



HEIZT DAS GRÜNLAND DEN TREIBHAUSEFFEKT IN ZUKUNFT ZUSÄTZLICH AN?

FACE₂FACE *Konsortium*

(Sprecher: Christoph Müller)

MEIN HAUS

Weitere Informationen:
daemmen-lohnt-sich.de

Schützen Sie die Umwelt

Beim Einsatz von Öl und Gas in unseren Gebäudeheizungen wird nicht nur umweltschädliches CO₂ freigesetzt, sondern auch eine große Menge an nicht erneuerbaren Energien verbraucht, besonders bei ungedämmten Altbauten. Eine energetische Sanierung kann somit nicht nur finanzielle und wohnklimatische Vorteile haben, sondern schont zudem die Umwelt.

KfW anerkennt. Das heißt, sowohl die Erstellung des iSFP als auch die anschließenden Sanierungsmaßnahmen werden finanziell gefördert.

Schützen Sie die Umwelt

Beim Einsatz von Öl und Gas in unseren Gebäudeheizungen wird nicht nur umweltschädliches CO₂ freigesetzt, sondern auch eine große Menge an nicht erneuerbaren Energien verbraucht, besonders bei ungedämmten Altbauten. Eine energetische Sanierung kann somit nicht nur finanzielle und wohnklimatische Vorteile haben, sondern schont zudem die Umwelt.

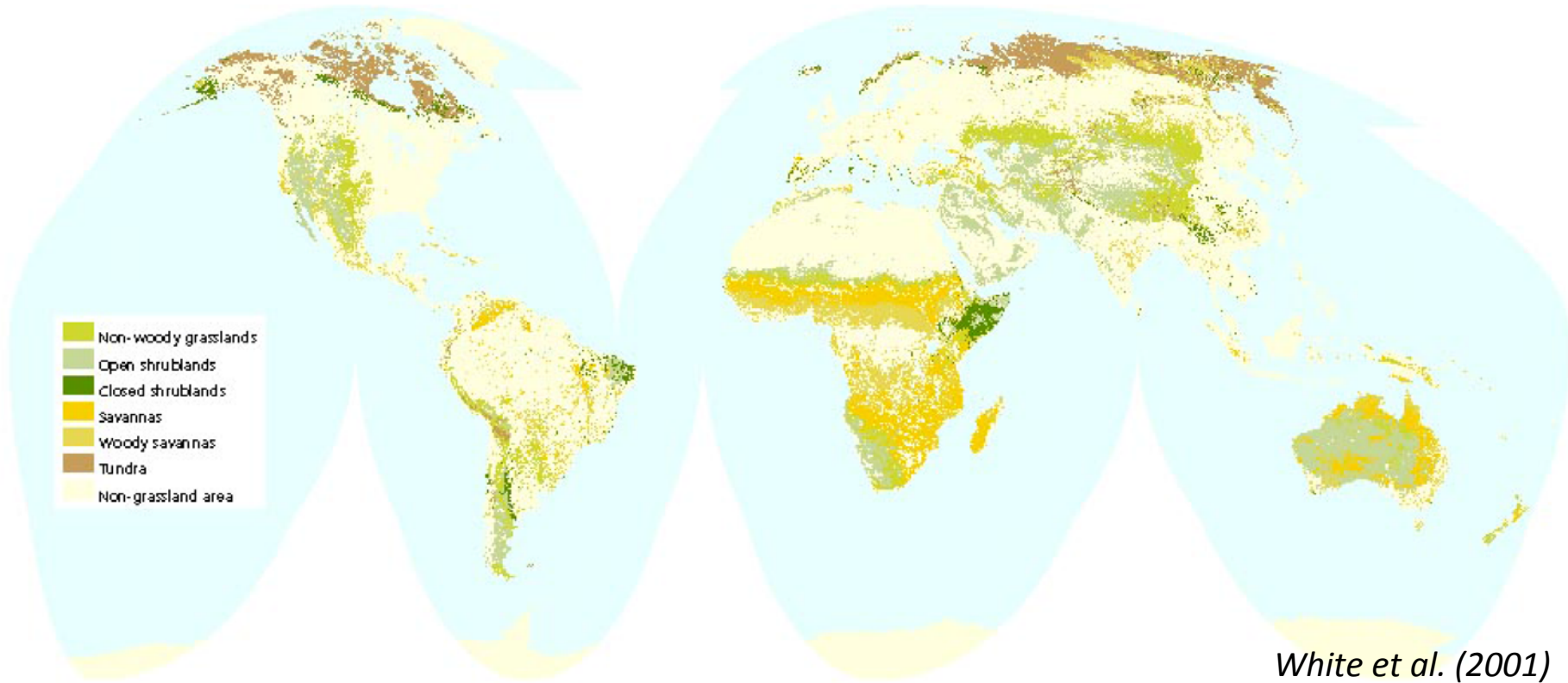
Energiewende ermöglichen

Damit die Energiewende eine Chance hat, muss nicht nur die Produktion erneuerbarer Energien gesteigert, sondern auch der Energieverbrauch drastisch reduziert werden. Ohne Maßnahmen an der Gebäudehülle wird die Energiewende in Deutschland nicht gelingen. Mit einer Fassadendämmung können Hausbesitzer ihren Beitrag zur Entwicklung in die richtige Richtung leisten.

Lassen Sie sich beraten

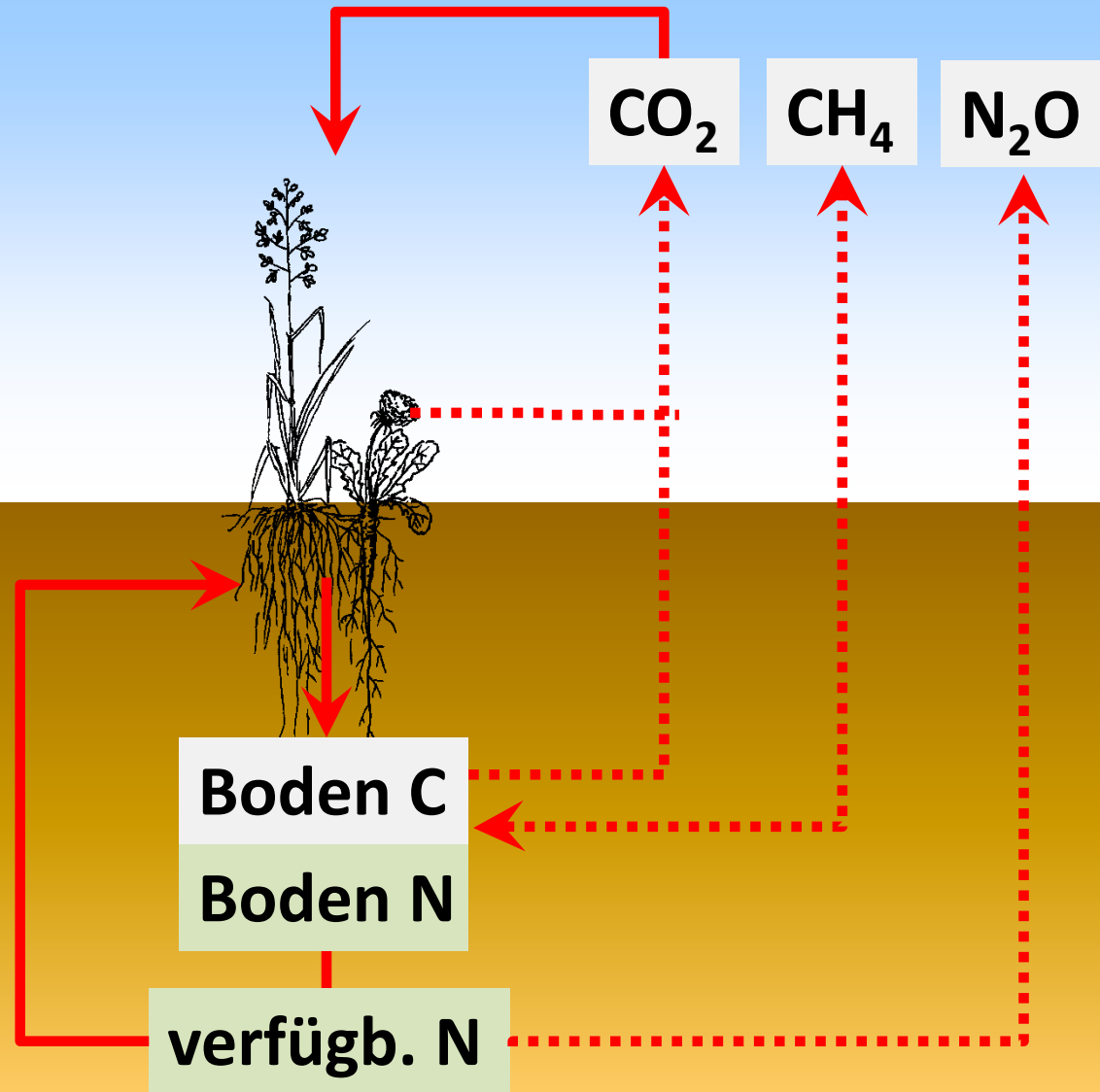
- Wie schnell machen sich Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen

