

Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

Wie groß ist der Einfluss von Systemgrenzen und
Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz
von Rapsanbau und –verarbeitung

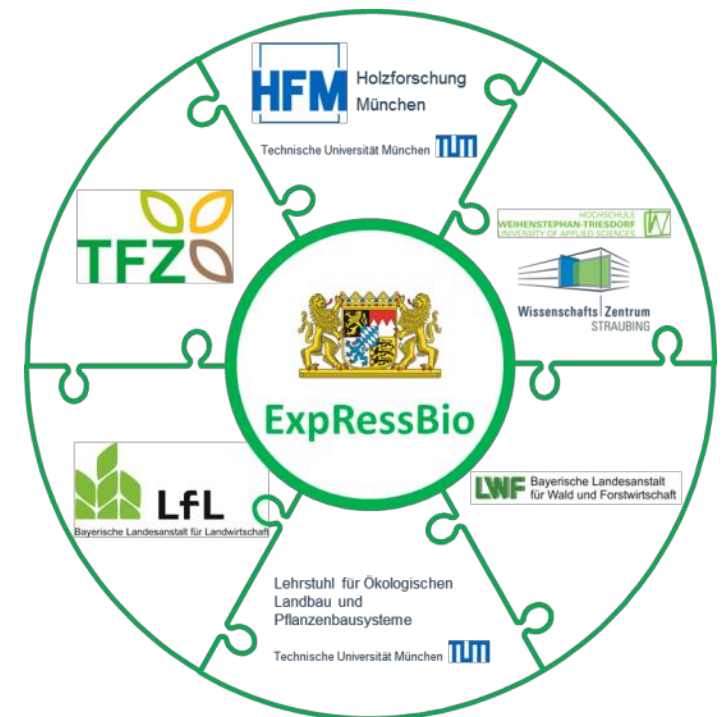
Ergebnisse aus dem Projekt ExpResBio

19. September 2017 in Leipzig

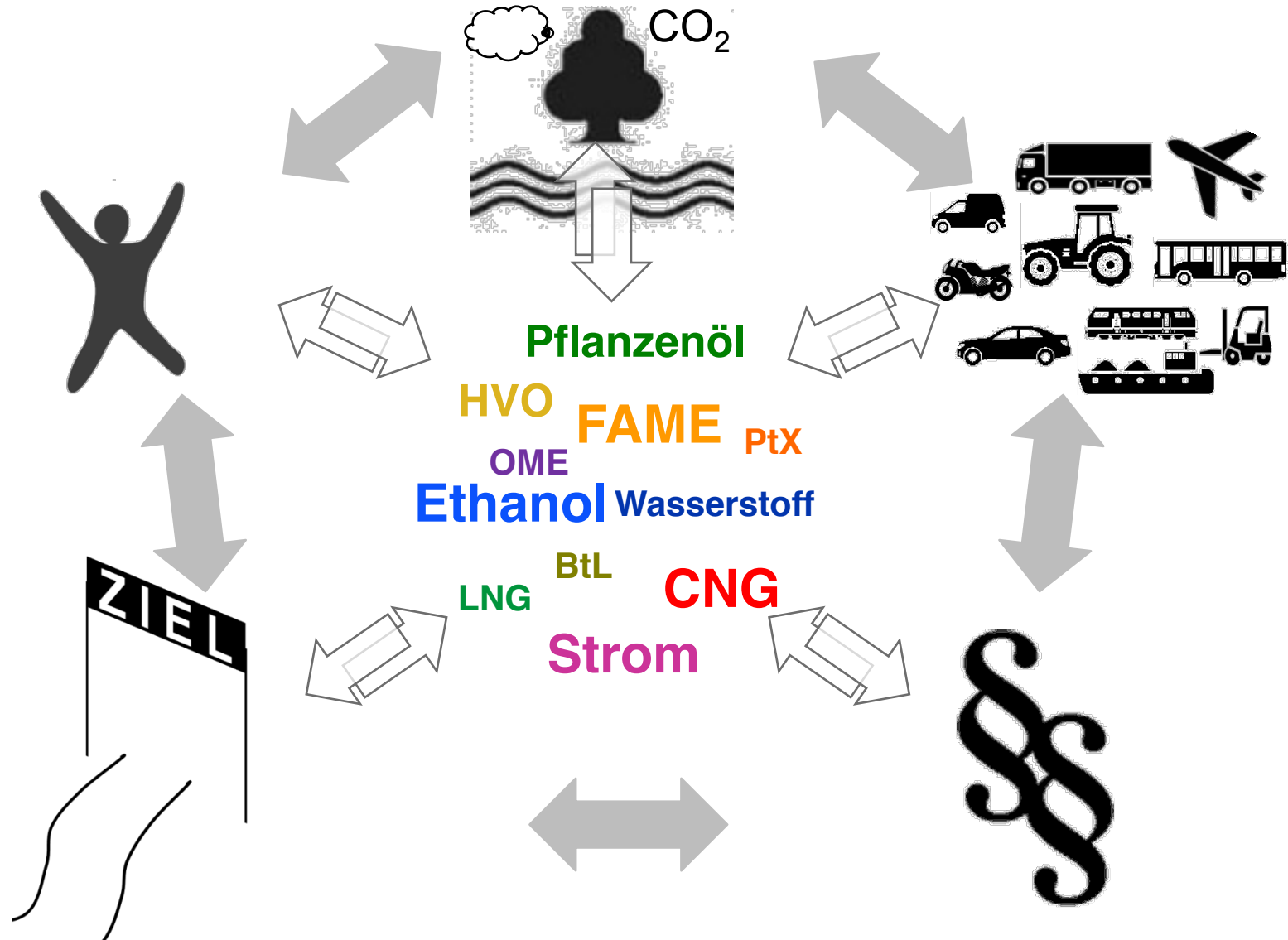
**Dr. Edgar Remmele
Dr.-Ing. Daniela Dressler • Karsten Engelmann**

Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

1. Ziele und Herausforderungen einer Biokraftstoffpolitik
2. Das Projekt ExpResBio
3. Einfluss von Systemgrenzen und Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz am Beispiel Rapsölkraftstoff
 - Methodik
 - Rapsanbau
 - Dezentrale Ölgewinnung
 - Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen
4. Fazit und Handlungsbedarf



Ziele und Herausforderungen einer (Bio)Kraftstoffpolitik

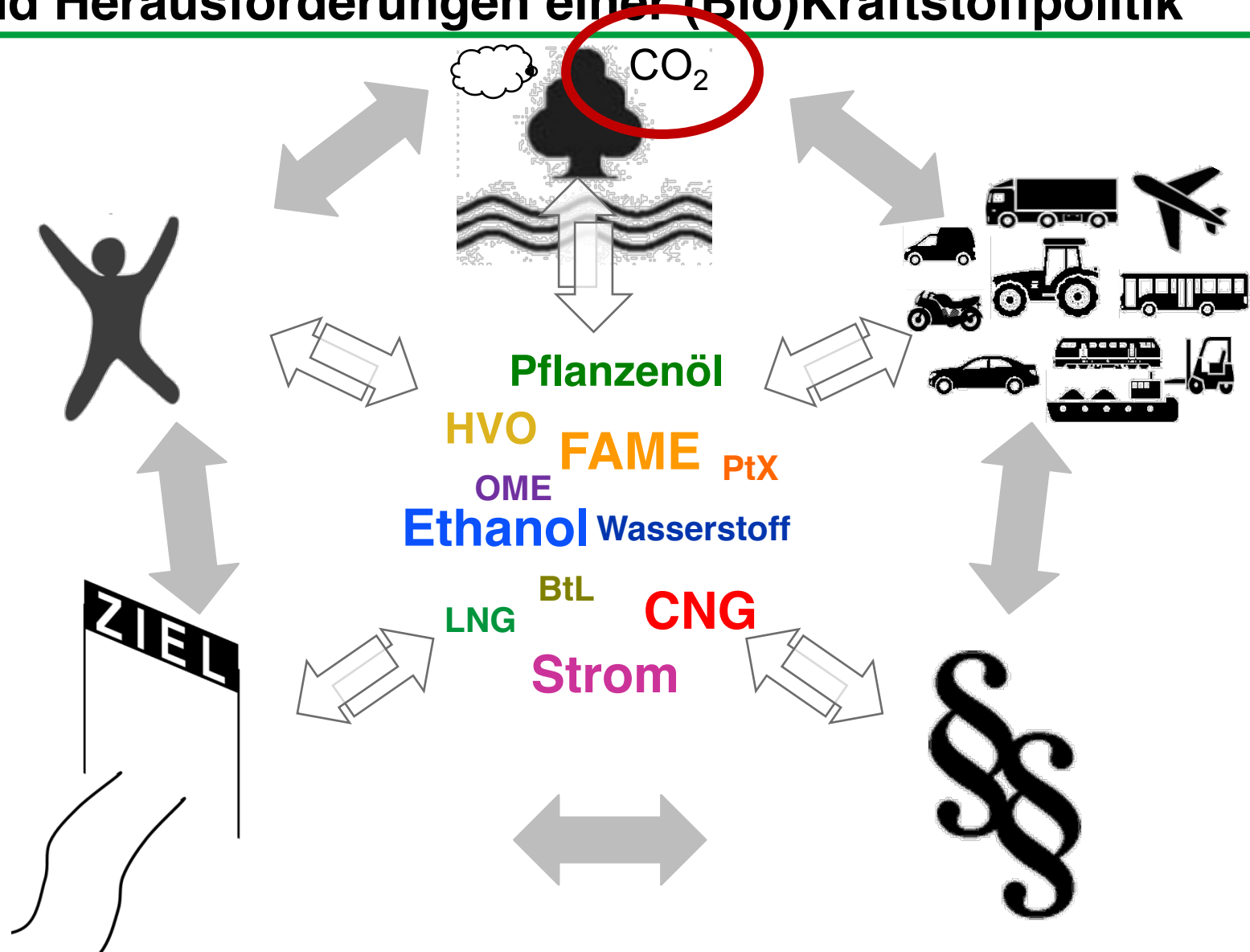


Anforderungsgerechter Einsatz von Energieträgern und Antriebssystemen in Verkehrsmitteln

