



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 100 | Ausgabe 2

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Szenarien für den Anbau und die Verwertung von Leguminosen und Körnerraps in Deutschland im Jahr 2030

Von Gerhard Bellof, Manuela Specht, Sebastian Hötte, Christian Kleimeier, Hubert Lenz, Jana Peters, Wolfram Richardt, Olaf Sass, Klaus Sieling, Manfred Weber

- 1 Einleitung
- 2 Szenarien aus der Sicht des Pflanzenbaus
 - 2.1 Fragestellungen
 - 2.2 Vorgehensweise
 - 2.3 Ergebnisse und Diskussion
 - 2.3.1 Nutzung der Anbauflächen in Deutschland
 - 2.3.2 Fruchtfolgen mit Winterraps und Körnerleguminosen
 - 2.3.3 Szenarien für das Zieljahr 2030 unter der Annahme „Moderater“ Rückgang Rinderhaltung
 - 2.3.3.1 Rapsanbau solo
 - 2.3.3.2 Leguminosenanbau solo
 - 2.3.3.3 Raps- und Leguminosenanbau in Kombination
 - 2.3.4 Szenarien für das Bezugsjahr 2030 unter der Annahme „Drastischer“ Rückgang Rinderhaltung
 - 2.3.4.1 Rapsanbau solo
 - 2.3.4.2 Leguminosenanbau solo
 - 2.3.4.3 Raps- und Leguminosenanbau in Kombination
 - 2.3.5 Anbaupotenziale bei 30% Ökolandbau
 - 2.3.6 Szenarien für die Ertragsentwicklung
 - 2.4 Fazit Pflanzenbau
- 3 Szenarien aus Sicht der Tierernährung
 - 3.1 Fragestellungen
 - 3.2 Vorgehensweise
 - 3.3 Ergebnisse und Diskussion
 - 3.3.1 Nutztierbestände in Deutschland
 - 3.3.2 Einsatz von Körnerleguminosen, Sojaprodukten und Rapsschrot in der Nutztierfütterung

- 3.3.2.1 Rinderfütterung
- 3.3.2.2 Schweinefütterung
- 3.3.2.3 Geflügelfütterung
- 3.3.3 Szenarien für das Bezugsjahr 2030
- 3.4 Fazit Nutztierfütterung
- 4 Zusammenfassung/Summary
- Literatur
- Autoren

1 Einleitung

(G. Bellof, M. Specht)

Der Anbau verschiedener Kulturarten im deutschen Ackerbau unterliegt einem permanenten Wandel. So gewinnen und verlieren verschiedene Kulturarten an Bedeutung und die Zusammensetzung von Fruchtfolgen aus Blatt- und Halmfrüchten sowie Winterungen und Sommerungen ändert sich entsprechend.

In den zurückliegenden Jahrzehnten vollzog sich im konventionellen Ackerbau eine Ausweitung von getreidebetonten Fruchtfolgen mit Schwerpunkt beim Winterweizen (DLG 2017). Insbesondere in Nord- und Nordostdeutschland führte die zunehmende Spezialisierung zur Etablierung von viehlosen Ackerbaubetrieben, die sich auf den Anbau von Getreide bzw. Druschfrüchten konzentrieren. Andererseits kam es zur regionalen Konzentration von Silomaisanbau im Zuge verstärkter Aktivitäten zur Gewinnung von Biogas. Mittlerweile werden die Folgen verengter Fruchtfolgen deutlich. Die Zunahme von unerwünschten Gräsern – wie der Weichen Trespe sowie von resistentem Ackerfuchsschwanz und Windhalm – im Getreide und die Abnahme der Biodiversität im Ackerbau sind markante Problempunkte.

In Deutschland wurden 2020 ca. 11,664 Mio. ha Ackerfläche bewirtschaftet. Die Bewirtschaftung dieser Fläche teilte sich wie folgt auf: 6,075 Mio. ha Getreide zur Körnergewinnung, 3,093 Mio. ha Pflanzen zur Grünernte (insbesondere Silomais), 0,997 Mio. ha Ölfrüchte zur Körnergewinnung (insbesondere Rapssaat), 0,224 Mio. ha Hülsenfrüchte zur Körnergewinnung (insbesondere Körnererbsen, Ackerbohnen, Sojabohnen, Süßlupinen) sowie andere Kulturen wie Hackfrüchte, andere Handelsgewächse als Ölfrüchte, Faserpflanzen und Anbau von Gartenbauerzeugnissen (DESTATIS 2020). Aus dieser Übersicht wird deutlich, dass der Schwerpunkt auf dem Getreidebau lag.

Das in Deutschland erzeugte Getreide wird zu einem hohen Anteil als Energie lieferndes Futtermittel in der Nutztierhaltung eingesetzt. So lag 2019/2020 der Anteil des für die Fütterung genutzten Getreides bei 53 % der Ernte (BLE 2021). Daneben kommen zur gezielten Eiweißversorgung überwiegend eiweißhaltige Nebenprodukte aus der Ölsaatenverarbeitung in der Nutztierfütterung zum Einsatz. Hierbei dominieren Rapsextraktionsschrot aus europäischem Rapsanbau und Sojaextraktionsschrot aus importierten Sojaprodukten (OVID 2021). Insbesondere der Import von Sojaprodukten aus Übersee ist zunehmend kritisch zu sehen. Als wesentliche Kritikpunkte sind die damit verbundenen Nährstoffimporte (Stickstoff und Phosphor), die zur Belastung der Umwelt in Deutschland beitragen können, und die mit dem ausgedehnten Sojabohnenanbau oftmals verbundenen Landnutzungsänderungen in wichtigen Erzeugerländern zu nennen.

Die Union zur Förderung von Oel- und Protein- pflanzen e. V. (UFOP) hat die skizzierten Problembereiche aufgegriffen und als einen Lösungsansatz die „10+10-Strategie“ für den Ackerbau in Deutschland vorgeschlagen. Diese sieht vor, jährlich jeweils 10 % der Ackerflächen in Deutschland mit Rapssaat bzw. Leguminosen (Körnerleguminosen einschließlich Sojabohnen sowie Grünleguminosen) zu bestellen. Die dabei anfallenden Produkte bzw. Nebenprodukte sollen breit Verwendung finden. Für die Kulturarten Winterraps sowie Körnerleguminosen – sowohl für den Pflanzenbau als auch die Nutztierfütterung – zeigen die nachfolgenden Kapitel mögliche Szenarien für das Jahr 2030 auf. Daher wird dieses Jahr in den Ausführungen auch als Zieljahr bezeichnet, wobei die beschriebenen Szenarien bereits vor oder nach 2030 realisiert werden können.

2 Szenarien aus der Sicht des Pflanzenbaus

(M. Specht, J. Peters, S. Hötte, C. Kleimeier, K. Sieling, O. Sass)

2.1 Fragestellungen

Die nachstehenden Fragestellungen sollten im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht werden.

