



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

**Zusammenspiel von ökonomischer  
Vorzüglichkeit und  
Klimaschutzpotenzial der  
Körnerleguminosen in der deutschen  
Landwirtschaft mit Hinweisen zur  
Umsetzung einer Förderung  
(Kurzfassung)**



**Christian Sponagel, Elisabeth  
Angenendt, Beate Zimmermann,  
Enno Bahrs**



**Universität Hohenheim  
Institut für Landwirtschaftliche  
Betriebslehre**

## **Inhalt**

---

1.	Hintergrund und Ziele der Studie .....	1
2.	Vorgehensweise der unterstellten Landnutzungsmodellierung .....	1
2.2.	Klimawirkungen des Körnerleguminosenanbaus .....	2
3.	Ergebnisse .....	2
3.1.	Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen .....	2
3.2.	Ausdehnung der Anbauflächen von Körnerleguminosen .....	2
4.	Diskussion .....	2
5.	Handlungsempfehlungen .....	3
	Literaturverzeichnis .....	5

## **1. Hintergrund und Ziele der Studie**

---

Klimaschutz ist eine der relevantesten Herausforderung unserer Zeit und auch die Landwirtschaft muss gemäß dem Bundes-Klimaschutzgesetz ihren Beitrag leisten. In diesem Kontext kann auch der Anbau von Körnerleguminosen ein Potenzial zur Vermeidung von Treibhausgas (THG)-Emissionen eine Rolle spielen. Obwohl der Anbau von Körnerleguminosen neben dem Klimaschutzpotenzial mit vielen weiteren agronomischen und ökologischen Vorteilen im Kontext des Boden- und Grundwasserschutzes verbunden sein kann, liegt der Anteil am Ackerland aus wirtschaftlichen Gründen gegenwärtig bei unter 2% in Deutschland. Der Anbau soll daher auch z.B. durch die Eiweißpflanzenstrategie des BMEL gestärkt werden, wobei sich bisher dennoch eher eine Stagnation der Anbauflächen zeigt. Gleichzeitig ist Deutschland zur Deckung des Bedarfs an Eiweißfuttermitteln überwiegend auf Importe aus Drittländern wie Brasilien, Argentinien oder den USA angewiesen (BLE 2020).

Unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen für den Anbau von Körnerleguminosen wird in dieser Studie analysiert, inwiefern eine neben den bestehenden Fördermöglichkeiten zusätzliche flächenbezogene Prämie den Anbau von Körnerleguminosen fördern könnte, um ihre positiven Versorgungs- und Umwelteffekte, und hier speziell ihre positiven Klimaeffekte zu verstärken, die mit dem Green Deal und der GAP-Reform sowie nationaler Politiken zukünftig verstärkt adressiert werden sollen. Auf Basis der modellierten Flächenumfänge wird das Minderungspotenzial von Treibhausgasemissionen (THG) und die damit verbundenen THG-Vermeidungskosten berechnet.

## **2. Vorgehensweise der unterstellten Landnutzungsmodellierung**

---

Mit Hilfe eines Landnutzungsmodells auf Basis der nicht-linearen Programmierung werden die Auswirkungen einer Flächenprämie für Körnerleguminosen im Rahmen verschiedener Szenarien analysiert. In der Zielfunktion des Modells wird dafür der Gesamtdeckungsbeitrag maximiert. Die Landnutzung im Modell basiert dabei auf Angaben der Regionalstatistik auf Landkreisebene. Zur betriebswirtschaftlichen Betrachtung der Kulturarten fließen die vom KTBL für 38 Regionen (NUTS 2) in Deutschland ausgewiesenen Standarddeckungsbeiträge in das Modell ein. Im Kontext des Sojaanbaus wird zudem die Anbaueignungskarte des JKI von Roßberg und Recknagel (2017) berücksichtigt, mit deren Hilfe auch regionalspezifische Erträge abgeleitet werden. Neben der ökonomischen Bewertung der Ackerkulturen werden die Bedarfe an Stickstoffdünger in Abhängigkeit der Erträge der Kulturen in Anlehnung an die Düngeverordnung (DüV) kalkuliert. Zur Schätzung der eingesetzten Menge an mineralischem Stickstoff werden zudem die anfallenden Mengen an organischem N-Dünger, d.h. Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung sowie Gärreste aus Biogasanlagen regionalisiert berücksichtigt.

## **2.2. Klimawirkungen des Körnerleguminosenanbaus**

Das Einsparpotenzial für THG-Emissionen ergibt sich durch die eingesparten Mengen an Stickstoffdünger im Vergleich zur Anbaustruktur im Status Quo sowie durch die verschiedenen Vorfruchteffekte der Körnerleguminosen, d.h. ein eingesparter N-Bedarf in Höhe von 30 kg je ha beim Anbau der Folgekultur sowie ein angenommener mittlerer Mehrertrag bei Weizen in Höhe von 9 dt. Die eingesparten THG-Emissionen werden anhand des Berechnungsstandards für einzelbetriebliche Klimabilanzen und Standardwerten aus dem Ökobilanzierungsprogramm Ecoinvent kalkuliert. Die THG-Vermeidungskosten ergeben sich anhand der im Rahmen der Modellszenarien betrachteten Prämienhöhen dividiert durch die eingesparten THG-Emissionen.