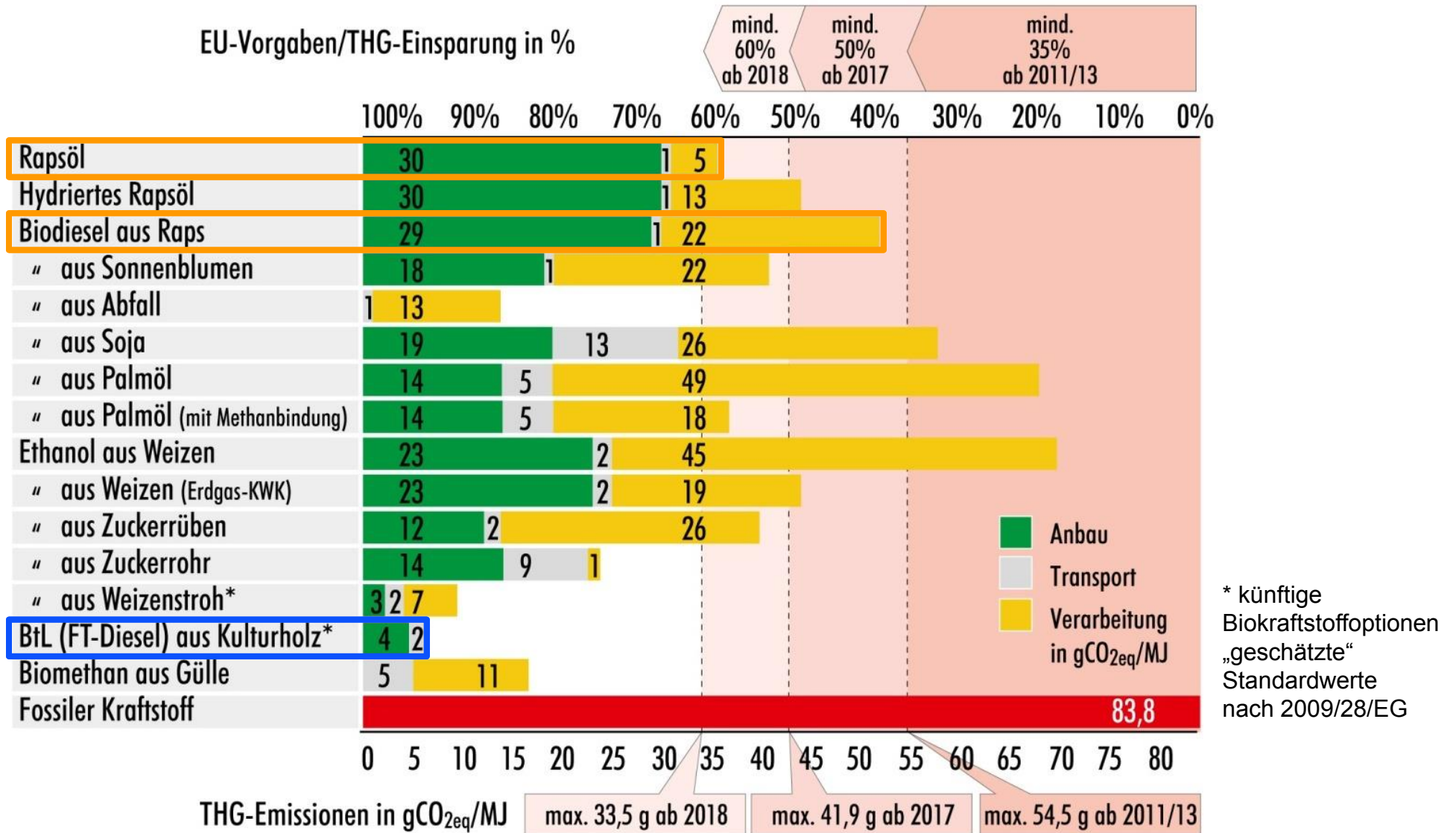
Bio/EE Kraftstoffoptionen	Motorisierte Zweiräder	Personenkraftwagen	Schwere Lastkraftwagen ($\geq 7,5$ t)	Leichte Lastkraftwagen und Nutzfahrzeuge ($< 7,5$ t)	Busse (regional- und überregional)	Fahrzeuge für Off-road Einsatz mit hoher Leistungsanforderung	Fahrzeuge für Off-road Einsatz mit geringer Leistungsanforderung	Schienenfahrzeuge	Schiffe für Übersee- und Binnenschifffahrt	Flugzeuge
Pflanzenöl PPO										
Biodiesel FAME										
HVO/HEFA										
FT-Benzin										
BtL FT-Diesel										
PtL FT-Kerosin										
Dest.Sumpf										
Ethanol EtOH AtJ										
CNG										
LNG										
Wasserstoff										
Strom										

technisch machbar und sinnvoll
 technisch machbar
 technisch machbar, aber weniger sinnvoll

Ziele und Herausforderungen einer (Bio)Kraftstoffpolitik

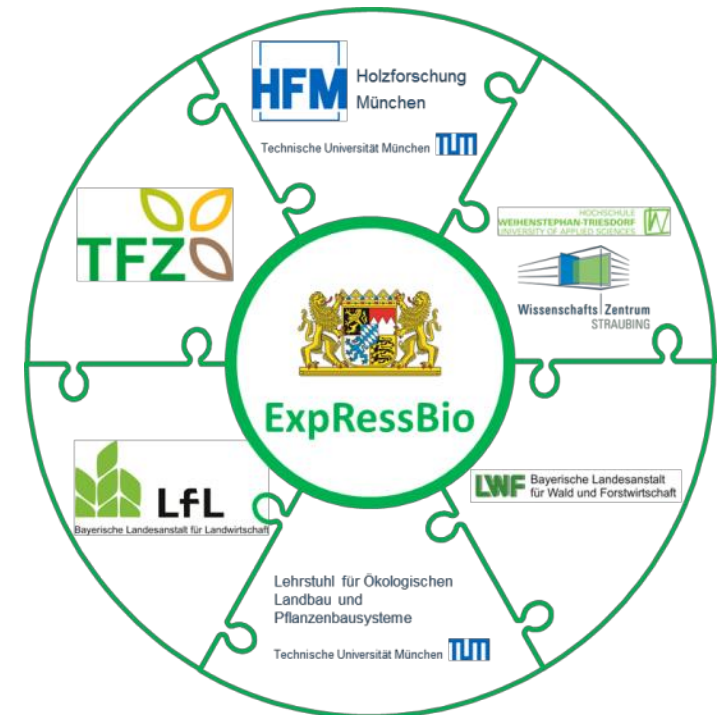


Standard-Treibhausgas-Emissionen von Biokraftstoffen



Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

1. Ziele und Herausforderungen einer Biokraftstoffpolitik
2. Das Projekt ExpResBio
3. Einfluss von Systemgrenzen und Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz am Beispiel Rapsölkraftstoff
 - Methodik
 - Rapsanbau
 - Dezentrale Ölgewinnung
 - Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen
4. Fazit und Handlungsbedarf



Herausforderungen zum Projektstart 2012

- Ethische Diskussion um Biomasse-Nutzung
- Akzeptanz von Bioenergie
- „Energiewende“ - welchen Beitrag kann regionale Bioenergie leisten?
- Politische Vorgaben: RL 2009/28/EG
Erneuerbare Energien Richtlinie (engl.: *Renewable Energy Directive* – RED)
 - In welchem Maße spiegeln Standardwerte für Anbau und Verarbeitung die Realität (in Bayern) wider?
 - Welche Unterschiede in der THG-Bilanz ergeben sich bei der Verwendung verschiedener Methoden zur Bewertung von Koppelprodukten?
 - Was sind die Stellschrauben für die Optimierung der THG-Bilanz von Bioenergielinien?
 - Welche betriebs- und volkswirtschaftlichen Auswirkungen sind zu erwarten?

