

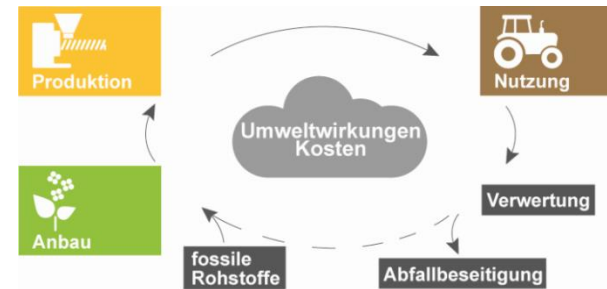
# **Treibhausgas-Minderungspotential der Rapserzeugung und -verwendung ausschöpfen - Systemgrenzen überdenken und Anreize schaffen!?**

**25. September 2019 in Berlin**

**Dr.-Ing. Daniela Dressler, Dr. Edgar Remmele**

# THG-Minderungspotenziale ausschöpfen: Systemgrenzen überdenken und Anreize schaffen

- Herausforderung und Chancen der Klimaschutzziele für den Sektor Landwirtschaft
- Einfluss von Systemgrenzen bei der Berechnung des THG-Minderungspotenzials der Raps-erzeugung und -verwendung
  - Methodik
  - Rapsanbau
  - Dezentrale Ölgewinnung
  - Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen
- Klimaschutzinstrumente und von den Systemgrenzen abhängige THG-Minderungspotenziale
- Fazit

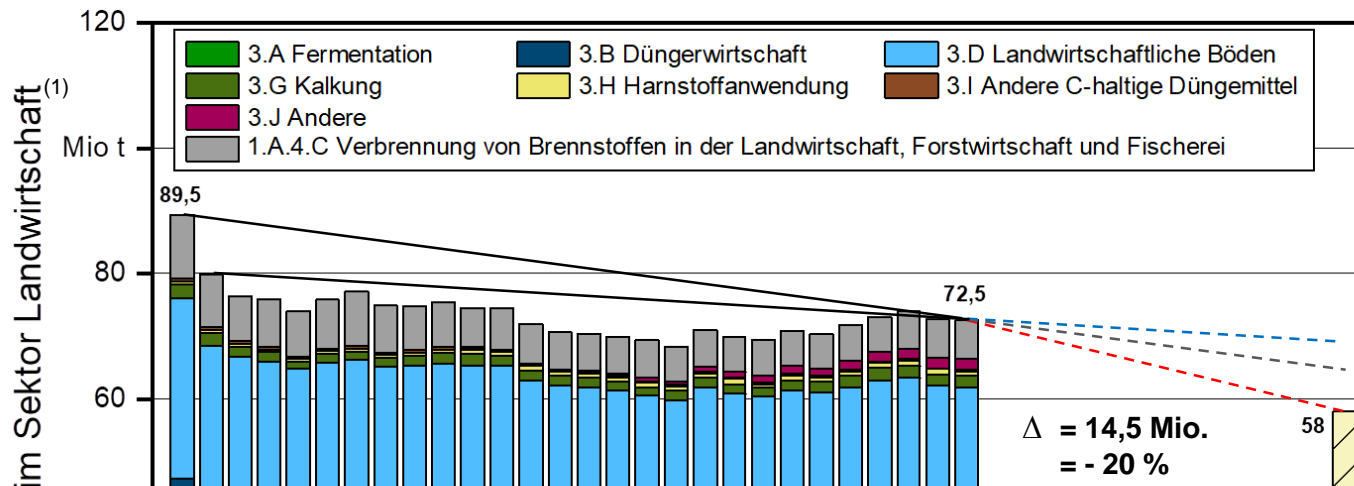


# Herausforderung und Chancen der Klimaschutzziele

## ■ Klimaschutzplan 2050 und Referentenentwurf des Klimaschutzgesetzes

### → Sektor Landwirtschaft:

Reduzierung der THG-Emissionen bis 2030 um **31 - 34 %** gegenüber 1990



### c. Sektoren Land- und Forstwirtschaft

Der Landwirtschaftssektor darf im Jahr 2030 noch höchstens 58-61 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr emittieren. Bei alleiniger und unveränderter Fortführung bestehender Instrumente kann für das Jahr 2030 eine Emissionsminderung auf voraussichtlich rd. 67 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr erwartet werden. Die dann noch verbleibende Ziellücke von rd. 6-9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr wird durch einen Mix verschiedener Maßnahmen geschlossen.<sup>(2)</sup>

# Herausforderung und Chancen der Klimaschutzziele

---

- **Klimaschutzplan 2050 und Referentenentwurf des Klimaschutzgesetzes**

- **Sektor Landwirtschaft:**

Reduzierung der THG-Emissionen bis 2030 um **31 - 34 %** gegenüber 1990

**THG-Minderung bis 2030 11 - 14,5 Mio. Tonnen bzw. 6 - 9 Mio. Tonnen**

- **Mögliche Maßnahme zur THG-Minderung** ist die Reduktion der energiebedingten Emissionen durch den Einsatz von Biokraftstoffen (z. B. Rapsölmethylester und Rapsölkraftstoff):

- **Kraftstoffverbrauch** der Land- und Forstwirtschaft:

**1,7 Mio. Tonnen Diesel jährlich**

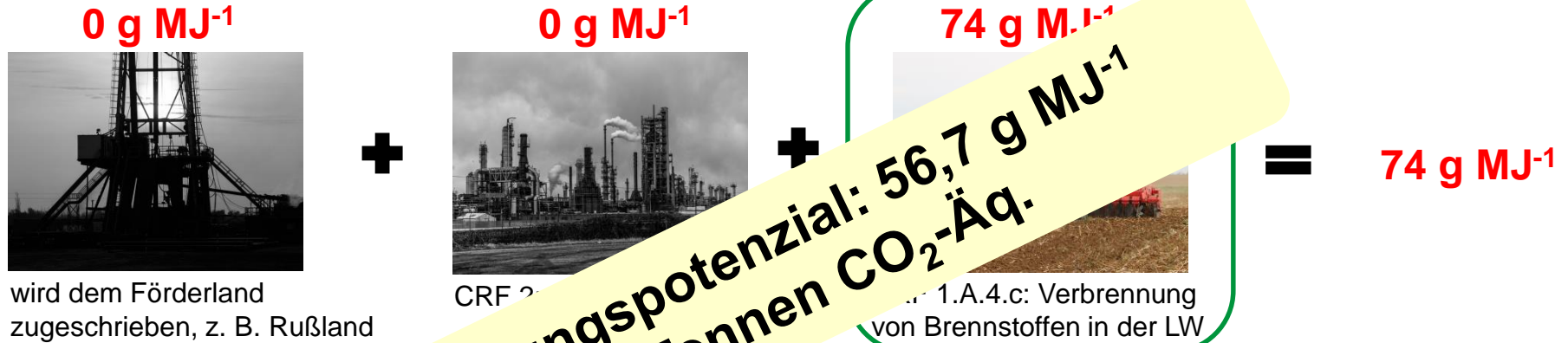
- THG-Minderungspotenzial durch den Einsatz von Rapsölkraftstoff:

- THG-Inventar: **4,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.**
- RED II: **3,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.**
- LCA mit Erweiterung der Systemgrenzen: **8,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.**

