Kontakt:
Dr. Susanne Ufer
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU)
E-Mail: susanne.ufer@hfwu.de

Auswirkungen der Weizenstrohverlagerung und alternativer Fruchtfolgen auf die ökonomische und ökologische Leistung typischer Ackerbaubetriebe in Deutschland

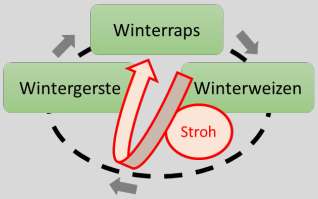
Dr. Susanne Ufer, Dipl.-Geoökol. Jutta Will, Prof. Dr. Jürgen Braun (Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen)

Methodische Vorgehensweise

Forschungsfrage: Wie hoch sind der Beitrag zum Ressourcenschutz (Reduktion N-Überschuss nach der Ernte, Kohlenstoffspeicherung im Boden) und die betriebswirtschaftlichen Kosten von Weizenstrohverlagerung und alternativer Fruchtfolgegestaltung?

- Mathematische Modellierung der ökonomischen und ökologischen Leistung von Fruchtfolgen
- Datenbasis: Betriebsstatistik (Betriebsdaten), Feldversuche (Weizenstrohverlagerung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel), ökologische Modellierung (Umweltwirkung)
- Analyse nach Standort (niedriges, mittleres, hohes Ertragspotential) und Betriebsgrößenklasse (30, 700 ha)

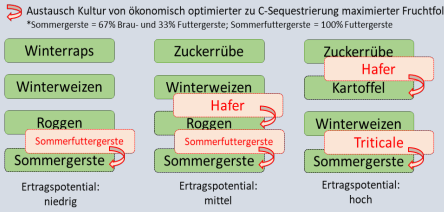
Vergleich 1: Raps-Winterweizen-Wintergerste ohne / mit Winterweizenstrohverlagerung



→ Verlagerung des betriebsinternen Winterweizenstrohs (eigene Ernte) bis max. 100 dt/ha

→ Auf Rapsflächen nach der Rapsernte zur Immobilisierung des Stickstoff (N) - Überschusses im Boden

Vergleich 2: nach Flächennutzung ökonomisch optimierte / C-Sequestrierung maximierte Fruchtfolge



→ Auswahl der Ackerkulturen nach Kohlenstoff (C) - Speicherungspotential im Boden (C-Sequestrierung)

→ Standortspezifische Fruchtfolgegestaltung

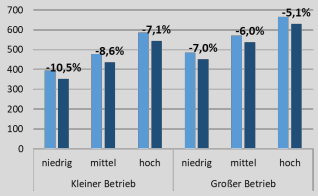
Ergebnisse

Raps-Winterweizen-Wintergerste

***Ergebnisse pro Fruchtfolge**

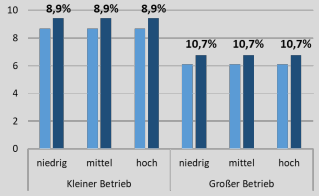
■ ohne Winterweizen-Stroh-Verlagerung ■ mit Winterweizen-Stroh-Verlagerung

Direkt- und Arbeitserledigungs-kostenfreie Leistung (€/ha)



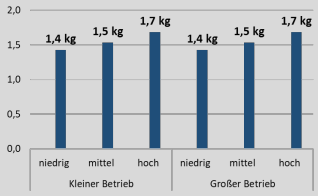
→ Einbußen niedriger an besseren Standorten und in größeren Betrieben

Arbeitseinsatz (h/ha)



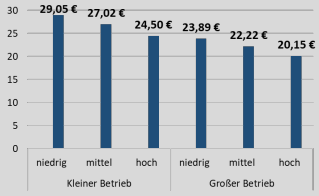
→ Anstieg höher in größeren Betrieben

N-Immobilisierung (kg N/ha)



→ Höher an besseren Standorten

Kosten N-Immobilisierung (€/kg N)



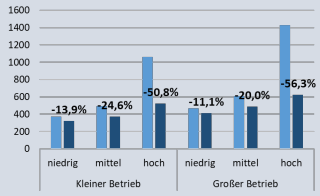
→ Niedriger an besseren Standorten und in größeren Betrieben

Alternative Fruchtfolge

***Ergebnisse pro Fruchtfolge**

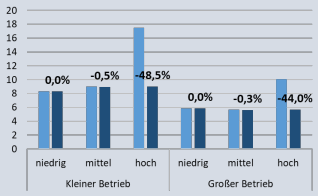
■ Ökonomisch optimierte Fruchtfolge ■ C-Sequestrierung maximierte Fruchtfolge

Direkt- und Arbeitserledigungs-kostenfreie Leistung (€/ha)



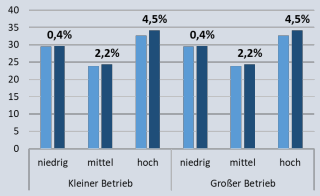
→ Einbußen niedriger an schlechteren Standorten

Arbeitseinsatz (h/ha)



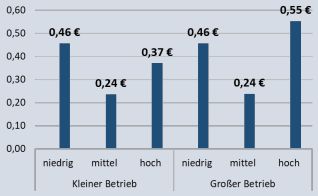
→ Reduzierung höher auf besseren Standorten

C-Sequestrierung (t C/ha)



→ Höher an besseren Standorten

Kosten C-Sequestrierung (€/kg C)



→ Niedriger an mittleren Standorten und in kleineren Betrieben

Zusammenfassung

- **Winterweizenstrohverlagerung nach Raps:** die höchste Stickstoff (N)-Immobilisierung, die niedrigsten Einkommenseinbußen für Betriebe und die geringsten Kosten pro kg immobilisiertes N lassen sich auf guten Standorten und in größeren Betrieben erzielen.
- In den größeren Betrieben fällt der zusätzlich benötigte Arbeitseinsatz allerdings höher aus.
- Die betrieblichen Kosten von 20,15 – 29,05 €/kg immobilisiertes N liegen im mittleren Bereich der gesellschaftlichen Kosten für 1 kg umweltwirksames-N aus NO_3^-, N_2O, NO_x, NH_3 von 4 – 40 €/kg[1].

- **Alternative Fruchtfolgegestaltung:** die höchste Kohlenstoffspeicherung (C) im Boden und die größte Einsparung im Arbeitseinsatz lassen sich auf guten Standorten erzielen.
- Allerdings fallen Einkommenseinbußen für Betriebe auf guten Standorten besonders hoch aus. Deswegen sind die betrieblichen Kosten pro zusätzlich gespeicherter Tonne C an Standorten mit mittlerem Ertrag am niedrigsten.
- Die betrieblichen Kosten von 0,24 – 0,55 €/kg zusätzlich gespeicherten C im Boden liegen über den gesellschaftlichen Kosten von 0,04 €/kg Humus-Kohlenstoff[2].

- Da alle Maßnahmen mit betrieblichen Einkommenseinbußen verbunden sind, sind diese bei derzeitigen Preis-Kosten-Verhältnissen und agrarpolitischen Regelungen für den landwirtschaftlichen Betrieb wirtschaftlich nicht attraktiv.

[1]Brink, Corjan; van Grinsven, Hans (2011): Costs and benefits of nitrogen in the environment. In: The European Nitrogen Assessment. Sources, effects and policy perspectives, S. 513–540. [2]Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2023)