Grünland Ökosysteme der Welt

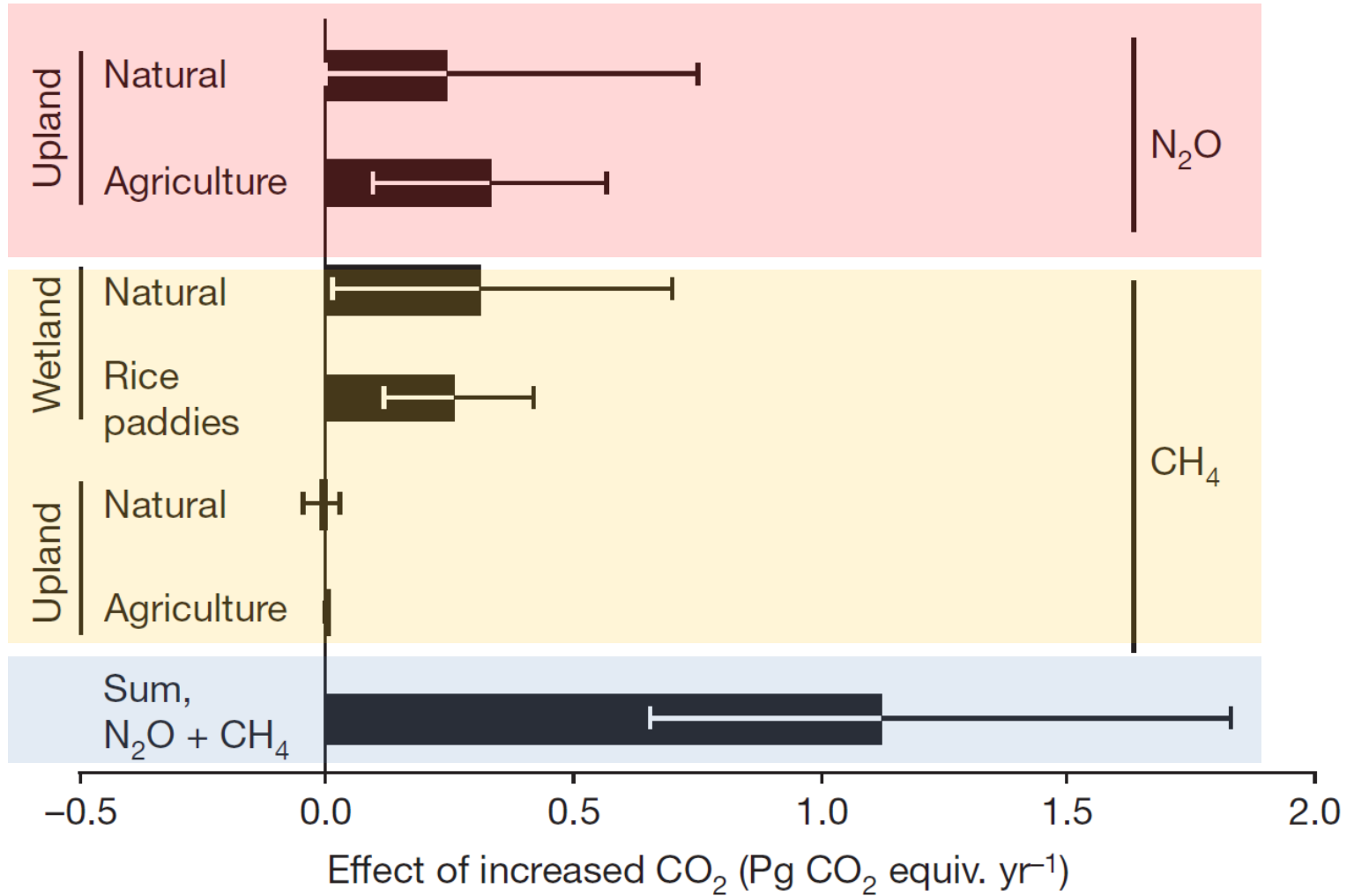


➔ Grünlandökosysteme bedecken ca. 40% der Erdoberfläche

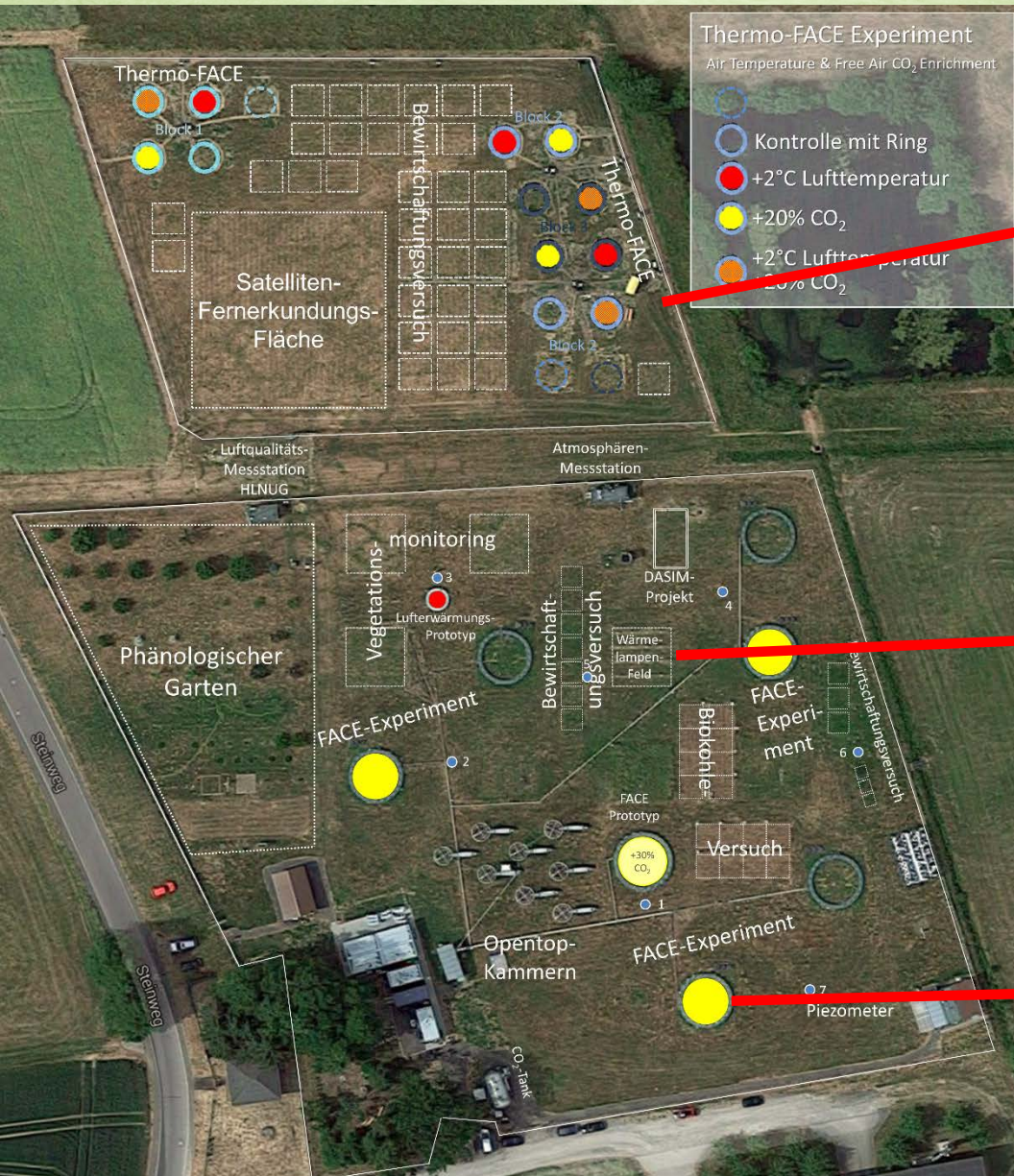
CO₂-Effekt auf Treibhausgase



FACE-Studien zu THG unter eCO₂

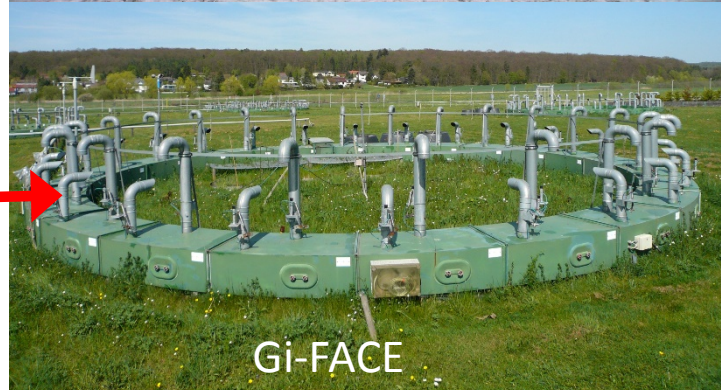
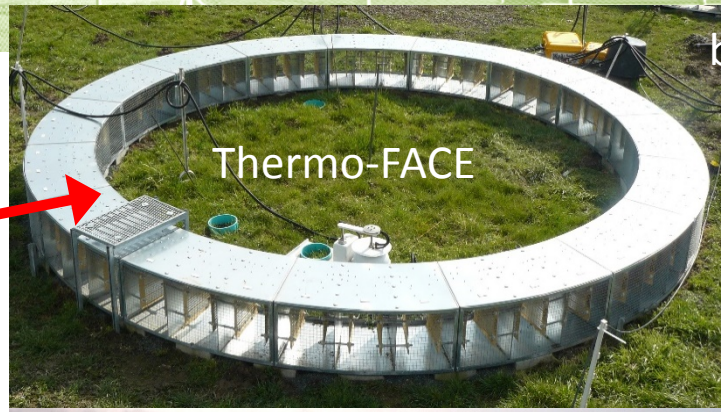