Das Projekt „ExpRessBio“ • Zielstellung 2012 - 2016

- **Bündelung der bayerischen Kompetenzen** in der „Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie - ExpRessBio“
- **Harmonisierung der Methoden** zur Bewertung von Produktsystemen auf Basis Biomasse aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion in Bayern
- **Erhebung relevanter Daten** (Energie- und Stoffströme) – im Feldversuch, einzelbetrieblich und regionalspezifisch - Aufbau und Pflege des Datenpools
- **Berechnung von Umweltwirkungen**, insbesondere THG-Bilanzen, an Fallbeispielen (z. B. feste, flüssige, gasförmige Biomasse aus bayerischer Land- und Forstwirtschaft zur Erzeugung von Wärme, Strom, Kraftstoff) auf unterschiedlichen Untersuchungsebenen
- **Volks- und betriebswirtschaftliche Bewertung**
- Erstellung erster **Handlungsempfehlungen**
- **Vernetzung** nach außen (national, international) und Kommunikation

Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – LfL

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Dr.-Ing. Mathias Effenberger
Dr. Omar Hijazi • Dr. Mona Maze

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft – LWF

Abteilung 2 Boden und Klima

Christoph Schulz
Dr. Daniel Klein

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf – WZS

▪ Ökonomie mit Schwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe

Prof. Dr. Peter Zerle
Martina Serdjuk

▪ Betriebswirtschaftslehre Nachwachsender Rohstoffe

Prof. Dr. Hubert Röder
André Tiemann

TUM – Holzforschung München

Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke • Prof. Dr. Klaus Richter
Christian Wolf

TUM – Ökologischer Landbau u. Pflanzenbausysteme

Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen
Tobias Böswirth • Taras Bryzinski

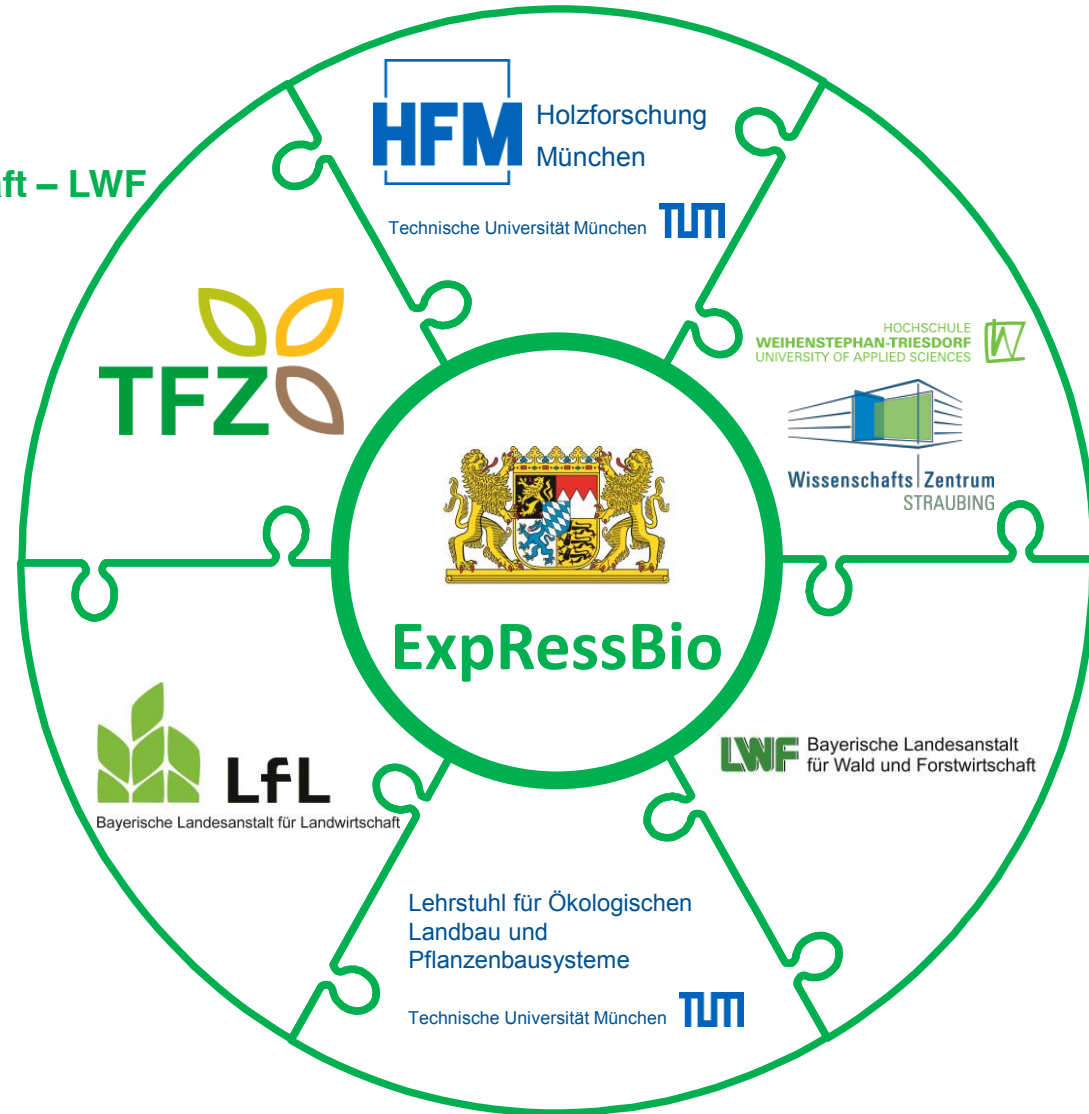
Technologie- und Förderzentrum – TFZ

▪ Sachgebiet Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe

Dr. Edgar Remmele • Dr. Klaus Thuneke
Karsten Engelmann • Dr.-Ing. Daniela Dressler • Rita Haas

▪ Sachgebiet Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse

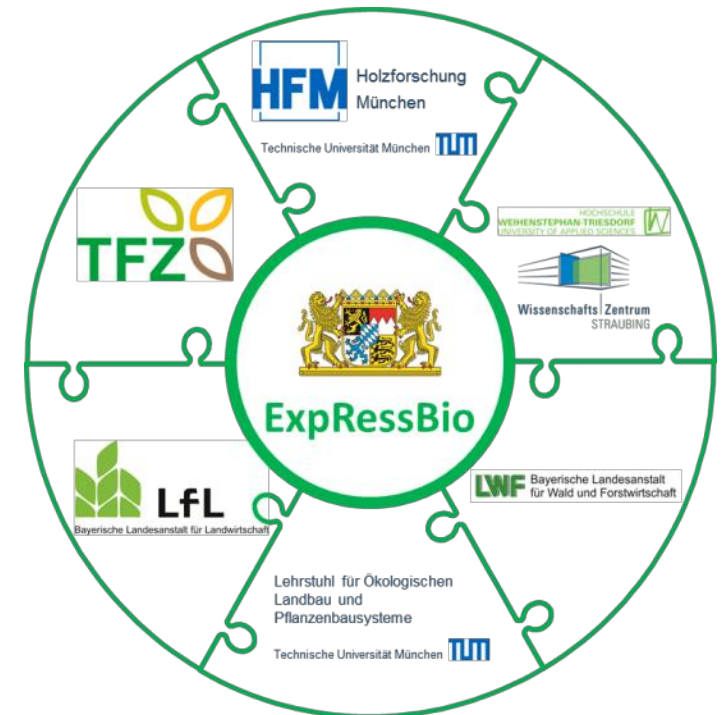
Dr. Maendy Fritz



„ExpResBio“

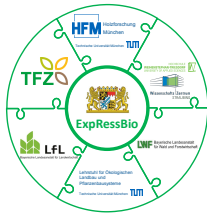
Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

1. Ziele und Herausforderungen einer Biokraftstoffpolitik
2. Das Projekt ExpResBio
3. Einfluss von Systemgrenzen und Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz am Beispiel Rapsölkraftstoff
 - Methodik
 - Rapsanbau
 - Dezentrale Ölgewinnung
 - Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen
4. Fazit und Handlungsbedarf



Harmonisierungsbereiche ExpResBio

Harmonisierung der Analyse und Bewertung ökologischer und ökonomischer Wirkungen



System

- Systemgrenzen (räumlich, zeitlich,...)
- Abschneidekriterien
- Vollständigkeit und Transparenz

Annahmen, Festlegungen

- Datengrundlage
- Emissionsfaktoren
- Allokation
- Gutschriften
- Bezugsgröße und funktionelle Einheit
- Referenzsysteme
- physik. und chem. Kenngrößen

