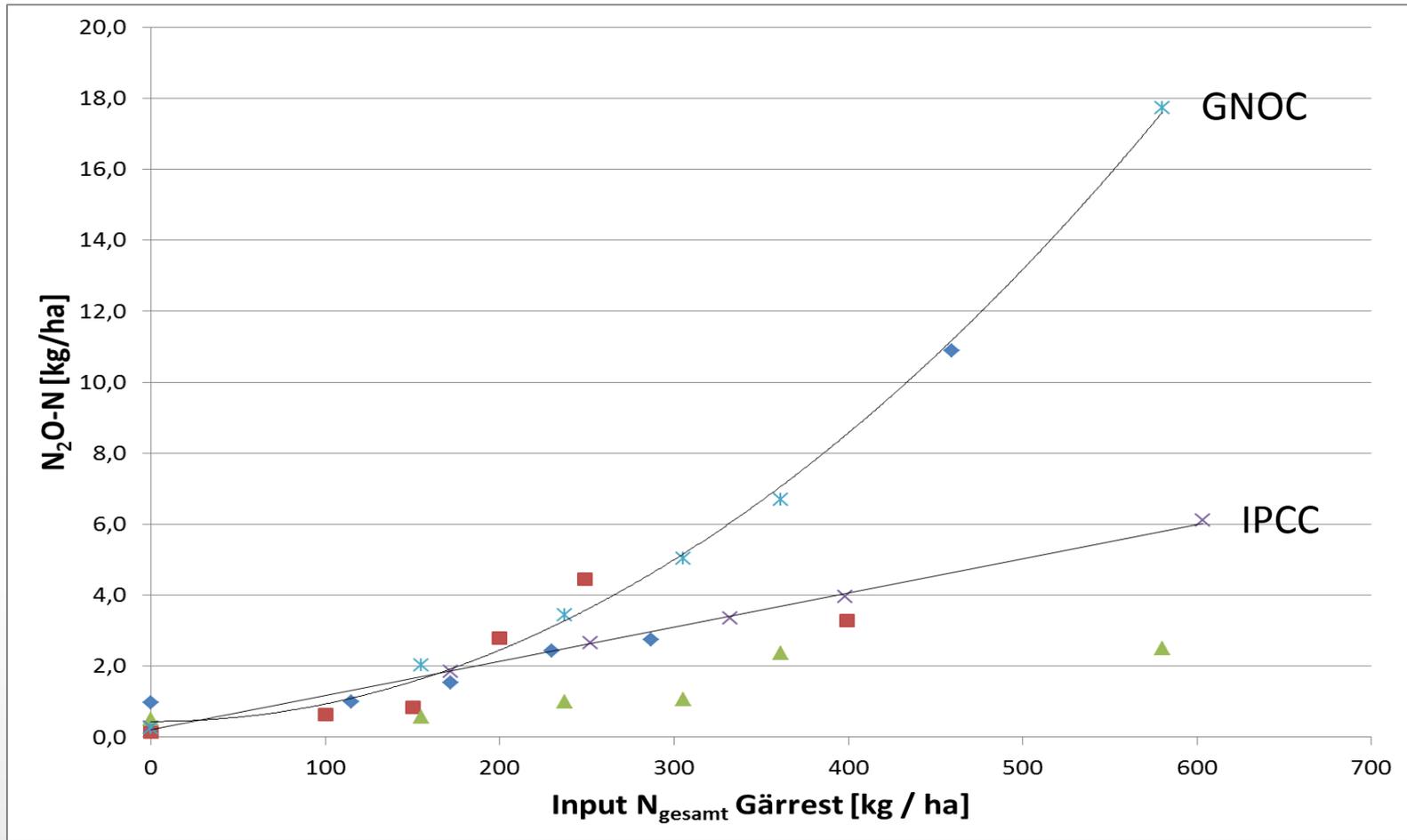
GNOC- EF_i



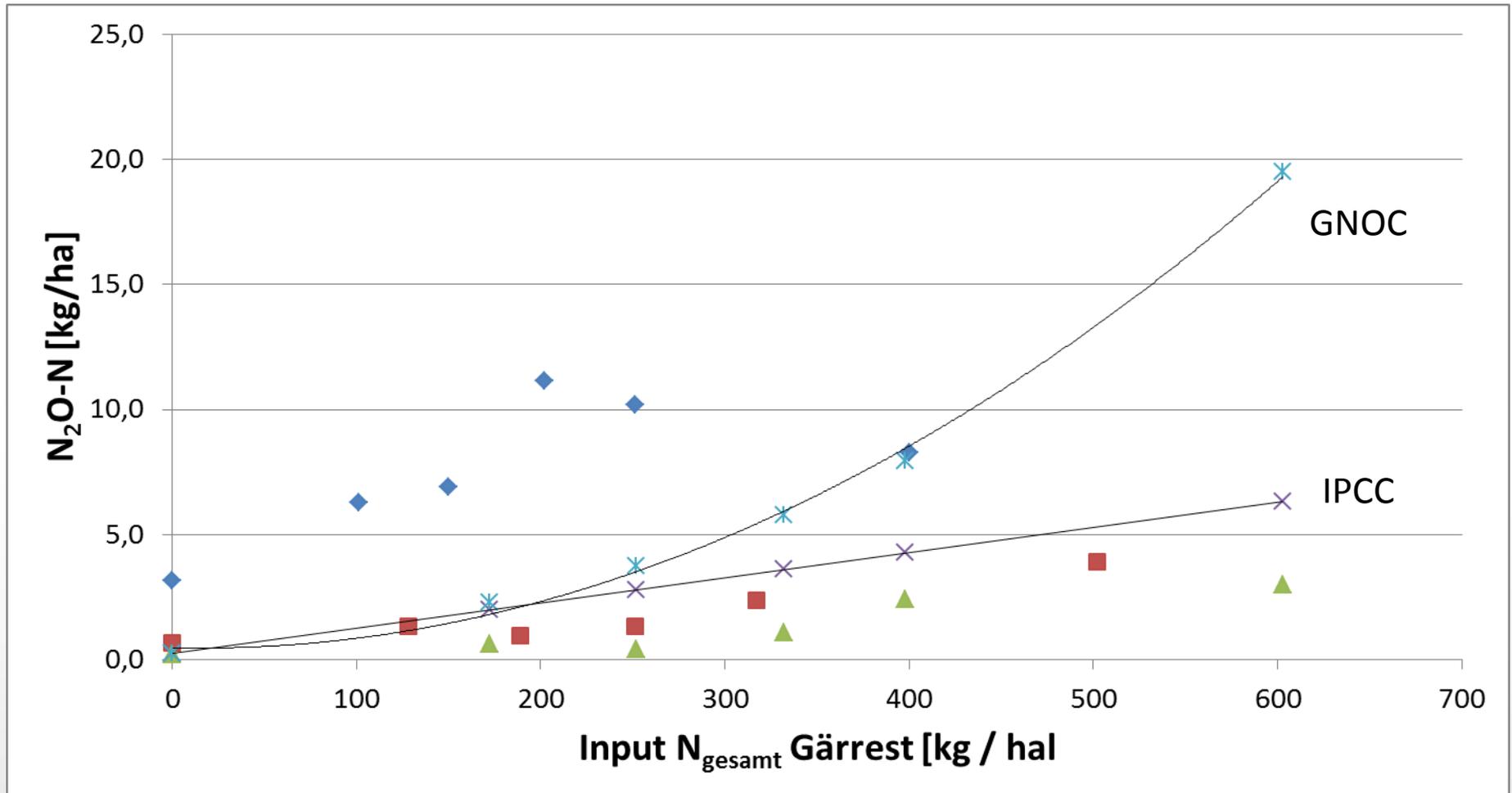