Gießen FACE



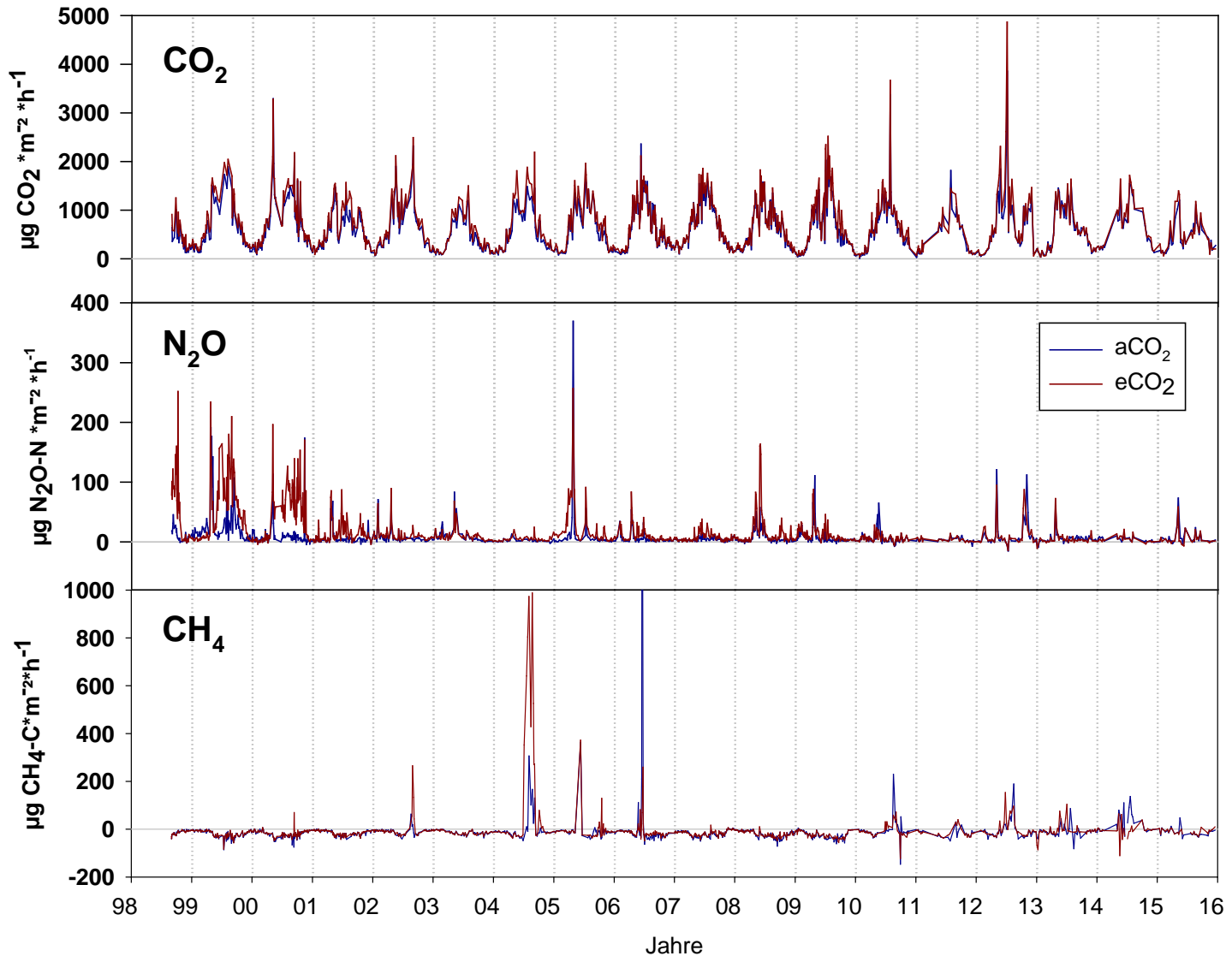
Thermo-FACE Experiment
Air Temperature & Free Air CO₂ Enrichment

- Kontrolle mit Ring
- +2°C Lufttemperatur
- +20% CO₂
- +2°C Lufttemperatur +20% CO₂

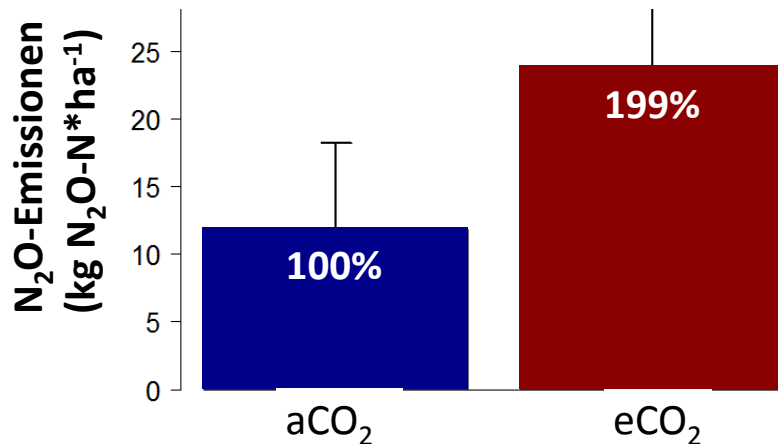
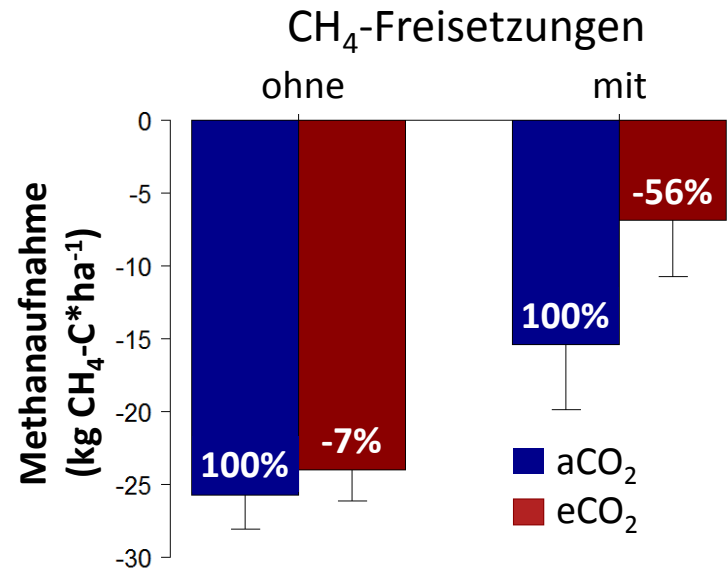
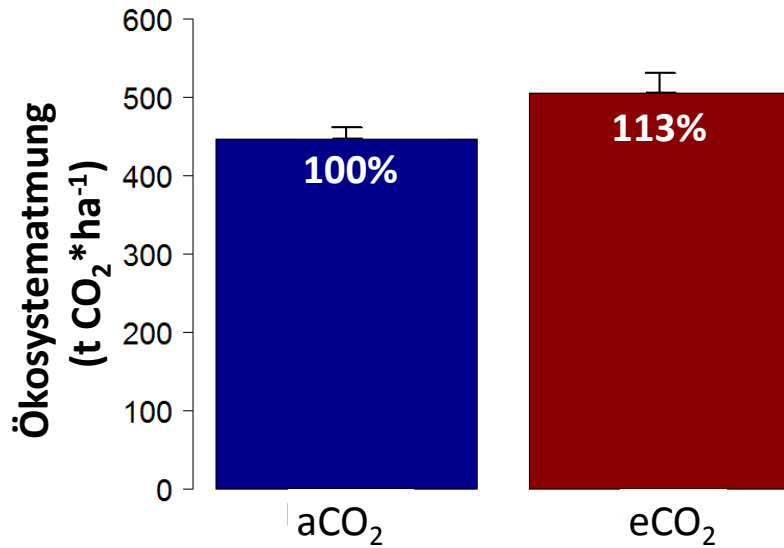