Ergebnisdarstellung, Dokumentation

- Wirkungsabschätzung
- Grafiken, Tabellen
- Datenbank

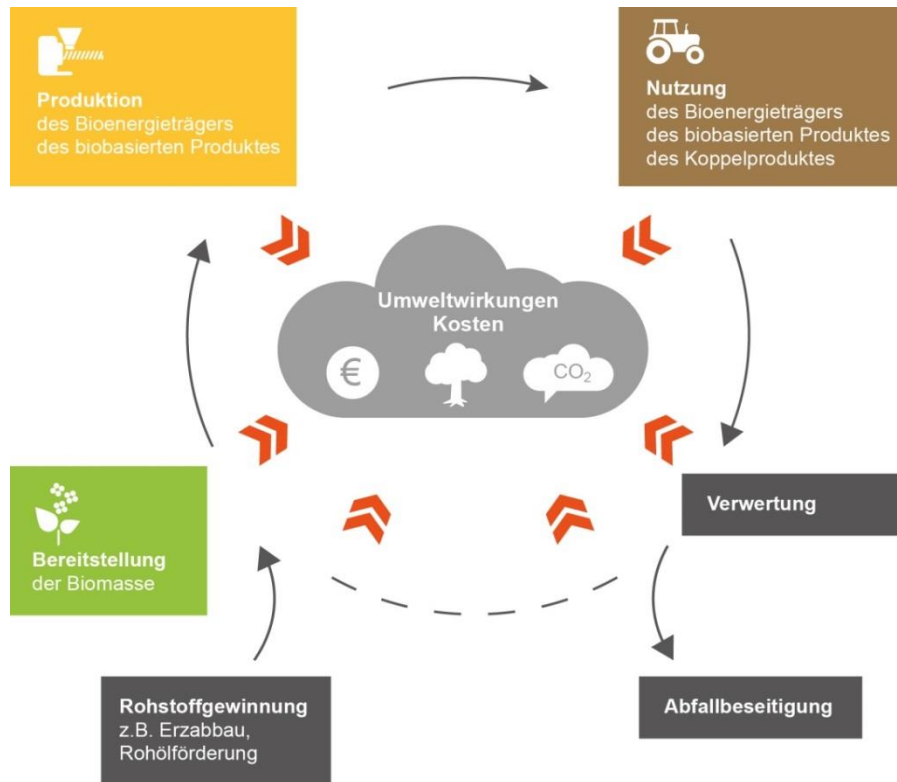
Darstellung des Produktsystems

Bezeichnung Produktsystem:													
Rohstoffgewinnung	Produktion	Anwendung	Reststoff- und Abfallbehandlung	Ergänzende Informationen									
<p><input type="checkbox"/> [A] Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>[A1] Bestandesbegründung</p> <input type="checkbox"/> [A1.1] Bodenaufbereitung <input type="checkbox"/> [A1.2] Pflanzen/Aussaat <input type="checkbox"/> [A1.3] sonstige Flächenvorbereitung</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>[A2] Bestandesführung</p> <input type="checkbox"/> [A2.1] Pflege Pflanzung/Bestand <input type="checkbox"/> [A2.2] Zaunbau <input type="checkbox"/> [A2.3] Düngung <input type="checkbox"/> [A2.4] Kalkung <input type="checkbox"/> [A2.5] Pflanzenschutz und Unkrautregulierung <input type="checkbox"/> [A2.6] Bau/Instandhaltung von Wegen</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>[A3] Ernte</p> <input type="checkbox"/> [A3.1] Ernte Biomasse <input type="checkbox"/> [A3.2] Vorliefern zur Straße <input type="checkbox"/> [A3.3] Aufarbeitungsprozesse nach Ernte <input type="checkbox"/> [A3.4] Aufladen auf LKW/Traktor</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>[A4] nicht-zuordenbar</p> <input type="checkbox"/> [A4.1] C-Speicher Fläche <input type="checkbox"/> [A4.2] N₂O-Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.3] andere Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.4] Unterbringung von Personal</td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> [A5] Rohstoffbereitstellung aus vorgelagerten Systemen</p>	<p>[A1] Bestandesbegründung</p> <input type="checkbox"/> [A1.1] Bodenaufbereitung <input type="checkbox"/> [A1.2] Pflanzen/Aussaat <input type="checkbox"/> [A1.3] sonstige Flächenvorbereitung	<p>[A2] Bestandesführung</p> <input type="checkbox"/> [A2.1] Pflege Pflanzung/Bestand <input type="checkbox"/> [A2.2] Zaunbau <input type="checkbox"/> [A2.3] Düngung <input type="checkbox"/> [A2.4] Kalkung <input type="checkbox"/> [A2.5] Pflanzenschutz und Unkrautregulierung <input type="checkbox"/> [A2.6] Bau/Instandhaltung von Wegen	<p>[A3] Ernte</p> <input type="checkbox"/> [A3.1] Ernte Biomasse <input type="checkbox"/> [A3.2] Vorliefern zur Straße <input type="checkbox"/> [A3.3] Aufarbeitungsprozesse nach Ernte <input type="checkbox"/> [A3.4] Aufladen auf LKW/Traktor	<p>[A4] nicht-zuordenbar</p> <input type="checkbox"/> [A4.1] C-Speicher Fläche <input type="checkbox"/> [A4.2] N ₂ O-Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.3] andere Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.4] Unterbringung von Personal	<p><input type="checkbox"/> [B] Transformation</p> <p>[B1] Lagerung</p> <input type="checkbox"/> [B1.1] Biomasselagerung <input type="checkbox"/> [B1.2] Produktlagerung <input type="checkbox"/> [B1.3] Ent- und Beladung <input type="checkbox"/> [B1.4] Verpacken <p>[B2] Vorbehandlung</p> <input type="checkbox"/> [B2.1] Reinigung <input type="checkbox"/> [B2.2] Zerkleinerung <input type="checkbox"/> [B2.3] Trocknung <p>[B3] Umwandlung</p> <input type="checkbox"/> [B3.1] chemische Transformation <input type="checkbox"/> [B3.2] mechanische Transformation <input type="checkbox"/> [B3.3] biologische Transformation	<p><input type="checkbox"/> [C] Konversion</p> <p><input type="checkbox"/> [C1] Stromerzeugung</p> <p><input type="checkbox"/> [C2] Wärmeerzeugung</p> <p><input type="checkbox"/> [C3] Kombinierte Strom und Wärmeerzeugung</p> <p><input type="checkbox"/> [C4] Bereitstellung Antriebsenergie (z. B. für Mobilität)</p> <p><input type="checkbox"/> [C5] Abgasreinigung</p>	<p><input type="checkbox"/> [D] Nutzung</p> <p><input type="checkbox"/> [D1] C-Speicher Produkt</p> <p><input type="checkbox"/> [D2] Energiespeicherung</p>	<p><input type="checkbox"/> [E] Abfallbewirtschaftung</p> <p><input type="checkbox"/> [E1] Vorbereitung zur Wiederverwendung</p> <p><input type="checkbox"/> [E2] stoffliche Verwertung</p> <p><input type="checkbox"/> [E3] energetische Verwertung</p> <p><input type="checkbox"/> [E4] Beseitigung</p>	<p><input type="checkbox"/> [F] Effekte außerhalb der Systemgrenze</p> <p><input type="checkbox"/> [F1] Gutschriften für vermiedene Lasten</p> <p><input type="checkbox"/> [F2] Direkte Landnutzungsänderung</p> <p><input type="checkbox"/> [F3] Indirekte Landnutzungsänderung</p> <p><input type="checkbox"/> [F4] Gutschriften für vermiedenes Referenzsystem Koppelprodukte</p> <p>-----</p> <p><input type="checkbox"/> [F5] Gutschriften für vermiedene Roh- und Brennstoffe durch Abfallbewirtschaftung</p> <p>-----</p> <p><input type="checkbox"/> [G] Substitution von Produkten eines Referenzsystems</p> <p><input type="checkbox"/> [G1] Referenzsystem Hauptprodukt</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>				
<p>[A1] Bestandesbegründung</p> <input type="checkbox"/> [A1.1] Bodenaufbereitung <input type="checkbox"/> [A1.2] Pflanzen/Aussaat <input type="checkbox"/> [A1.3] sonstige Flächenvorbereitung	<p>[A2] Bestandesführung</p> <input type="checkbox"/> [A2.1] Pflege Pflanzung/Bestand <input type="checkbox"/> [A2.2] Zaunbau <input type="checkbox"/> [A2.3] Düngung <input type="checkbox"/> [A2.4] Kalkung <input type="checkbox"/> [A2.5] Pflanzenschutz und Unkrautregulierung <input type="checkbox"/> [A2.6] Bau/Instandhaltung von Wegen	<p>[A3] Ernte</p> <input type="checkbox"/> [A3.1] Ernte Biomasse <input type="checkbox"/> [A3.2] Vorliefern zur Straße <input type="checkbox"/> [A3.3] Aufarbeitungsprozesse nach Ernte <input type="checkbox"/> [A3.4] Aufladen auf LKW/Traktor	<p>[A4] nicht-zuordenbar</p> <input type="checkbox"/> [A4.1] C-Speicher Fläche <input type="checkbox"/> [A4.2] N ₂ O-Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.3] andere Feldemissionen <input type="checkbox"/> [A4.4] Unterbringung von Personal										
<p><input type="checkbox"/> [L] Betriebliche Logistik</p> <p><input type="checkbox"/> [L1] außerbetrieblicher Transport</p> <p><input type="checkbox"/> [L2] innerbetrieblicher Transport</p>		<p><input type="checkbox"/> [T] Transporte</p> <p><input type="checkbox"/> [T1] Transport Biomasse</p> <p><input type="checkbox"/> [T2] Transport Zwischenprodukte</p> <p><input type="checkbox"/> [T3] Transport Endprodukte</p> <p><input type="checkbox"/> [T4] Transport Koppelprodukte und Abfälle</p>											
<p><input type="checkbox"/> [M] Vorleistungen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> [V1] Herstellung/Instandhaltung von Maschinen und Geräten</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> [V2] Bau/Instandhaltung von Gebäuden und Infrastruktur</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> [V3] Produktion von Pflanzmaterial und Saatgut</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> [V4] Bereitstellung von Kraft- und Brennstoffen</td> <td><input type="checkbox"/> [V5] Bereitstellung von Prozess- und Hilfsenergien</td> <td><input type="checkbox"/> [V6] Bereitstellung von Mineral- und Kalkdüngern</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> [V7] Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln</td> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> [V8] Bereitstellung von Betriebsstoffen und Verbrauchsmaterialien</td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> [V1] Herstellung/Instandhaltung von Maschinen und Geräten	<input type="checkbox"/> [V2] Bau/Instandhaltung von Gebäuden und Infrastruktur	<input type="checkbox"/> [V3] Produktion von Pflanzmaterial und Saatgut	<input type="checkbox"/> [V4] Bereitstellung von Kraft- und Brennstoffen	<input type="checkbox"/> [V5] Bereitstellung von Prozess- und Hilfsenergien	<input type="checkbox"/> [V6] Bereitstellung von Mineral- und Kalkdüngern	<input type="checkbox"/> [V7] Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln	<input type="checkbox"/> [V8] Bereitstellung von Betriebsstoffen und Verbrauchsmaterialien	
<input type="checkbox"/> [V1] Herstellung/Instandhaltung von Maschinen und Geräten	<input type="checkbox"/> [V2] Bau/Instandhaltung von Gebäuden und Infrastruktur	<input type="checkbox"/> [V3] Produktion von Pflanzmaterial und Saatgut											
<input type="checkbox"/> [V4] Bereitstellung von Kraft- und Brennstoffen	<input type="checkbox"/> [V5] Bereitstellung von Prozess- und Hilfsenergien	<input type="checkbox"/> [V6] Bereitstellung von Mineral- und Kalkdüngern											
<input type="checkbox"/> [V7] Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln	<input type="checkbox"/> [V8] Bereitstellung von Betriebsstoffen und Verbrauchsmaterialien												
Geographische Repräsentativität:	Zeitliche Repräsentativität:	Anmerkungen:											

Systematische Vorgehensweise: “ExpResBio-Methoden”