N₂O-Messung



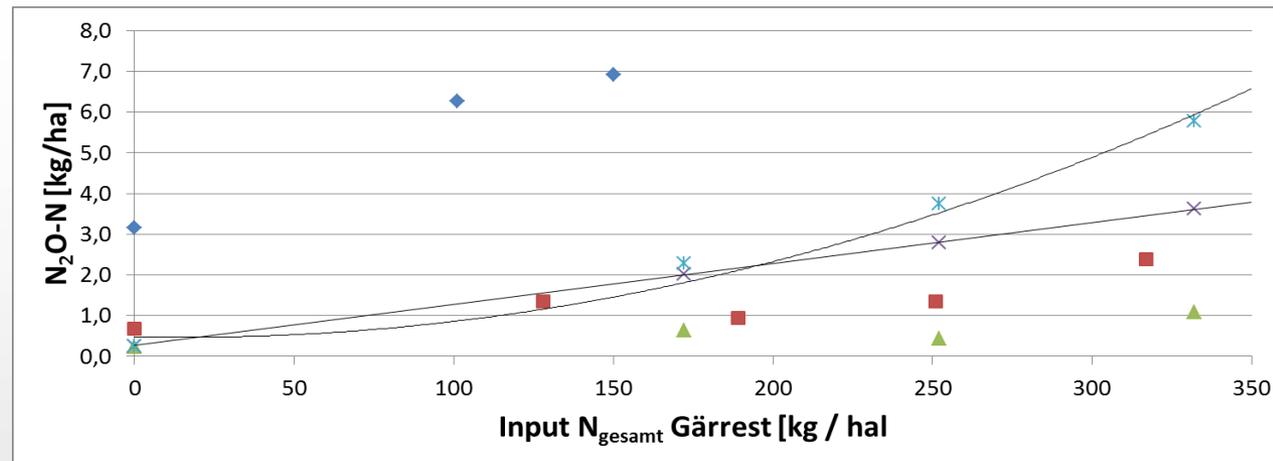
