



**Anbauversuche zur Senkung der THG-Emissionen
in landwirtschaftlichen Produktionsverfahren**

Katja Schiemenz, Andreas Gurgel
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern
NRW-Biokraftstofftagung, 28.11.2013

„Es gilt das gesprochene Wort“

- Aktuelle Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe
- THG-Minderungsziele
- Projektvorstellung: Anbauversuche zur Senkung der THG-Emissionen in landwirtschaftlichen Produktionsverfahren an drei Standorten in MV
- THG-Bilanzierung und Aussichten auf Erreichung der THG-Minderungsziele
- Fazit

Aktuelle Rahmenbedingungen für Biokraftstoffe

- Markteinführung von Biokraftstoffen auf EU-Ebene durch die **Richtlinie 2003/30/EG** (Biokraftstoffrichtlinie)
- Umsetzung der Richtlinie in Deutschland mit **BioKraftQuG** (ab 2007 in Kraft)
→ wachsender Anteil Biokraftstoff (Anteil durch Quotenregelung festgelegt; Biokraftstoffe innerhalb Quote mit Regelsteuersatz belegt)

- **Gesetz zur Änderung der Förderung von Biokraftstoffen** vom 18. Juni 2009
→ Anpassung der Gesamt-, Diesel- und Benzinquote bis 2014
ab 2015: Umstellung von energetischer Biokraftstoffquote auf Klimaschutzquote (THG-Vermeidungsquote)
→ Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch Biokraftstoffe

Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (BImSchG)

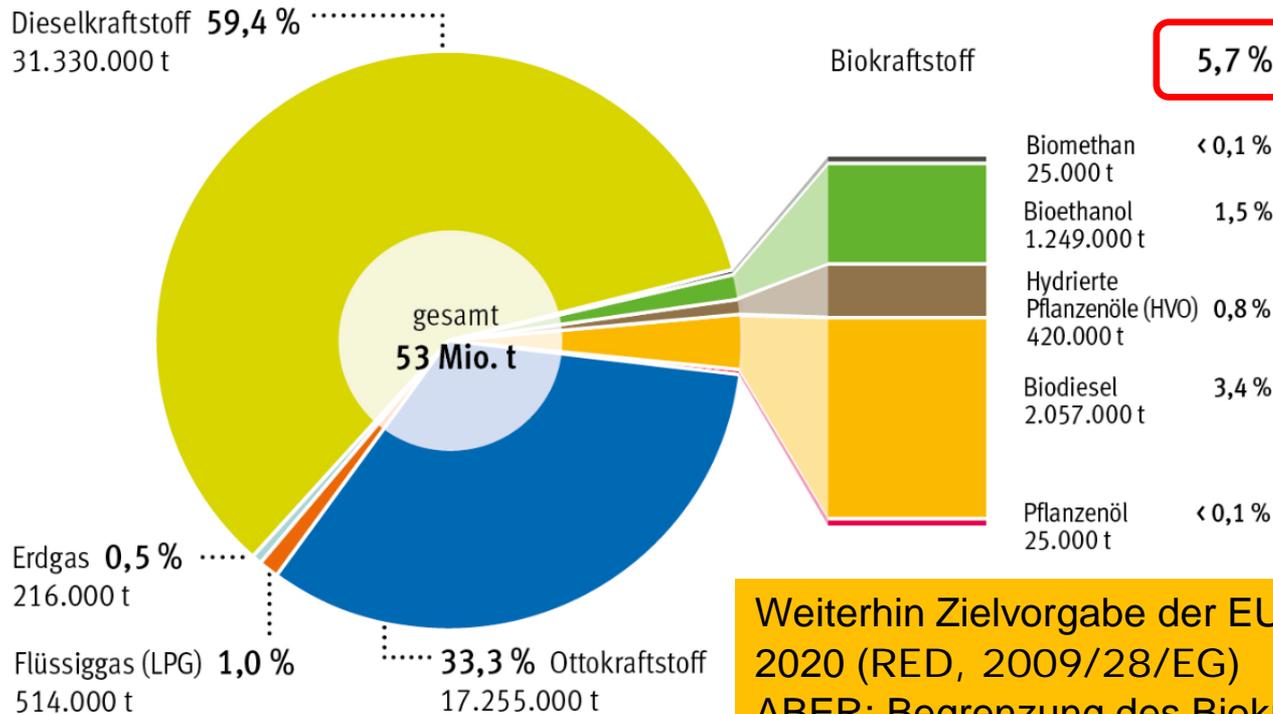
Jahr	Quote Dieselkraftstoff	Quote Ottokraftstoff	Gesamtquote
2007	4,4 %	1,2 %	-
2008		2,0 %	-
2009		2,8 %	5,25 %
2010		2,8 %	6,25 %
2011			
2012			
2013			
2014	4,4 %	2,8 %	6,25 %
2015	Dekarbonisierung 3,0 %		
2017	Dekarbonisierung 4,5 %		
2020	Dekarbonisierung 7,0 %		

entspricht **Biokraftstoffanteil von 10–12 %**
(FNR 2012)

Quelle: FNR nach BImSchG

Anteile der Biokraftstoffe

Kraftstoffverbrauch in Deutschland 2012



3,8 Mio. t Biokraftstoffe, davon 66 % = 2,5 Mio. t Biodiesel

Quelle: BAFA, erdgas mobil, DVFG, BMF, FNR (2013)

Weiterhin Zielvorgabe der EU von **10 % EE** im Verkehr bis 2020 (RED, 2009/28/EG)
ABER: Begrenzung des Biokraftstoffanteils der 1. Generation auf max. 6 %
 Nach 2020 keine weitere Förderung von Biokraftstoffen aus Anbaubiomasse

THG-Einsparung ... Zeitplan



Erneuerbare-Energien-Richtlinie (Renewable Energy Directive – RED, 2009/28/EG)

→ EU-Ziel 2020: mind. 10 % EE am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor

BioKraftNachV:

Aktuelle THG-Emissions-
Einsparung mind. **35 %**

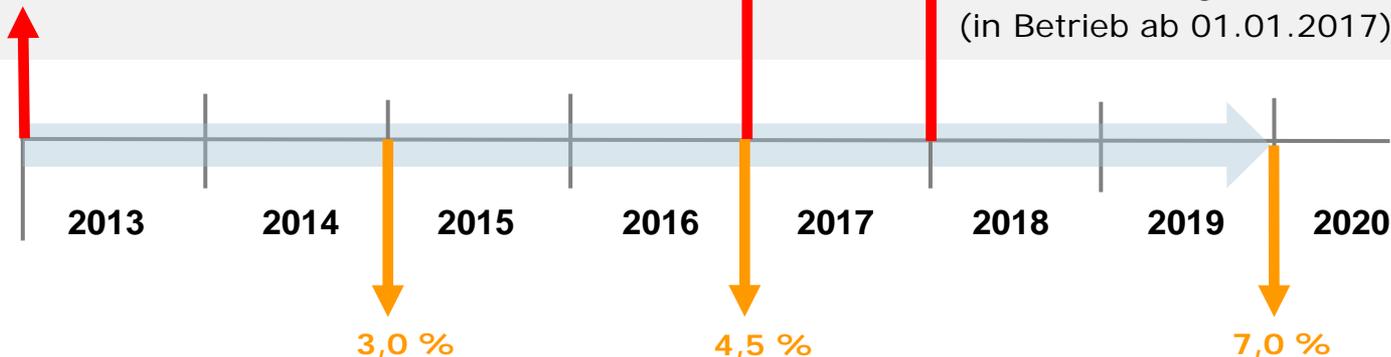
THG-Mindestsparquote für alle Biokraftstoffe

(im Vgl. zum fossilen
Referenzkraftstoff
mit 83,8 g CO₂-Äq./MJ)