CO₂-Effekt auf Freisetzungen

Gi-FACE



Treibhausgas Gesamtbilanz



→ THG-Anstieg unter eCO₂

Treibhausgas Gesamtbilanz

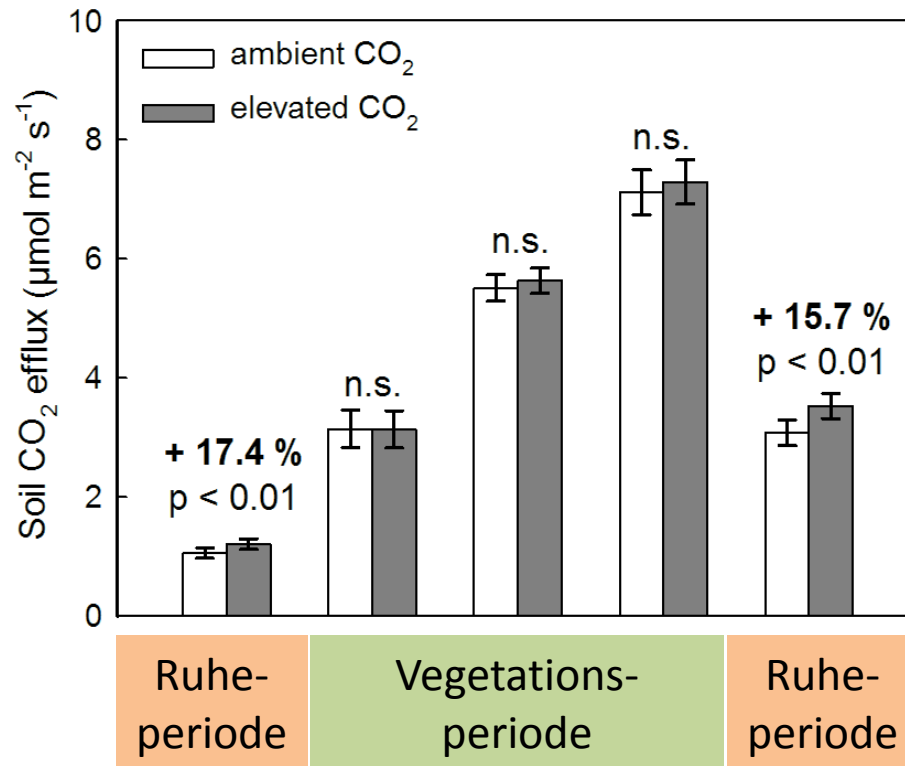
Differenz (E-A) CO₂-äquivalente GI-FACE

	g CO ₂ m ⁻² a ⁻¹
CO ₂	340
N ₂ O	30
CH ₄	3
Biomasse	-105
Bilanz	+268

Spanne – Grünlandökosysteme (g CO₂ m⁻² a⁻¹):
-2900 bis + 1900 (extensive: -300 bis + 800)

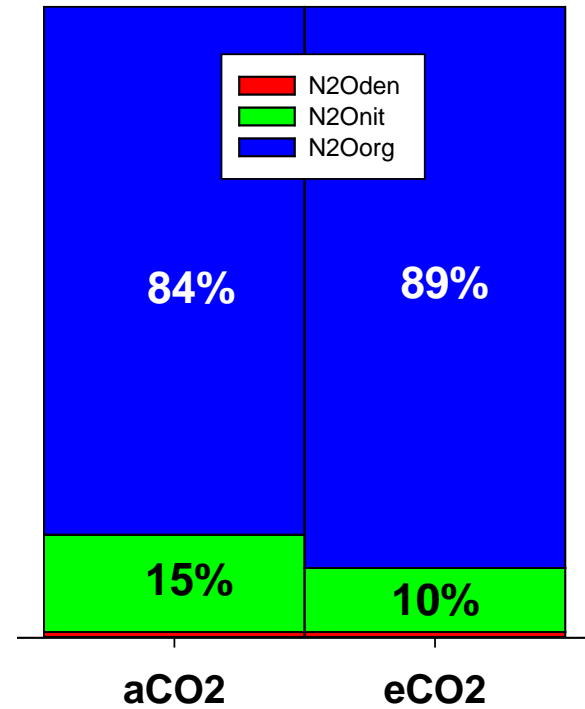
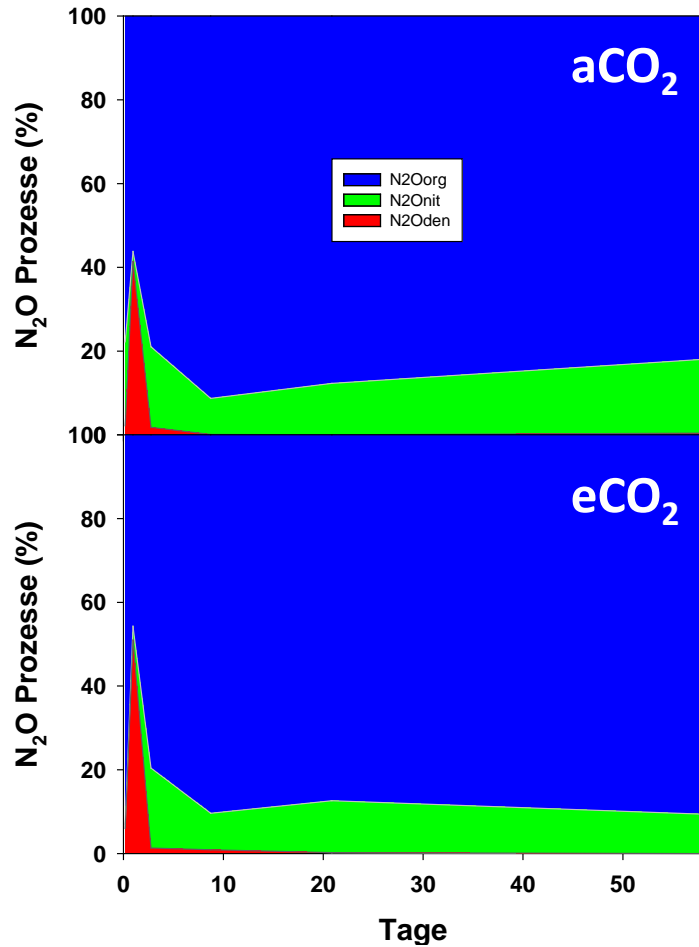
CO₂-Senke → CO₂-Quelle

Bodenrespiration im Jahresverlauf



Kohlenstoff aus der Vegetationsperiode wird während der Ruhephase veratmet

N₂O Prozesse



**N₂O aus organischer
Substanz nimmt zu**

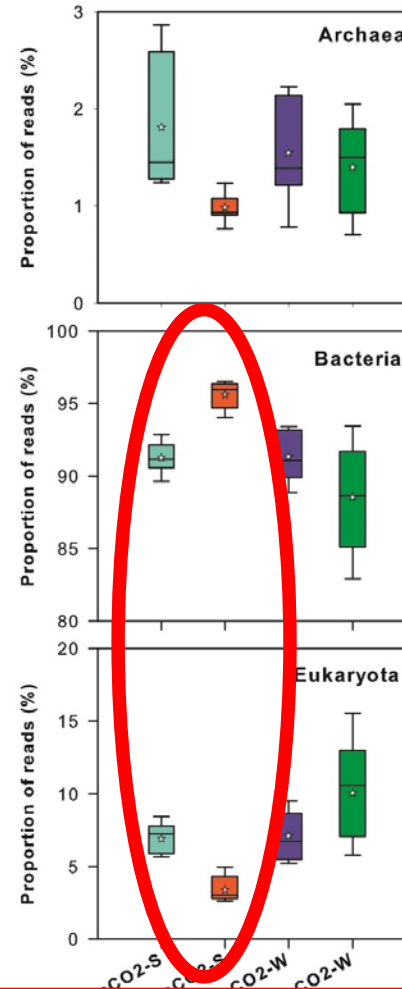
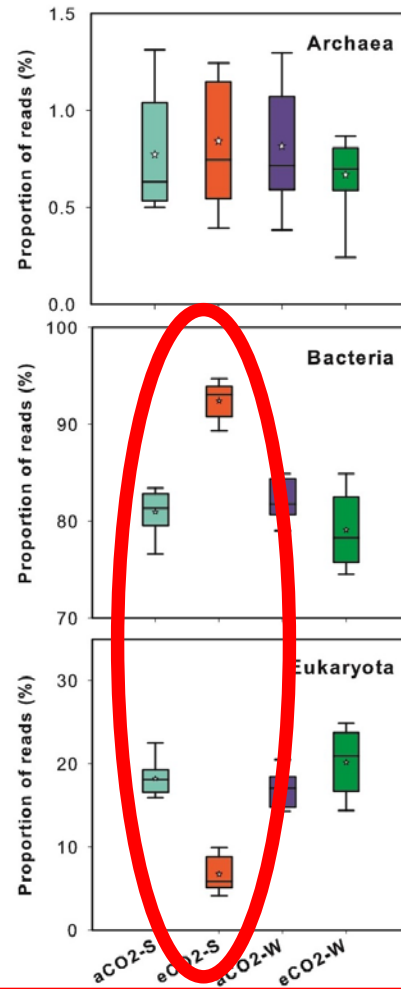
Einfluss auf Rhizosphärenbiome