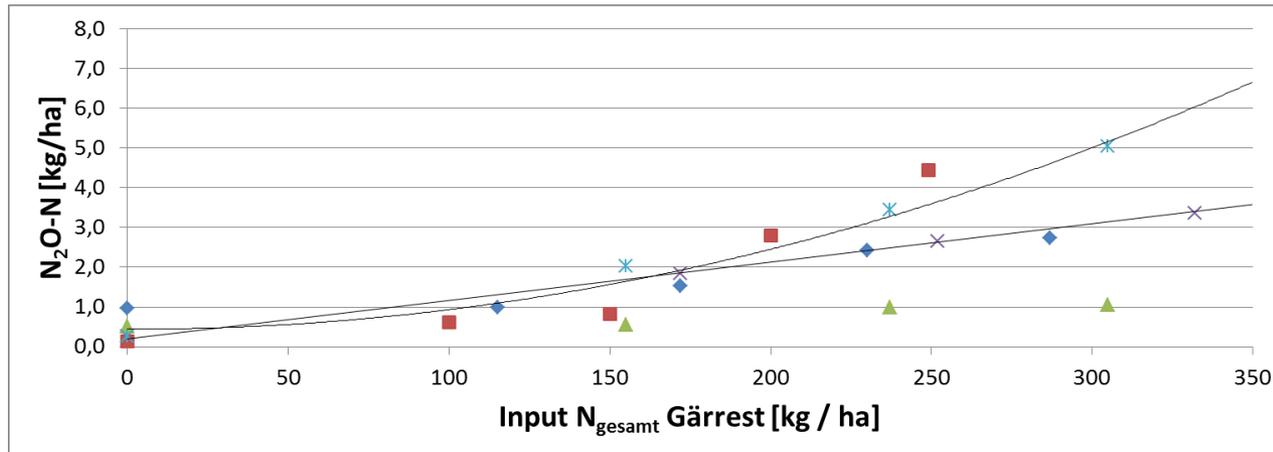
N₂O an drei Standorten in 2011