- Welche Anbaupotenziale für Winterraps und Leguminosen (Körnererbsen (weißblühend), Ackerbohnen, Sojabohnen, Süßlupinen (Blaue, Weiße S.) sowie Grünleguminosen) bestehen für den Ackerbau in Deutschland?
- Welche Fruchtfolgen sind aus der Sicht des Ackerbaus sinnvoll, wenn die Anbauflächen für Leguminosen und Rapssaat auf jeweils ca. 1,2 Mio. ha ausgedehnt werden könnten?
- Wie wirkt sich eine Zunahme des Ökolandbaus auf 30 % der Ackerfläche auf die Anbauflächenpotenziale von Leguminosen und Raps aus?
- Welche Szenarien für die Kornerträge bei Winterraps und Körnerleguminosen können entwickelt werden?

2.2 Vorgehensweise

Nachstehend werden die in drei aufeinanderfolgenden Schritten erarbeiteten Ergebnisse übersichtsartig vorgestellt.

1. Schritt

- Erfassung der aktuellen Flächennutzung (Ackerfläche und Anbau Hauptkulturen ohne Körnerleguminosen und Raps sowie Brache) in Deutschland (DESTATIS 2020).

- Hochrechnung der Flächennutzung ausgewählter Kulturen in Deutschland auf das Bezugsjahr 2030 zum Zweck der Abgrenzung einer Marktfrucht-Ackerfläche (DESTATIS 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

Bei der Marktfrucht-Ackerfläche handelt es sich damit um eine von der Ackerfläche abgeleitete Fläche, die für die Rotation der im zweiten Schritt festzulegenden Fruchtfolgen genutzt wird. Damit stellt diese Fläche sowohl die Anbaumöglichkeit für klassische Marktfrüchte als auch für weitere Ackerfrüchte dar, die nicht den Marktfrüchten zuzuordnen sind. Der Anbau von Kartoffeln, Gartenbauerzeugnissen auf dem Ackerland, Silomais, Ackerfutter sowie von Getreide-Ganzpflanzensilagen (GPS) wird hingegen nicht der Marktfrucht-Ackerfläche zugeordnet.

2. Schritt

- Festlegung von möglichen und sinnvollen modellhaften Fruchtfolgen mit Winterraps und Körnerleguminosen unter Berücksichtigung von weiteren Blattfrüchten (z. B. Zuckerrüben) sowie Halmfrüchten (z. B. Winterweizen).
- Dabei Berücksichtigung von Anbaupausen aus phytosanitärer Sicht gemäß den UFOP-Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz im Rapsanbau sowie im Anbau von Ackerbohne, Körnererbse, Sojabohne und Süßlupinen (BARTELS et al. 2020; MÄNNEL et al. 2020).
- Kalkulation von bundesweiten Anbauflächenpotenzialen der modellhaften Fruchtfolgen anhand ausgewählter Szenarien.

3. Schritt

- Aggregierung der Anbauflächenpotenziale für Winterraps und für Leguminosen jeweils sowohl solo als auch in Kombination für das Zieljahr 2030 in Abhängigkeit von verschiedenen modellhaften Fruchtfolgen.
- Dabei Berücksichtigung verschiedener Szenarien und Projektionen bei:
 - unterschiedlichen Rückgängen der Rinderhaltung in Deutschland
 - unterschiedlichen Anteilen der Grünleguminosen am Ackerfutter
 - unterschiedlichen Anteilen des Ökolandbaus am Ackerbau
 - unterschiedlichen Ertragsentwicklungen.

2.3 Ergebnisse und Diskussion

2.3.1 Nutzung der Anbauflächen in Deutschland

Die Flächennutzung im Bezugsjahr 2020 – Ackerfläche und ausgewählte Hauptkulturen auf der Ackerfläche (ohne Körnerleguminosen und Raps) – ist in Tabelle 2.1 dargestellt (DESTATIS 2020).

In der mehrjährigen Betrachtung wird deutlich, dass die Ackerfläche zurückgeht. In größerem Umfang ist dies in den letzten fünf Jahren festzustellen. Der Kartoffelanbau zeigt jährliche Schwankungen mit einer leichten Ausdehnung bei mehrjähriger Betrachtung. Der Anbau von Gartenbauerzeugnissen auf dem Ackerland zeigt ebenfalls jährliche Flächenunterschiede mit einer größeren relativen Zunahme im Vergleich zum Kartoffelanbau. Diese Entwicklungen, berechnet aus einem Mittel der 10- und 5-jährigen Flächenentwicklungen 2012 bis 2021, wird für die kommenden Jahre fortgeschrieben und verringert in der hier angewandten Betrachtungsweise die Marktfrucht-Ackerfläche. Gründe dafür sind, dass sich sowohl der Kartoffel- als auch der Anbau von Gartenbauerzeugnissen auf dem Ackerland durch hochspezialisierte Betriebe auszeichnet und i. d. R. nicht im Rahmen des klassischen Marktfruchtanbaus stattfindet. Somit ergeben sich für das Zieljahr 2030 die in Tabelle 2.1 ausgewiesenen Flächennutzungs- potenziale Ackerland sowie für den Anbau von Kartoffeln und Gartenbauerzeugnissen auf dem Ackerland.

Ebenfalls in Tabelle 2.1 ausgewiesen ist der Anbau von Silomais, Ackerfutter (Feldgras und Leguminosen zur Ganzpflanzenernte – Grünleguminosen) sowie GPS-Getreide im Bezugsjahr 2020 (DESTATIS 2020). Die Nutzung von Silomais sowie Ackerfutter Feldgras und Grünleguminosen ist jeweils nochmals untersetzt mit einer Angabe für die Rinderfütterung. Diese Daten resultieren aus einem gemeinsam mit BELLOF und RICHARDT (2020) entwickelten Kalkulationstool, das ausgehend von den Rinderzahlen in Deutschland eine Abschätzung des Flächenbedarfs an o. g. Grobfutter aufgrund der Trockenmasse-Aufnahmen der Rinder in den einzelnen Nutzungsrichtungen, Aufteilung nach Silomais- und Gras-/Grünleguminosensilage, Herkunft von der Ackerfläche oder vom Grünland, 5-jährigen Ertragsmitteln sowie Berücksichtigung der Ernte- und Silierverluste erlaubt. Aus einer Gegenüberstellung mit den Daten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. zum Anbau von Silomais zur Biogasnutzung erfolgte eine Plausibilitätsprüfung für das Bezugsjahr 2020 (FNR 2020). Hinzu kommt, dass auch in der Schafhaltung in Deutschland Maissilagen sowie ggf. Ackerfuttersilagen genutzt werden, wobei der entsprechende Flächenbedarf in den angestellten Betrachtungen wegen der deutlich geringeren Relevanz und aus Gründen der Vereinfachung keine Berücksichtigung findet. Im Ergebnis dieser Betrachtungen ist eine geringe Unterschätzung der Silomais- und Ackerfutterfläche in der Studie als Unsicherheit hinzunehmen.