50 %

60 %

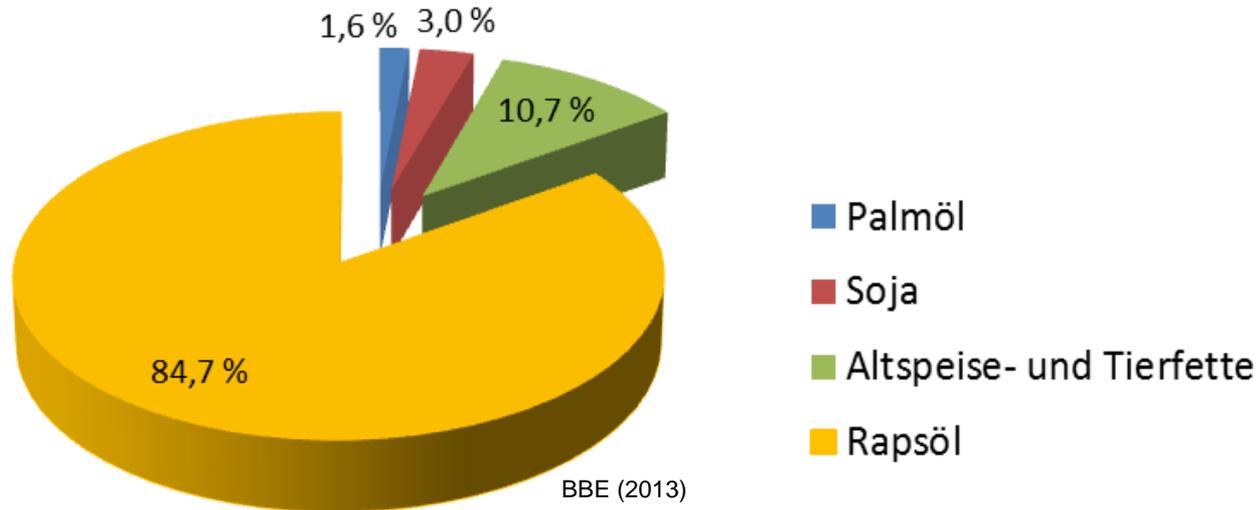
... aus Neuanlagen
(in Betrieb ab 01.01.2017)



BioKraftFändG:

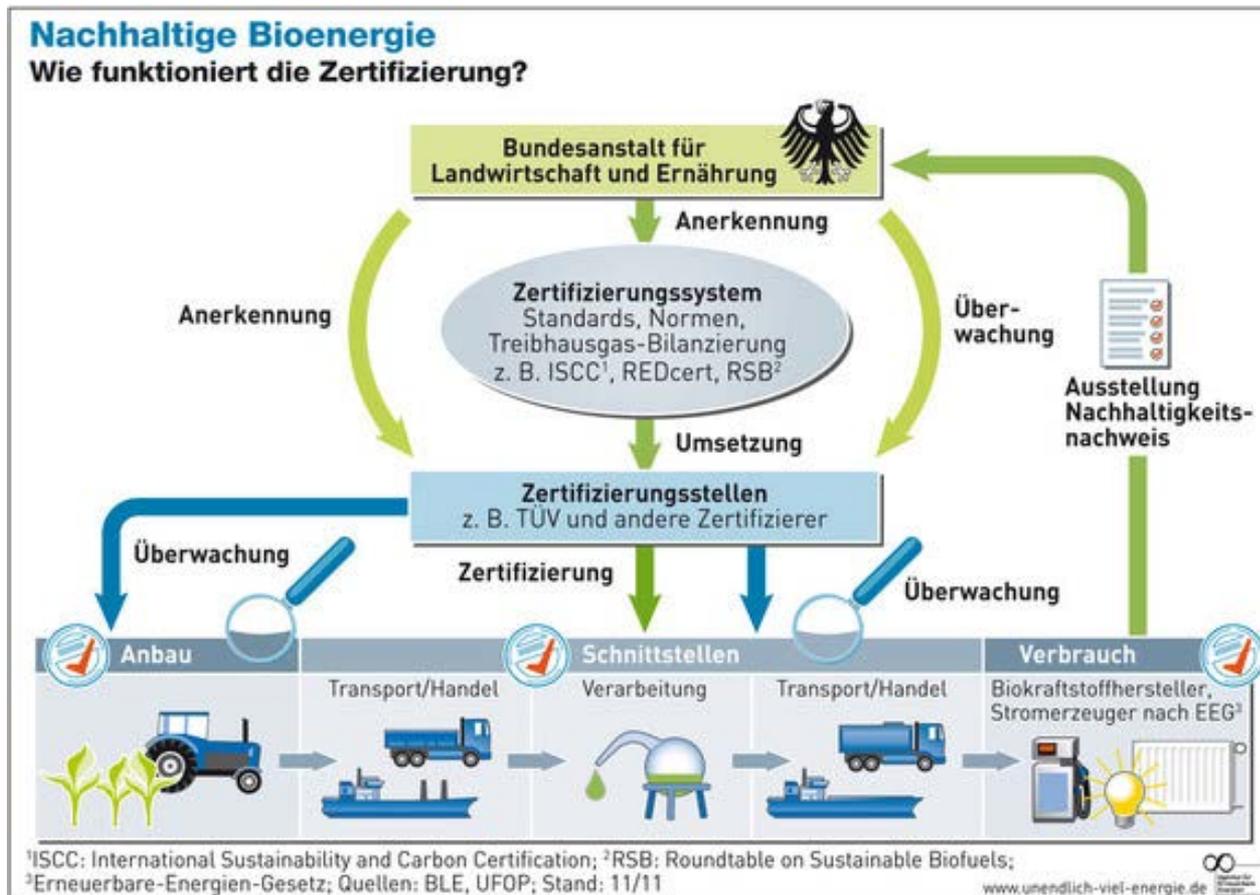
Umstellung der Biokraftstoffquotenverpflichtung
von Mindest-**Menge** (6,25 %) auf
Mindest-Einsparung der **THG-Gesamt-Emission**

Rohstoffe für Biodiesel in Deutschland 2012



Raps muss nachhaltig angebaut werden (Zertifizierung!),
wenn Verwendung für Biodieselherstellung bezweckt!

Nachweis über nachhaltig erzeugte Biokraftstoffe ist Voraussetzung für Anrechnung auf die Biokraftstoffquote!



