

# ► Project *brief*

Thünen-Institut für Agrartechnologie

2023/24

## Regionalspezifische Maßnahmen zur kosten-effizienten Reduktion von Treibhausgasemissionen beim Anbau von Rohstoffpflanzen – RekoRT

Heinz Stichnothe<sup>1</sup>, Gerlind Öhlschläger<sup>1</sup>, Janine Mallast<sup>1</sup>, Stefan Prinz<sup>1,2</sup>, Rolf Nieder<sup>2</sup>, Daniela Drechsler<sup>3</sup>, Pia Schneider<sup>3</sup>, Theresa Stark<sup>3</sup>, Sebastian Wulf<sup>4</sup>, Meike Schmehl<sup>4</sup>

- **Der Einsatz von Wirtschaftsdüngern kann zur THG-Minderung beitragen; die Minderung und die Wirtschaftlichkeit sind stark von der Transportentfernung abhängig, außerdem besteht das Risiko erhöhter Ammoniakemissionen.**
- **Nitrifikationsinhibitoren können standortabhängig einen Beitrag zur THG-Minderung bei mineralischer Düngung leisten, wenn es zu keiner Problemverschiebung kommt**
- **Die Etablierung von Zwischenfrüchten und Leguminosen in erweiterten Fruchtfolgen hat nachweislich positive ökologische Effekte, ökonomisch stellt das jedoch eine Herausforderung dar.**
- **Die regionalen Standorteigenschaften haben einen wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse der ökologischen sowie der ökonomischen Bewertung; es gibt keine one-fits-all Lösung**

In der Landwirtschaft sollen Treibhausgas-Emissionen bis 2030 um 36% im Vergleich zu 1990 reduziert werden, d.h. maximal 56 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. (Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente) dürfen emittiert werden. Welche Maßnahmen beim Anbau von Agrarrohstoffen auf regionaler Ebene geeignet sind, das gesetzte Ziel zu erreichen, haben wir gemeinsam mit unseren Projektpartnern im Projekt RekoRT untersucht.

### Hintergrund und Zielsetzung

Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 wurden verschiedene Maßnahmen zur THG-Minderung vorgestellt. Im Sektor Landwirtschaft ist beispielsweise die Senkung von Stickstoff-(N-)Überschüssen eine entscheidende Maßnahme für den Ackerbau. Durch die novellierte Düngeverordnung von 2017 konnten die N-Überschüsse und die damit verbundenen THG-Emissionen bereits reduziert werden. Jedoch ist dieser Erfolg allein nicht ausreichend, um das THG-Minderungsziel für 2030 zu erreichen. Weiterhin ist zu beachten, dass die Landwirtschaft nicht nur eine Quelle von Treibhausgasemissionen (THG) ist, sondern durch die Bereitstellung klimafreundlicher Rohstoffe und Energieträger auch dabei helfen kann, den THG-Ausstoß zu reduzieren oder sogar die Funktion einer CO<sub>2</sub>-Senke zu übernehmen. Bei der Ableitung von Maßnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen müssen im Sinne der „Planetaren Grenzen“ auch Zielkonflikte, wie die Nährstoffeinträge durch Stickstoff- und Phosphor-haltige Düngemittel, berücksichtigt werden. Diese Zielkonflikte werden durch Verknüpfung der verschiedenen Strategien wie die Farm-to-Fork-Strategie und Biodiversitätsstrategie der EU deutlich.

### Vorgehensweise

Für die erforderliche Regionalisierung der Maßnahmen wurden Ergebnisse und Erkenntnisse aus Vorgängerprojekten durch Daten und Erkenntnisse aus der Literatur ergänzt und definierten Boden-Klima-Räumen zugeordnet. In Vorarbeit für die ökologischen und ökonomischen Analysen wurde die methodische Vorgehensweise harmonisiert, um vergleichbare und transparente Ergebnisse zu erhalten. Hierzu zählt die Auswahl der regionalisierbaren Feldemissionen sowie die getroffenen Annahmen zu deren Berechnung.

Die ökologische Analyse erfolgte unter Verwendung der LCA-Software GaBi, ergänzt durch die Datenbank ecoinvent 3.7.1. Die ökonomische Analyse wurde anhand von Kennwerten aus der Leistungs-Kostenrechnung durchgeführt. Hierfür wurden die ausgewählten Produktsysteme mit Hilfe der Arbeitsgänge und der damit verbundenen Kosten aus der KTBL-Datenbank definiert.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern des TFZ und des KTBL erarbeitet. Die aus Vorgängerprojekten zugrunde gelegte Datenbasis wurde harmonisiert und in einer Microsoft Access basierten Datenbank zusammengeführt. Die harmonisierten und zusammengestellten Daten können für die Düngeberatung und damit zur THG-Emissionsreduzierung in der landwirtschaftlichen Praxis herangezogen werden.

Als Voraussetzung für die ökologischen und ökonomischen Analysen wurde die methodische Vorgehensweise festgelegt. Als regionalisierbare Feldemissionen wurden Lachgas (N<sub>2</sub>O), Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub>), Phosphor (P) und Stickstoffmonoxid (NO) festgelegt sowie die daraus resultierenden Wirkungskategorien Treibhauseffekt, Versauerung und Eutrophierung.

Ökobilanzergebnisse sind nur vergleichbar, wenn diese auf derselben methodischen Grundlage berechnet wurden. In diesem Kontext wurde die Berechnungsmethodik in Hinblick auf die Konformität mit vorhandenen Richtlinien analysiert und in einem Entscheidungsbaum, hier exemplarisch für den Umgang mit Koppelprodukten, abgebildet.