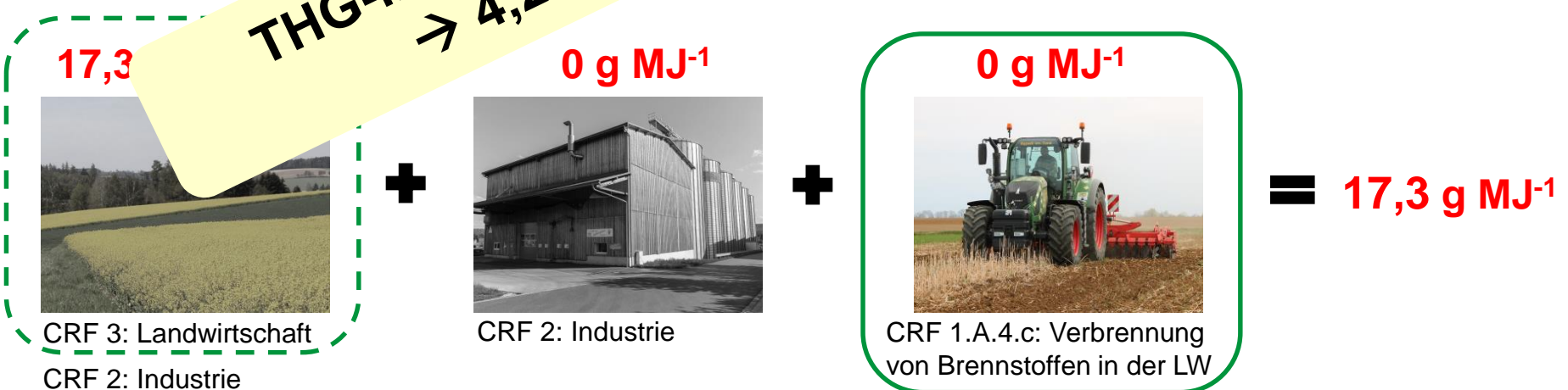


# Methodik zur Bestimmung des THG-Minderungspotenzials

## THG-Emissionen für fossilen Diesel nach THG-Inventar:



## THG-Emissionen für fossilen Diesel nach THG-Inventar:



**THG-Minderungspotenzial: 56,7 g MJ<sup>-1</sup>  
 → 4,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.**

# Methodik zur Bestimmung des THG-Minderungspotenzials

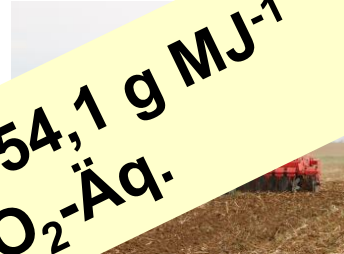
THG-Emissionen für fossilen Diesel nach RED II und 38. BImSchV :



+



+



=

94,1 g MJ<sup>-1</sup>

THG-Minderungspotenzial: 54,1 g MJ<sup>-1</sup>  
→ 3,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.

THG-Emissionen für Kraftstoff nach RED II und 38. BImSchV:

