

Fruchtfolgen mit Körnerleguminosen

Ein Vergleich aus Brandenburg

In Brandenburg schwankte der Anbauumfang von Körnerleguminosen in den vergangenen Jahren (Abb.1). Für einen erfolgreichen Anbau fällt die Wahl in Brandenburg bevorzugt auf Erbsen und Lupinen. Doch auch der Anbau von Soja erfreut sich wachsender Beliebtheit unter Brandenburger Landwirt*innen. Die stetig wachsende Auswahl an Sojasorten mit geringeren Temperatursprüchen eröffnet zunehmend die Möglichkeit für den Anbau in nördlicheren Bundesländern. Die wärmeliebende Pflanze ist eine ökonomisch interessante und zunehmend beliebte Alternative zu den gängigen heimischen Körnerleguminosen. 2023 wurde bereits auf ca. 2.000 ha in Brandenburg Soja angebaut. Die Anbaufläche für Körnerleguminosen lag im Jahr 2023 in Brandenburg bei 24.000ha und konnte damit einen Zuwachs von rund 20% im Vergleich zum Jahr 2010 verzeichnen (20.252ha).

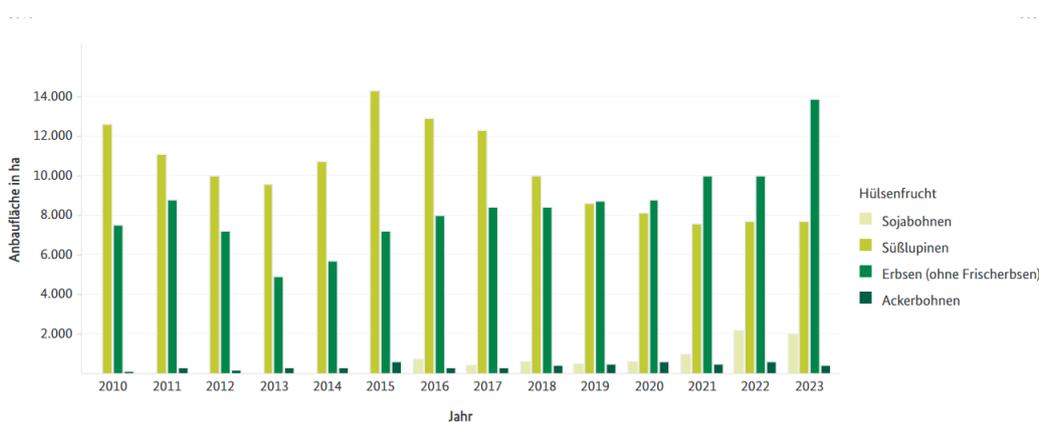


Abb.1 Entwicklung der Anbaufläche von Körnerleguminosen in Brandenburg (Statistisches Bundesamt Ernte- und Betriebsbericht Feldfrüchte und Grünland, 2024)

Positive Umweltleistungen von Körnerleguminosen in Fruchtfolgen werden nach Reckling et al.(2023) beschrieben als Reduktion der Lachgasemission, - des Gebrauchs von N-Düngern und gelegentlich der Reduktion der N-Auswaschung. In einer Untersuchung von Moritz Reckling et al. bewirkten die Körnerleguminosen in 3 von 5 Regionen einen verminderten Deckungsbeitrag in der Gesamtfruchtfolge, was sich im Hinblick der Ökonomie negativ auf den Anbau widerspiegelt.

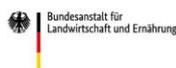
Anhand der Daten aus der Datensammlung für die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg aus 2021 und einem ermittelten durchschnittlichen Ertrag der Sojabohne von 2,7t/ha der Jahre 2020-2022

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger



im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

legunet.de



am Standort des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. in Müncheberg, sowie aktualisierter ökonomischer Daten aus 2020 bis 2022 wurden mithilfe des LfL-Deckungsbeitragsrechners folgende Berechnungen für typische regionale Fruchtfolgen durchgeführt.

Datengrundlage

Es erfolgte eine vergleichende Gegenüberstellung von einer Referenz Fruchtfolge, bestehend aus Winterweizen, Wintergerste und Winterraps, gegen drei Fruchtfolgen mit den gleichen Kulturpflanzen der Referenz plus jeweils der Körnererbse, der Sojabohne oder der blauen-schmalblättrigen Lupine. Es handelt sich hierbei ausschließlich um konventionell bewirtschaftete Fruchtfolgen, in denen Wiederholungen von bestimmten Kulturarten (beispielsweise Winterweizen) mit dem gleichen Input, sowie variablen Kosten in Form von Saatgut, Dünger, Maschineneinsatz usw. einberechnet wurden. Es wurde der gleiche Vorfruchtwert von Raps und Körnerleguminose angenommen.