Für das Zieljahr 2030 ergeben sich die in Tabelle 2.1 ausgewiesenen hochgerechneten Flächenzahlen für den Silomaisanbau sowie den Anbau von Feldfutter und Grünleguminosen auf der Ackerfläche für

die Rinderhaltung entsprechend der von BELLOF et al. (2022) kalkulierten Rinderzahlen für einen „Moderaten“ sowie einen „Drastischen“ Rückgang mittels des vorstehend beschriebenen Kalkulationstools zur Grobfutteraufnahme (siehe Kapitel 3). Diese Fläche vergrößert sich um den Silomais- und Feldfutteranbau für die Biogasnutzung. Zu beachten ist, dass sowohl für den entsprechenden Biogasmais- als auch den Feldfutteranbau zur Biogasnutzung vor dem Hintergrund des Auslaufens der attraktiven EEG-Förderung der ersten Jahre und dem damit verbundenen Ausscheiden von Altanlagen aus dem Betrieb bis zum Zieljahr 2030 nur noch von einem Flächenbedarf in Höhe von 50 % des Bezugsjahres 2020 ausgegangen wird. Die Fläche für GPS-Getreide wurde für das Zieljahr 2030 mit 100.000 ha angenommen, da sich aus der mehrjährigen Betrachtung der GPS-Getreide-Fläche kein Trend ableiten lässt, der eine Fortschreibung als Zu- oder Abnahme gegenüber dem Bezugsjahr 2020 zulässt.

Unter Berücksichtigung der vorstehend erläuterten Aspekte wird die Marktfrucht-Ackerfläche gebildet, die Voraussetzung für die weiteren Überlegungen ist. Diese Marktfrucht-Ackerfläche – ohne Kartoffeln, Gartenbauerzeugnisse, Silomais, Ackerfutter sowie GPS-Getreide – beträgt im Bezugsjahr 2020 ca. 8,190 Mio. ha und im Bezugsjahr 2030 ca. 8,950/9,090 Mio. ha.

2.3.2 Fruchtfolgen mit Winterraps und Körnerleguminosen

Für die Fortführung der Kalkulationen wurden mehrere Annahmen getroffen:

- a) Für das Zieljahr 2030 wird eine Verringerung der Marktfrucht-Ackerfläche durch Stilllegung um 5 % für Biodiversitäts- und Naturschutzmaßnahmen als gesetzt angesehen.
- b) Für die Grobfuttererzeugung wird für das Zieljahr 2030 analog zum Bezugsjahr 2020 eine geringe Unterschätzung der Silomais- und Ackerfutterfläche in Kauf genommen, da weitere raufutterverzehrende Nutztierarten wie z. B. Schafe keine Berücksichtigung finden. Es werden für das Zieljahr 2030 sowohl das Szenario „Moderater“ als auch das Szenario „Drastischer“ Rückgang Rinderhaltung betrachtet.
- c) Es wird festgelegt, dass sich der Anteil von Grünleguminosen am Ackerfutter, der im Bezugsjahr 2020 rund 50 % beträgt, im Zieljahr 2030 auf 66 % erhöht. Damit wird dem Trend der letzten Jahre zur stärkeren Nutzung von Grünleguminosen im Ackerfutterbau Rechnung getragen. Weiterhin wird eine Projektion mit einem sehr hohen Anteil von 75 % Grünleguminosen im Zieljahr 2030 betrachtet.

d) Es wird festgelegt, dass nur maximal 80 % der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche im Zieljahr 2030 mit Winterraps bebaut werden können und auf 90 % der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche eine standortangepasste Körnerleguminose angebaut werden kann. Die Differenz von 20 % der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche für den Rapsanbau resultiert einerseits aus 10 % Ökolandbau ohne Raps und einer Schätzung von 10 % nicht rapsfähiger Standorte. Die Differenz von 10 % der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche bei den Körnerleguminosen resultiert aus einer Schätzung, dass 10 % der Standorte für den Anbau nicht geeignet sind.

e) Weiterhin wird eine Projektion mit 30 % Ökolandbau ohne Raps in 2030 anstelle von 10 % Ökolandbau ohne Raps betrachtet bei der Beibehaltung der Schätzung von 10 % nicht für den Raps- oder Körnerleguminosenanbau geeigneten Standorten. Damit wird dem politisch erklärten Ziel einer deutlichen Ausweitung des Ökolandbaus Rechnung getragen. Für den Ökolandbau wird bei den Kalkulationen von stark marktfruchtbetonten Fruchtfolgen mit einem Anbauanteil an Körnerleguminosen von 10 % ausgegangen. Die hierdurch entstehende Unschärfe, da sich die Fruchtfolgen im Ökolandbau von den Fruchtfolgen im konventionellen Landbau i. d. R. unterscheiden und auch insgesamt einen höheren Leguminosenanteil durch umfangreicheren Grünleguminosenanbau ausweisen, wird in Kauf genommen bzw. in der Diskussion gewürdigt.

f) Es wird festgelegt, dass in den Fruchtfolgen als tragende Blattfrüchte entweder Winterraps oder/und eine Körnerleguminose gesetzt werden. Darüber hinaus werden nur die Begriffe „Halmfrucht“ und „Blattfrucht“ genutzt, ohne die entsprechenden Kulturen näher zu bezeichnen.

Bei der Abschätzung der Flächenpotenziale von Winterraps und Körnerleguminosen werden folgende modellhaften Fruchtfolgen berücksichtigt:

- 3-feldrig (33 % Raps)

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht

- 4-feldrig (25 % Raps)

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Halmfrucht

- 5-feldrig (20 % Raps und 10 % Körnerleguminose als halbes FF-Glied) und 2-gliedrig

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Blattfrucht oder Hafer/Körnerleguminose (Ackerbohne/Körnererbse/Süßlupine) – Halmfrucht – Halmfrucht

- 6-feldrig (17 % Raps und 17 % Körnerleguminosen) und 2-gliedrig

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Körnerleguminosen (Ackerbohne/Süßlupine) – Halmfrucht – Halmfrucht

- 7-feldrig (14 % Raps und 14 % Körnerleguminosen) und 2-gliedrig

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Körnerleguminose (Ackerbohne/Süßlupine) – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Halmfrucht

- 8-feldrig (12,5 % Raps und 12,5 % Körnerleguminosen) und 2-gliedrig

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Halmfrucht – Körnerleguminose (Körnererbse) – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Halmfrucht

- 9-feldrig (22,5 % Raps und 11 % Körnerleguminosen) und 3-gliedrig

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Körnerleguminosen (Körnererbse) – Halmfrucht – Halmfrucht oder Blattfrucht – Raps – Halmfrucht - Halmfrucht oder Blattfrucht – Halmfrucht
oder

Beispiel: Raps – Halmfrucht – Halmfrucht – Körnerleguminosen (Körnererbse) – Halmfrucht – Halmfrucht – Raps – Halmfrucht – Halmfrucht.

Es wird festgehalten, dass die in den vorstehend gezeigten Beispielen genannten Körnerleguminosenarten auch durch andere Körnerleguminosenarten ersetzt werden können, sofern die für die jeweilige Art erforderliche Anbaupause eingehalten wird.

Die 9-feldrige Fruchtfolge (FF) ist insofern als Besonderheit anzusehen, als hier ein relativ hoher Rapsanteil von 22,5 % realisiert wird. Wenn daher zwischen zwei mit Winterraps belegten Fruchtfolgefeldern stets eine Anbaupause von mindestens drei Jahren bestehen soll, ist die Körnerleguminose als zweite Nachfrucht hinter einem Raps-Fruchtfolgefeld einzuordnen. Wenn die beiden mit der Blattfrucht Raps beginnenden Fruchtfolgeglieder stets nur zwei Halmfrüchte ausweisen, kommt es einmal in der Rotation zu einer Anbaupause von lediglich zwei Jahren beim Raps, was unter Berücksichtigung der Erfahrungen im Rapsanbau der letzten Jahrzehnte über einen längeren Zeitraum hinweg nicht als nachhaltig anzusehen ist – analog zu einer langjährig praktizierten 3-feldrigen Rapsfruchtfolge.