AG: Liesack, MPI

SSU rRNA

mRNA

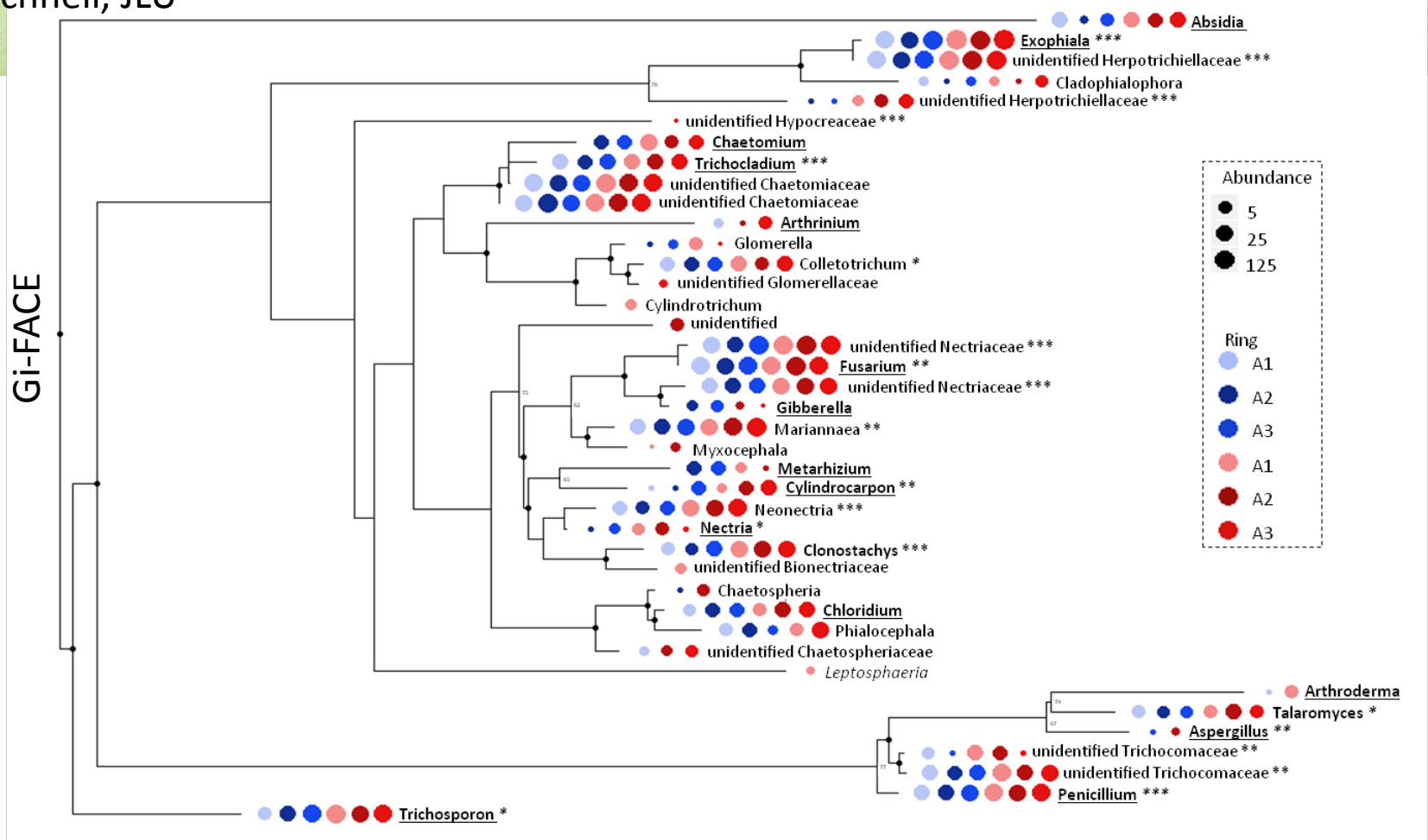
Gi-FACE



➔ Im Sommer werden Bakterien relativ zu Pilzen durch eCO₂ positiv beeinflusst

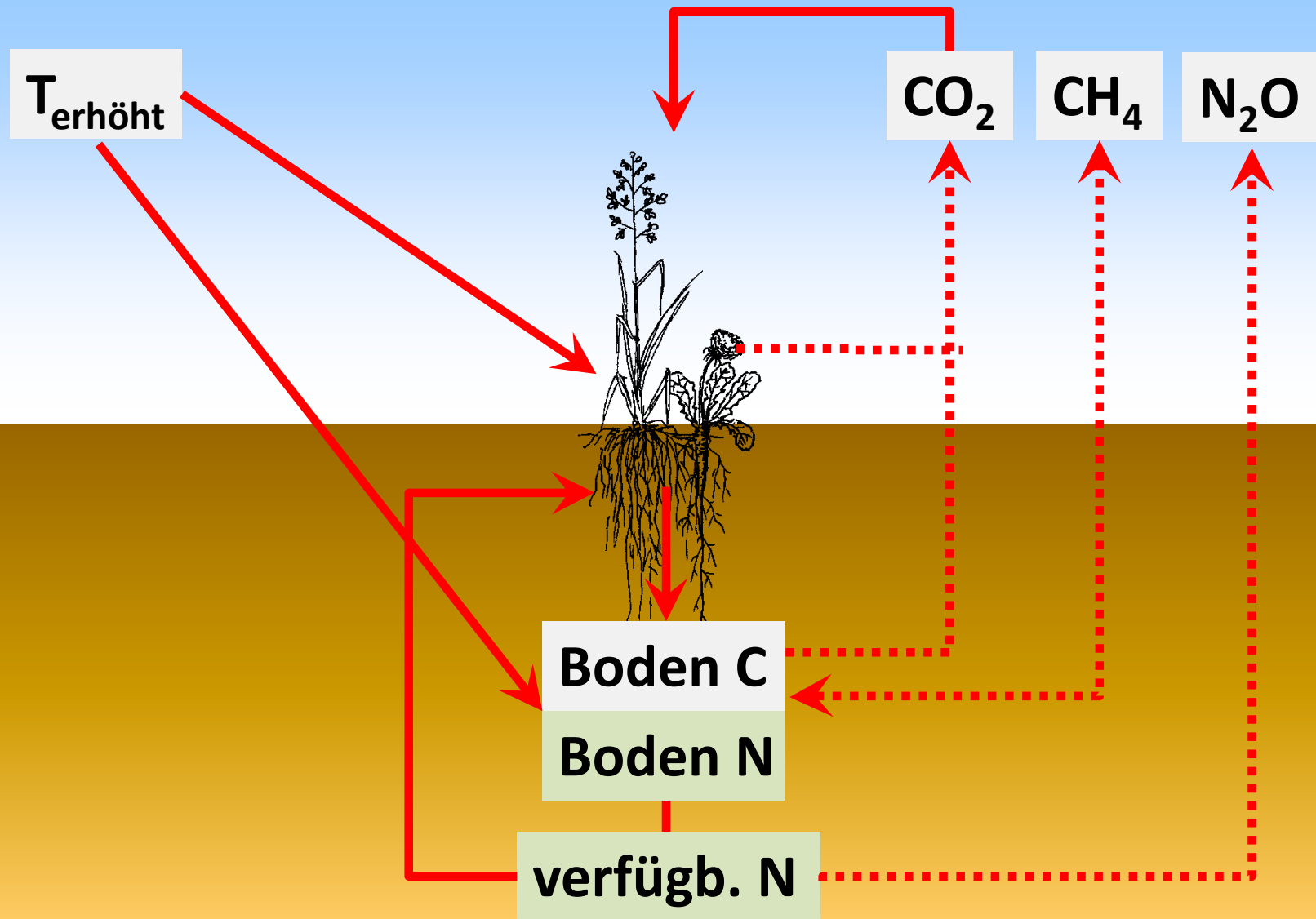
Einfluss auf Pilze

AG: Schnell, JLU



➔ Erhöhte Abundanz potenziell pilzlicher Denitrifikanten unter eCO₂ (Erklärung für erhöhte N₂O-Emissionen unter eCO₂?)