Standorteigenschaften	Wert	
Region	Brandenburg-LBG2	
Bodentyp	sandiger Lehm	
Ackerzahl	41	
Jahresniederschlag	510 mm	
Erträge/Preise	in t/ha	€/t
Winterweizen: nach Getreide	5,7	261,5
nach Leguminosen bzw. Winterraps	6,2	
Wintergerste nach Getreide wird ein Ertrag	5,6	218,3
Winterraps	3,3	551,4
Körnererbse	2,8	273,1
Sojabohnen	2,7	595,4
Lupine (blaue)	1,2	303,5
Körnermais	8	263,8

Tabelle 1: Standorteigenschaften, Erträge und Preise

Ergebnisse von typischen Fruchtfolgen mit und ohne Leguminosen

Den höchsten Deckungsbeitrag erreichte die Fruchtfolge mit Soja mit 839 €/ha was einen +69€ höherem Beitrag als die Referenzfruchtfolge ohne Körnerleguminosen darstellt (siehe Tabelle 1). Die Fruchtfolge mit Erbse hatte einen 89 € geringeren Beitrag als die Referenzfruchtfolge. Die Blaue Lupine erreichte einen um 13% geringeren Deckungsbeitrag und schneidet am wenigsten profitabel ab. Während die Referenzfruchtfolge den höchsten Energieertrag lieferte, konnte durch die Erweiterung der Fruchtfolge mit Soja, der höchste Proteintrag erzielt werden. Die anderen Folgen waren um 4 bis 5% niedriger hinsichtlich der Proteintrags. Die Fruchtfolgen mit

Körnerleguminosen zeigten einen insgesamt deutlich reduzierten N-Düngeraufwand um ca. 32 kg/ha durch eine berechnete N-Fixierungsleistung der Lupine von 70kg N/ha, 143kg N/ha der Soja und 142kg N/ha für die Körnererbse. Die Lachgas-Emission sank im Vergleich der Gesamtfruchtfolge für alle Körnerleguminosen um ca. 1 kg N₂O /ha und Jahr. Die Nitratauswaschung konnte ebenfalls leicht um 5-9 kg/ha reduziert werden.

Tabelle 2. Vergleich von typischen Fruchtfolgen und die Integration von Körnererbse, Sojabohne und Blaue Lupine (Beispiel 1)

Fruchtfolgen	Deckungsbeitrag (€/ha)	Protein Ertrag (kg/ha)	Energie Ertrag (GJ/ha)	N-Dünger Einsatz (kg/ha)	N ₂ O Emission (kg/ha)	NO ₃ Auswaschung (kg/ha)
WWE -WGE-WRA	770 (100%)	646 (100%)	94 (100%)	139 (100%)	5,0 (100%)	46 (100%)
WWE- FER -WWE-WGE-WRA	681 (-12%)	670 (-4%)	82 (-13%)	107 (-23%)	4,1 (-18%)	37 (-20%)
WWE- SOY -WWE-WGE-WRA	839 (+9%)	734 (+14%)	90 (-6%)	107 (-23%)	4,1 (-18%)	39 (-15%)
WWE- LUB -WWE-WGE-WRA	667 (-13%)	613 (-5%)	83 (-12%)	107 (-23%)	4,1 (-18%)	41 (-11%)

Abkürzung: WWE: Winterweizen, WGE: Wintergerste, WRA: Winterraps, **FER-Erbesen**, **SOY-Soja**, **LUB-Lupine (blau/Futter)**

Die Wirtschaftlichkeit ist ein entscheidender Faktor, wenn es darum geht, Körnerleguminosen anzubauen. Seit vielen Jahren wird der ökonomische Nutzen des Anbaus von Körnerleguminosen in Deutschland diskutiert. Betrachtet man ausschließlich den DB der einzelnen Kultur, schneiden Sie häufig schlechter als andere Kulturen ab. Aber es kann sich dennoch lohnen, wenn man beispielsweise dadurch diverse Agrarumweltmaßnahmen für die Agrarförderung erfüllt, wie beispielsweise die Ökoregelung 2. Denn das würde zu einer Erhöhung des Beitrags aller Kulturarten und Flächen um +55 €/ha/Jahr führen, was einen Anbau natürlich attraktiv werden lässt. Nach neuer Berechnung wäre dadurch die Lupinen-Fruchtfolge weniger negativ als die Referenz und Soja läge sogar bei +88€/ha Deckungsbeitrag im Mittel der angebauten Kulturpflanzen.

Eine weiter typische Fruchtfolge in Brandenburg beinhaltet zusätzlich zum Standard von Winterweizen, Wintergerste, Winterraps auch Körnermais. Bei diesem Vergleich wurden in zwei weiteren Fruchtfolgen einmal ein Weizen und die Erbse integriert und dafür auf den Anbau der Wintergerste verzichtet. In dem zweiten Beispiel wurde zusätzlich zur Referenz, ein Weizen, eine Gerste und die Erbse ergänzt.