N₂O im Jahr 2012 an drei Standorten



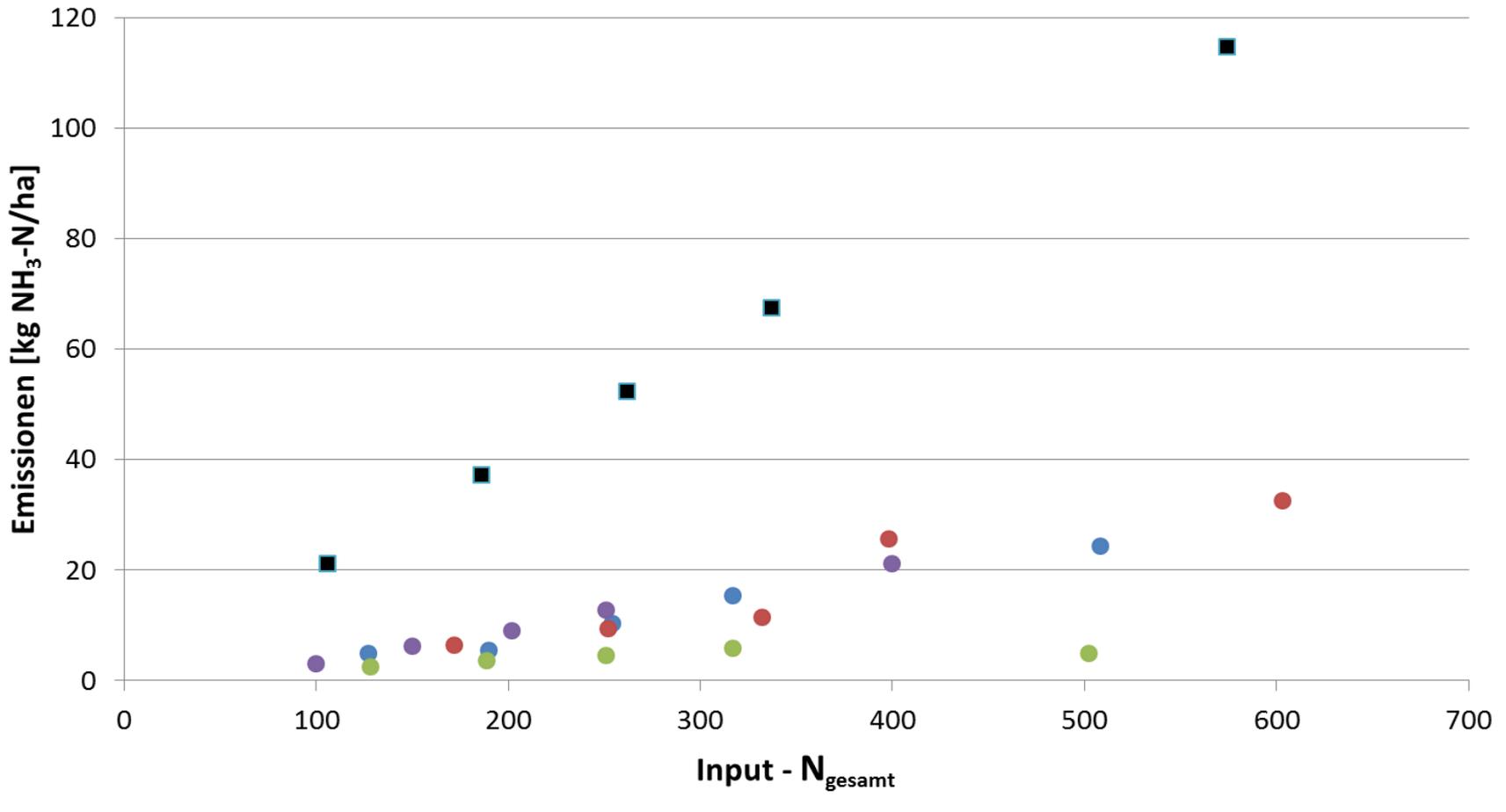
N₂O drei Standorte zwei Jahre



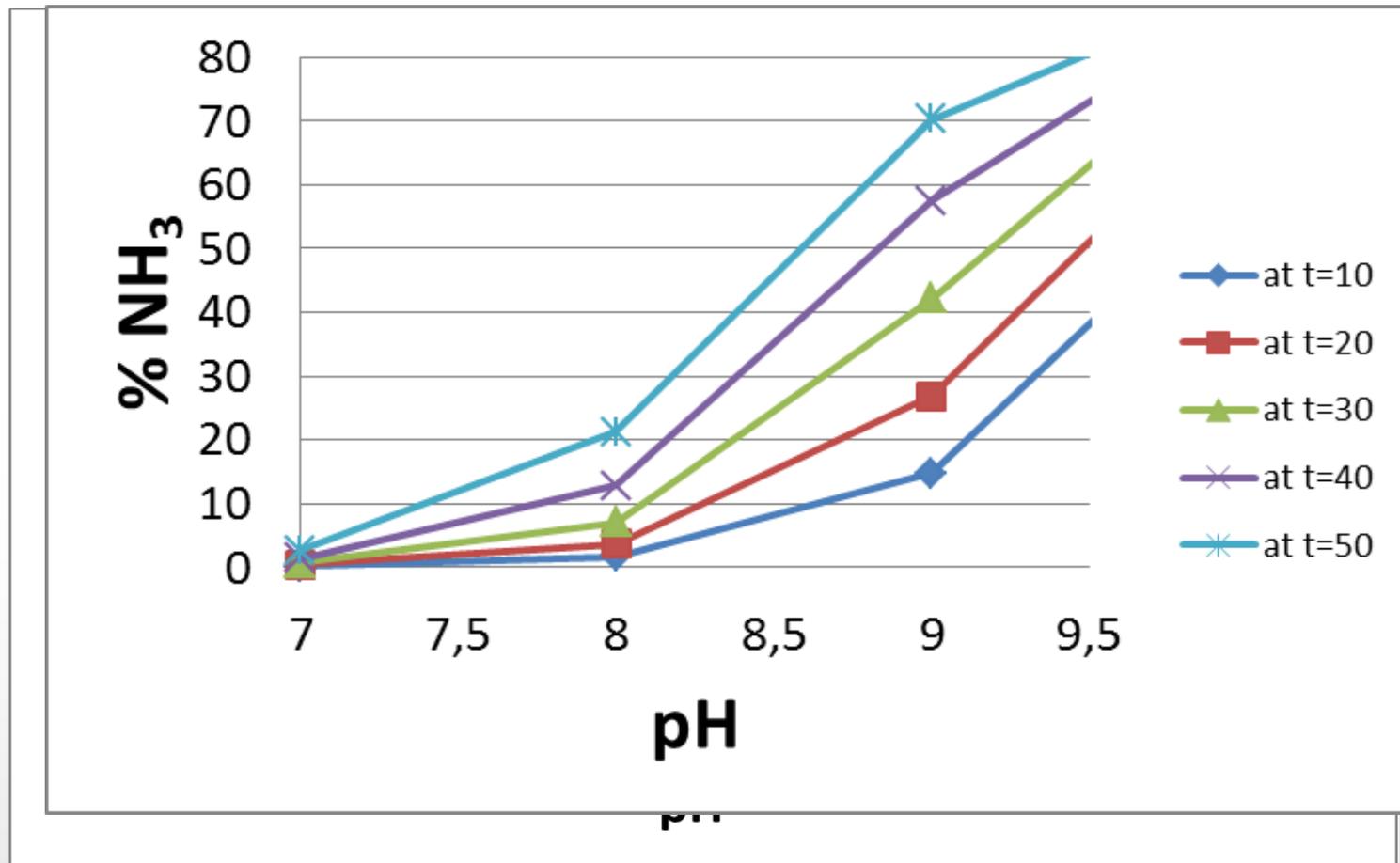
Ammoniak-Messung



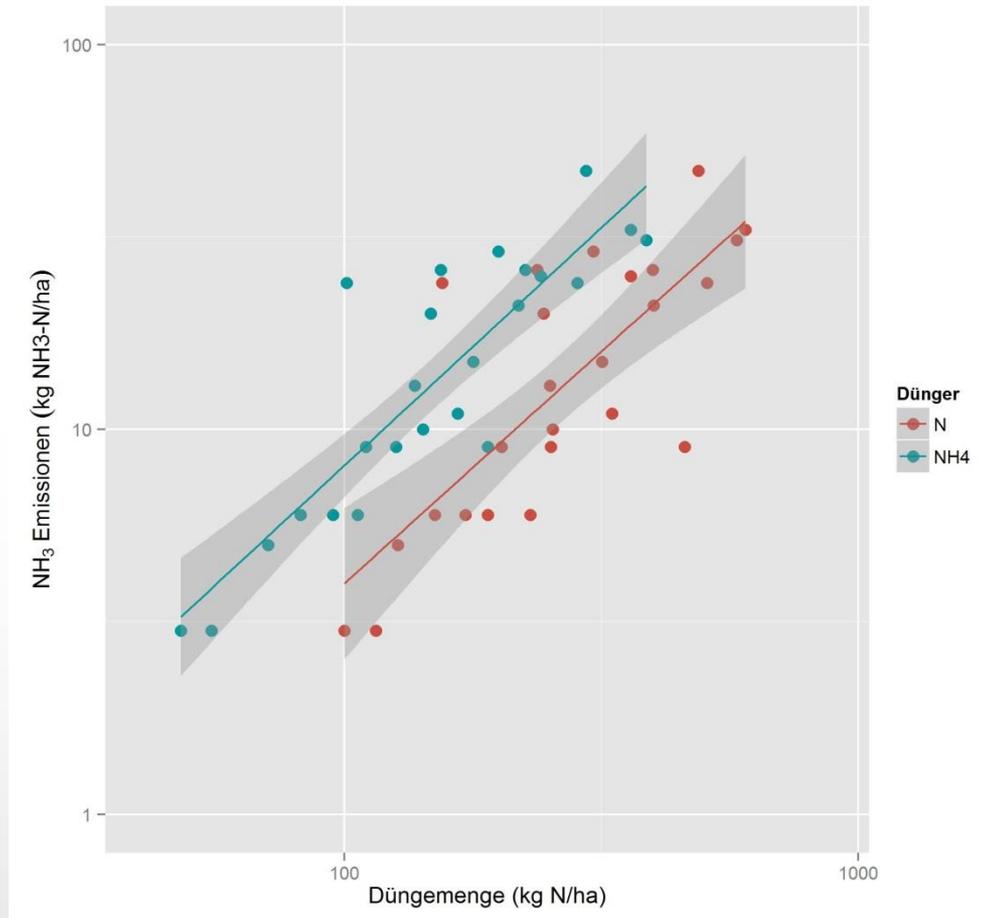
NH₃ Emissionen in 2012 an vier Standorten



Ammoniak – Ammonium GG in Lsg



Korrelation N_{gesamt} oder Ammonium



„Best case“ Standort

IPCC: 2 kg N₂O-N/ha gemessen 0,6 kg kg N₂O-N/ha

IPCC: 34 kg NH₃-N/ha gemessen 6 kg NH₃-N/ha

IPCC: 61 kg NO₃-N/ha gemessen 3,1 kg NO₃-N/ha

	IPCC		Messung	
	[kg CO ₂ -Äq]	[% THG]	[kg CO ₂ -Äq]	[% THG]
Gesamt THG	1874	100,0	876	100,0