Temperatur-Effekt auf Treibhausgase

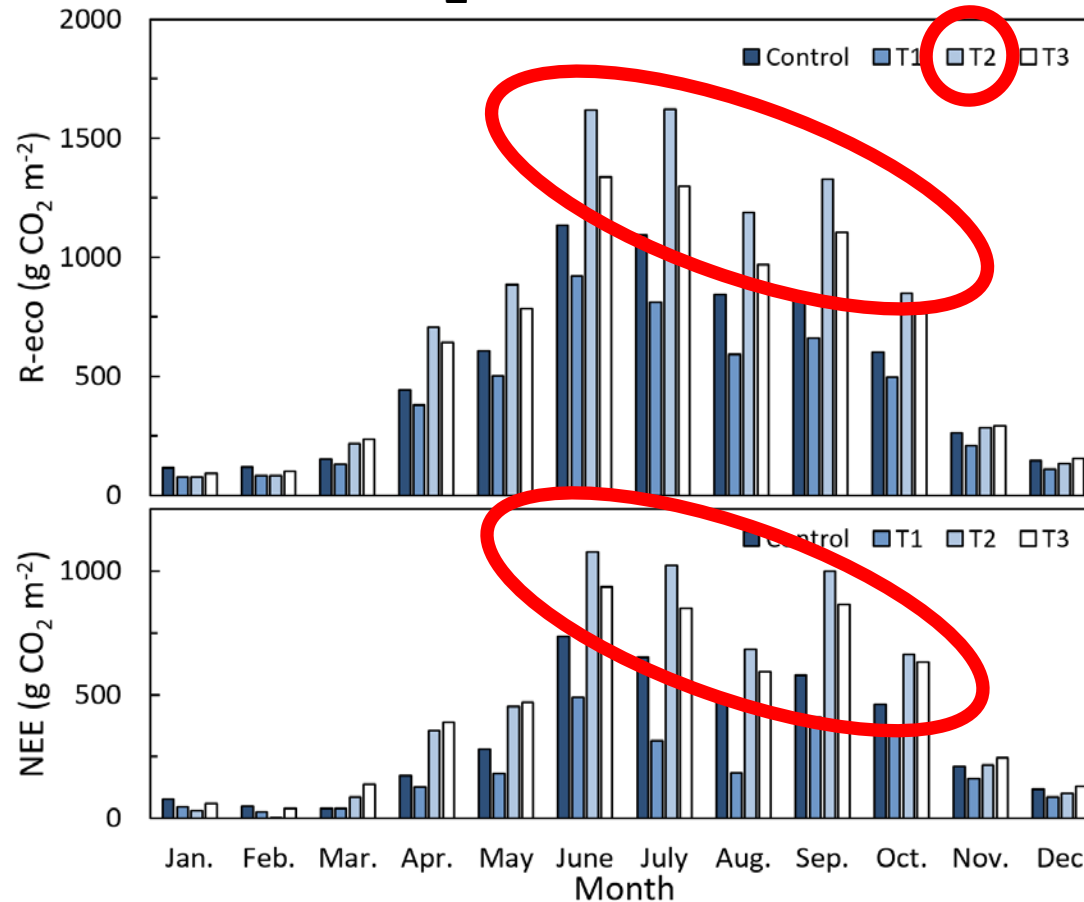


Erwärmungs-Experiment



Einfluss erhöhter Temperatur

CO₂-Austausch

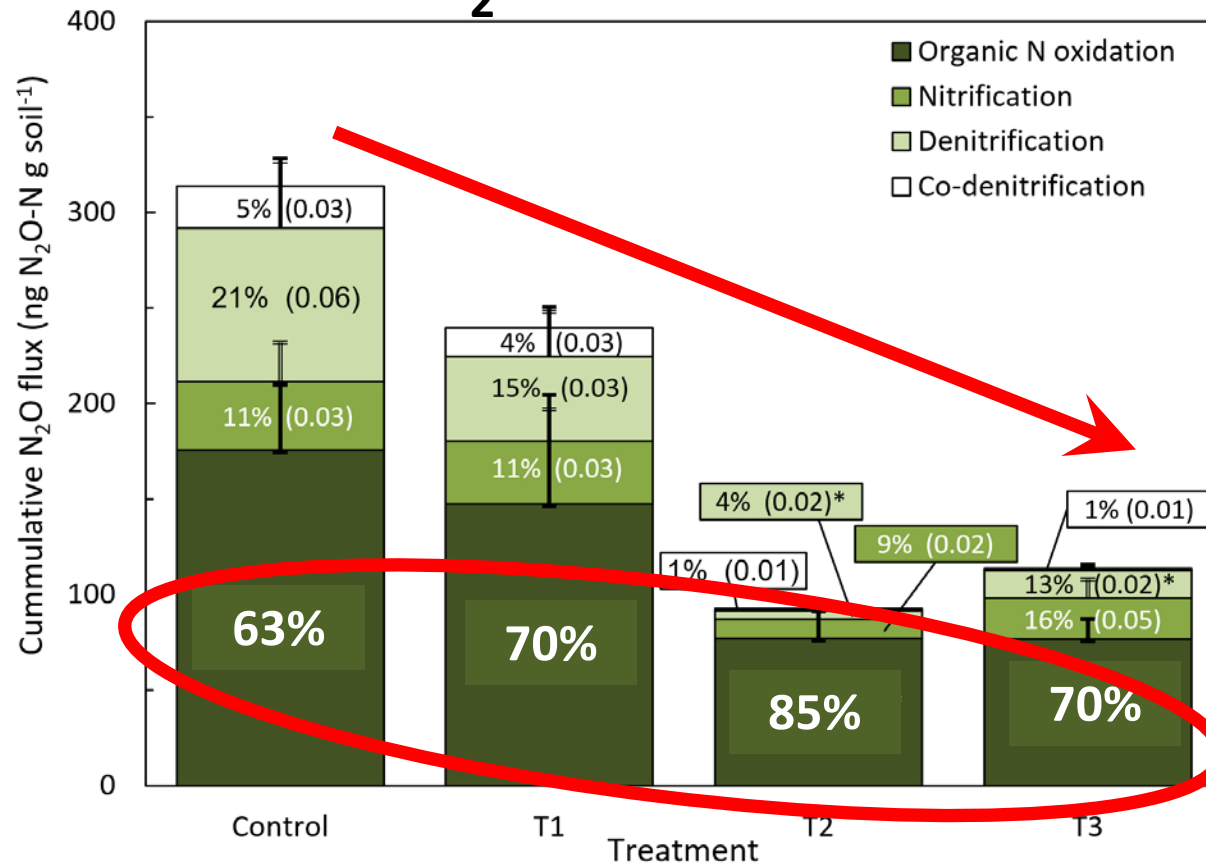


➔ **Höchste Zunahme unter +2°C**

Einfluss erhöhter Temperatur

AG: Müller, JLU

N₂O-Emissionen



➔ N₂O-Abnahme mit erhöhter Temperatur
Aber: Produktion aus N_{org} nimmt zu

Extremereignisse

AG: Bendix, PUM

Umweltvariable	feucht	<	>	trocken
Lufttemperatur	-	↑	↑	↑
Solarstrahlung	↑	↑	↑	↑
Windgeschwindigkeit	↑	↑	↑	↑
Dampfdruckdefizit	-	↑	↑	↑
Regen	-	-	↑	↑
Grundwasserpegel	-	↑	↑	-
CO ₂ -Düngungseffekt	-	↑	↑	↑

- nicht signifikant ↑ schwach ↑ stark
 niedrig ← Variablenwert → hoch

Stärkster CO₂-Düngungseffekt unter „normalen“ (mittleren) Umweltbedingungen

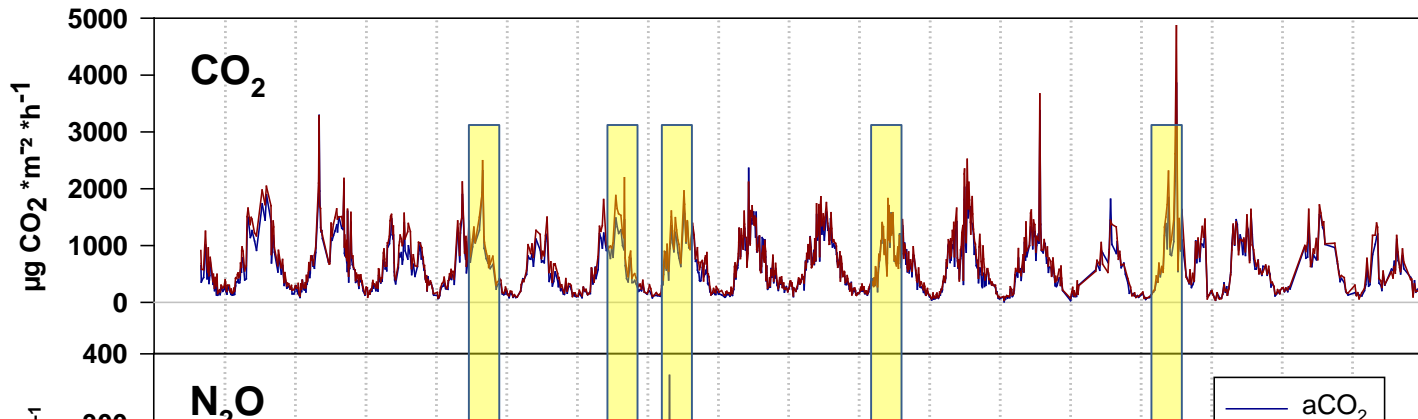
Aktuelle Klimamodelle überschätzen ggf den CO₂-Düngungseffekt unter den IPCC Szenarien

nature climate change LETTERS
 PUBLISHED ONLINE: 26 DECEMBER 2016 | DOI: 10.1038/NCLIMATE3191