Als Preise wurden die gleichen Werte, wie in der oberen Berechnung angenommen nur ist der Körnermais dazu gekommen (Tabelle 1).

Auch in dieser Berechnung zeigte die Erbse bei einem beispielhaften Ertragspotenzial von 2,8t/ha über beide Vergleiche einen deutlich negativen Deckungsbeitrag von -10 bis -17% (Tabelle 3). Hinsichtlich des Proteinertrags zeigte sich die Integration mindestens genauso gut oder sogar etwas besser. Der mittlere Gesamtenergieertrag

wich nur leicht von der Referenz-FF ab. Das liegt vermutlich an der Integration von zusätzlich ein oder zwei Getreidekulturen, denn tendenziell haben Leguminosen eher einen negativeren Einfluss. Hinsichtlich der Umweltleistungen zeigte sich auch in diesen Beispielen der positive Effekt der Integration durch eine deutliche Reduktion des N-Dünger Einsatzes um minus 30kg/ha über die Fruchtfolgen, die Lachgasemissionen konnten um 0,8-0,4 kg, die Nitratauswaschung 4kg Kilogramm reduziert werden.

Tabelle 3. Vergleich von typischen Fruchtfolgen und die Integration von Körnererbse (Beispiel 2)

Fruchtfolgen	Deckungsbeitrag (€/ha)	Protein Ertrag (kg/ha)	Energie Ertrag (GJ/ha)	N-Dünger Einsatz (kg/ha)	N ₂ O Emission (kg/ha)	NO ₃ Auswaschung (kg/ha)
WWE -KMA-WGE-WRA	924 (100%)	659(100%)	103(100%)	146 (100%)	5,1 (100%)	42 (100%)
WWE-KMA- FER -WWE-WRA	829 (-10%)	673(+2%)	95 (-8%)	116 (-20%)	4,7 (-8%)	39 (-7%)
WWE-WGE-KMA- FER -WWE-WRA	765 (-17%)	659 (=%)	110 (+7%)	116 (-20%)	4,3 (-16%)	39 (-7%)

Abkürzung: WW: Winterweizen, WG: Wintergerste, WRA: Winterraps, KMA: Körnermais, **FER**-Erbsen

Hinweise zur Methode

Die betrachteten Umweltleistungen fallen in Abhängigkeit von externen Faktoren, wie den Boden- und Klimabedingungen, sowie des jeweiligen (Referenz-)Anbausystems sehr unterschiedlich aus. Die im Beispiel verwendeten Management- und Ertragsdaten wurden hauptsächlich auf Grundlage der "Datensammlung für die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg" (LELF 2021) zusammengestellt. Vorfruchtertragseffekte wurden berücksichtigt. Die Erzeugerpreise und variablen Kosten für Betriebsmittel und Maschinen, basieren auf Durchschnittswerten von 2020-2022 der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL 2024). Es wurden keine Trocknungs- oder Reinigungskosten berücksichtigt. Zwischenfrüchte wurden in diesem Vergleich teilweise mit eingebaut. Die Berechnung des N-Dünger Einsatzes, der N₂O Emission und NO₃ Auswaschung erfolgte mithilfe der Methodik nach Notz et. al.

Quellen:

BMEL 2024-Statistik: Hülsenfrüchte

BMEL 2024- Anpassungen der Öko-Regelungen ab 2024

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/anpassungen-oekoregelungen-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Moritz Reckling, Göran Bergkvist, Christine A. Watson, Frederick L. Stoddard, Peter M. Zander, Robin L. Walker, Aurelio Pristeri, Ion Toncea, Johann Bachinger (2016) Trade-Offs between Economic and Environmental Impacts of Introducing Legumes into Cropping Systems

<https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2016.00669/full>

LeguNet.de/Markt/Wirtschaftlichkeit (2023)

<https://www.legunet.de/markt/wirtschaftlichkeit>

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus (StMELF) (2024)-

<https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/eiweisstrategie/165051/index.php>

Notz I, Topp CFE, Schuler J, Alves S, Gallardo LA, Dauber J, Haase T, Hargreaves PR, Hennessy M, Iantcheva A, Jeanneret P, Kay S, Recknagel J, Rittler L, Vasiljević M, Watson CA, Reckling M (2023) Transition to Legume-Supported Farming in Europe through Redesigning Cropping Systems. *Agron Sustain Dev* 43 (1):12.

doi:10.1007/s13593-022-00861-w

(PDF) Transition to legume-supported farming in Europe through redesigning cropping systems (researchgate.net)

LELF 2021. Datensammlung für die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg

LfL 2024. Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten und DB-Plus - LfL (bayern.de)

Ansprechpartner:

ZALF Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V.

Martin Kind

Eberswalder Straße 84

15374 Müncheberg

Tel: 033432-82-237

E-Mail: martin.kind@zalf.de