Für die modellhafte Potenzialabschätzung der Anbauflächen Raps und Leguminosen werden zwei Szenarien herangezogen:

Szenario 1: Anbausysteme mit einem hohen Anteil engerer Fruchtfolgen (Anteile an Fruchtfolgen: 15 % in 3-feldriger FF, 35 % in 4-feldriger FF, 25 % in 5-feldriger FF, 20 % in 6-feldriger FF und 5 % in 7-feldriger FF)

Szenario 2: mit einem hohen Anteil weiterer Fruchtfolgen (Anteile an Fruchtfolgen: 10 % in 4-feldriger FF, 25 % in 5-feldriger FF, 35 % in 6-feldriger FF, 25 % in 7-feldriger FF und 5 % in 8-feldriger FF)

Die Szenarien wurden in dieser Form ausgewählt, um einerseits in Szenario 1 Fruchtfolgen zu berücksichtigen, die mit ihrer engen Stellung des Rapses über lange Zeit hinweg typisch für den Winterrapsanbau in Deutschland waren – 50 % des Rapsanbaus stehen hier in 3- und 4-feldriger Fruchtfolge. Andererseits wurde in Szenario 2 vollständig auf die klassische, sehr enge 3-feldrige Fruchtfolge verzichtet und die ebenfalls relativ enge 4-feldrige Fruchtfolge nur mit einem sehr geringen Anteil einbezogen – 90 % des Rapsanbaus stehen hier in 5- bis 8-feldriger Fruchtfolge. Jede andere Kombination der Fruchtfolgen wäre ebenfalls möglich gewesen mit dann entsprechend höher oder niedriger berechneten Anbaupotenzialen in Abhängigkeit von den aus den Fruchtfolgen resultierenden Anbaupausen.

Die Fruchtfolge, die bei der hier gewählten Methodik das höchste Anbaupotenzial an Winterraps und Körnerleguminosen in Kombination generieren kann, ist die 6-feldrige (je 17 %), gefolgt von der 9-feldrigen Fruchtfolge (22,5 % Winterraps und 11 % Körnerleguminosen). Allerdings ist zu beachten, dass die Körnerleguminosenarten unterschiedliche Anbaupausen erfordern, sodass nicht jede Körnerleguminose für einen Anbau in einer 6-feldrigen Fruchtfolge geeignet ist.

2.3.3 Szenarien für das Zieljahr 2030 unter der Annahme „Moderater“ Rückgang Rinderhaltung

In Tabelle 2.2 sind die kalkulierten Flächenpotenziale für den Anbau von Winterraps – Szenario 1 und 2 – dargestellt. Die 9-feldrige Fruchtfolge ist hierbei zunächst unberücksichtigt geblieben.

Bei einem Rapsanbau in Fruchtfolgesystemen mit einem hohen Anteil engerer 3- und 4-feldriger Fruchtfolgen und Verzicht auf eine 8-jährige Fruchtfolge ist eine Rapsanbaufläche von ca. 1,550 Mio. ha möglich. Auch mit einem hohen Anteil von weiteren 5- bis 8-jährigen Fruchtfolgen wird mit ca. 1,195 Mio. ha. die Zielfläche von 10 % Raps im Jahr 2030 erreicht.

An dieser Stelle sei auf die bislang größte Rapsanbaufläche in Deutschland im Jahr 2007 mit 1,539 Mio. ha verwiesen. Ein den Kalkulationen in Szenario 1 in etwa entsprechender Anbauumfang an Winterraps ist in Deutschland demnach bereits einmal in der Praxis realisiert worden – seinerzeit ebenfalls auf der Grundlage meist enger Rapsfruchtfolgen insbesondere in den Hauptanbaugebieten.

Um den Einfluss der Wahl der bevorzugten Fruchtfolgen auf das Potenzial der Rapsanbaufläche zu verdeutlichen, werden hier die Daten der Extreme gemäß der gewählten Methodik aufgeführt:

Würde der gesamte Rapsanbau in Deutschland ausschließlich in einer sehr engen 3-feldrigen Fruchtfolge (33 % Rapsanbau auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche) praktiziert, würde sich das Anbaupotenzial auf ca. 2,243 Mio. ha erstrecken. Bei einem ausschließlichen Anbau in der weitesten hier betrachteten 8-feldrigen Fruchtfolge (12,5 % Rapsanbau auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche) würde das Anbaupotenzial ca. 0,850 Mio. ha betragen.

Falls der gesamte Rapsanbau in einer 9-feldrigen Fruchtfolge (22,5 % Rapsanteil auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche) realisiert würde, ergäbe sich mit einem Flächenpotenzial von 1,530 Mio. ha nur ein etwas geringerer Umfang als in oben dargestelltem Szenario mit einem hohen Anteil eher engerer 3- und 4-feldriger Fruchtfolgen.

2.3.3.2 Leguminosenanbau solo

In Tabelle 2.3 sind die kalkulierten Flächenpotenziale für den Leguminosenanbau dargestellt. Dabei werden sowohl Körnerleguminosen auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche als auch Grünleguminosen auf der kalkulierten Ackerfutterfläche berücksichtigt. Es werden für den Körnerleguminosenanbau die gleichen Szenarien 1 und 2 wie beim Rapsanbau betrachtet, ergänzt um die Flächenpotenziale im Ökolandbau. Allerdings erfordert die Selbstunverträglichkeit der Körnerleguminosen die Reduzierung des Anbaus in den 3- bis 5-feldrigen Fruchtfolgen auf je ein halbes Fruchtfolgefeld. Die Sojabohne, die eine deutlich höhere Selbstverträglichkeit ausweist, wird an dieser Stelle zunächst nicht anders behandelt (siehe auch weitere Ausführungen). Zusätzlich kommen Flächenpotenziale aus dem Anbau der Grünleguminosen auf der Ackerfutterfläche für Rinder dazu. Bei einer Übertragung der Szenarien 1 und 2 der Fruchtfolgesysteme vom Raps- auf den Leguminosenanbau wird in beiden Fällen mit ca. 1,295 Mio. und ca. 1,320 Mio. ha die Zielfläche von 10 % Leguminosen bereits deutlich überschritten. Die geringen Unterschiede zwischen einem hohen Anteil an engeren Fruchtfolgen und einem hohen Anteil an weiteren Fruchtfolgen erklären sich dahingehend, dass bei den 3- bis 5-feldrigen Fruchtfolgen nur je ein halbes Feld mit einer Körnerleguminose belegt wurde.

Daher ist in Szenario 1 das Potenzial für den Leguminosenanbau – trotz Flächenanteilen im Ökolandbau und mit Ackerfutter für Rinder in Form von Grünleguminosen – deutlich geringer als für den Rapsanbau solo.

In Szenario 2 übersteigt hingegen das Potenzial für den Leguminosenanbau das für den Rapsanbau solo deutlich. Dies liegt in den zusätzlichen Flächenpotenzialen im Ökolandbau und im Feldfutterbau für Rinder (Grünleguminosen) begründet.