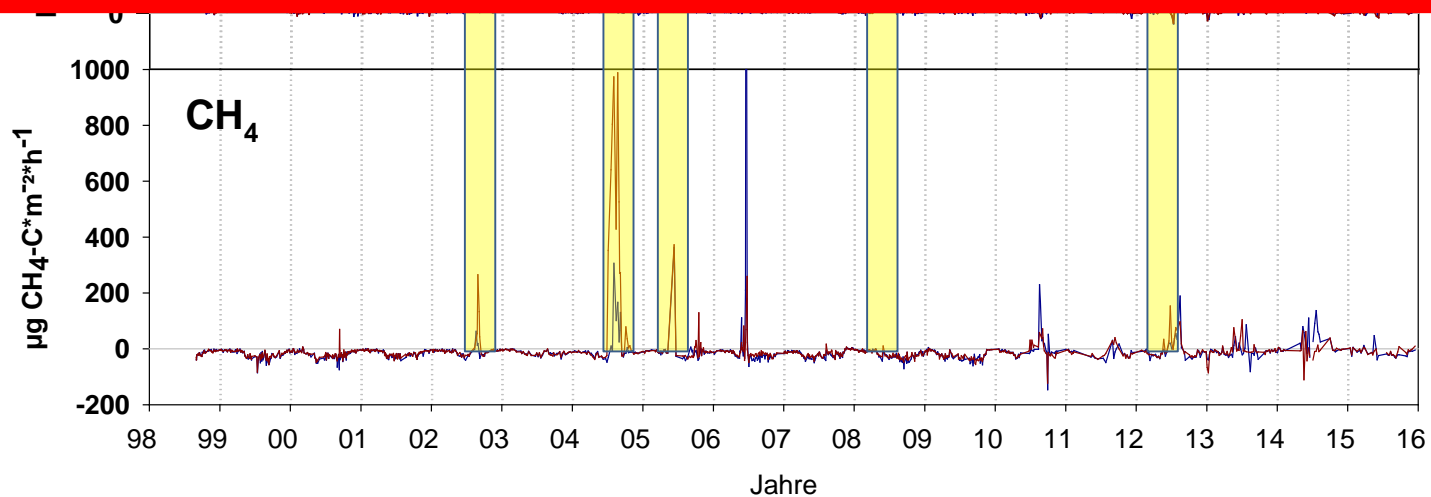
Reduced CO₂ fertilization effect in temperate C3 grasslands under more extreme weather conditions

W. A. Obermeier^{1*}, L. W. Lehnert¹, C. I. Kammann², C. Müller^{3,4}, L. Grünhage³, J. Luterbacher^{5,6}, M. Erbs³, G. Moser³, R. Seibert³, N. Yuan⁵ and J. Bendix¹

Einfluss von Extremereignissen



➔ **Höhere Freisetzungen unter Extremereignissen (Frost, Starkregen) unter eCO₂**



- Der zusätzliche Ausstoß von Treibhausgasen unter erhöhtem CO₂, wie Mitte des Jahrhunderts erwartet, ist in etwa so hoch wie extensive

Grünlandökosysteme werden im Kampf

gegen den Klimawandel

(z.B. durch erhöhte CO₂-Aufnahme)

keinen hohen Beitrag leisten.

- Extremereignisse (entsprechen nicht den mittleren Bedingungen) tragen zu höheren Freisetzungen bei.

Herzlichen Dank! Das FACE₂FACE Team

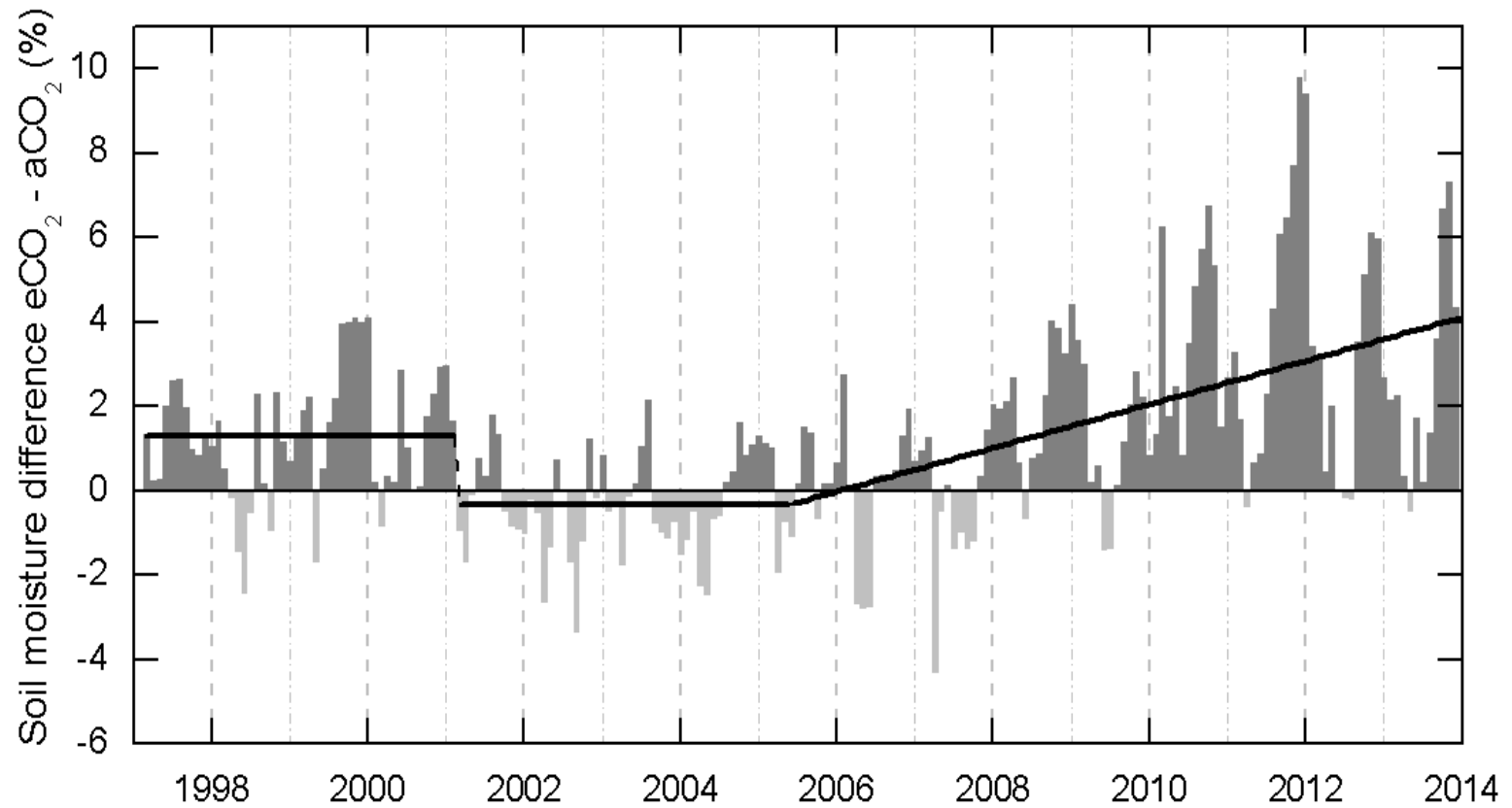


FACEing the future
food production and ecosystems
September 26-29, 2016, Giessen

www.face2face-conference.org



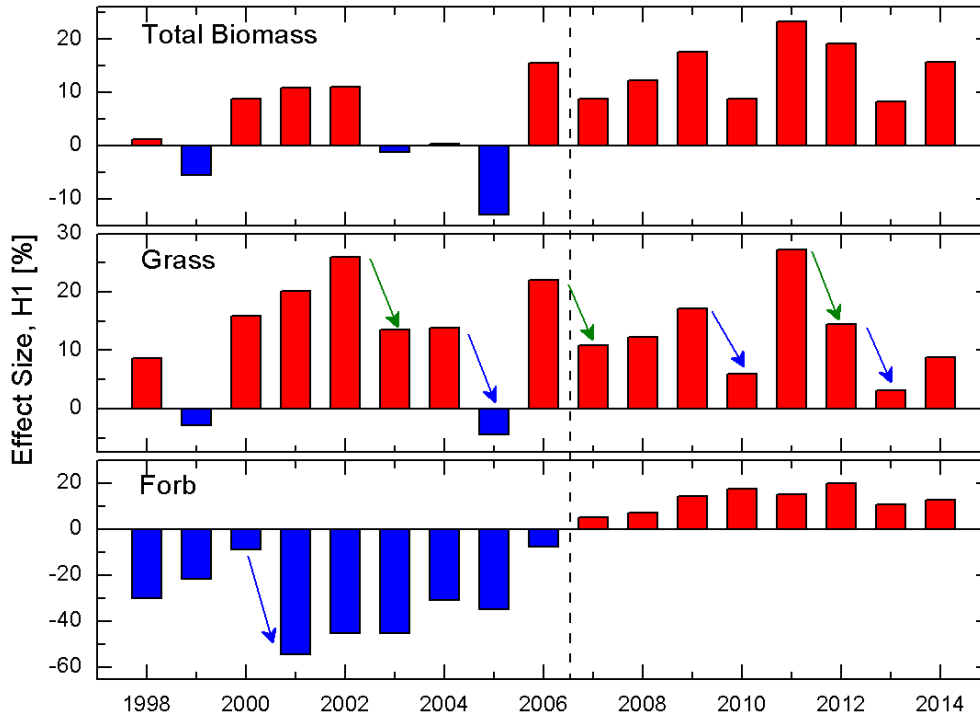
Soil Moisture



Extreme events and biomass

AG: Luterbacher, JLU

Harvest 1 (Spring)