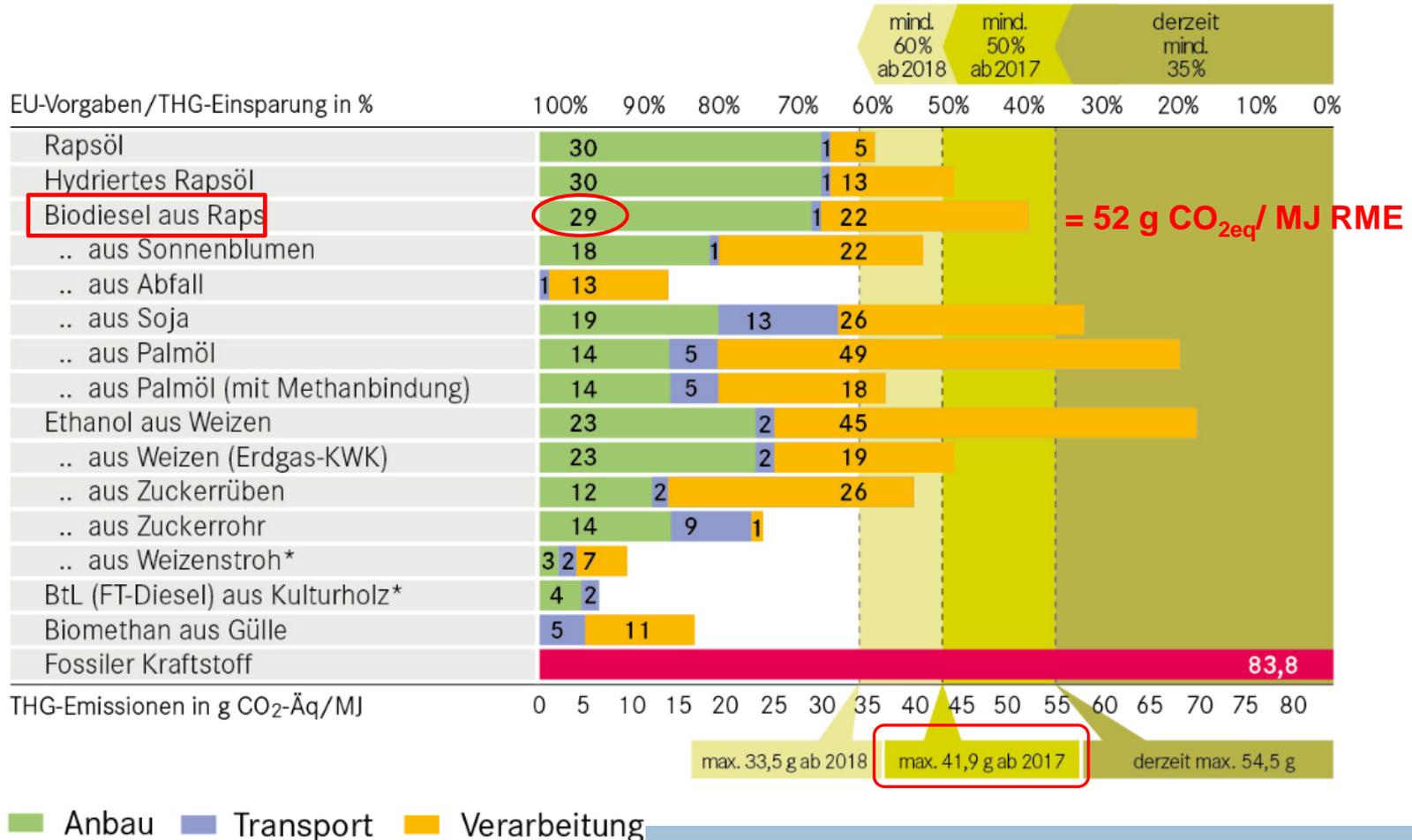
Soll Biomasse zur Herstellung von nachhaltigen Biokraftstoffen verwendet werden → **Selbsterklärung des Anbaubetriebes** über nachhaltige Produktion der Biomasse notwendig

Nachweis des THG-Minderungspotenzials eines Biokraftstoffs kann gemäß der Biokraft-NachV durch

- eigene Berechnung
- Verwendung von Standardwerten
- Kombination von eigener Berechnung mit Standardwerten

erfolgen.

Standard-THG-Emissionen für Biokraftstoffe



Quelle: FNR nach UFOP (2011 - EU-RL 2009/28/EG)

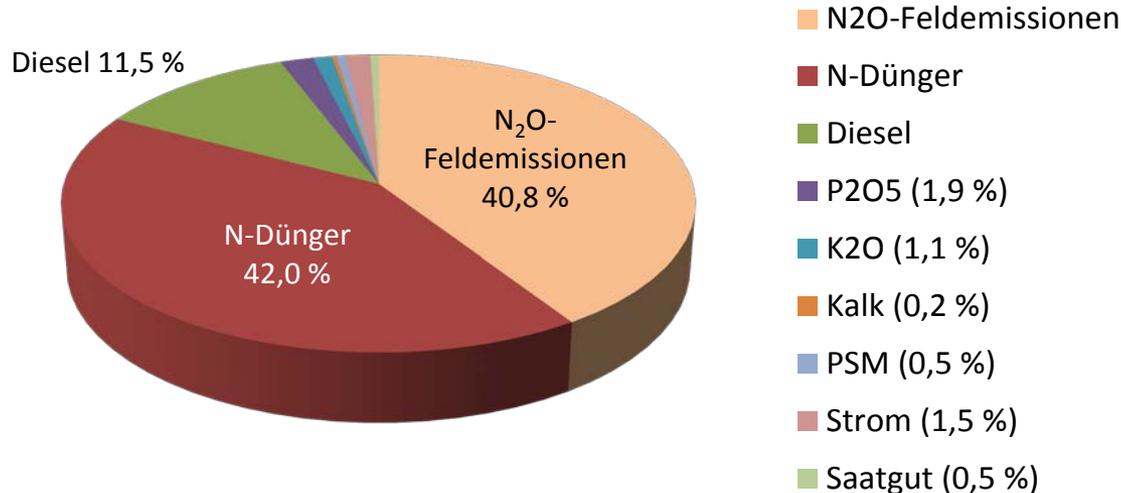
Katja Schiemenz, Andreas Gurgel (LFA MV)
NRW-Biokraftstofftagung, 28.11.2013

Hintergrunddaten zur Berechnung des Standardwertes:

Ertrag (31 dt/ha), Dieserverbrauch (69,2 l/ha), **N-Düngemittel (137 kg N/ha)**,
weitere Düngemittel (P,K), Kalk, Saatgut, Pflanzenschutzmittel