Wenn eine Projektion mit einer Steigerung des Grünleguminosenanteils für die Rinderfütterung auf 75 % der entsprechenden Ackerfutterfläche angenommen wird, erhöhen sich die Potenziale des Leguminosenanbaus in Szenario 1 auf ca. 1,335 Mio. ha und in Szenario 2 auf ca. 1,361 Mio. ha.

2.3.3.3 Raps- und Leguminosenanbau in Kombination

In Tabelle 2.4 sind die kalkulierten Flächenpotenziale dargestellt, wenn Winterraps und Körnerleguminosen in den Fruchtfolgesystemen kombiniert werden. Es werden erneut die bereits beschriebenen Szenarien 1 und 2 betrachtet. Für Szenario 1 gilt dabei die Besonderheit, dass wegen der Einhaltung der Anbaupausen in der 3-feldrigen Fruchtfolge nur jeweils ein halbes Fruchtfolgefeld Winterraps und ein halbes Fruchtfolgefeld Körnerleguminosen berücksichtigt werden. Weiterhin wird in den 4- und 5-feldrigen Fruchtfolgen neben jeweils einem ganzen Fruchtfolgefeld Raps – ebenfalls den Anbaupausen geschuldet – nur jeweils ein halbes Fruchtfolgefeld Körnerleguminosen berücksichtigt. Auch hier bleibt die 9-feldrige Fruchtfolge zunächst unberücksichtigt.

Auch in Kombination von Winterraps und Leguminosen in den betrachteten Fruchtfolgesystemen gemäß Szenario 1 und 2 zeigt sich, dass die berechneten Anbaupotenziale mit ca. 2,677 Mio. ha und ca. 2,515 Mio. ha die Zielfläche von 10 + 10 % Raps- und Leguminosenanbau deutlich überschreiten. In Szenario 1 mit dem hohen Anteil an engeren Fruchtfolgen ist das Anbaupotenzial dabei um rund 160.000 ha größer als in Szenario 2 mit einem hohen Anteil an weiteren Fruchtfolgen, was in erster Linie auf den Rapsanbau zurückzuführen ist.

Die exakte Aufteilung der Flächenanteile auf den Raps- bzw. Körnerleguminosenanbau lässt sich allerdings nicht quantifizieren, da Sojabohnen aufgrund ihrer Selbstverträglichkeit auch in einer für enge Rapsfruchtfolgen typischen Art und Weise bis hin zu einer lediglich zweijährigen Anbaupause angebaut werden können. Es ist daher nicht auszuschließen, dass im Zieljahr 2030 auch ein Teil des hier dem Raps zugeschriebenen Anbaupotenzials in besonders für den Sojaanbau geeigneten Regionen Deutschlands durch Sojabohnen besetzt werden kann.

Falls der gesamte Rapsanbau in eine 9-feldrige Fruchtfolge (22,5 % Rapsanteil und 11 % Körnerleguminosenanteil auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche) gestellt sowie der Anteil Grünleguminosen am Ackerfutter für Rinder 66 % erreichen wird, ergäbe sich mit einer Fläche von ca.

2,677 Mio. ha annähernd das gleiche Flächenpotenzial wie in Szenario 1.

Wenn eine Projektion mit einer Steigerung des Grünleguminosenanteils für die Rinderfütterung auf 75 % der entsprechenden Ackerfutterfläche angenommen wird, würden sich die Potenziale des kombinieren Raps- und Leguminosenanbaus in Szenario 1 auf ca. 2,717 Mio. ha und in Szenario 2 auf ca. 2,555 Mio. ha erhöhen.

2.3.4 Szenarien für das Bezugsjahr 2030 unter der Annahme „Drastischer“ Rückgang Rinderhaltung

2.3.4.1 Rapsanbau solo

In Tabelle 2.5 sind die kalkulierten Flächenpotenziale für den Anbau von Winterraps dargestellt. Es werden erneut die Szenarien 1 und 2 betrachtet. Die 9-feldrige Fruchtfolge bleibt hierbei zunächst unberücksichtigt.

Bereits mit einem hohen Anteil weiterer 5- bis 7-jähriger Fruchtfolgen wird mit ca. 1,215 Mio. ha die Zielfläche von 10 % Rapsanbau im Jahr 2030 überschritten. Bei einem Rapsanbau in Fruchtfolgesystemen mit einem hohen Anteil engerer 3- und 4-feldriger Fruchtfolgen und Verzicht auf eine 8-jährige Fruchtfolge wird eine Rapsanbaufläche von ca. 1,576 Mio. ha erreicht.

2.3.4.2 Leguminosenanbau solo

In Tabelle 2.6 sind die kalkulierten Flächenpotenziale für den Leguminosenanbau dargestellt. Dabei werden sowohl Körnerleguminosen auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche als auch Grünleguminosen auf der kalkulierten Ackerfutterfläche berücksichtigt. Zunächst werden für den Körnerleguminosenanbau die Szenarien 1 und 2 betrachtet, ergänzt um die Flächenpotenziale bei 10 % Ökolandbau. Allerdings erfordert die Selbstunverträglichkeit der Körnerleguminosen die Reduzierung des Anbaus in den 3- bis 5-feldrigen Fruchtfolgen auf je ein halbes Fruchtfolgefild. Die Sojabohne, die eine deutlich höhere Selbstverträglichkeit ausweist, wird hier nicht anders betrachtet. Zusätzlich kommt der Anbau der Grünleguminosen auf der Ackerfutterfläche dazu. Bei einer Übertragung der Szenarien 1 und 2 der Fruchtfolgesysteme vom Raps- auf den Leguminosenanbau wird in beiden Fällen mit ca. 1,278 und ca. 1,304 Mio. ha die Zielfläche von 10 % Leguminosen deutlich überschritten. Die geringen Unterschiede zwischen einem hohen Anteil an den engeren Fruchtfolgen und einem hohen Anteil an weiteren Fruchtfolgen erklärt sich erneut dadurch, dass bei den 3- bis 5-feldrigen Fruchtfolgen nur je ein halbes Feld mit einer Körnerleguminose belegt wurde. Daher ist in Szenario 1 das Potenzial für den Leguminosenanbau – trotz Flächenanteilen im Ökolandbau und beim Ackerfutter für Rinder – wieder deutlich geringer als für den Rapsanbau.

In Szenario 2 übersteigt das Potenzial für den Leguminosenanbau das Potenzial für den Rapsanbau deutlich. Das liegt in den zusätzlichen Flächen im Ökolandbau und im Feldfutterbau Rinder begründet. Wenn eine Projektion mit einer Steigerung des Grünleguminosenanteils für die Rinderfütterung auf 75 % der entsprechenden Ackerfutterfläche angenommen wird, erhöhen sich die Potenziale des Leguminosenanbaus in Szenario 1 auf ca. 1,314 Mio. ha und in Szenario 2 auf ca. 1,339 Mio. ha.

In Tabelle 2.7 sind die kalkulierten Flächenpotenziale, wenn Winterraps und Körnerleguminosen in den Fruchtfolgesystemen kombiniert werden, erneut modellhaft dargestellt an den Szenarien 1 und 2. Für Szenario 1 gilt dabei wieder die Besonderheit, dass wegen der Einhaltung der Anbaupausen in der 3-feldrigen Fruchtfolge nur jeweils ein halbes Fruchtfolgefeld Winterraps und ein halbes Fruchtfolgefeld Körnerleguminosen vorgesehen sind. Weiterhin wird in den 4- und 5-feldrigen Fruchtfolgen neben jeweils einem ganzen Fruchtfolgefeld Raps nur jeweils ein halbes Fruchtfolgefeld Körnerleguminosen berücksichtigt.