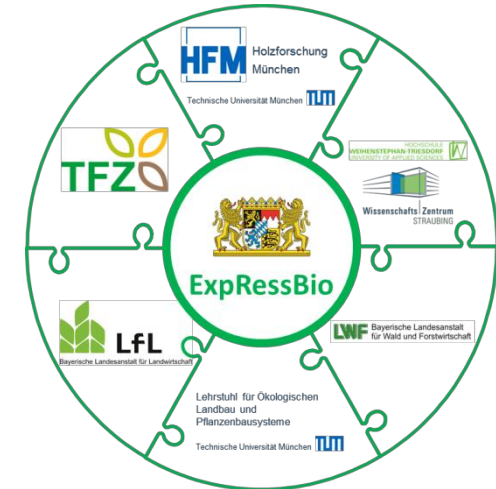
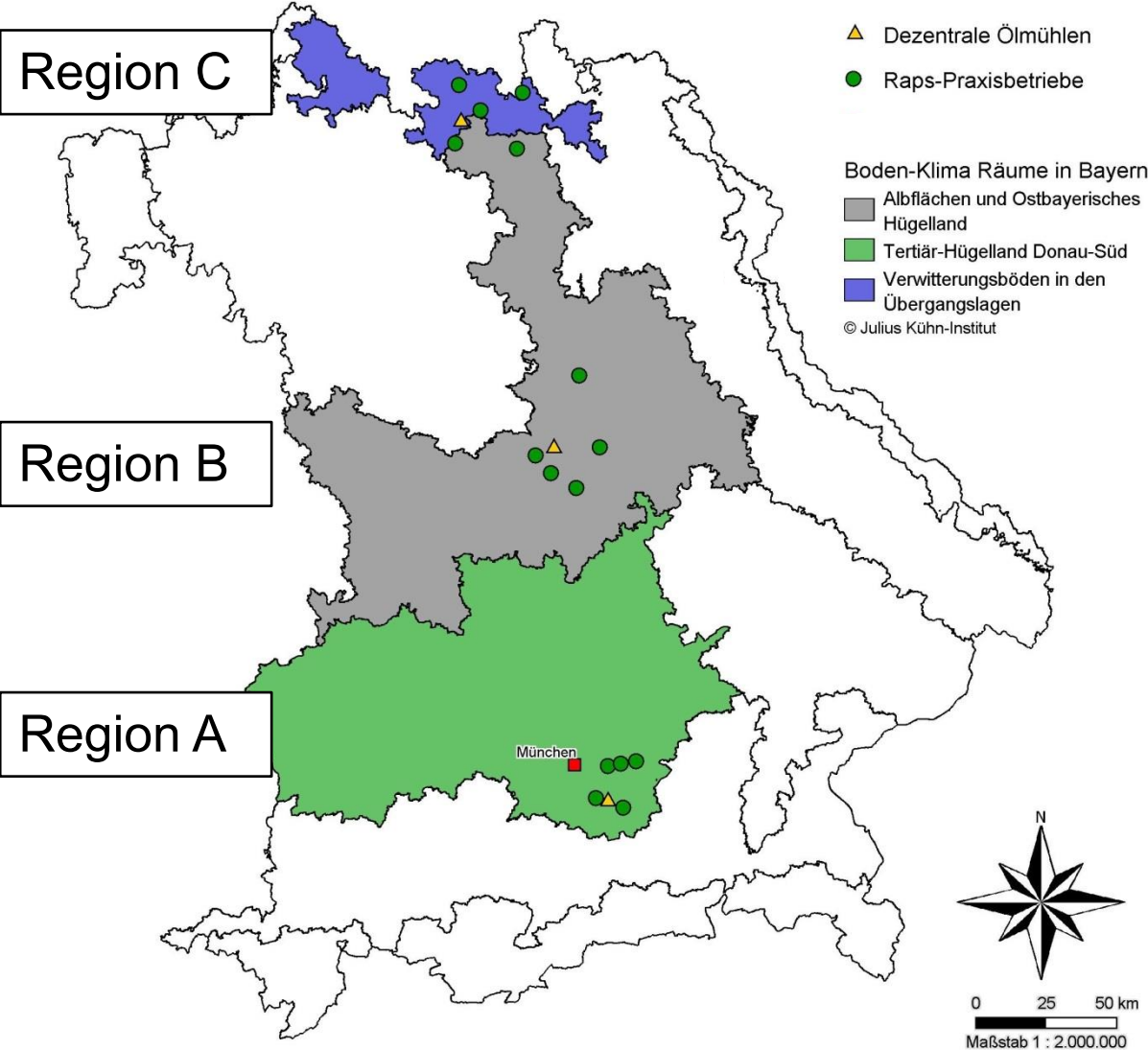
Harmonisierte Analysen entlang des Lebenszyklus

Methoden zur Analyse und Bewertung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Wirkungen von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen



- Funktionelle Einheit
1 MJ Rapsölkraftstoff
- Allokation nach Heizwert (Basisvariante)
- Berechnung der N₂O-Feldemissionen nach IPCC 2006
- Substitutionsmethode mit Gutschrift für den Rapspresskuchen (Szenario Analyse)
- Gutschrift für Vorfruchteffekte (Szenario Analyse)

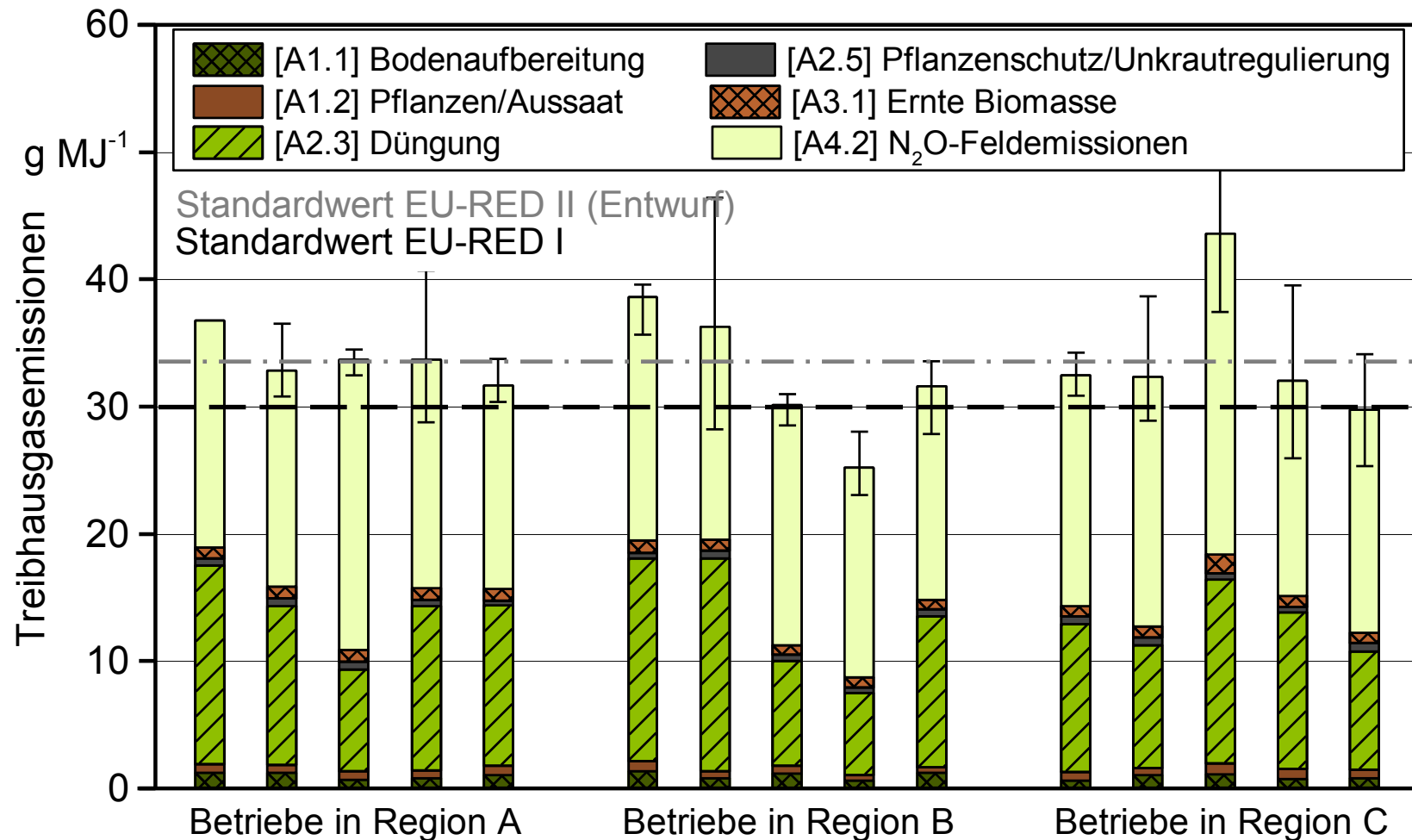
Regional- und betriebsspezifische Datenerhebung