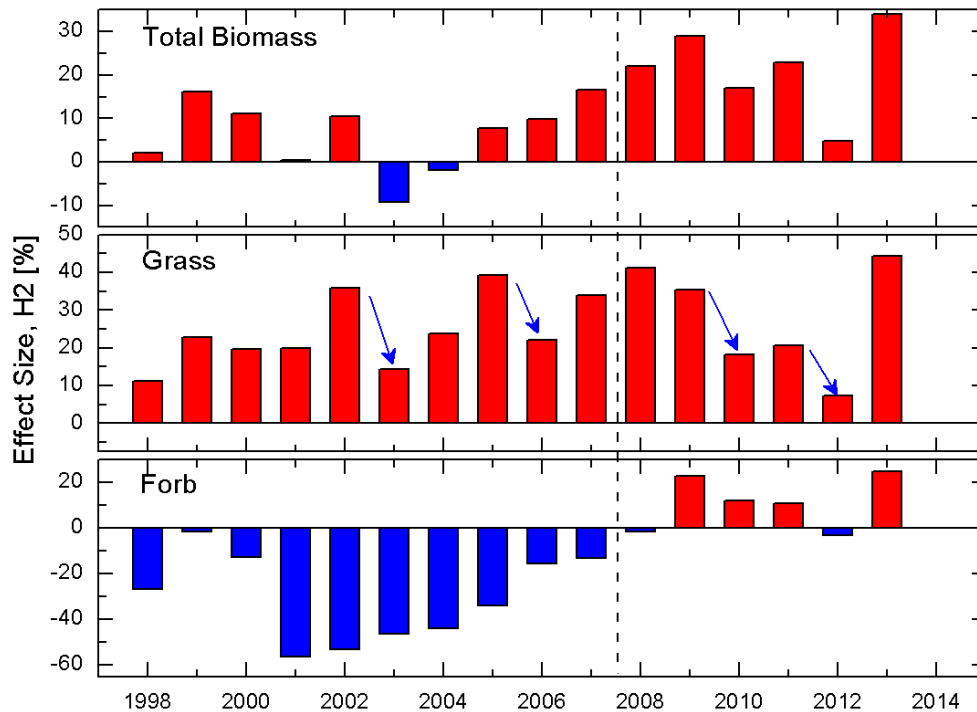


Year	Hard Frost in spring	Extremely Cold	Extremely Dry	Extreme eCO ₂	EffectSize Grass
1998	-	-	-	-	→
1999	-	-	-	-	↓
2000	-	-	-	-	↑
2001	-	-	-	-	↑
2002	-	-	-	-	↑
2003	-	✓	-	-	↓
2004	-	-	-	-	→
2005	✓	✓	-	-	↓
2006	-	-	-	-	↑
2007	-	-	✓	-	↓
2008	-	-	-	-	↑
2009	-	-	-	-	↑
2010	✓	-	-	-	↓
2011	-	-	-	-	↑
2012	-	-	-	LOW	↓
2013	✓	✓	-	LOW	↓

Extreme events and biomass

AG: Bendix, MRU

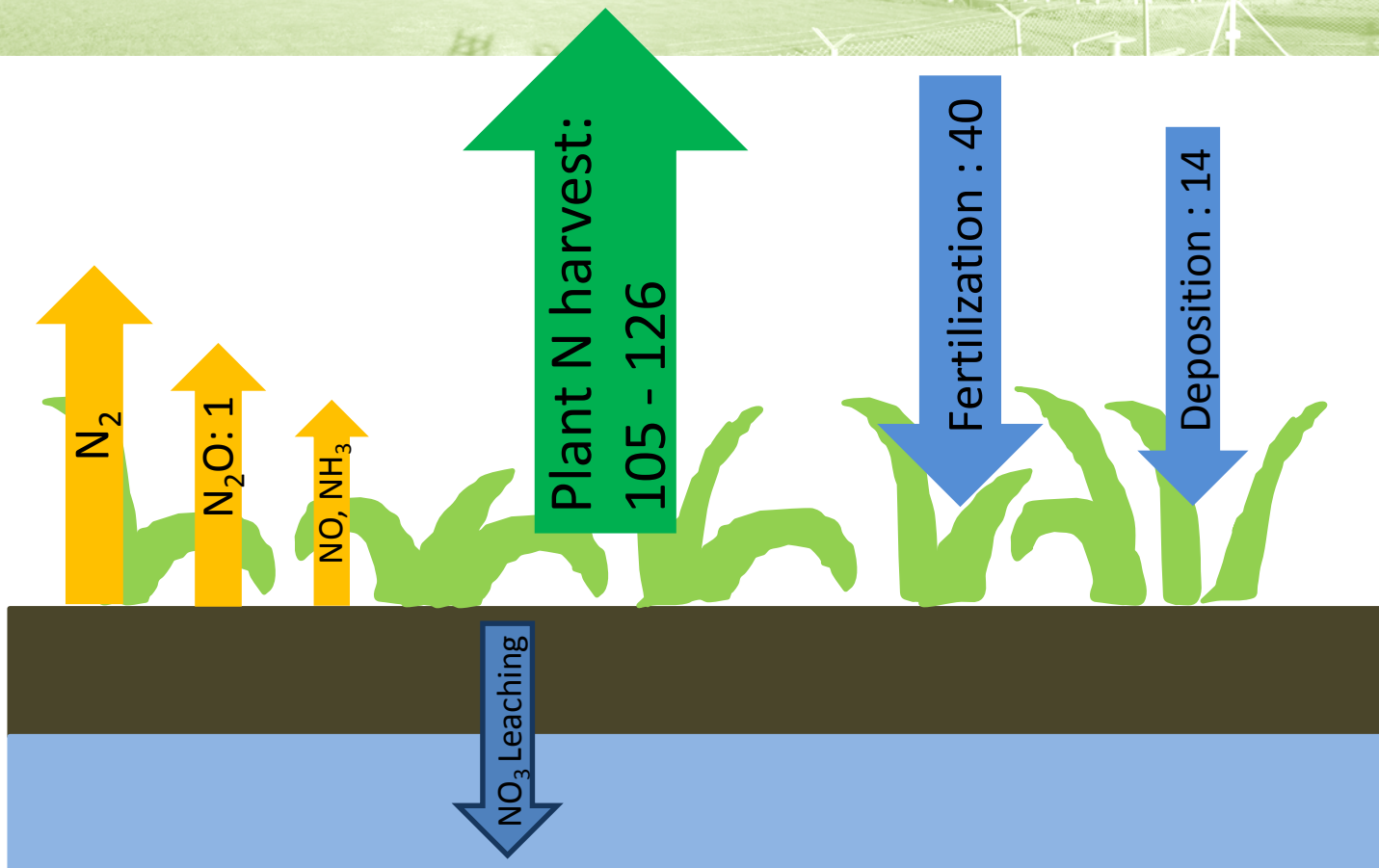
Harvest 2 (Summer)



Year	Heat wave events	Extreme KDDs	Extremely Dry	Extreme eCO ₂	EffectSize Grass
1998	-		-	-	→
1999	-		-	-	↑
2000	-		-	-	→
2001	-		-	-	→
2002	-		-	-	↑
2003	✓	✓	-	-	↓
2004	-		-	-	↑
2005	-		-	-	↑
2006	✓	✓	-	-	↓
2007	-		-	-	↑
2008	-		-	-	↑
2009	-		-	-	→
2010	✓	✓	-	-	↓
2011	-		-	-	→
2012	✓		-	LOW	↓

→ Effect size of Grass biomass decrease with extreme events (2003, 2005, 2007, 2010, 2012, 2013).

N balance



N balance: N input << N output
N gap (minimum): 52 – 73 kg ha⁻¹
Missing N source: groundwater nitrate?

Policy and outreach



Beteiligte Wissenschaftler
Marion Hemfler, Thomas Schmid

Last Words: Climate Sceptics

FACE  FACE

**UND
SIE
ERWÄRMT
SICH
DOCH**

Was steckt hinter
der Debatte um den
Klimawandel?



Umwelt
Bundes
Amt 
Für Mensch und Umwelt

<http://www.umweltbundesamt.de/>

Last Words: Climate Sceptics

FACE  FACE

Research Article

aps
ASSOCIATION FOR
PSYCHOLOGICAL SCIENCE

NASA Faked the Moon Landing—Therefore, (Climate) Science Is a Hoax: An Anatomy of the Motivated Rejection of Science

**Stephan Lewandowsky¹, Klaus Oberauer^{1,2}, and
Gilles E. Gignac¹**

¹University of Western Australia and ²University of Zurich

Psychological Science

XX(X) 1–12

© The Author(s) 2013

Reprints and permissions:

sagepub.com/journalsPermissions.nav

DOI: 10.1177/0956797612457686

pss.sagepub.com

 SAGE

Last Words: Climate Sceptics

Table 1. (Continued)

Variable name	Item	Loading ^a
CYMLK	The assassination of Martin Luther King Jr. was the result of an organized conspiracy by U.S. government agencies such as the FBI and CIA.	.742
CYMoon	The Apollo moon landings never happened and were staged in a Hollywood film studio.	.742
CYJFK	The assassination of John F. Kennedy was not committed by the lone gunman Lee Harvey Oswald but was rather a detailed organized conspiracy to kill the president.	.742
CY911	The U.S. government allowed the 9/11 attacks to take place so that it would have an excuse to achieve foreign (e.g., wars in Afghanistan and Iraq) and domestic (e.g., attacks on civil liberties) goals that had been determined prior to the attacks.	.742
CYDiana	Princess Diana's death was not an accident but rather an organized assassination by members of the British royal family who disliked her.	.742