34



+



+



=

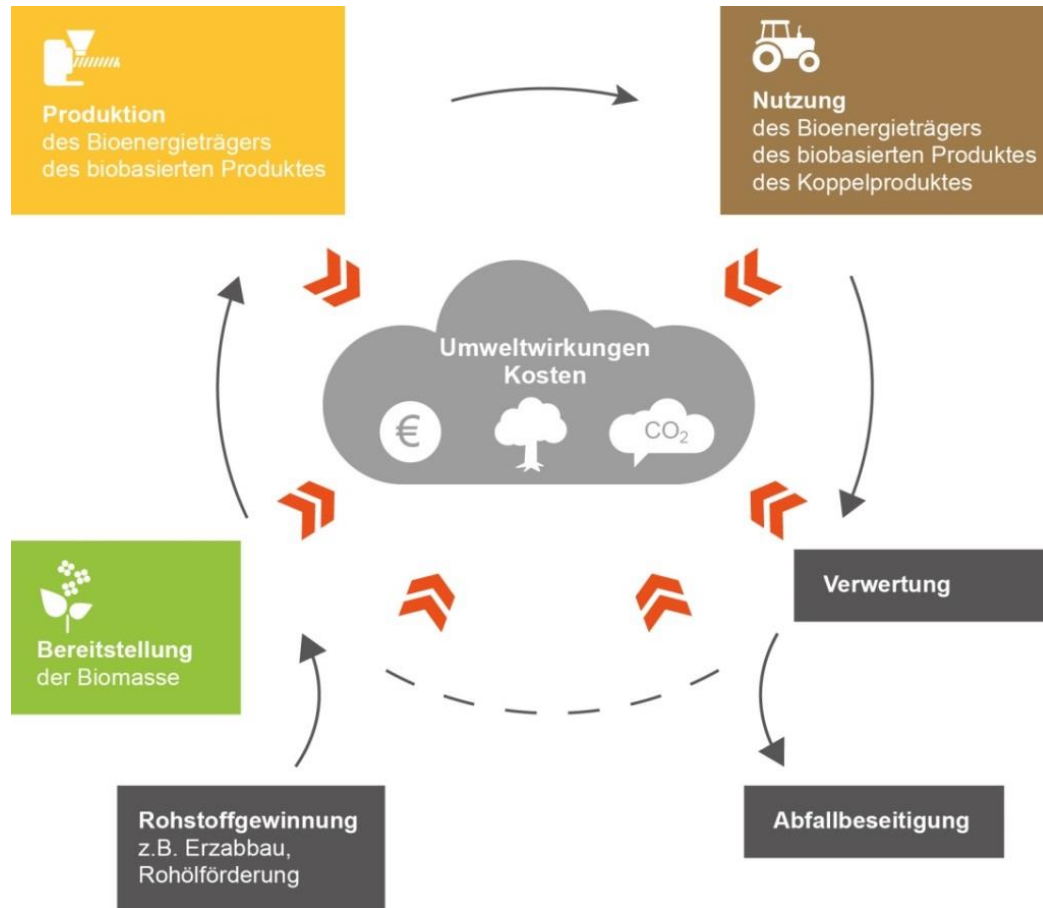
40,0 g MJ<sup>-1</sup>

5,2 g MJ<sup>-1</sup>

0 g MJ<sup>-1</sup>

# Methodik zur Bestimmung des THG-Minderungspotenzials

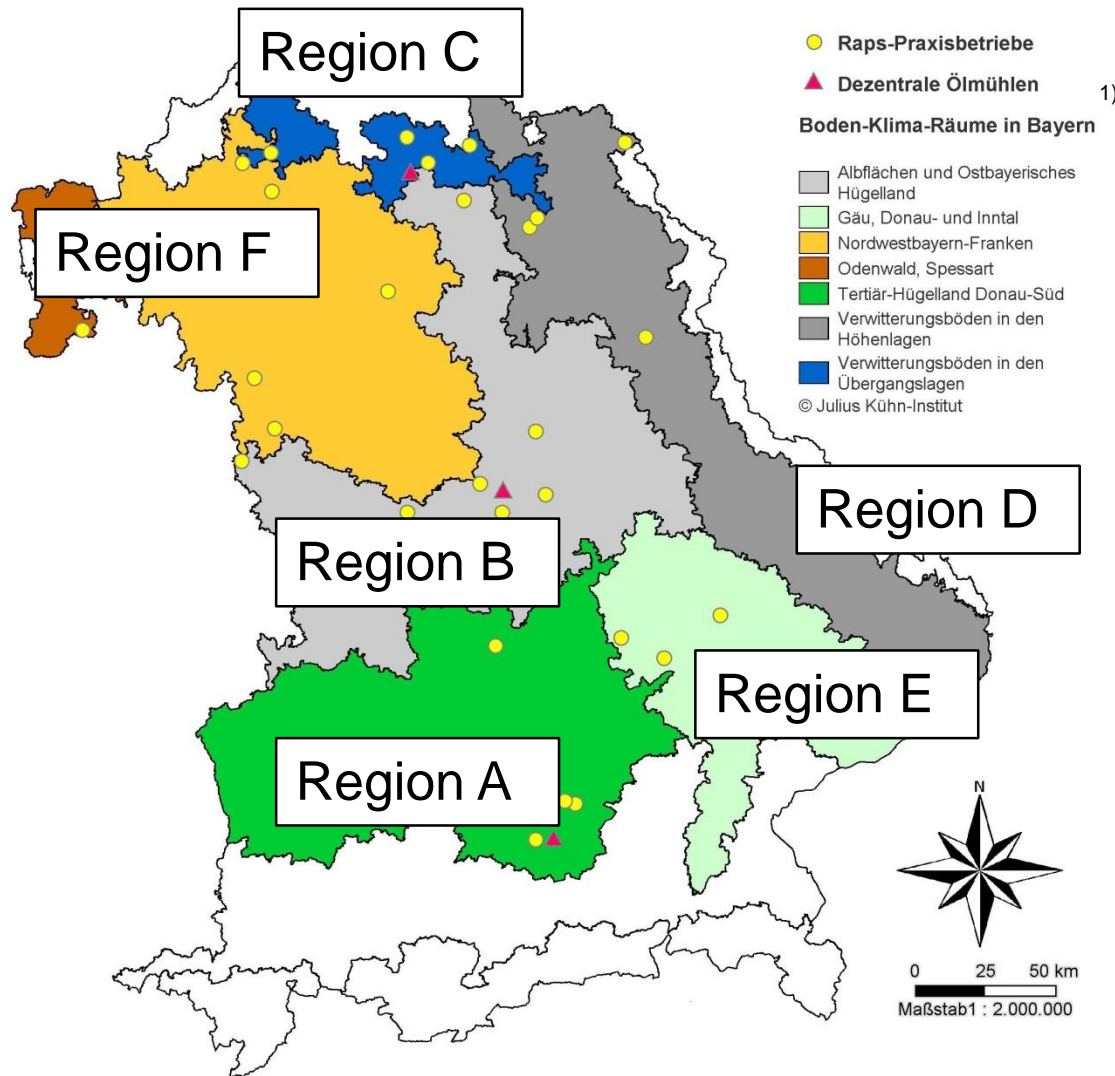
## THG-Emissionen für Rapsölkraftstoff: Lebenszyklus basierte THG-Bilanz (LCA) mit Erweiterung der Systemgrenzen:



- Funktionelle Einheiten: 1 MJ Rapsölkraftstoff
- Berechnung der N<sub>2</sub>O-Feld-emissionen nach IPCC 2006
- Bewertung des Koppelproduktes Presskuchen durch Systemraumerweiterung und Gutschriften
- Anrechnung des Vorfruchtwertes von Raps durch Gutschrift des Mineraldüngeräquivalents



# Praxisbeispiel: Raps-erzeugung und dezentrale Produktion von Rapsölkraftstoff in Bayern



Geofachdatendienst © Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2017



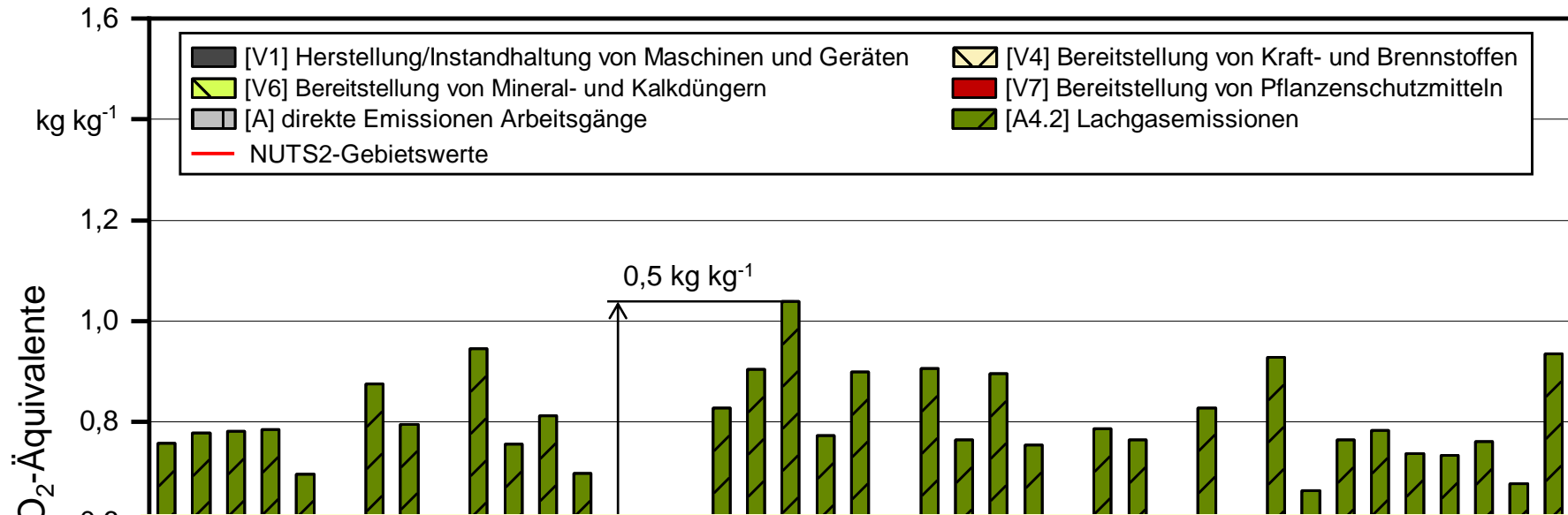
## Datenerhebung

- 36 landwirtschaftliche Praxisbetriebe in sechs Boden-Klima-Räumen
  - **Region A – C:**  
Fortschreibung  
Projekt ExpResBio
  - **Region D – F:**  
Neuerhebung  
Projekt RegioTHGRaps
- drei dezentrale Ölmühlen



# Praxisbeispiel:

## Einzelbetriebliche THG-Emissionen der Rapserzeugung (MW 2013 – 2016)

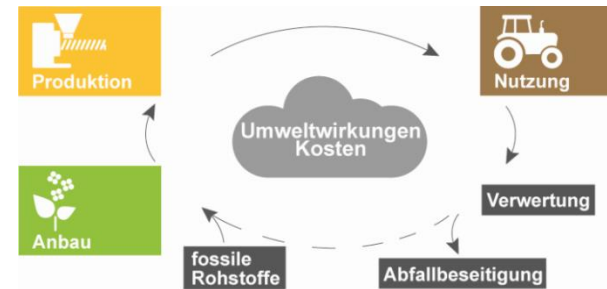


### Handlungsempfehlungen zur Optimierung der THG-Bilanz:

- N-Bedarf an einen realistischen Zielertrag anpassen
  - Wahl des Mineraldüngers überprüfen
  - Bedarfsgerechte organische Herbstdüngung sowie Anrechnung der N-Düngemenge im Frühjahr
- ein nach DüV 2017 optimierter Rapsanbau führt bei den untersuchten Betrieben zu einer **Reduktion der THG-Emissionen um durchschnittlich 15 %**