Prozentuale Anteile der Standard-THG-Emissionen im Rapsanbau

Standardwert: 29 g CO_{2eq}/ MJ RME = 100 %

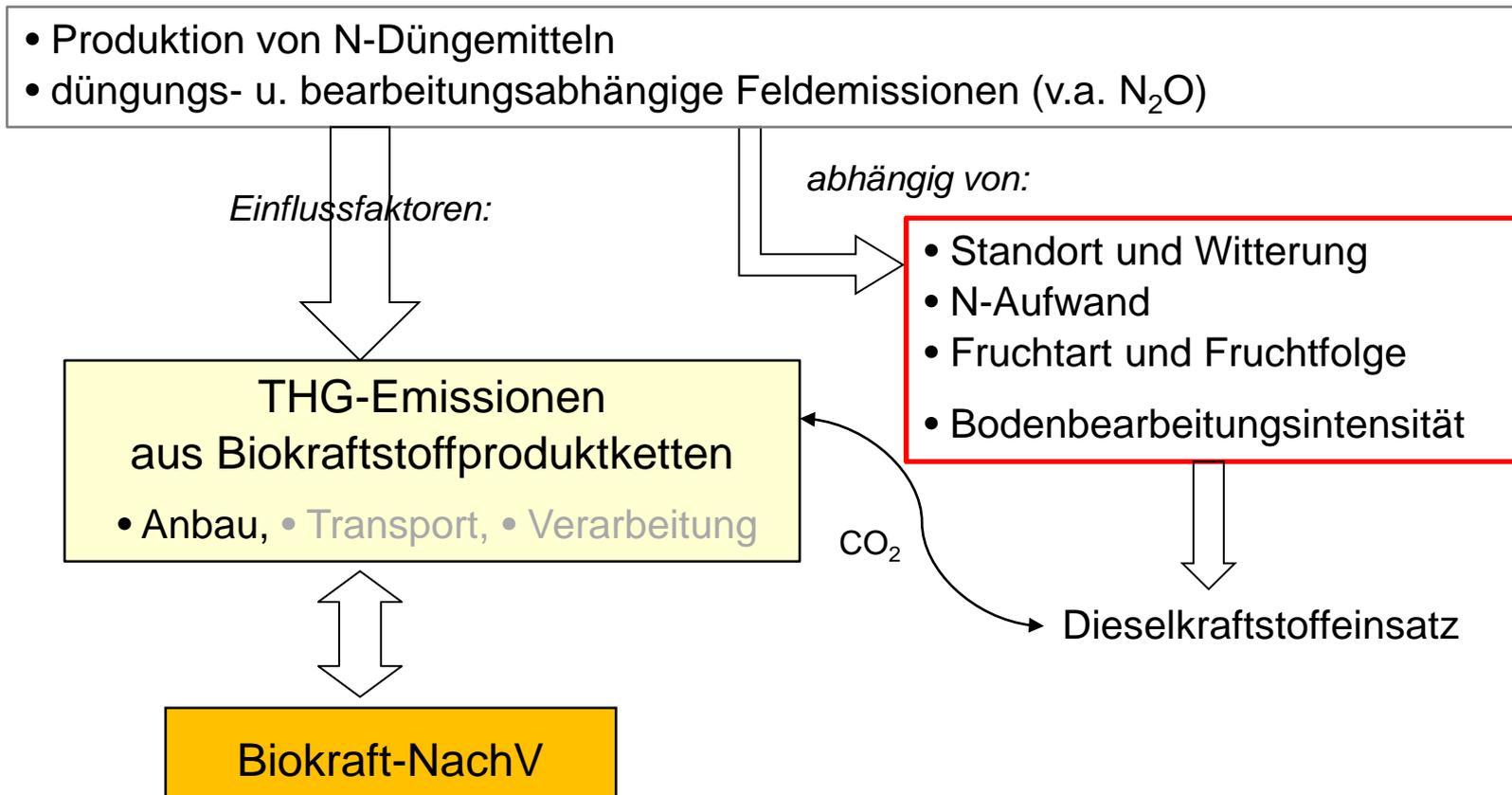


Datengrundlage für die Anteilsberechnung sind die in der EU-RED verwendeten Eingangsparameter zur Berechnung des Standardwerts für den Rapsanbau

Die aus Stickstoff resultierenden THG-Emissionen (Düngerherstellung und Feldemission) betragen mehr als 82 % der Gesamt-THG-Emission im Rapsanbauverfahren.

→ je mehr Stickstoff eingesetzt wird, desto höher wird der Einfluss

→ Stickstoff wichtigster Ansatzpunkt für die THG-Minderungsmaßnahmen



Bestrebungen zur THG-Minimierung in Biokraftstoffproduktketten infolge gesetzlicher, ökologischer und ökonomischer Anforderungen

Raps → Biodiesel

Weizen → Bioethanol

THG
(CO₂, N₂O, ...)

- Gesetzliche Regelungen
(EU-RED, BioKraftNachV)

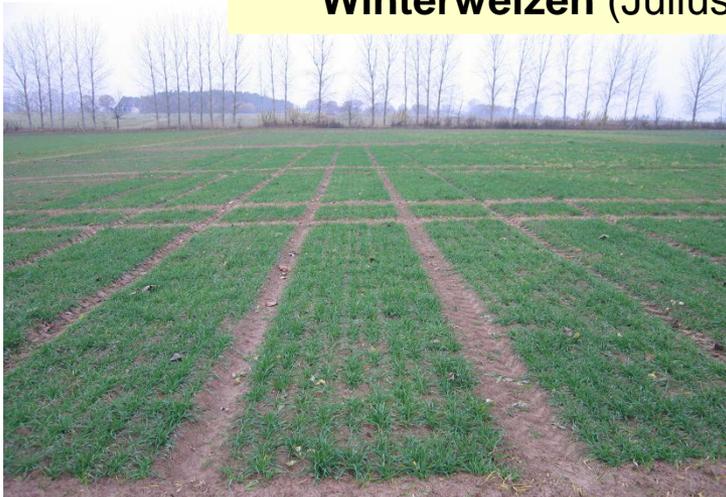
- Nachhaltigkeitskriterien
- Zertifizierung

- Optimierung der Bodenbearbeitung in Abhängigkeit von Standort und Fruchtfolge
- **Kraftstoffverbrauch**
- **Körnerleguminosen → N-Bindung**
- **Optimierung der mineralischen N-Düngung** nach Wirtschaftlichkeit (über die Erstellung von Produktionsfunktionen)
bzw. **N-Düngung reduzieren**

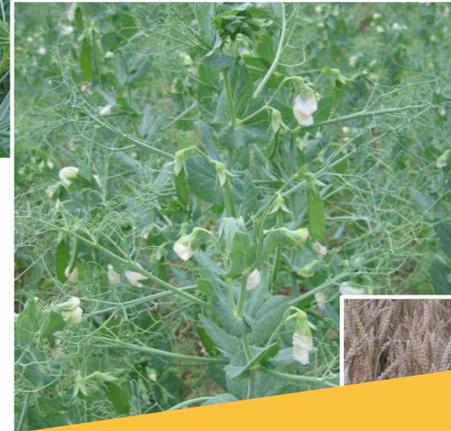
3-jähriges Projekt an der LFA
(mit Förderung des BMELV)

→ Feldversuche an drei Standorten mit **Leguminosen** als Vorfrüchte zu

Winterweizen (Julius), Winterraps (Genie)



Standort	Bodenart	AZ	pH-Wert	Jahresmittel-Temp. (°C)	Jahres-NS-Summe (mm)	Höhe ü. NN
Gülzow	Sl	36-40	6,6	8,6	569	10
Tützpatz	IS	42	6,7	8,5	540	75
Vipperow	Sl	31	5,7	9,3	604	63

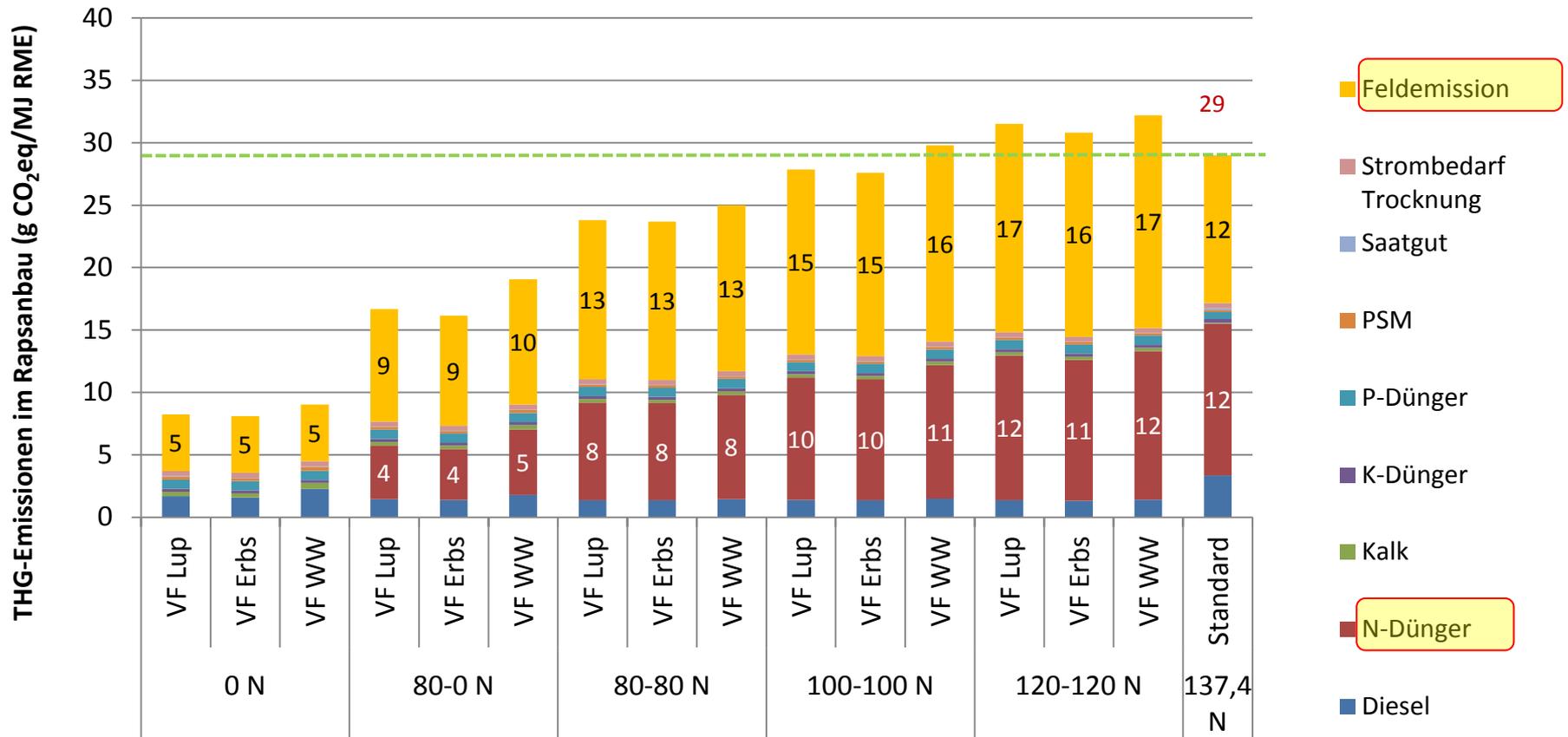


Versuchsfaktoren	Stufen
Vorfrucht	Blaue Lupine, Erbse, WW
Bodenbearbeitung	Pflugsaat, M...