Auch in Kombination von Winterraps und Körnerleguminosen in den betrachteten Fruchtfolgesystemen gemäß Szenario 1 und 2 zeigt sich, dass die Anbaupotenziale mit ca. 2,683 Mio. ha und ca. 2,518 Mio. ha die Zielfläche von 10 + 10 % Raps- und Leguminosenanbau deutlich überschreiten. In Szenario 1 mit dem höheren Anteil an engeren Fruchtfolgen ist das Anbaupotenzial dabei erneut um rund 160.000 ha größer als in dem Szenario mit einem hohen Anteil an weiteren Fruchtfolgen.

Auch im Szenario mit drastischem Rückgang der Rinderhaltung gilt, dass die exakte Aufteilung der Flächenanteile auf den Raps- bzw. Körnerleguminosenanbau sich nicht quantifizieren lässt. Hierzu wird auf die entsprechenden Ausführungen im Kapitel zum moderaten Rückgang der Rinderhaltung verwiesen. Wenn eine Projektion mit einer Steigerung des Grünleguminosenanteils für die Rinderfütterung auf 75 % der Ackerfutterfläche angenommen wird, erhöhen sich die Potenziale des kombinieren Raps- und Leguminosenanbaus in Szenario 1 auf ca. 2,718 Mio. ha und in Szenario 2 auf ca. 2,554 Mio. ha.

Insgesamt ist jedoch festzuhalten, dass im Szenario „Drastischer“ Rückgang Rinderhaltung die Reduzierung der notwendigen Silomais- und Feldfutterflächen für die Grundfuttererzeugung nur mit einem geringfügig größeren Anbaupotenzial für Raps und Leguminosen als im Szenario „Moderater“ Rückgang Rinderhaltung einhergeht. Auf weiterführende Detailausarbeitungen zu diesem Szenario wird daher verzichtet.

Es gilt jedoch anzumerken, dass bei einer Verlagerung der Rinderhaltung in Grünlandregionen die Grundfuttererzeugung künftig insgesamt weniger umfangreich auf dem Ackerland erfolgen könnte, wodurch wiederum größere Teile des Ackerlandes für die Marktfruchterzeugung und damit auch als Anbaupotenzial für Raps und Leguminosen zur Verfügung stehen würden.

2.3.5 Anbaupotenziale bei 30 % Ökolandbau

In Tabelle 2.8 erfolgt eine Projektion zu den Flächenpotenzialen des kombinierten Raps- und Leguminosenanbaus mit 30 % Ökolandbau auf der verfügbaren Marktfrucht-Ackerfläche. Dabei wird ausschließlich das Szenario „Moderater“ Rückgang Rinderhaltung abgehandelt.

Unter der Maßgabe von 30 % Ökolandbau erreichen die Anbaupotenziale weder in Szenario 1 noch in Szenario 2 die Zielfläche von 10 + 10 % Raps- und Leguminosenanbau zusammen, während die Zielfläche von 10 % Leguminosenanbau anteilig sicher erreicht wird. Die Ursache hierfür ist darin zu sehen, dass der Anteil von 30 % Ökolandbau und 10 % nicht rapsfähige Standorte die für Raps-Fruchtfolgen verfügbare Marktfrucht-Ackerfläche zu stark reduziert wie folgt:

Rapsanbau bei 10 % Ökolandbau und 10 % nicht rapsfähige Böden versus 30 % Ökolandbau und 10 % nicht rapsfähige Böden:

Szenario 1: ca. 1,550 vs. 1,037 Mio. ha – Rückgang um 513.000 ha

Szenario 2: ca. 1,195 vs. 0,896 Mio. ha – Rückgang um 299.000 ha.

Auch beim Leguminosenanbaupotenzial ist ein Rückgang bei 30 % Ökolandbau und 10 % nicht für den Anbau geeigneten Standorten auf der Marktfrucht-Ackerfläche festzustellen, allerdings nicht so deutlich wie beim Rapsanbau:

Szenario 1: 1,295 vs. 1,236 Mio. ha – Rückgang um 59.000 ha

Szenario 2: 1,320 vs. 1,255 Mio. ha – Rückgang um 65.000 ha.

Einschränkend im Hinblick auf den vorstehend dargestellten Sachverhalt ist festzuhalten, dass durch die in der Studie verwendete Methodik – für die Potenzialabschätzung im Ökolandbau wurden stark marktfruchtbetonte Fruchtfolgen mit 10 % Körnerleguminosenanteil verwendet – mit einer sehr großen Wahrscheinlichkeit der Leguminosenanbau unterschätzt wird. Dazu erfolgt der Hinweis, dass der Ökolandbau i. d. R. ausschließlich auf leguminosenbasiertes Ackerfutter zurückgreift sowie regelmäßig Grünleguminosen auch ohne Futternutzung aus Gründen der N-Akkumulation in den Ackerböden kultiviert werden. Daher dürfte eher eine Projektion für das Zieljahr 2030 zutreffend sein, in der bei 30 % Ökolandbau das gesamte Potenzial an Leguminosenfläche (Körner- und Grünleguminosen) mindestens gleich groß oder eher größer ist als bei 10 % Ökolandbau.

2.3.6 Szenarien für die Ertragsentwicklung

Für die im Zieljahr 2030 zu erreichenden Potenziale betreffend die Raps- und Körnerleguminosenernten haben neben den Flächen auch die Erträge eine hohe Relevanz. Die beiden betrachteten Szenarien unterscheiden sich dahingehend, dass einerseits vom 5-jährigen Ertragsmittel der Jahre 2013 bis 2017 („optimistische“ Ertragsannahme) und andererseits vom 5-jährigen Ertragsmittel der Jahre 2016 bis 2020 als Ausgangswerte ausgegangen wird. Auf der Grundlage der

unterschiedlichen Ausgangswerte werden in den Tabellen 2.9 und 2.10 jeweils bei gleichbleibend hoch unterstellten Ertragsfortschritten die Niveaus der Erträge im Zieljahr 2030 hochgerechnet.

Im Ergebnis der Betrachtung zeigt sich ein sehr deutlicher Einfluss der Jahresausprägung selbst beim Zurückgreifen auf ein 5-jähriges Ertragsmittel als Ausgangswert für die Hochrechnung des Zielertrags bzw. des davon abgeleiteten realisierbaren Praxisertrags 2030. Dieser verringert sich im Vergleich zum „optimalen Szenario“ von der Fruchtart Winterraps über die Körnererbse, die Ackerbohne, die Blaue Süßlupine bis hin zur Sojabohne.