## **3. Ergebnisse**

---

### **3.1. Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen**

Je nach Szenario können bis zu einer Prämie von 600 € je ha bis zu 1,9 Mio. t CO<sub>2</sub>Äq. jährlich eingespart werden. Zur Erreichung eines Anteils der Körnerleguminosen von etwa 5% an der Ackerfläche würden die Vermeidungskosten je t CO<sub>2</sub>Äq. je nach Szenario etwa zwischen 80 € und 180 € liegen. Bis zu einer Flächenprämie von 160 € je ha können diese allerdings auch deutlich günstiger unter 50 € je t CO<sub>2</sub>Äq. bzw. bis zu 220 € je ha unter 70 € je t CO<sub>2</sub>Äq. betragen. In einem mittleren Szenario könnte dies mit Anbauanteilen der Körnerleguminosen von 4,2% bzw. 3,1% in einem restriktiveren Szenario einhergehen.

### **3.2. Ausdehnung der Anbauflächen von Körnerleguminosen**

Durch die Einführung einer zusätzlichen Prämie für Körnerleguminosen, neben den bereits bestehenden Förderregimes, kann die Anbaufläche in Deutschland ausgehend von einem Anbauanteil von etwa 1,8% im Status Quo grundsätzlich gesteigert werden. Bis zu einer Prämie von 600 € je ha kann auf Bundesebene je nach betrachtetem Szenario dadurch eine Anbaufläche zwischen etwa 600.000 und 810.000 ha bzw. ein Anteil zwischen 5,4% und 7,3% in der Fruchtfolge erreicht werden. Bei einer Prämienhöhe von 300 € je ha liegt dieser Anteil zwischen 3,6% und 5,5%.

Dabei zeigen sich zudem deutliche regionale Disparitäten innerhalb Deutschlands. Eine Förderung des Körnerleguminosenanbaus führt vor allem in den östlichen Bundesländern wie Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen-Anhalt zu einer starken Anbauausdehnung. In Folge der Ausdehnung des Anbaus von Körnerleguminosen gehen vor allem der Anbau von Gerste und Roggen, aber auch von Weizen und Raps zurück. Der Anbau von Hackfrüchten nimmt hingegen nur in sehr geringem Maße ab.

## **4. Diskussion**

---

Im Kontext der marginalen THG-Emissionen und damit verbundenen Vermeidungskosten könnte eine optimale Prämie bei bis zu 250 € je ha liegen. Dadurch könnten bis zu 1 Mio t

CO<sub>2</sub>-Äq. jährlich durch die deutsche Landwirtschaft eingespart werden. Dabei sind jedoch nicht nur die dem Sektor Landwirtschaft direkt anrechenbaren THG-Emissionen berücksichtigt, sondern z.B. auch die, die bei der Mineraldüngerherstellung reduziert werden könnten. Bei dieser Prämie liegen die Vermeidungskosten je t CO<sub>2</sub>-Äq. z.B. in Bayern mit etwa 50 € unter dem Bundesdurchschnitt von 80 €. Dementgegen liegen sie in Brandenburg bei etwa 100 €. Aber in beiden Bundesländern liegt das absolute THG-Einsparungspotenzial im Vergleich zum restlichen Bundesgebiet relativ hoch. Körnerleguminosen können damit bei vergleichsweise niedrigen THG-Vermeidungskosten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Anbauprämien wirken sich generell signifikant auf den Anbauumfang von Körnerleguminosen aus. Hierdurch könnte eine erhebliche Menge an THG-Emissionen in Deutschland eingespart werden. Bereits bei einer Prämie von 100 € je ha werden je nach Szenario zwischen rund 270.000 ha (2,4 % der AF) und 400.000 ha (3,5 % der AF) Körnerleguminosen angebaut.