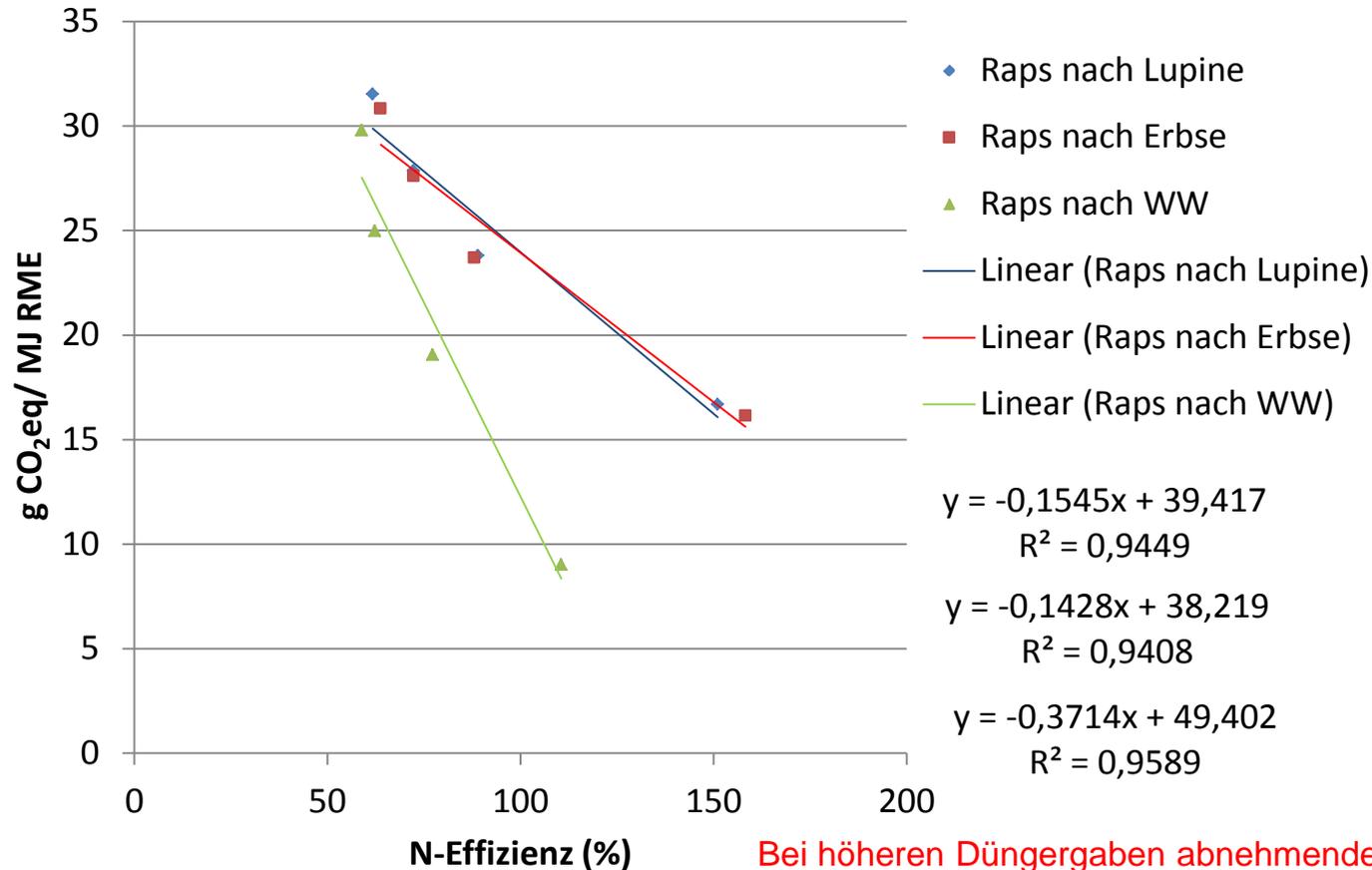
THESE:
 Vorfruchtwert von Körnerleguminosen = Beitrag für eine stabilere
 Etablierung von kraftstoffsparenden und THG-senkenden, pfluglosen
 Anbausystemen → zur Sicherung der **Nachhaltigkeit und**
Anrechenbarkeit von Biokraftstoffen