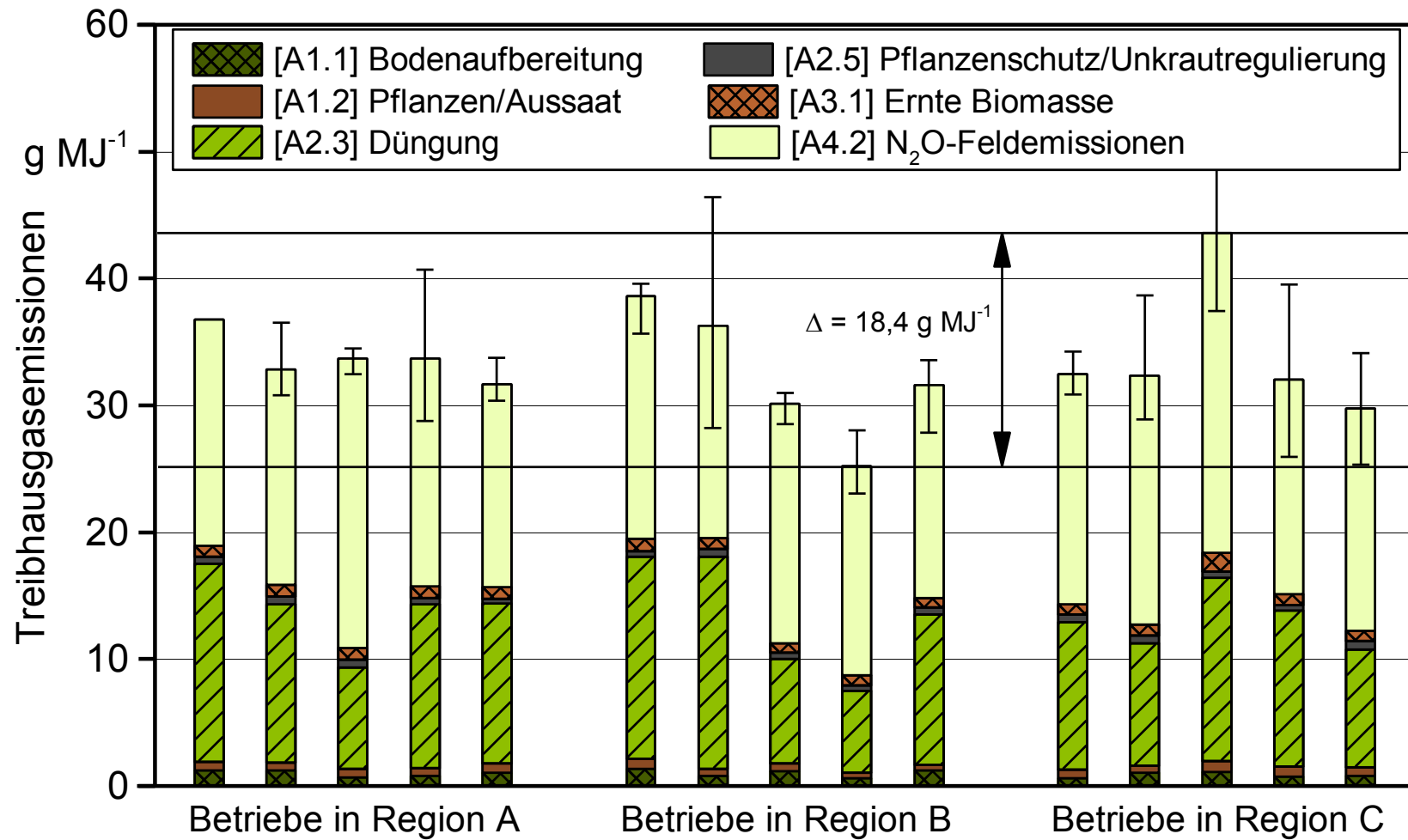
Datenerhebung in:

- 15 landwirtschaftlichen Praxisbetrieben
- drei dezentralen Ölmöhlen

Einzelbetriebliche THG-Emissionen der Rapserzeugung für die Rapsölkraftstoffproduktion (Mittelwerte 2013 – 2015)



Einzelbetriebliche THG-Emissionen der Rapserzeugung für die Rapsölkraftstoffproduktion (Mittelwerte 2013 – 2015)



Aktivitätsdaten: FM-Erträge und N-Düngung (Mittelwerte der Erntejahre 2013 – 2015)

	Region A	Region B	Region C	Einheit
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	
FM-Erträge (91 % TM)	41,1	44,8	39,4	dt ha ⁻¹
Gesamt-N-Düngung	242	246	272	kg ha ⁻¹
• Mineral-N-Düngung	43	47	105	kg ha ⁻¹
• Organische N-Düngung	199	198	167	kg ha ⁻¹
– NPK-Volldünger	15	29	6	%
– Kalkammonsalpeter (KAS)	3	15	31	%
– Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL)	11	7	2	%
– Ammonsulfatsalpeter (ASS)	69	32	46	%
– Harnstoff	2	0	8	%
– Harnstoff-Ammonsulfat	0	16	7	%

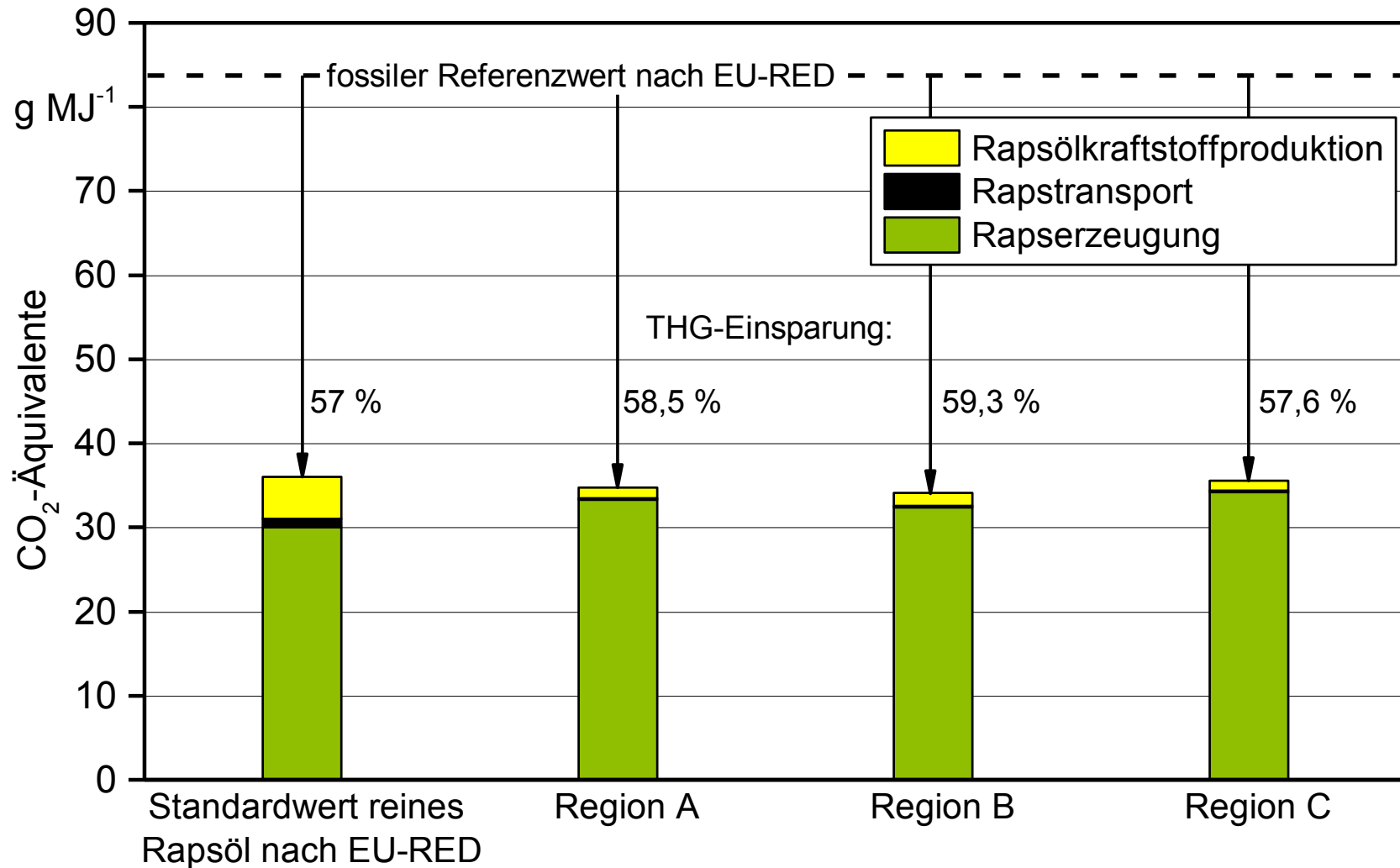
Sinkender
THG-Emissionsfaktor

Fazit aus der THG-Bilanz der Rapserzeugung

THG-Bilanz der regional- und betriebsspezifischen Rapserzeugung in Bayern zeigt:

- Ergebnisse der spezifischen Bilanzierung sind überwiegend **höher als der Standardwert** nach EU-RED I
(RED I: 30 g MJ⁻¹ ; RED II (Entwurf): 33,4 g MJ⁻¹)
- große **einzelbetriebliche Unterschiede**: THG-Emissionen variieren von 25,2 bis 43,6 g MJ⁻¹ Rapsölkraftstoff
- **Düngemittelmanagement** für die Rapserzeugung ist wesentliche Einflussgröße (Düngeeffizienz und Düngerart)
(Vgl. auch Untersuchungen von Prof. Dr. Hülsbergen (TUM), Prof. Dr. Mohr (HS Kiel) und Prof. Dr. Flessa (TI))

Regionale THG-Emissionen von Rapsölkraftstoff (Mittelwerte 2013 – 2015)