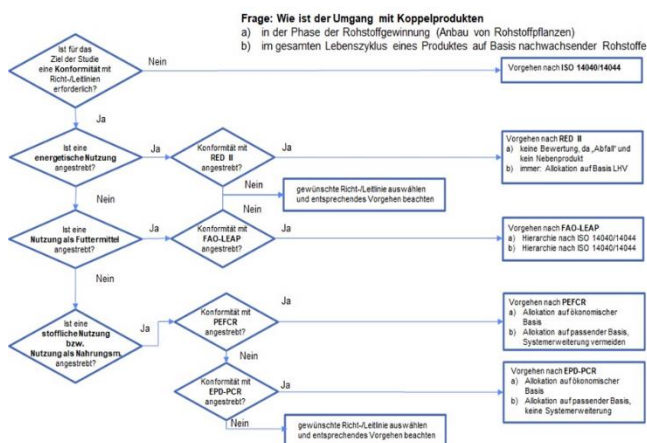


Abbildung 1: Entscheidungsbaum zum Umgang mit Koppelprodukten in Richt- und Leitlinien

Die Ergebnisse der berechneten Szenarien zum Koppelprodukt Stroh verdeutlichen, dass die Methode in Abhängigkeit vom Nutzungszweck des Haupt- und Nebenproduktes gewählt werden sollte, sofern keine Konformitätsvorgaben gelten.

Die Fruchtfolgeeffekte Nährstofftransfer, phytosanitäre Effekte und Auswirkungen auf das Produktionsverfahren wurden anhand der Fruchtfolgegestaltung analysiert. Hier wurde deutlich, dass das Ertragspotenzial eines Standorts sich auf die ökologische Vorteilhaftigkeit der Diversifizierung auswirken kann. Zwar kann durch die Diversifizierung der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Stickstoffdüngern auf die gesamte Fruchtfolge reduziert werden. Dem steht aber ein geringerer Biomassertrag gegenüber.

Beim Treibhauseffekt sind die Mineraldüngerproduktion und die Lachgasemissionen wesentliche Treiber, bei den anderen Wirkungskategorien sind es vor allem die Feldemissionen Ammoniak, Nitrat und Phosphor. Ein Abgleich dieser Einflussparameter mit den politischen Rahmenbedingungen und der Gesetzgebung ergab eine Auswahl an Einzelmaßnahmen, die

ökologisch und ökonomisch bewertet wurden. Dazu zählten der Einsatz von Wirtschaftsdüngern, der Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren und die Diversifizierung von Fruchtfolgen.

Die Höhe der THG-Einsparung bei der Verwendung von Wirtschaftsdünger hängt im Wesentlichen von der Zusammensetzung des Düngers und der Transportentfernung ab. Insbesondere Schweinegülle hat ein erhebliches THG-Einsparungspotenzial und lässt sich auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ca. 80 km transportieren; dies wird in den folgenden Abbildungen deutlich.

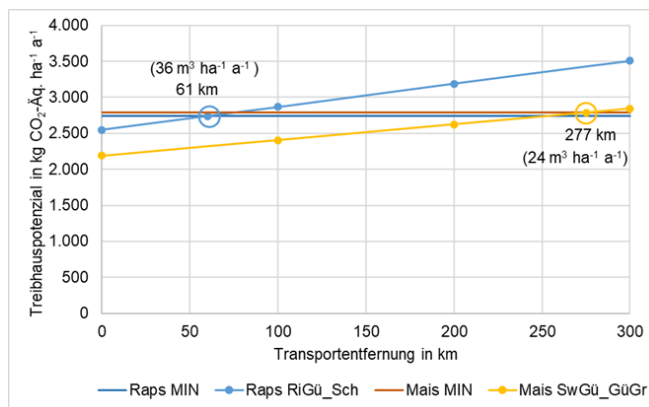


Abbildung 2: THG-Einsparung durch Rinder- bzw. Schweinegülle in Abhängigkeit in der Transportentfernung

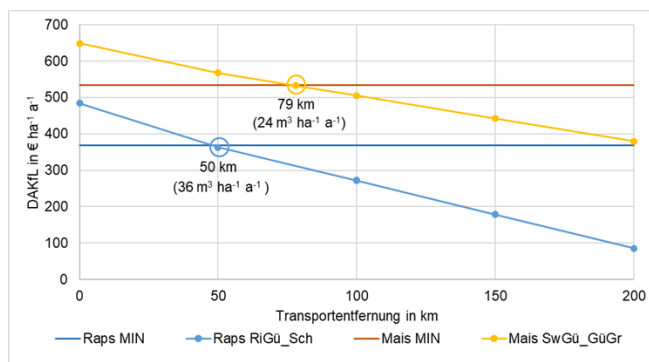


Abbildung 3: Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung in Abhängigkeit in der Transportentfernung

### Fazit

- Maßnahmen zur THG-Minderung können zu Problemverschiebungen führen und sind unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen nicht immer ökonomisch sinnvoll.
- Maßnahmen zur THG-Einsparung müssen gegen andere Umweltziele, z.B. NH<sub>3</sub>-Minderung, abgewogen werden.
- Maßnahmen wirken an unterschiedlichen Standorten unterschiedlich, dies ist eine Erschwernis für die politische Rahmensetzung.

## Weitere Informationen

### Kontakt

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Agrartechnologie  
Heinz.stichnothe@thuenen.de  
www.thuenen.de/at

### Partner

<sup>2</sup> TU-Braunschweig  
<sup>3</sup> TFZ Straubing  
<sup>4</sup> KTBL

### Laufzeit

6.2019-8.2022

### Projekt-ID

2105

### Veröffentlichungen

Dressler et al. (2022)  
Regionalspezifische Maßnahmen zur kosteneffizienten Reduktion von Treibhausgasemissionen beim Anbau von Rohstoffpflanzen – RekoRT (eingereicht)

### Gefördert durch