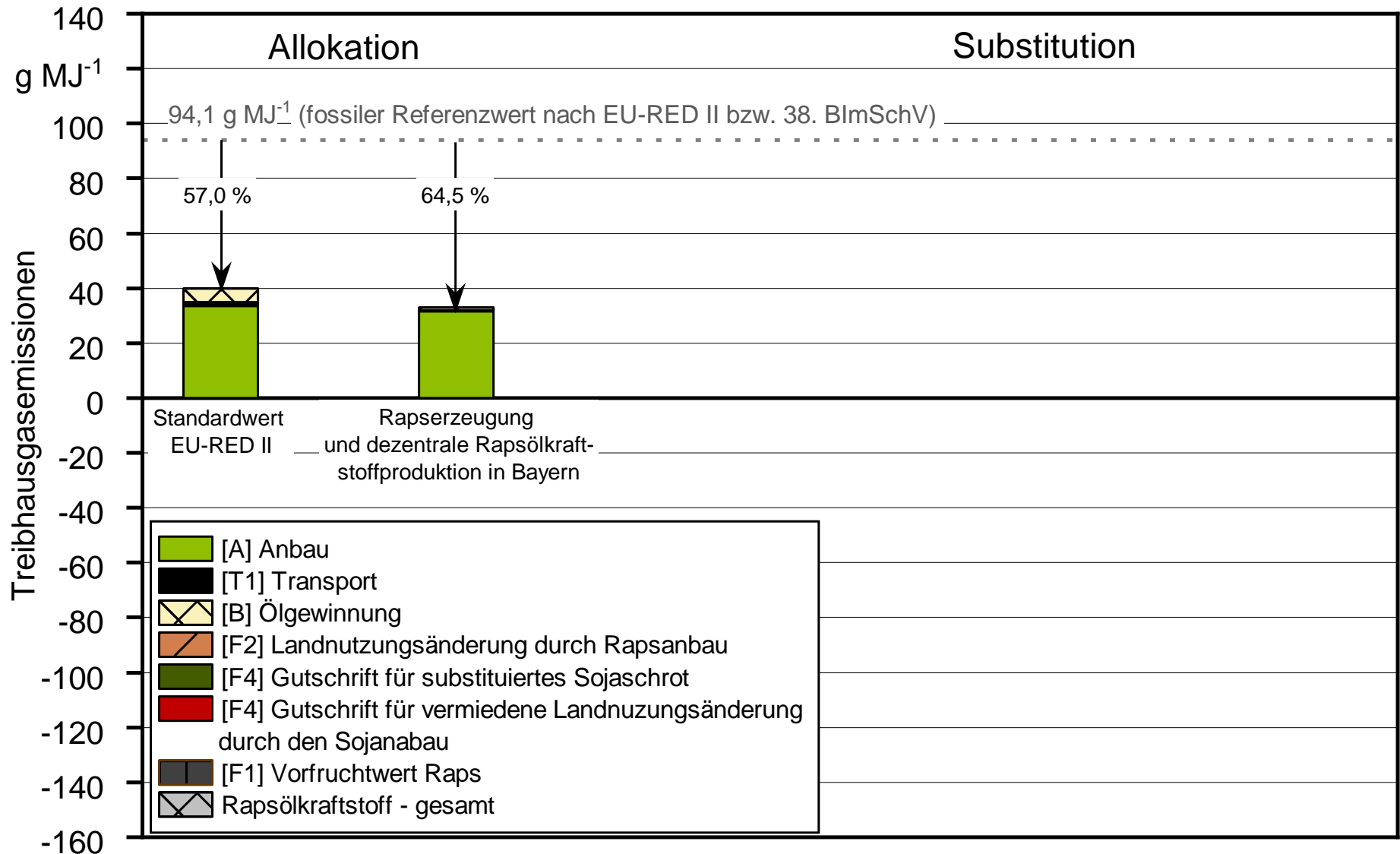
# THG-Minderungspotenziale ausschöpfen: Systemgrenzen überdenken und Anreize schaffen

- Herausforderung und Chancen der Klimaschutzziele für den Sektor Landwirtschaft
- Einfluss von Systemgrenzen bei der Berechnung des THG-Minderungspotenzials der Raps-erzeugung und -verwendung
  - Methodik
  - Rapsanbau
  - Dezentrale Ölgewinnung
  - **Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen**
- Klimaschutzinstrumente und von den Systemgrenzen abhängige THG-Minderungspotenziale
- Fazit



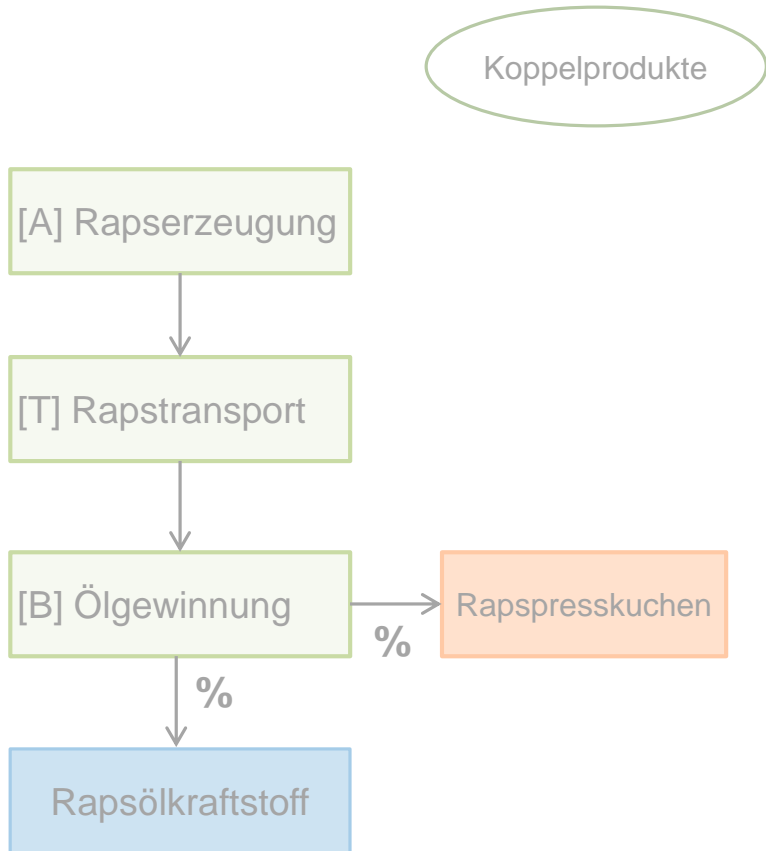
# Praxisbeispiel:

## THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern

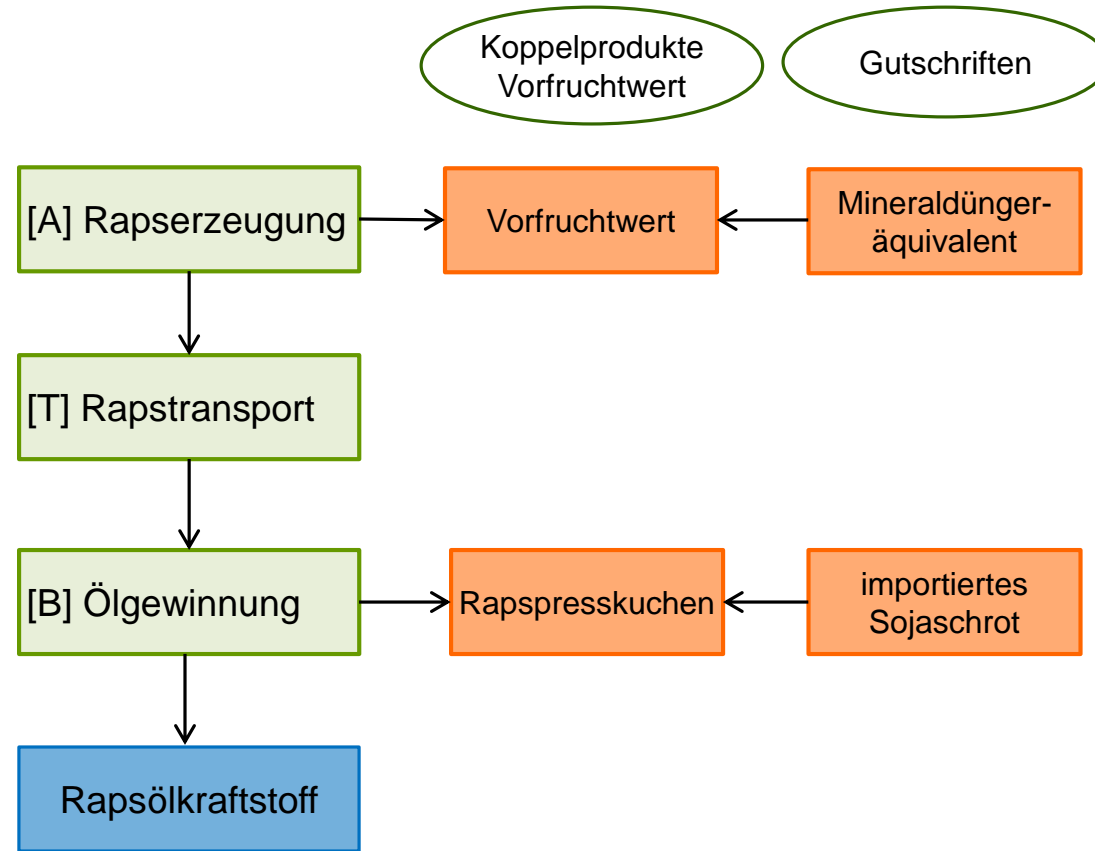


# Methoden zur Bewertung der Koppelprodukte

## Methodik der Allokation nach Heizwert



## Methodik Substitution mit Emissionsgutschrift



### prozentuale Verteilung der Emissionen

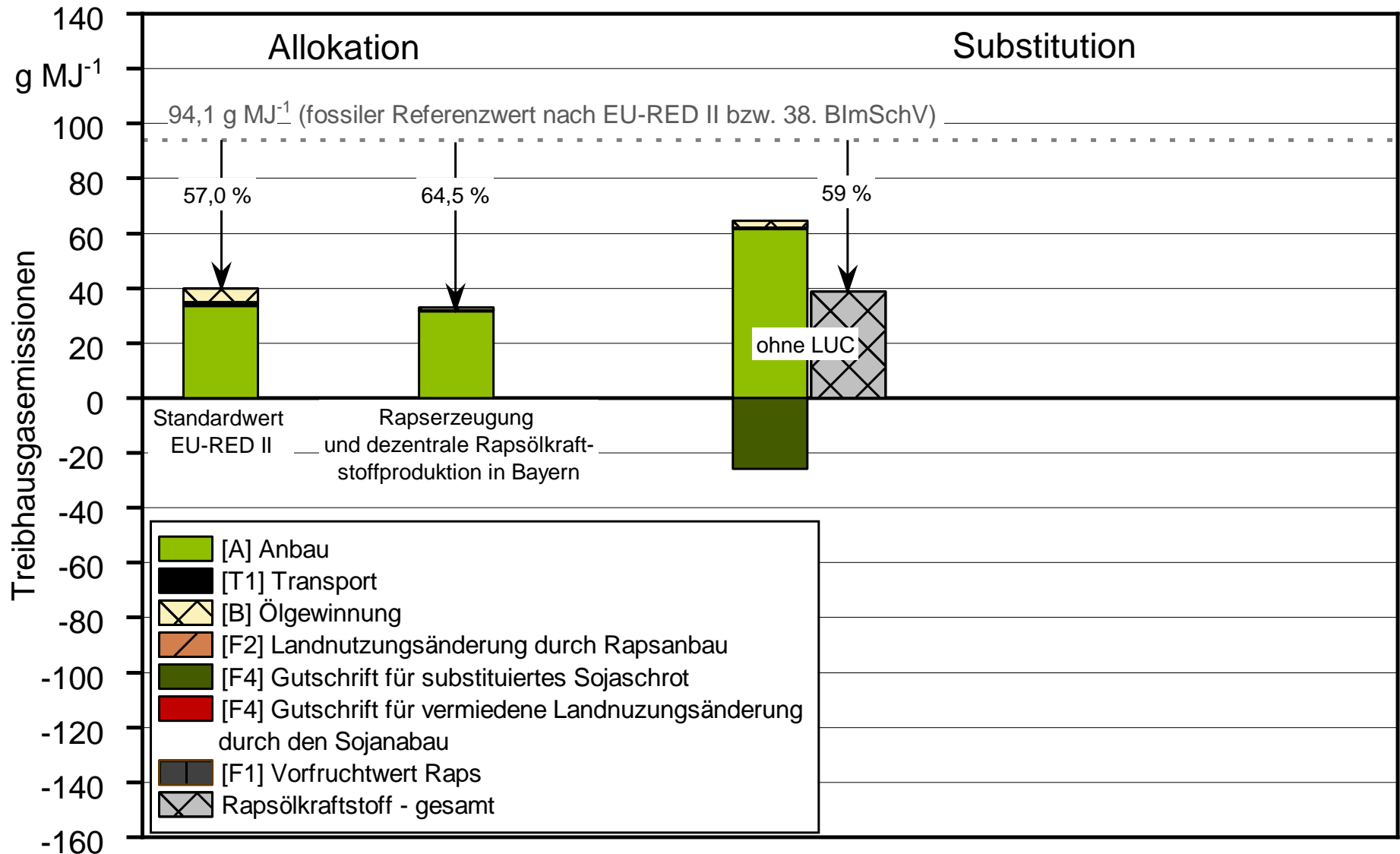
Verhältnis des Energieoutputs des Produkts (Rapsöl) zum gesamten Energieoutput