Fazit und Handlungsbedarf

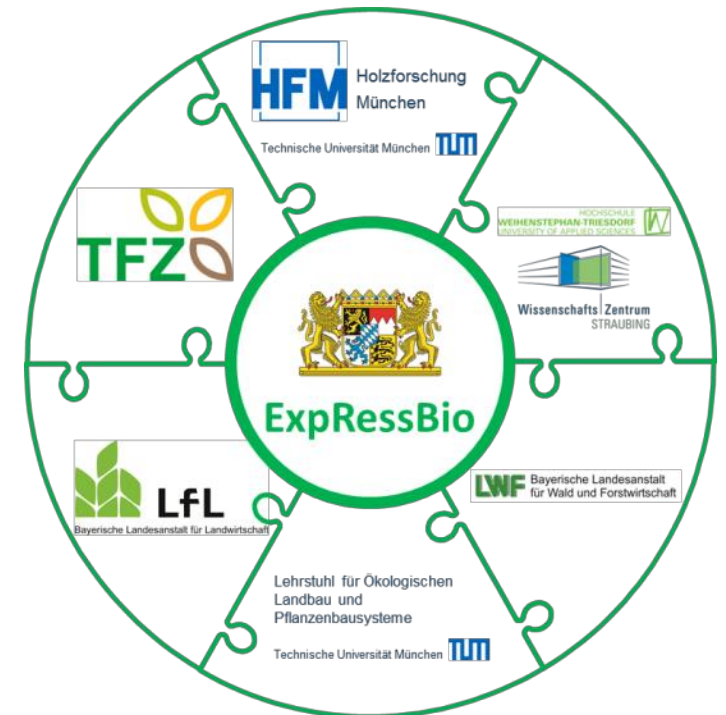
- THG-Bilanz der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion zeigt:
 - **geringe regionale Unterschiede** in den drei untersuchten Boden-Klima-Räumen
 - spezifische Ergebnisse für Bayern liegen **geringfügig unter dem Standardwert** nach EU-RED (CO₂-Äquivalente 36 g MJ⁻¹ Rapsölkraftstoff)
 - ungünstige Ergebnisse der Rapserzeugung werden durch die **Vorteile der dezentralen Verarbeitung** ausgeglichen
 - **Teilstandardwerte** nach EU-RED für Transport (CO₂-Äq 1 g MJ⁻¹) und Verarbeitung (CO₂-Äq 5 g MJ⁻¹) von reinem Rapsöl beziehen sich auf eine **industrielle Ölgewinnung**

→ Handlungsbedarf:

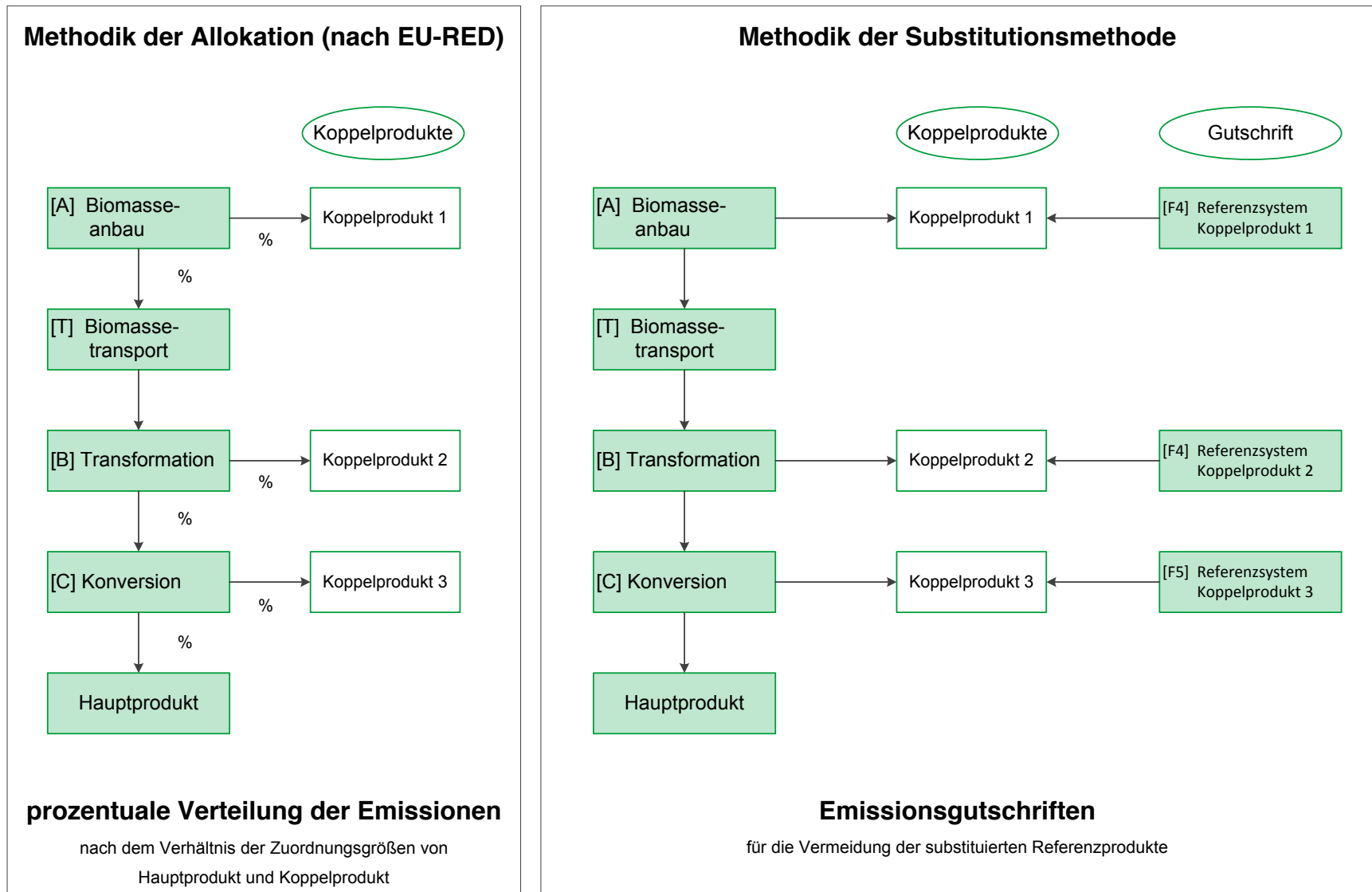
Implementierung eines Teilstandardwertes für die dezentrale Rapsölkraftstoffproduktion im Zertifizierungsprozess nach RED II

Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

1. Ziele und Herausforderungen einer Biokraftstoffpolitik
2. Das Projekt ExpResBio
3. Einfluss von Systemgrenzen und Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz am Beispiel Rapsölkraftstoff
 - Methodik
 - Rapsanbau
 - Dezentrale Ölgewinnung
 - **Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen**
4. Fazit und Handlungsbedarf



Methoden zur Bewertung der Koppelprodukte



Festlegungen für die Substitutionsmethode

- Substitution von importiertem Sojaschrot auf Basis des nutzbaren Rohproteingehaltes (nXP)
 - Rapspresskuchen aus dezentraler Ölgewinnung: 208¹ g nXP kg⁻¹ TM
 - Sojaextraktionsschrot¹: 319 g nXP kg⁻¹ TM
 - **1,53 kg Rapspresskuchen können 1 kg Sojaextraktionsschrot in der Rinderfütterung ersetzen**

- Herkunftszusammensetzung des substituierten Sojaschrotes
 - 50 % des Sojaschrotes wird direkt importiert und stammt zu 95 % aus Südamerika
 - 50 % des Sojaschrotes wird aus importierten Sojabohnen gewonnen. Die Bohnen stammen zu 55 % aus Nordamerika und zu 45 % aus Südamerika
 - **75 % des substituierten Sojaschrotes stammt aus Südamerika**
25 % des substituierten Sojaschrotes stammt aus Nordamerika

¹Preissinger et al. (2004)

Festlegungen für die Substitutionsmethode

- Anbau der Sojabohnen in Nord- und Südamerika
 - **Systemgrenze 1:** keine Berücksichtigung direkter Landnutzungsänderungen (LUC)
 - **Systemgrenze 2:** Berücksichtigung von direkten Landnutzungsänderungen aufgrund des Flächenanstiegs um durchschnittlich 1,7 Mio. Hektar pro Jahr (Betrachtungszeitraum 2000 – 2004, Brasilien)
 - **anteilige Landnutzungsänderung (LUC) von 8,4 %**²