Design: je Standort 12 einfache Blockanlagen

Berechnete THG-Emissionen Feldversuch Gülzow, 2012/2013

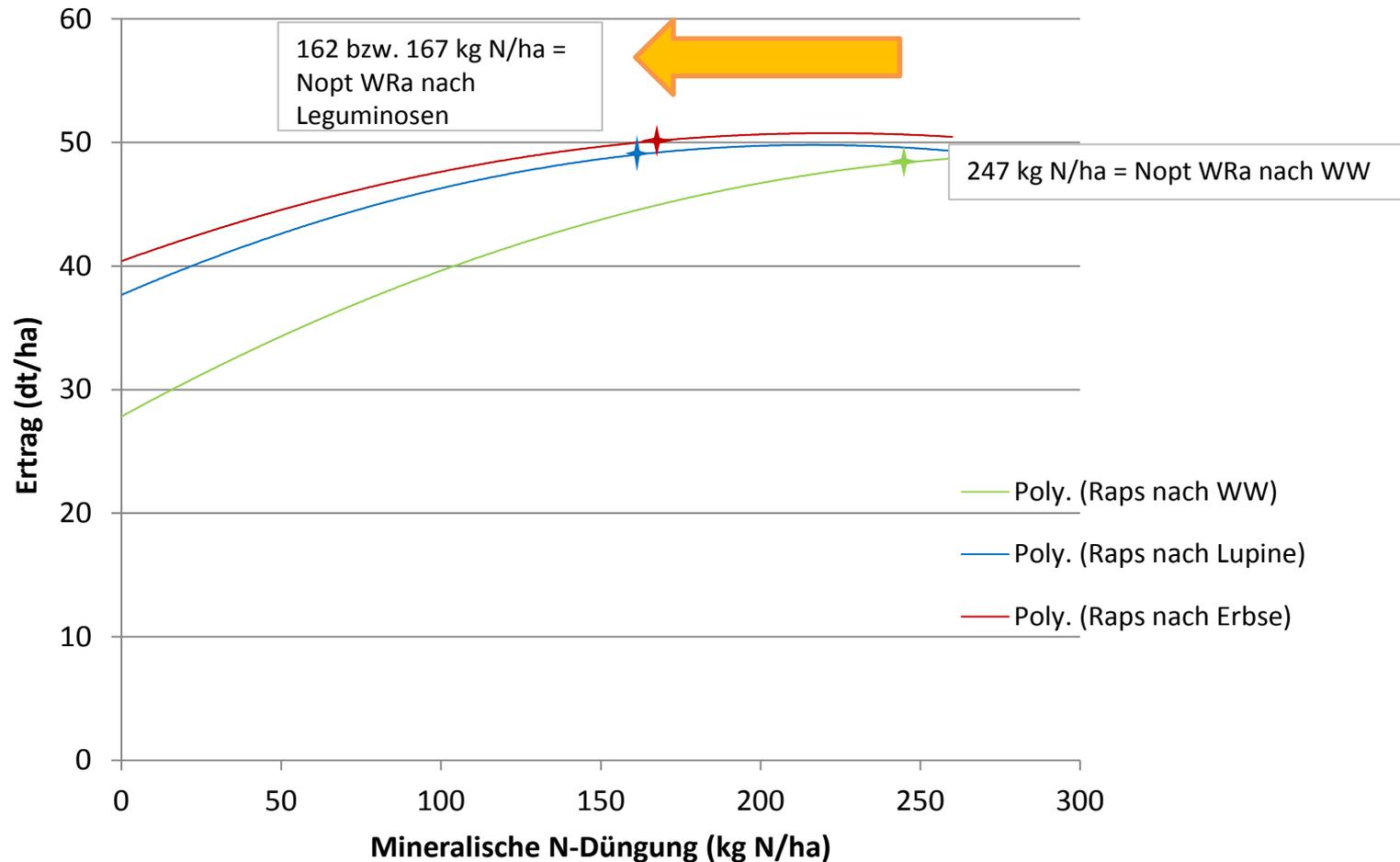


Zusammenhang zwischen N-Effizienz und THG-Emissionen

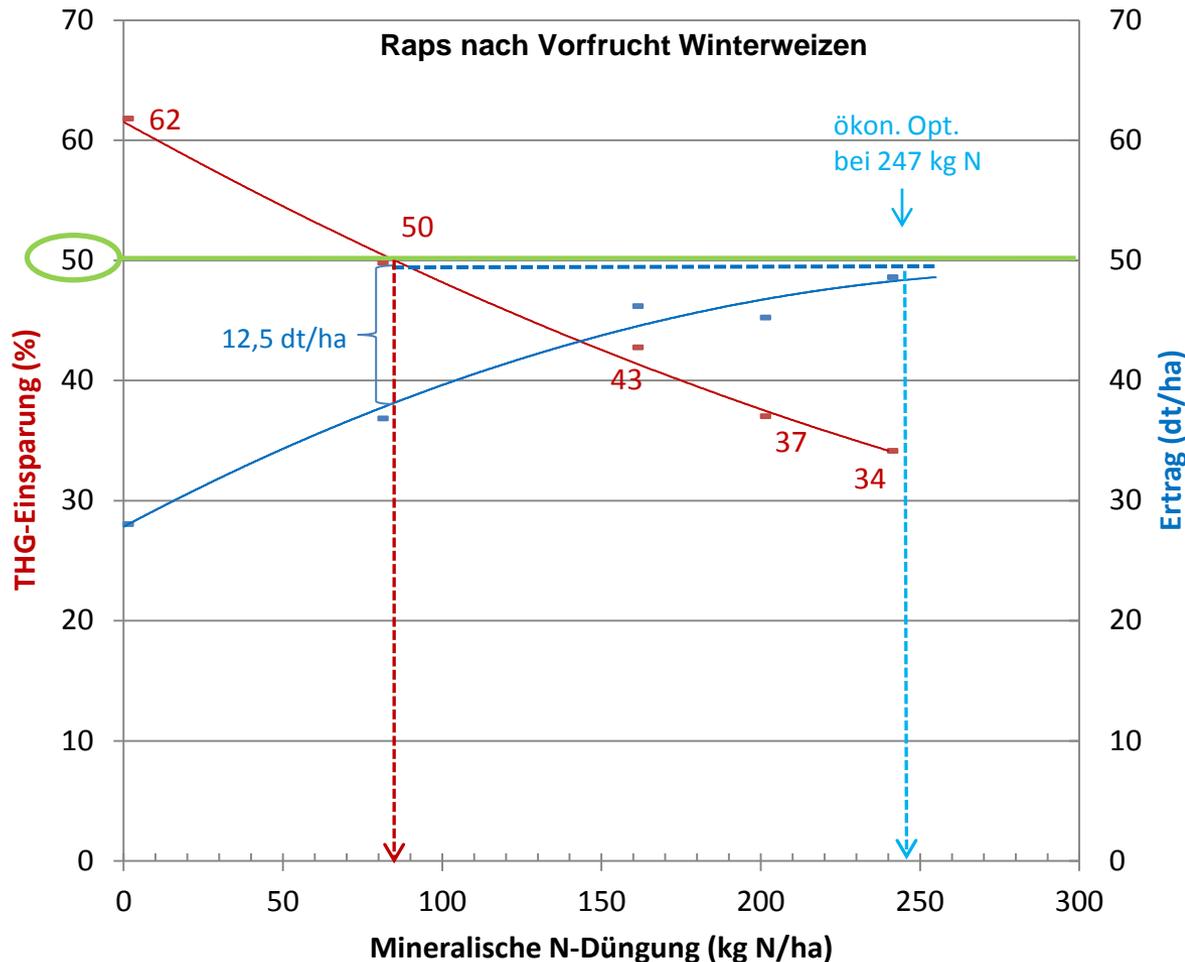


(berechnet aus N-Aufnahme Korn in Beziehung zur N-Düngung)