Beim hier verwendeten realisierbaren Praxisertrag wird vereinfachend davon ausgegangen, dass 75 % des Ertragsfortschrittes durch Züchtung im Praxisanbau realisiert werden können. Insbesondere die Jahre 2018 und 2019 mit den extremen Dürreereignissen haben zu einer sehr starken Absenkung des 5-jährigen Ertragsmittels der Periode 2016 bis 2020 beigetragen. Sofern künftig Extremwetterereignisse regelmäßiger auftreten sollten, was im Zuge des Klimawandels von Seiten der Wissenschaft inzwischen als gesichert angesehen wird, ist demnach ggf. auch zu hinterfragen, ob der in den Tabellen 2.9 und 2.10 angenommene und aus der Vergangenheit abgeleitete Ertragsfortschritt durch Züchtung sowie der hieraus resultierende in der Praxis realisierbare Ertrag 2030 ggf. ebenfalls angepasst werden muss (DWD 2021).

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass durch die züchterische Bearbeitung der Kulturarten eine kontinuierliche Erhöhung des Ertragspotenzials erfolgt. In der Rapszüchtung ist der Input als generell hoch anzusetzen, bei den Körnerleguminosen besteht hier allerdings noch erheblicher Nachholbedarf an der Intensivierung der züchterischen Maßnahmen. Die Tabellen 2.9 und 2.10 zeigen sehr eindringlich, dass am Beispiel der züchterisch intensiv bearbeiteten Kulturart Raps der Züchtungsfortschritt durch die Beschneidung entscheidender Pflanzenschutzmaßnahmen (z. B. Beizung, Insektizide) in der Praxis nicht umgesetzt werden kann. Die trockenen Jahre 2018 und 2019 wirken hier zusätzlich negativ, dies gilt gleichermaßen für beide Kulturartengruppen. Dies zeigt auch, dass Züchtung an ihre Grenzen kommt – eine Prognose möglicher Mehrträge bis 2030 ist somit seriös kaum möglich.

2.4 Fazit Pflanzenbau

Die mit der „10 + 10“-Strategie der UFOP anvisierte Ausdehnung des Raps- und Leguminosenanbaus auf je ca. 1,2 Mio. ha in Deutschland ist im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Flächenpotenziale realisierbar und würde zu einer erheblichen Angebotssteigerung an Rapssaat, Körnererbsen, Ackerbohnen, Süßlupinen und Sojabohnen führen.

Dabei ist festzuhalten, dass das Anbaupotenzial der Leguminosen in Systemen mit einem hohen Anteil an engeren Fruchtfolgen dem Anbaupotenzial von Raps unterlegen ist, während in Systemen mit

einem hohen Anteil weiterer Fruchtfolgen das Anbaupotenzial von Körnerleguminosen größer ist als das von Raps. Die Ursachen hierfür sind in den einerseits i. d. R. längeren notwendigen Anbaupausen bei den Leguminosen zu sehen und andererseits dem Sachverhalt geschuldet, dass Leguminosen im Gegensatz zu Raps nicht nur im Marktfruchtbau, sondern auch im Ackerfutterbau eine relevante Rolle spielen. Weitere Möglichkeiten zur Ausdehnung des Winterraps- und Körnerleguminosenanteils würden darin bestehen, den Silomais- und Ackerfutteranbau in Marktfrucht-Fruchtfolgen (stärker) zu integrieren und/ oder die Rinderhaltung stärker in Grünlandregionen zu verlagern. Das Erstgenannte würde nochmals eine deutliche Erweiterung von Fruchtfolgen nach sich ziehen, die aufgrund der Einhaltung der notwendigen Anbaupausen höhere Flächenpotenziale an Raps und Körnerleguminosen in den Fruchtfolgen aktivieren würde. Gleichzeitig würde sich der Anbau von Öl- und Eiweißpflanzen gleichmäßiger über die Ackerfläche in den Regionen verteilen.

Weiterhin zeigen die Kalkulationen, dass die Zielflächen in 2030 von ca. 1,2 Mio. ha Raps und Leguminosen in Abhängigkeit von den gewählten Fruchtfolgesystemen sicher erreicht sowie deutlich übertroffen werden können, wenn der Ökolandbau auf einem Niveau von ca. 10 % verbleibt. Wenn der Ökolandbau in Deutschland stark auf ca. 30 % des Marktfruchtanbaus ausgedehnt wird und Winterraps wie bisher im Ökolandbau ohne Anbaubedeutung bleibt, führt dies zu einem extremen Rückgang des Anbauflächenpotenzials für Raps um ungefähr ein Drittel des in dieser Studie angenommenen Szenarios 1 mit einem hohen Anteil an engeren Fruchtfolgen. Obwohl in Szenario 2 mit einem hohen Anteil an weiteren Fruchtfolgen der Rückgang des Raps-Anbauflächenpotenzials um rund ein Viertel weniger extrem ausfällt, ist auch diese Reduzierung immer noch sehr deutlich. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass in den nächsten Jahren Anstrengungen unternommen werden sollten, den Winterraps im Ökolandbau als zusätzliche Blattfrucht zur Auflockerung von leguminosenreichen Fruchtfolgen zu etablieren.

Eine Abschätzung der Ertragsentwicklung verdeutlicht den großen Einfluss von Extremwetterereignissen auf die zu erreichenden Erntemengenpotenziale. So war es in den beiden hier gewählten Vergleichsszenarien trotz der Verwendung eines 5-jährigen Mittels bei den jeweiligen Ausgangswerten nicht möglich, bei gleichen Annahmen für den Zuchtfortschritt bzw. den in der Praxis realisierbaren Ertragsfortschritt nach 2020 vergleichbar hohe Ertragspotenziale für das Zieljahr 2030 zu berechnen. Weiterhin deuten sich Unterschiede bei den Fruchtarten an. Diese Sichtweisen zeigen auf, wie groß einerseits die Herausforderungen beim Öl- und Eiweißpflanzenanbau in Deutschland im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel und wie dringend andererseits diese Anpassungen umzusetzen sind. Neben einer standortangepassten Produktionstechnik bleibt die Pflanzenzüchtung dafür die Grundlage. Damit die Pflanzenzüchtung darauf schneller und effizient reagieren kann, sind alle Möglichkeiten der modernen Datenerfassung und -verarbeitung zu nutzen. Zudem könnten die neuen Züchtungstechnologien bei der gezielten Entwicklung angepasster neuer Sorten einen

wertvollen Beitrag leisten.

3 Szenarien aus Sicht der Tierernährung

(G. Bellof, W. Richardt, M. Weber, H. Lenz, M. Specht)

3.1 Fragestellungen

Die folgenden Fragestellungen sollten im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht werden.

- Welche Einsatzpotenziale für Körnerleguminosen (Körnerfuttererbsen (weißblühend), Ackerbohnen (buntblühend), Sojabohnen (-kuchen, Sojaextraktionsschrot (SES)), Süßlupinen (Blaue, Weiße S.)) und Rapsextraktionsschrot (RES) bestehen für die Nutztierfütterung in Deutschland?
- Welche Szenarien sind aus Sicht der Tierernährung sinnvoll, wenn die Anbauflächen für Leguminosen und Rapssaat im Jahr 2030 auf jeweils ca. 1,2 Mio. ha ausgedehnt werden könnten?
- Wie wirken sich zurückgehende Nutztierbestände (unterschiedliche Szenarien) und angepasste Fütterungsstrategien (N- und P-reduzierte Fütterung) auf die Einsatzmengen von Körnerleguminosen und RES im Jahr 2030 aus?

3.2 Vorgehensweise

Die Studie wurde in drei aufeinander aufbauenden Schritten erarbeitet. Diese werden nachfolgend übersichtartig vorgestellt.