Nach UBA (2012) betragen die Klimakosten je t CO<sub>2</sub>-Äq. mittelfristig bis 2030 aus heutiger Sicht etwa 70 € bei Annahme eines unteren Schätzwertes. Aus gemeinwohlorientierter Sicht erscheinen THG-Vermeidungskosten bis zu 70 € je t CO<sub>2</sub>-Äq. daher gerechtfertigt. Aus dieser Perspektive sind Prämien für Körnerleguminosen bis zu 220 € je ha angemessen. Nach den Empfehlungen der High-Level Commission on Carbon Prices (2017) ist ein Preisansatz von bis zu etwa 80 € je t CO<sub>2</sub>-Äq. zur Erreichung der Pariser Klimaziele erforderlich. Dies würde eine Prämie bis zu 250 € je ha rechtfertigen. Damit können Körnerleguminosen einen Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft bei vergleichsweise geringen Vermeidungskosten leisten. Die Ergebnisse der verschiedenen Modellszenarien haben auch gezeigt, wie wichtig ein züchterischer Fortschritt in Zukunft für den Anbau von Körnerleguminosen ist. So läge das Minderungspotenzial in Deutschland, unter den Annahmen des Szenarios mit positiven Ertragsentwicklungen von durchschnittlich 20%, bei einer Flächenprämie von 200 € 2,5mal so hoch als beim Szenario mit den ungünstigeren bzw. konstanten Anbauentwicklungen.

Bei der Ausdehnung des Körnerleguminosenanbaus in Deutschland sind zudem die damit verbundenen Substitutionseffekte zu beachten. Werden Kulturarten wie z.B. Getreide durch Körnerleguminosen substituiert, müssen eventuelle Verlagerungen der Produktion bzw. Leakage-Effekte berücksichtigt werden, sofern die Konsumgewohnheiten unverändert bleiben.

## **5. Handlungsempfehlungen**

---

Der Klimaschutzeffekt der Körnerleguminosen kann aus volkswirtschaftlicher Sicht eine Prämie in Höhe von bis zu 250 € je ha in Deutschland rechtfertigen. Der Erhalt der Prämien sollte allerdings an weitere Bedingungen wie z.B. eine Winterbegrünung zur vollen Ausschöpfung des unterstellten THG-Einsparungspotenzials geknüpft werden. Im Rahmen der künftigen GAP erscheint eine Förderung im Rahmen der Öko-Regelungen (Eco-Schemes) bzw. innerhalb von Agrarumweltprogrammen der 2. Säule sinnvoll. Im Vergleich zur bisherigen

Fruchtfolgediversifizierung wären auch geringere Mindestanteile auf betrieblicher Ebene von etwa 5% der betrieblichen Ackerfläche erwägenswert bzw. eine stufenweise Förderung zur Erhöhung der Akzeptanz sinnvoll. Denn auf Regionsebene werden Mindestanteile von 10% bei der genannten Prämienhöhe nur in Teilen Hessens, Bayern und weiteren östlichen Bundesländern erreicht. Insofern wären innerhalb der 2. Säule regionaldifferenzierte Prämienhöhen im Kontext der THG-Vermeidungskosten sinnvoll. Neben Prämien sind auch weitere Faktoren wie züchterische Fortschritte oder höhere Markterlöse durch verbesserte Logistik- und Wertschöpfungsketten relevant. Im Rahmen der einzelbetrieblichen Investitionsförderung könnte daher speziell die Verarbeitung bzw. Lagerung von Sojabohnen adressiert werden, denn langfristig kann der Anbau nur durch entsprechende attraktive Marktbedingungen nachhaltig etabliert werden.

## Literaturverzeichnis

---

- BLE (2020): Bericht zur Markt- und Versorgungslage Futtermittel 2020. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Bonn. Online verfügbar unter [https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/2020BerichtFuttermittel.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/2020BerichtFuttermittel.pdf?__blob=publicationFile&v=3), zuletzt geprüft am 19.02.2021.
- High-Level Commission on Carbon Prices (2017): Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Washington, DC: World Bank. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. Online verfügbar unter [https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53decccfb4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/CarbonPricing\\_FullReport.pdf](https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53decccfb4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/CarbonPricing_FullReport.pdf), zuletzt geprüft am 23.04.2021.
- Roßberg, D.; Recknagel, J. (2017): Untersuchungen zur Anbaueignung von Sojabohnen in Deutschland. In: *Journal für Kulturpflanzen* 69 (4), S. 137–145. Online verfügbar unter DOI: 10.1399/JFK.2017.04.02.
- UBA (2012): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Mit Anhängen A und B. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-0>, zuletzt geprüft am 23.04.2021.
- Voisin, A.-S.; Guéguen, J.; Huyghe, C.; Jeuffroy, M.-H.; Magrini, M.-B.; Meynard, J.-M. et al. (2014): Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review. In: *Agronomy for Sustainable Development* 34, S. 361–380. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0189-y>.
- Weiber, Nina; Tschigg, S.; Schätzl, R.; Wolf, L.; Gain, A.; Pfeiffer, T. et al. (2018): Schlussbericht zum Thema "Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Sojabohnen in Deutschland". FKZ: 2814EPS001; 2814EPS002; 2814EPS003; 2814EPS004. Online verfügbar unter <https://www.sojafoerderring.de/wp-content/uploads/2020/08/Abschlussbericht-Projekt-Sojanetzwerk-2013-2018.pdf>, zuletzt geprüft am 19.02.2021.