Leguminosenvorfrucht verschiebt N-Optimum beim Raps



Rapsertrag – N-Düngung – THG-Reduktion



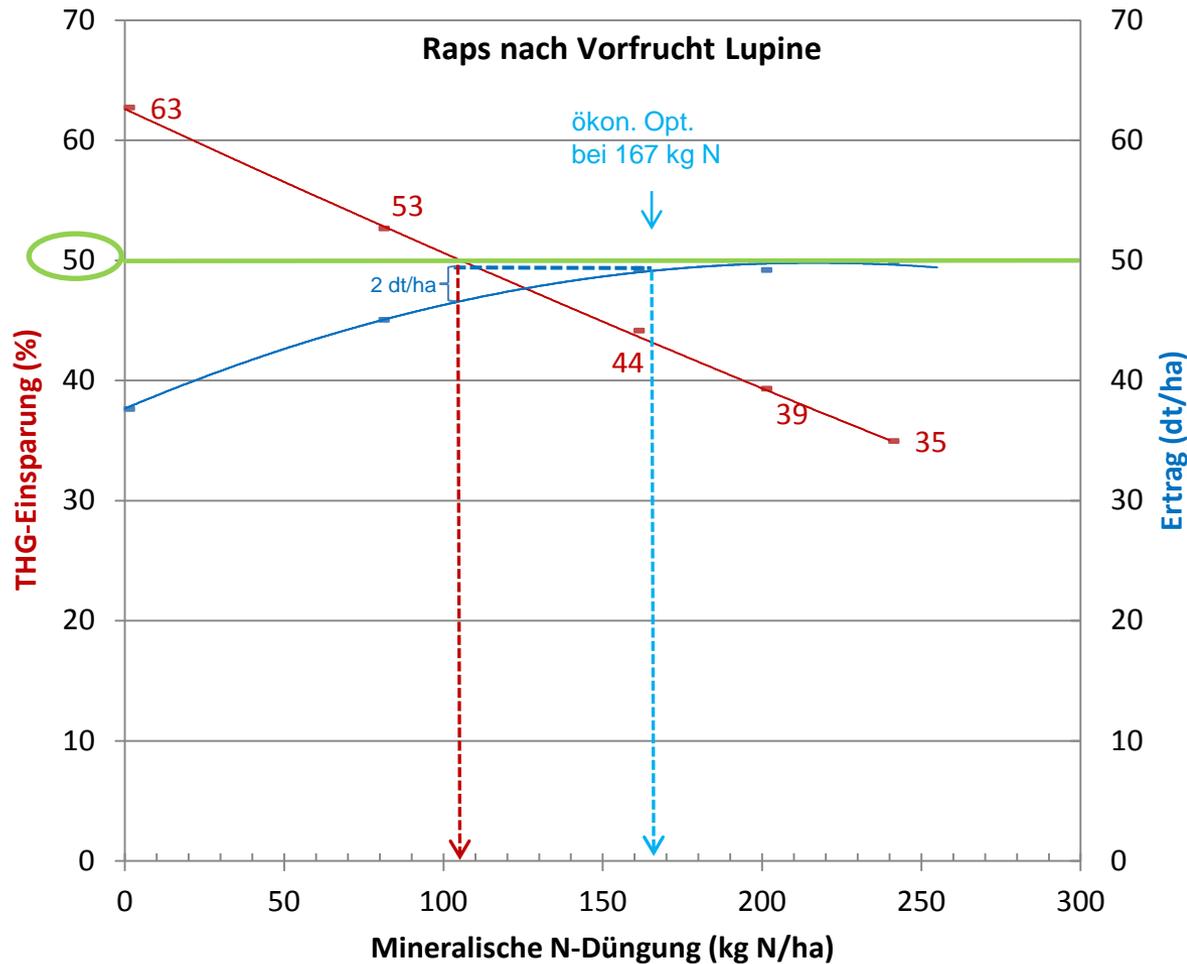
bei 247 kg N/ha:
50,5 dt/ha

bei 83 kg N/ha:
38 dt/ha

→ Ertragsdifferenz von
12,5 dt/ha

→ Verlust von 248 €/ha
(N-kostenfreier Erlös)

Rapsertag – N-Düngung – THG-Reduktion



- THG-Einsparung

- Ertrag

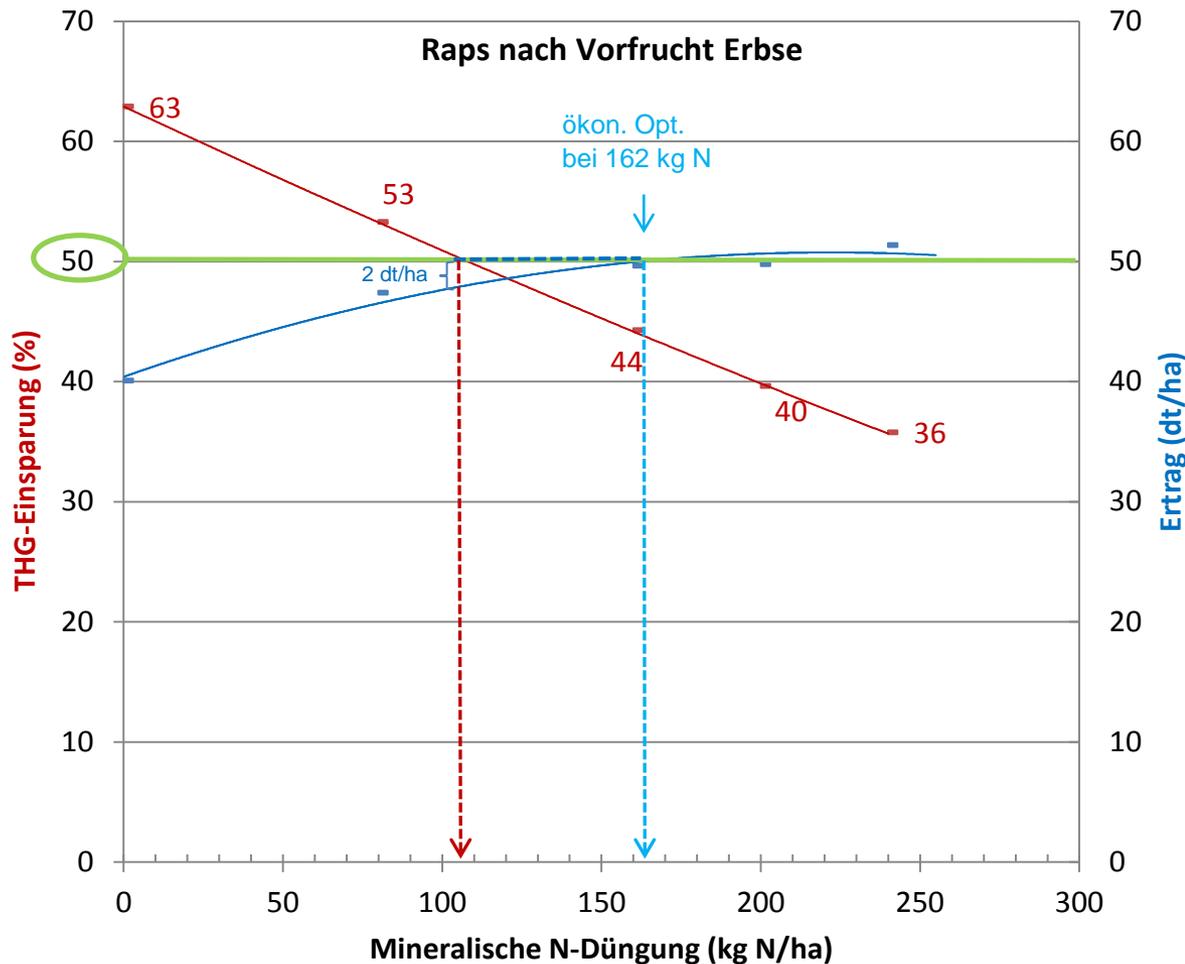
bei 167 kg N/ha:
48 dt/ha

bei 105 kg N/ha:
46 dt/ha

→ Ertragsdifferenz von
2 dt/ha

→ Verlust von 39 €/ha
(N-kostenfreier Erlös)

Rapsertag – N-Düngung – THG-Reduktion



- THG-Einsparung

- Ertrag

bei 162 kg N/ha:
50 dt/ha

bei 108 kg N/ha:
48 dt/ha

→ Ertragsdifferenz von
2 dt/ha

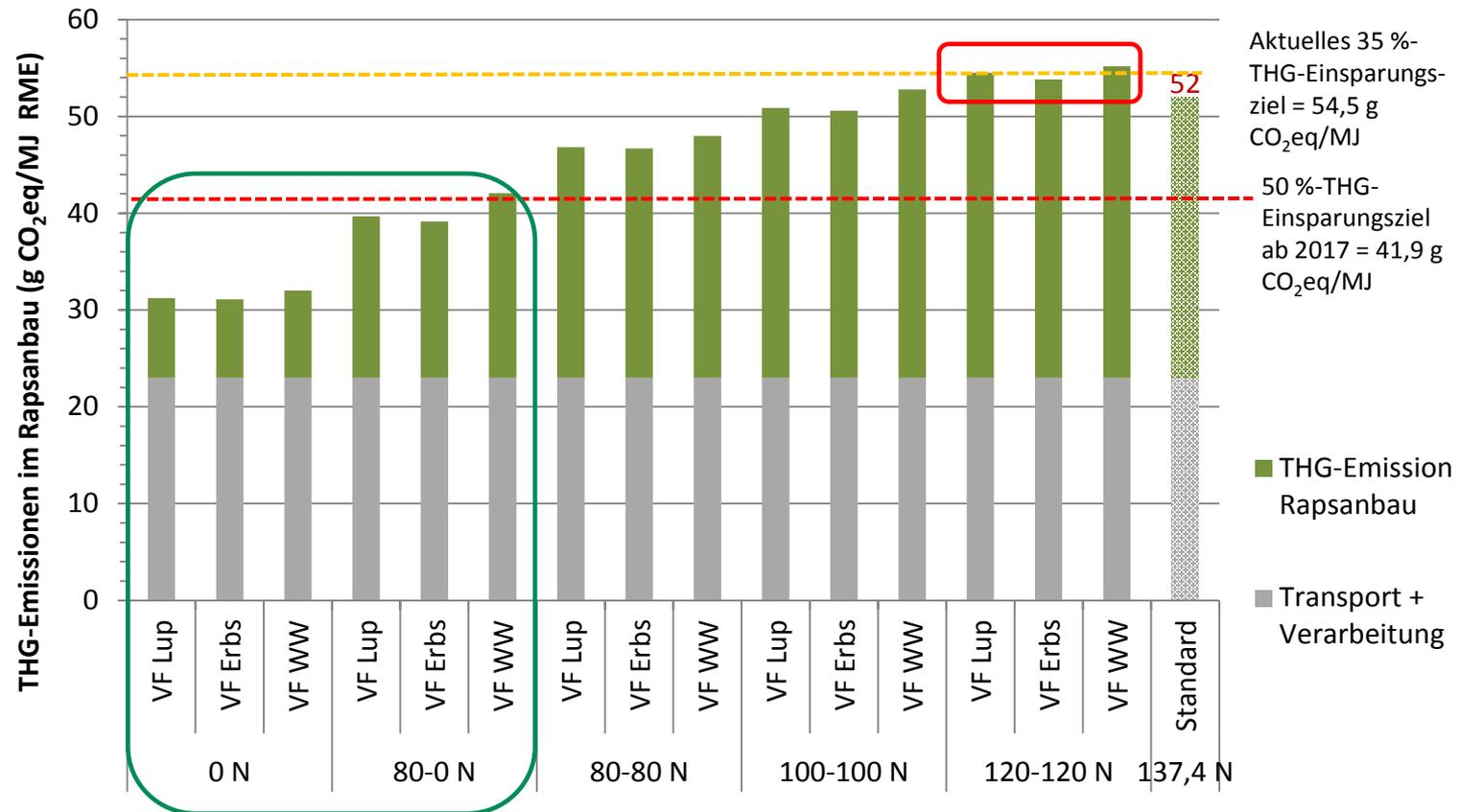
→ Verlust von 23 €/ha
(N-kostenfreier Erlös)