### Gutschriften

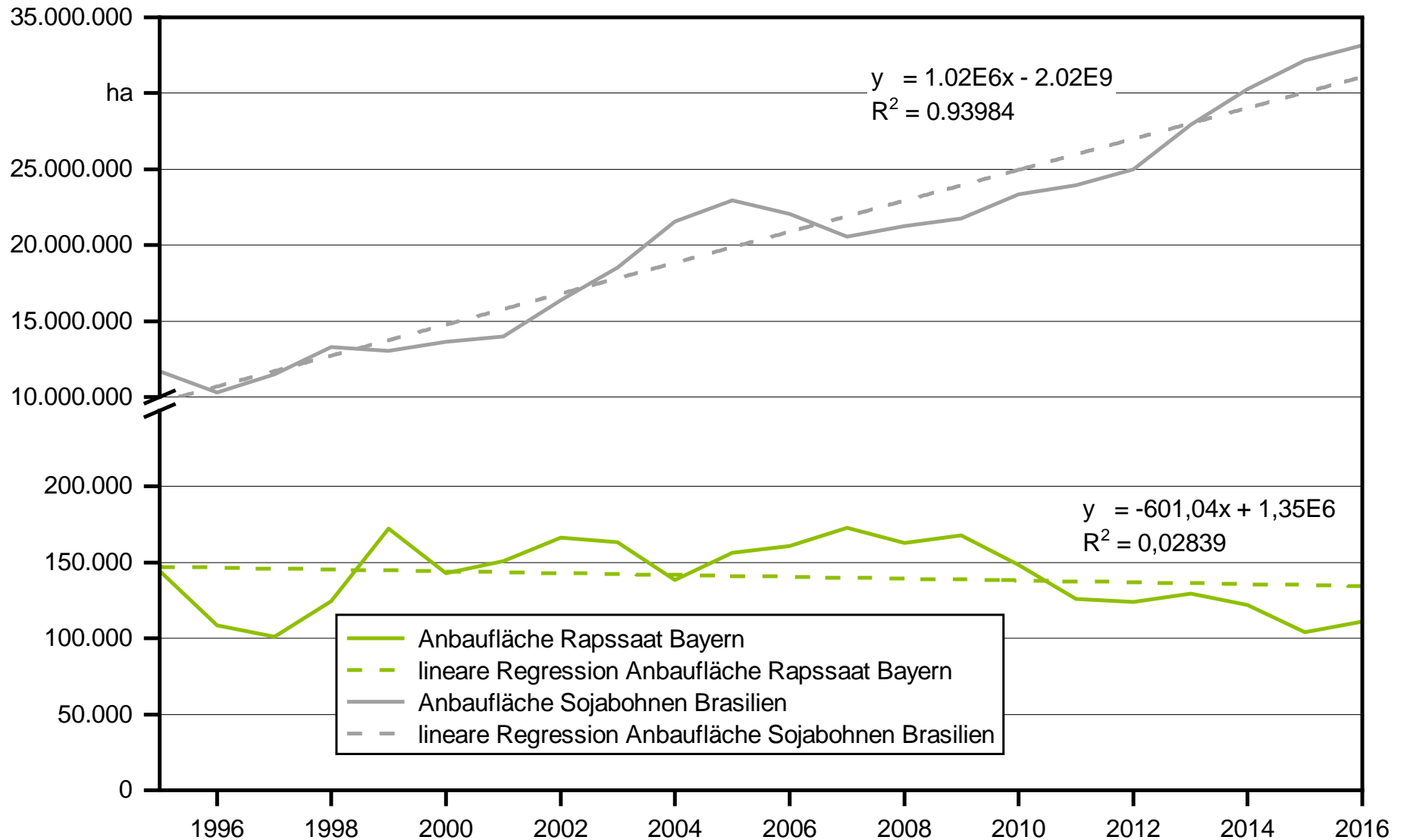
für die Vermeidung der substituierten Referenzprodukte  
für die Anrechnung des Vorfruchtwertes