Vorkette	556	29,6	556	63,5
Feld direkt	945	50,4	281	32,1
Indirekt	374	19,9	39	4,5
Feld direkt + indirekt	1319	70,4	320	36,5

Zusammenfassung

- Bioenergie relevante E. \neq nationale E.-Berichterstattung
- Extremereignisse - Übertragbarkeit
- N_2O -Messungen geringer als IPCC/GNOC
aber hohe räumliche und zeitliche Variabilität
- Gemessene NH_3 -Emissionen \ll IPCC an Standorten,
jedoch Unterbefunde bei hohen GR-Gaben
 NH_3 - korreliert besser mit $NH_4 \rightarrow EF(?)$
indirekte THG überschätzt, Einsparung unterschätzt
- NH_3 induzierte Versauerung und Eutrophierung
(ebenso Nitrat-Auswaschung) überschätzt
- Einfluss der Feldfrüchte beim GNOC-Ansatz für N_2O –
Berechnung?

Ausblick

- Räumliche und zeitliche Variabilität über alle Standorte und Messjahre
- Fruchtfolgen aus KGR und N-Effizienz
- Abhängigkeit der THG für Bioenergiesysteme von Systemgrenzen
- Integration von Rapsfruchtfolgen
- Ableitung robuster(er) regionaler Emissionsfaktoren für Ökobilanzen

Danksagung

- BMEL – FNR für die finanzielle Unterstützung
- Die Projektteams an den Standorten insbesondere Feldmessungen
- Ulrike Hagemann für die Projektkoordination