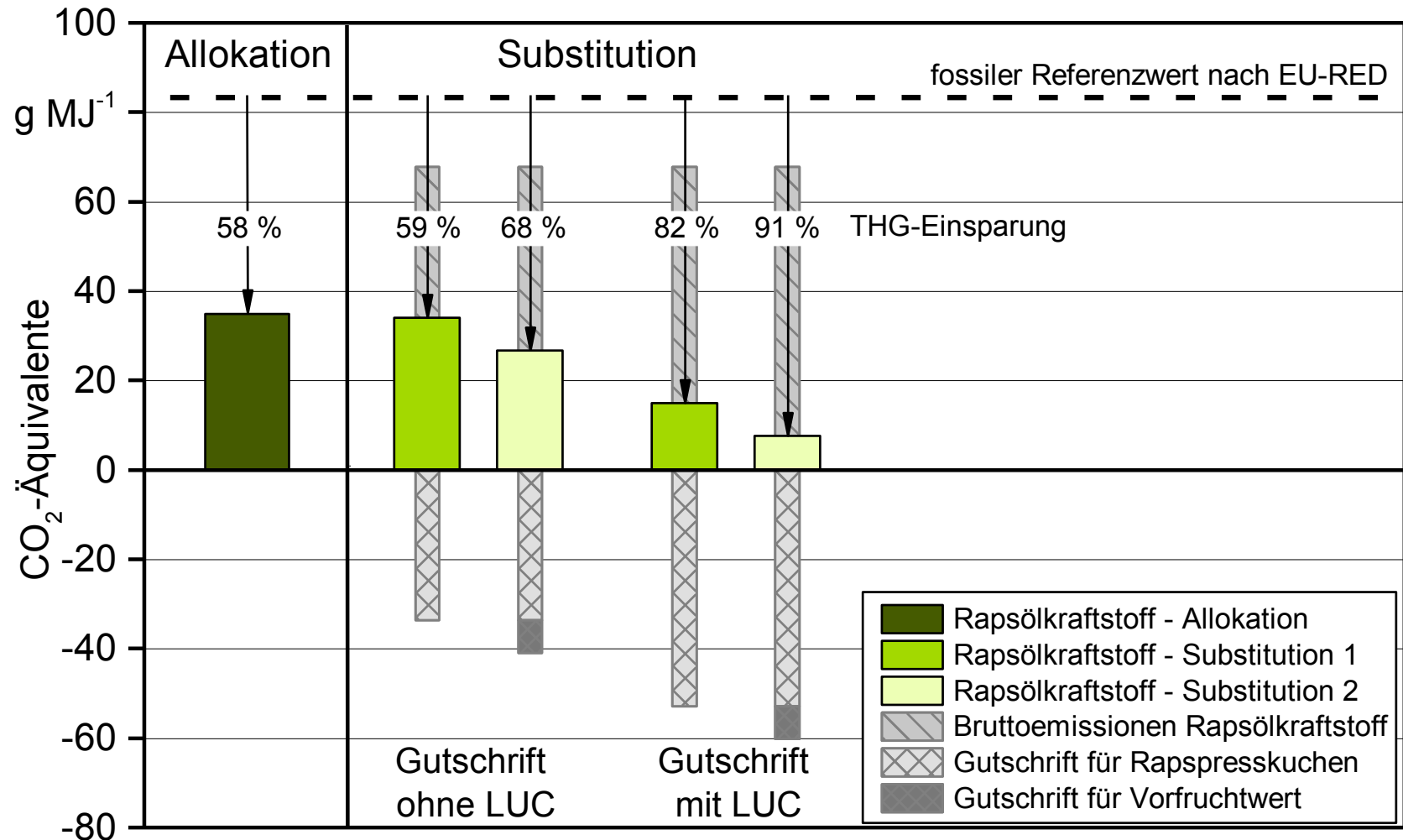
keine Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen beim Rapsanbau in Deutschland

 - **geltende Biokraftstoffnachhaltigkeitsverordnung schließt den Rapsanbau zur Kraftstoffproduktion auf Flächen mit Landnutzungsänderungen aus**
- **Vorfruchtwert von Raps** für Weizen auf Basis von Feldversuchsdaten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel³
 - **spezifische CO₂-Äquivalente von Ethanol aus „Rapsweizen“ im Vergleich zu Ethanol aus Stoppelweizen um 7,3 g MJ⁻¹ geringer**

² Sutter (2006)

³ Kage & Pahlmann (2013)

THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion: Vergleich Allokation und Substitution



THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion: Vergleich Allokation und Substitution: Fazit

- Je nach Systemgrenze des Referenzsystems Sojaschrot **deutliche Unterschiede** zwischen der Substitutionsmethode im Vergleich zur Allokation nach Heizwert
 - 59 bzw. 68 % bei Substitution des Presskuchens durch Sojaschrot ohne Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen
 - 82 bzw. 91 % bei Substitution des Presskuchens durch Sojaschrot mit Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen
- Durch den vermehrten Sojaanbau in Südamerika finden unter anderem nach Sutter (2006) Landnutzungsänderungen statt
 - **zusätzliche Ergebnisausweisung mit Berücksichtigung der anteiligen Landnutzungsänderungen wird empfohlen**
 - Berücksichtigung anteiliger Landnutzungsänderungen für den Rapsanbau würde das Ergebnis nicht maßgeblich verändern, da daraus resultierenden THG-Emissionen¹ mit 3,6 g MJ⁻¹ im Vergleich zu denen des Sojaanbaus (19 g MJ⁻¹) vergleichsweise gering sind
- Vorfruchteffekte zeigen großen Einfluss auf das Ergebnis und sollten in der THG-Bilanz Berücksichtigung finden

Auszug EU-RED I

5.6.2009

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

L 140/25

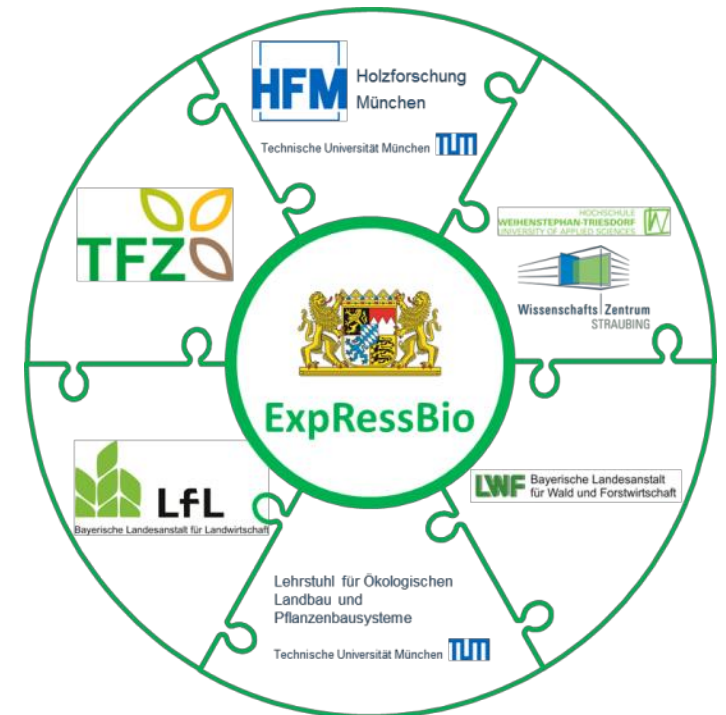
(79) Die Förderung multilateraler und bilateraler Übereinkünfte sowie freiwilliger internationaler oder nationaler Regelungen, in denen Standards für die nachhaltige Herstellung

Folge wären, sollte die Verwendung von Standardwerten für den Anbau auf Gebiete begrenzt werden, wo eine solche Wirkung zuverlässig ausgeschlossen werden kann. Um

(81) Bei der Berechnung der durch die Herstellung und Verwendung von Kraft- und Brennstoffen verursachten Treibhausgasemissionen sollten Nebenerzeugnisse berücksichtigt werden. Die Substitutionsmethode ist für politische Analysen geeignet, für die Regulierung in Bezug auf einzelne Wirtschaftsakteure und einzelne Kraftstofflieferungen jedoch nicht. Für Regulierungszwecke eignet sich die Energieallokationsmethode am besten, da sie leicht anzuwenden und im Zeitablauf vorhersehbar ist, kontraproduktive Anreize auf ein Mindestmaß begrenzt und Ergebnisse hervorbringt, die in der Regel mit den Ergebnissen der Substitutionsmethode vergleichbar sind. Für politische Analysen sollte die Kommission in ihrer Berichterstattung auch die Ergebnisse der Substitutionsmethode heranziehen.

Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten?

1. Ziele und Herausforderungen einer Biokraftstoffpolitik
2. Das Projekt ExpResBio
3. Einfluss von Systemgrenzen und Berechnungsmethoden auf die THG-Bilanz am Beispiel Rapsölkraftstoff
 - Methodik
 - Rapsanbau
 - Dezentrale Ölgewinnung
 - Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen



4. Fazit und Handlungsbedarf

Biokraftstoffpolitik auf Basis von THG-(Standard)werten - Fazit

- Die Ziele der Energiewende im Mobilitätssektor und damit die Anforderungen an Energieträger und Antriebssysteme sind vielfältig – ein wichtiges Kriterium sind die THG-Emissionen
- Ein Vergleich von Biokraftstoffpfaden anhand von THG-Standardwerten der EU-RED birgt die Gefahr falscher Schlussfolgerungen
- Für einige Biokraftstoff-Produktsysteme sind keine EU-RED-Standardwerte veröffentlicht
- THG-Standardwerte für den Biomasseanbau sind zwar sinnvoll, bieten aber keinen Anreiz zur Optimierung des Anbaus hinsichtlich THG

Fazit und weiterer Handlungsbedarf

- Derzeit werden unterschiedlichste Ansätze zum **Umgang mit Koppelprodukten** diskutiert und angewendet:
 - Allokation nach Heizwert, Allokation nach ökonomischen Wert
 - Substitutionsmethode
- Weiterhin **offene methodische Fragen** beim Umgang mit Koppelprodukten und Vorfruchteffekten:
 - große Unterschiede in Abhängigkeit der gewählten Methode und Systemgrenzen
 - Aufwand bei Anwendung des Substitutionsverfahrens
 - Allokation nach unterem Heizwert beste Option?
 - Anrechnung der Fruchtfolgeeffekte über den Ertrag und Mineraldüngeraufwand?

Handlungsbedarf: Erarbeitung neuer Standards für die Substitution

- Rechenregeln
- Marktanalysen für die Abbildung einer möglichst realen Substitution
- Ggf. Standardwerte für das Koppelprodukt zur Vereinfachung der Handhabung

Weitere Informationen

- **Klimaschutz durch Rapsölkraftstoff**
Dressler, D.; Engelmann, K. et al. (2016): Klimaschutz durch Rapsölkraftstoff. TFZ-Kompakt Nr. 13. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 14 Seiten
- **Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern**
Dressler, D.; Engelmann, K. et al. (2016): Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern – Analyse und Bewertung ökologischer und ökonomischer Wirkungen nach der ExpRessBio-Methode. Berichte aus dem TFZ Nr. 50. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 163 Seiten
- **Methodenhandbuch**
Wolf, C.; Dressler, D.; Engelmann, K. et al. (2016): ExpRessBio – Methoden. Methoden zur Analyse und Bewertung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Wirkungen von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen. Berichte aus dem TFZ Nr. 45. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 165 Seiten



Download und weitere Informationen: www.tfz.bayern.de/expressbio

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