# Praxisbeispiel:

## THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern

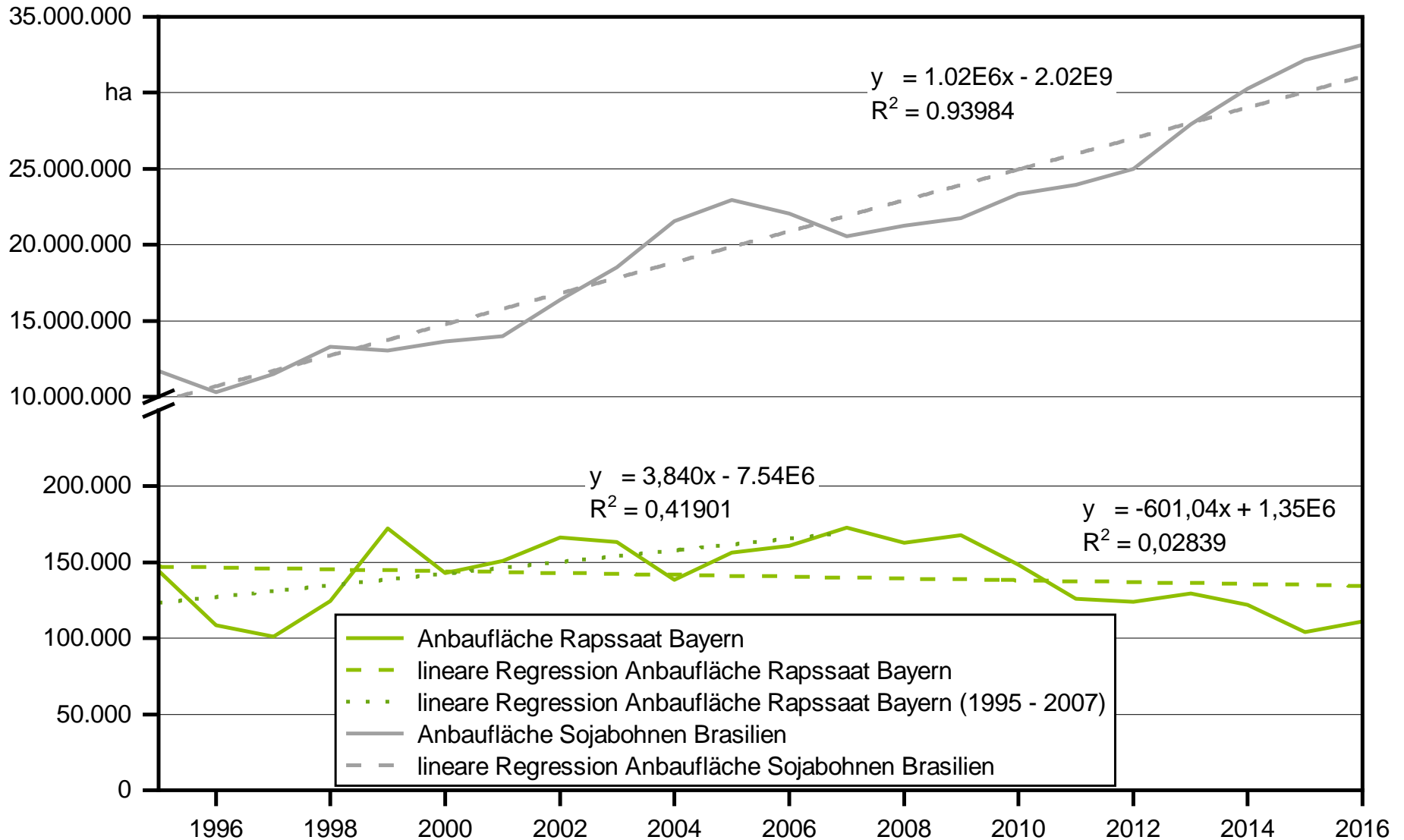


# Zeitliche Entwicklung der Rapsanbauflächen in Bayern und der Sojaanbauflächen in Brasilien



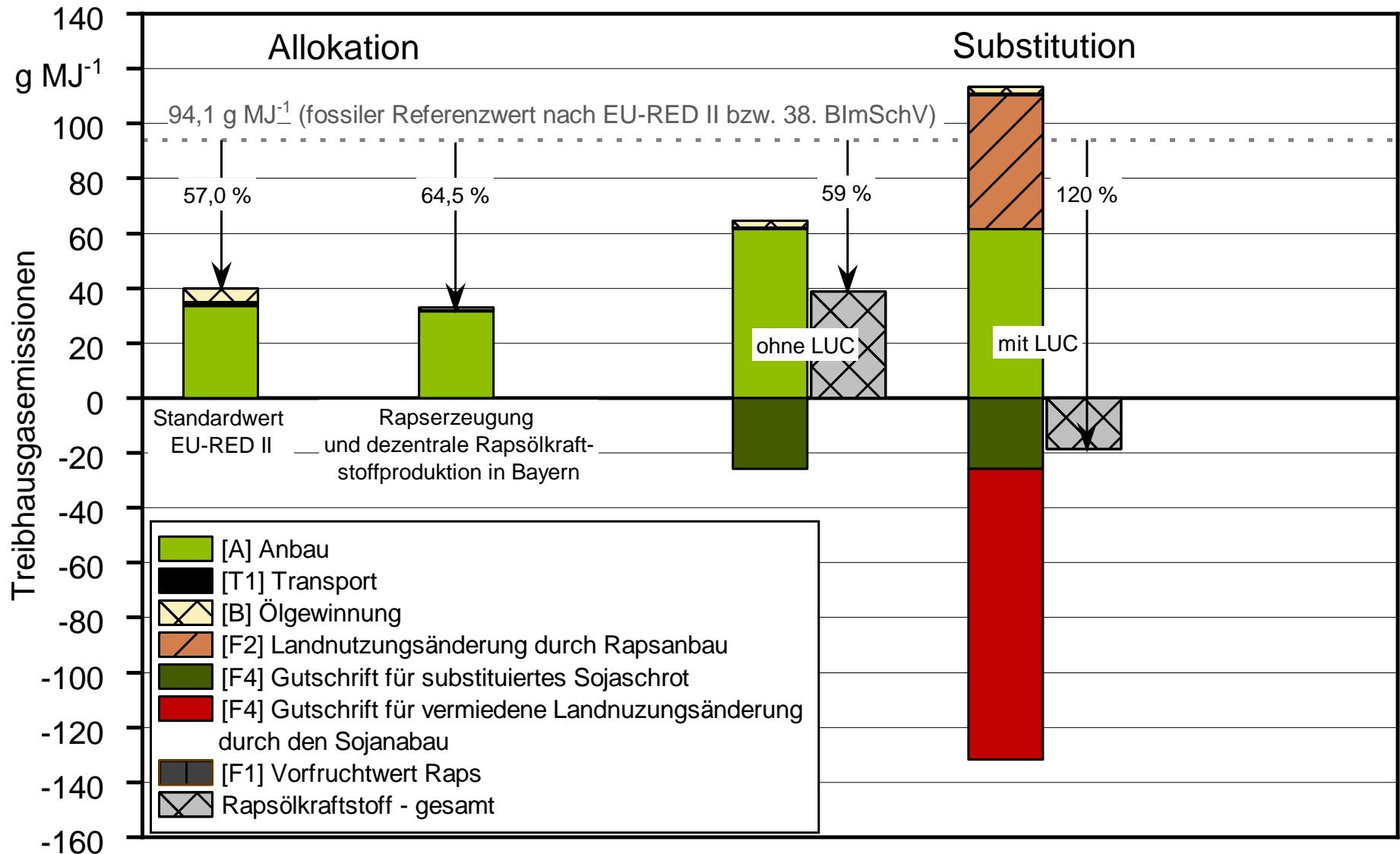


# Zeitliche Entwicklung der Rapsanbauflächen in Bayern und der Sojaanbauflächen in Brasilien



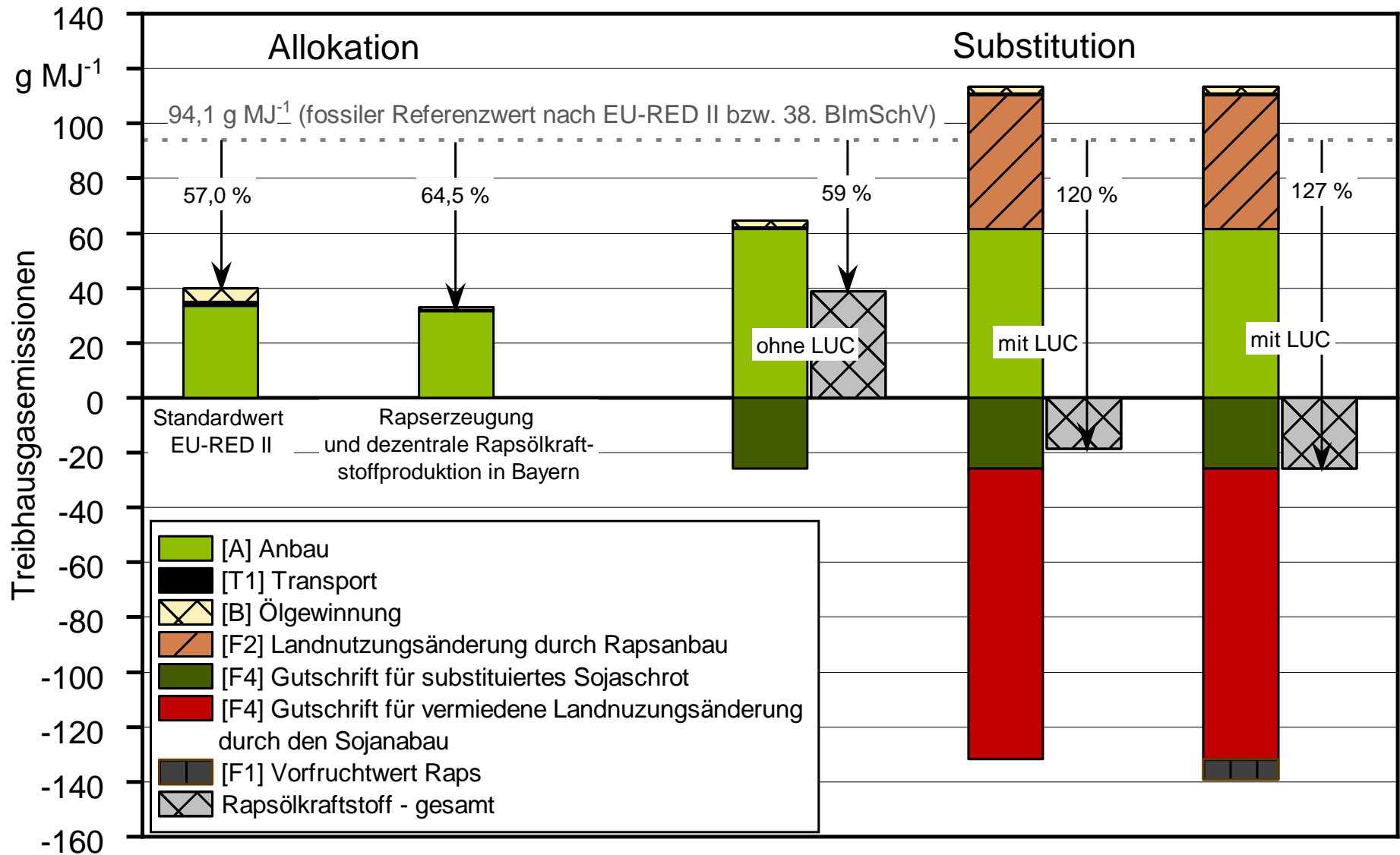
# Praxisbeispiel:

## THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern



# Praxisbeispiel:

## THG-Emissionen der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern



# **Einfluss der Systemgrenzen bei der Berechnung des THG-Minderungspotenzials**

---

**Kraftstoffverbrauch der Land- und Forstwirtschaft: 1,7 Mio. t Diesel jährlich**

- **THG-Inventar:**

THG-Emissionen fossiler Diesel: **5,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

THG-Minderung Rapsölkraftstoff: **-4,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

- **RED II:**

THG-Emissionen fossiler Diesel: **6,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

THG-Minderung Rapsölkraftstoff: **-3,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

- **LCA mit Erweiterung der Systemgrenzen:**

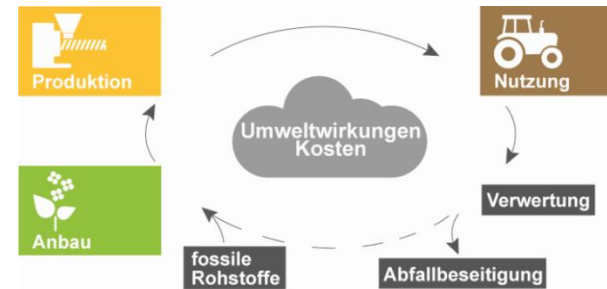
THG-Emissionen fossiler Diesel: **6,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

THG-Minderung Rapsölkraftstoff: **-8,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.**

# THG-Minderungspotenziale ausschöpfen: Systemgrenzen überdenken und Anreize schaffen

- Herausforderung und Chancen der Klimaschutzziele für den Sektor Landwirtschaft
- Einfluss von Systemgrenzen bei der Berechnung des THG-Minderungspotenzials der Raps-erzeugung und -verwendung

- Methodik
- Rapsanbau
- Dezentrale Ölgewinnung
- Bewertung des Koppelprodukts Rapspresskuchen



- **Klimaschutzinstrumente und von den Systemgrenzen abhängige THG-Minderungspotenziale**

- Fazit



# Systemgrenzen verschiedener Klimaschutzinstrumente

Instrumente	Systemgrenzen des THG-Minderungspotenzials
RED & THG-Minderungsquote	lebenszyklusbasiert, eingeschränkt global
THG-Inventar, CO <sub>2</sub> -Preis & Zertifikatehandel	Quellprinzip, nationale THG-Inventare
CO <sub>2</sub> -Steuer	lebenszyklusbasiert, global möglich

➔ Für die Minderung der globalen THG-Emissionen werden Instrumente benötigt, die einen lebenszyklusbasierten Ansatz in der Bewertung des THG-Minderungspotenzials haben (z. B. eine CO<sub>2</sub>-Steuer)

➔ THG-Minderungspotenziale auf Basis länderspezifischer THG-Inventare können zu Verschiebungseffekten ohne Berücksichtigung des Verursacherprinzips führen



# Einfluss der Systemgrenzen am Beispiel Eiweißfuttermittel

## Lebenszyklus basierte THG-Bilanz (LCA)

### THG-Emissionen für Sojaschrot aus Übersee:



+



+



= 13,5 kg CO<sub>2</sub> kg nXP<sup>-1</sup>

### THG-Emissionen für Rapspresskuchen:



+



+




= 4,5 kg CO<sub>2</sub> kg nXP<sup>-1</sup>


# Einfluss der Systemgrenzen am Beispiel Eiweißfuttermittel

## THG-Emissionen (Deutschland) nach länderspezifischen Inventaren:


### THG-Emissionen für Sojaschrot aus Übersee:



+




+




= 0 kg CO<sub>2</sub> kg nXP<sup>-1</sup>


### THG-Emissionen für Rapspresskuchen:



+



+



= 1,5 kg CO<sub>2</sub> kg nXP<sup>-1</sup>

# Eckpunkte Klimaschutzprogramm 2030

---

## iii. Kraftstoffmix und Entwicklung fortschrittlicher Biokraftstoffe (☼ 16)

Die Nutzung von Biokraftstoffen im Kraftstoffmix reduziert den fossilen Anteil im Kraftstoff und damit auch die Höhe der CO<sub>2</sub>-Bepreisung des Kraftstoffs. Die Entwicklung von flüssigen und gasförmigen regenerativen Kraftstoffen aus Biomasse und deren großtechnische Erzeugung in Biogas- und Syntheseanlagen werden unterstützt, um sie mittel- und langfristig in bestimmten Segmenten des Verkehrssektors nutzen zu können.

Biokraftstoffe der ersten Generation auf Basis von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen werden nicht zusätzlich unterstützt. Dabei soll die Erzeugung von Bioenergie künftig stärker auf Abfall- und Reststoffen basieren. Deshalb ist es wichtig, alle Abfall- und Reststoffe tatsächlich zu erfassen. Eine Ausweitung der Anbauflächen für Bioenergie ist nicht zu erwarten und kommt aufgrund von Flächenrestriktionen nicht in Betracht. Die Nachhaltigkeitskriterien der RED II sind auch auf Importe (aus dem Binnenmarkt und aus Drittstaaten) anzuwenden. Unter Beachtung aller Aspekte beträgt die für Bioenergie maximal verfügbare Biomasse in Deutschland gegenwärtig rund 1.000 bis 1.200 PJ/a (Inlandspotential).

**Sektor Verkehr**

## v. Erhöhung der Energieeffizienz (☼ 33)

Die in der Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzte Technik kann hinsichtlich ihres Energiebedarfs weiter verbessert werden. Das Bundesprogramm für Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau wird dafür fortgeführt und weiterentwickelt und der Einsatz erneuerbarer Energien gefördert.

**Sektor Landwirtschaft**

# Fazit

---

- Das Rechenergebnis des THG-Minderungspotenzials der Rapserzeugung und der –verwendung variiert sehr stark mit den gewählten Systemgrenzen
- Eine ausschließliche Betrachtung von länderspezifischen THG-Inventaren kann zu Verschiebungseffekten führen, ohne einen Beitrag zum globalen Klimaschutz zu leisten
- Die Erzeugung und Verwendung von Rapsölkraftstoff und Rapspresskuchen hat im Vergleich zu fossilem Diesel und zu Sojaschrot aus Übersee einen höheren Klimaschutzeffekt als derzeit angerechnet wird
  - Rapsanbau hat einen positiven Effekt in der Fruchtfolge für die nachfolgende Kultur
  - Rapsölmethylester und Rapsölkraftstoff führen nachweislich zur Reduktion der energiebedingten Emissionen
  - Nutzung von Rapsextraktionsschrot bzw. -presskuchen anstelle von Sojaschrot kann zu einer deutlichen (globalen) THG-Minderung z. B. in Südamerika führen

# Handlungsempfehlungen

---

- **Reduzierung der energiebedingten Emissionen im Sektor Landwirtschaft durch die Substitution von Dieselkraftstoff:**  
Rapsölmethylester und Rapsölkraftstoff in land- und forstwirtschaftlichen Maschinen als erneuerbare Kraftstoffe einsetzen  
  
→ **Minderung um 4,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. von 6 – 9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. insgesamt (nach Klimainventar) theoretisch möglich!**
- **Reduzierung des THG-Rucksacks von Fleisch und Milchprodukten**  
Rapsextraktionsschrot bzw. –presskuchen als Futtermittel mit deutlich geringerem THG-Rucksack als Sojaschrot kennzeichnen und einsetzen  
  
→ **Minderung der globalen THG-Emissionen!**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