Rapsertag – N-Düngung – THG-Reduktion

Raps nach Vorfrucht:	Ertragsoptimum				THG-Optimum				Finanz. Verlust
	Ertrag	N-kostenfr. Erlös*	N- Düngung	THG- Einsparung	THG- Einsparungs- ziel	N- Düngung	N-kostenfr. Erlös*	Ertrag	
	dt/ha	€/ha	kg N/ha	%	%	kg N/ha	€/ha	dt/ha	
WW	50,5	1653	247	31,3	50	83,0	1405	38,2	248
Lupine	48,0	1760	167	42,9	50	105,0	1721	46,1	39
Erbse	50,3	1798	162	44,1	50	108,5	1775	48,2	23

* N-kostenfreier Erlös berechnet mit 1 €/kg N und 39,2 €/dt Raps

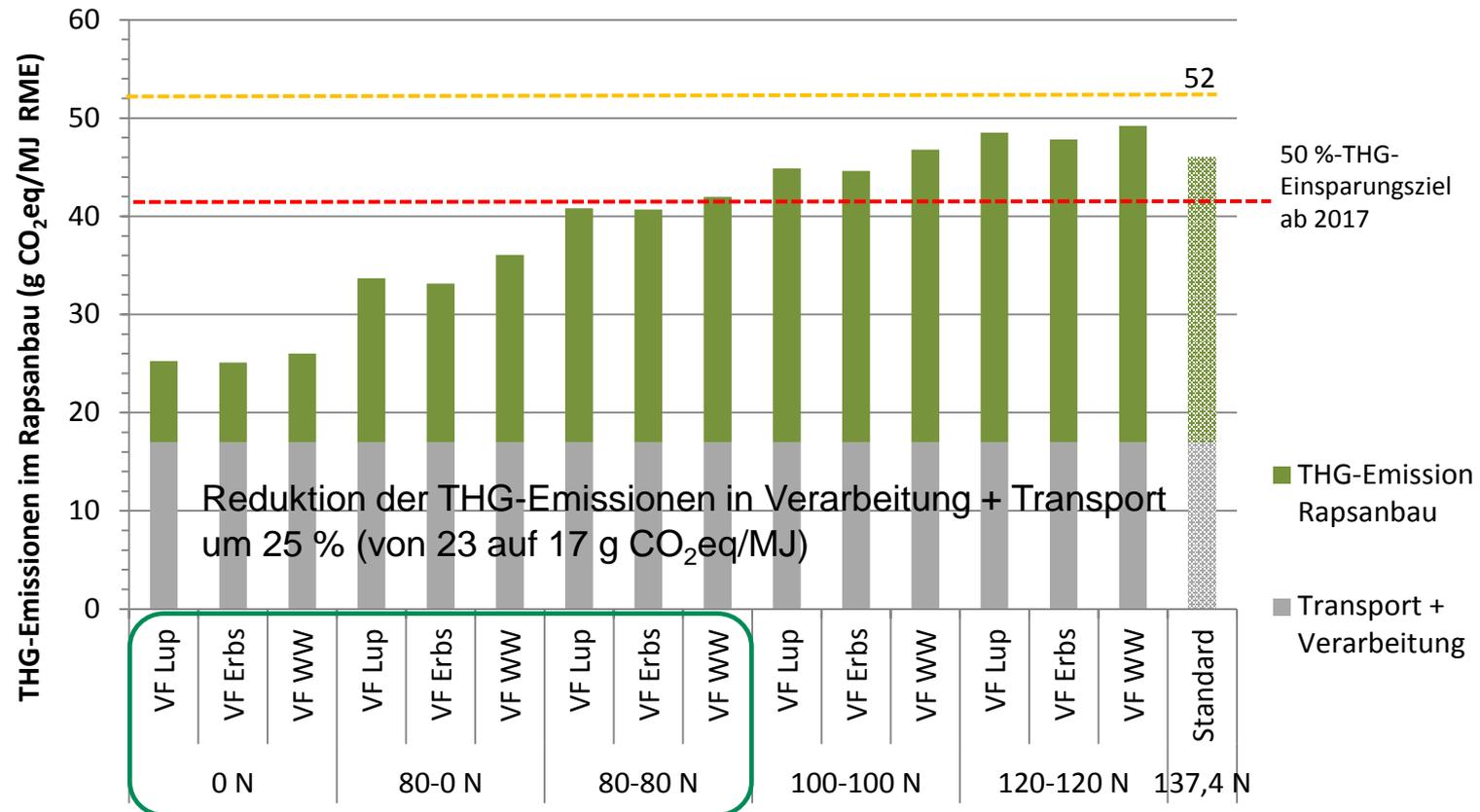
Berechnete THG-Emissionen in Abhängigkeit von der N-Düngung und Vorfrucht



Mit eigenen THG-Emissionsberechnungen ist das derzeitige THG-Minderungsziel von 35 % gemäß der Biokraft-NachV nicht sicher einzuhalten!

Reduktion der N-Düngung für die Einhaltung des THG-Minderungsziel (gemäß Biokraft-NachV) notwendig!

Berechnete THG-Emissionen in Abhängigkeit von der N-Düngung und Vorfrucht und bei Reduktion der THG-Emissionen in Verarbeitung



THG-Einsparung im auch Bereich der Verarbeitung (Bsp. 25 %) würde dazu beitragen, dass die Düngungsintensität nur moderat eingeschränkt werden muss und die Verluste im Erlös nicht zu groß werden

- Zentraler Ansatzpunkt für die THG-Reduzierung ist der **Stickstoff**
 - **N-Düngung**
 - Höhe der N-Düngung / Effiziente N-Düngung
 - Evtl. Substitution durch Wirtschaftsdünger
 - **N₂O-Feldemissionen**
 - In Abhängigkeit der Düngungshöhe / N-Management
 - Bodenbearbeitung
 - Ziel für Anbau: N-Aufwandmenge reduzieren, indem die N-Effizienz erhöht und N-Verluste verringert werden müssen
 - **Leguminosen** können in begrenztem Umfang dazu beitragen, THG-Emissionen innerhalb der Fruchtfolge zu verringern
- effektivere Maschinenauslastung (Arbeitsbreiten, Kombination, Fahrweise)
- Ausnutzung trockener Erntebedingungen (keine technische Trocknung)
- Einsatz kraftstoff-/energiesparender Technik



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