1. Schritt

- Erfassung der aktuellen Nutztierbestände (Rind, Schwein, Geflügel) in Deutschland (DESTATIS 2020, 2021).
- Hochrechnung der Nutztierbestände in Deutschland auf das Bezugsjahr 2030 (Abbildung unterschiedlicher Szenarien).

2. Schritt

- Festlegung von möglichen und sinnvollen Einsatzmengen für Körnerleguminosen und Rapsextraktionsschrot für bedeutsame Nutztiergruppen (Rind: Milchkuh, Aufzuchtrinder, Mastrinder, Mutterkühe; Schwein: Zuchtsauen, Mastschweine; Geflügel: Legehennen, Masthühner, Mastputen) in Tagesrationen bzw.

Alleinfuttermischungen; hierbei Orientierung an den Empfehlungen der entsprechenden UFOP-Praxisinformationen (BELLOF et al. 2020; LOSAND et al. 2020; PLESCH und BELLOF 2016; SPIEKERS et al. 2013; RODEHUTSCORD 2018; WEBER et al. 2020; WEBER et al. 2016; WEBER und PREISSINGER 2014), ergänzt durch Erfahrungswerte der Mischfutterunternehmen.

- Kalkulation von Modellrationen bzw. modellhaften Alleinfuttermischungen für die o. g. Nutztiergruppen. Hierbei sind folgende Aspekte relevant:
 - Berücksichtigung angepasster Fütterungsstrategien zur N- und P-Ausscheidung
 - Verzicht auf Sojaprodukte aus Überseeimporten in den Rationen bzw. Futtermischungen
 - keine Differenzierung zwischen konventioneller und ökologischer Wirtschaftsweise.

3. Schritt

- Aggregierung der kalkulierten Tagesrationen bzw. Futtermischungen für das Bezugsjahr 2030
- Erstellung verschiedener Szenarien:
 - Jahresmengenverbrauch an heimischen Eiweißfuttermitteln (Körnerleguminosen, Sojaprodukte und Rapsextraktionsschrot) für die Tierarten Rinder, Schweine und Geflügel
 - Annahme unterschiedlich rückläufiger Nutztierbestände in Deutschland (Szenarien „Moderater“ oder „Drastischer“ Rückgang) sowie daraus abzuleitende Verbrauchsmengen bzw. Anbauflächen.

3.3 Ergebnisse und Diskussion

3.3.1 Nutztierbestände in Deutschland

Die Entwicklung der Rinderbestände in Deutschland ist in Tabelle 3.1 dargestellt. Es wird deutlich, dass die Bestandszahlen – ausgehend vom Bezugsjahr 2020 – kontinuierlich zurückgehen. Dieser Rückgang wird für die kommenden Jahre fortgeschrieben. Hierbei wird in dem Szenario „Moderat“ ein jährlicher Rückgang von rund 1,5 % im Gesamtrinderbestand unterstellt. Für das Szenario „Drastisch“ wird ein jährlicher Rückgang von ca. 2,5 % angenommen. Somit ergeben sich für das Bezugsjahr 2030 die in Tabelle 3.1 ausgewiesenen Bestandszahlen. Im Szenario „Drastisch“ wird beispielsweise ein Rückgang des Milchkuhbestands bis 2030 um ca. 800.000 Tiere unterstellt.

Die Schweinebestände in Deutschland sind in Tabelle 3.2 ausgewiesen. Es zeigt sich, dass in den

zurückliegenden fünf Jahren die Bestände noch stärker zurückgegangen sind als die der Rinder. Somit wird für das Szenario „Moderat“ ein jährlicher Rückgang von 2,0 %, für das Szenario „Drastisch“ sogar von 3,0 % unterstellt. Dies bedeutet einen möglichen Rückgang des Schweinebestands von aktuell ca. 26 Mio. Plätzen auf ca. 18 Mio. Plätze.

Die Geflügelbestände in Deutschland sind in Tabelle 3.3 dokumentiert. Im Gegensatz zu den dargestellten Großtierbeständen blieben die Geflügelbestände in den zurückliegenden Jahren relativ stabil. Bei den Masthühnern und Legehennen war in den zurückliegenden drei Jahren sogar eine Bestandszunahme zu verzeichnen. Lediglich die Truthahnbestände entwickelten sich rückläufig. Diese Entwicklung wird in die Szenarien aufgenommen und im Szenario „Moderat“ für die Masthühner und Legehennen eine leichte Ausdehnung der Bestände unterstellt. Im Szenario „Drastisch“ wird für die betrachteten Masthühner und -puten von einem Rückgang und lediglich für die Legehennen von einer Konstanz in den Bestandszahlen ausgegangen.

3.3.2 Einsatz von Körnerleguminosen, Sojaprodukten und Rapsextraktionsschrot in der Nutztierfütterung

3.3.2.1 Rinderfütterung

Die wesentlichen Ergebnisse zum Einsatz von Körnerleguminosen und Rapsextraktionsschrot in der Rinderfütterung sind in Tabelle 3.4a dargestellt. Insbesondere für die Kalkulation der Milchkuhrationen wurden folgende Annahmen getroffen:

- Es wurde eine N-Effizienz von 35 % unterstellt. Die Steigerung der Milchleistung (vgl. Fußnote Tabelle 3.4a) führt zu einem Anstieg der N-Effizienz. Aber auch gesetzliche Auflagen (z. B. Düngemittelverordnung) führen zu einem reduzierten Einsatz von Rohprotein in den Rationen und damit zu einem Anstieg der N-Effizienz.
- Die Annahme, dass 50 % des Stickstoffs in der Ration aus RES und Körnerleguminosen stammen, stellt das mögliche Potenzial dar.
- Denkbare Entwicklungen, wie mehr Rohprotein aus Grünlandaufwuchs oder mehr Rohprotein aus Nebenprodukten, blieben unberücksichtigt.
- Die Kalkulation berücksichtigt die Proteinqualität (UDP-Anteil), d. h. einen höheren Einsatz von RES zu Beginn der Laktation und vermehrten Einsatz von Körnerleguminosen am Ende der Laktation bzw. im niedrigeren Leistungsbereich.

In Tabelle 3.4b sind – ergänzend zu den Kalkulationen in Tabelle 3.4a – die Phosphor-Bilanzen für die jeweiligen Tiergruppen dokumentiert.

Die Rationsberechnungen für die Milchkühe verdeutlichen, dass mit RES und Körnerleguminosen als

Eiweißfuttermittel hohe Milchleistungen möglich sind und der Überschuss an Phosphor mit knapp 8 g/Kuh und Tag auf einem niedrigen Niveau bleibt. Diese Aussage lässt sich auch auf die auf hohem Zunahmestadium versorgten Mastriinder übertragen.

3.3.2.2 Schweinefütterung

Die wesentlichen Ergebnisse zum Einsatz von Körnerleguminosen und Rapsextraktionsschrot in der Schweinefütterung sind in Tabelle 3.5 dokumentiert. Für die verschiedenen Tiergruppen wurden Alleinfuttermischungen mit stark abgesenkten Rohproteingehalten kalkuliert. In allen dargestellten Mischungsbeispielen werden die aktuellen Empfehlungen zur „sehr stark N- und P-reduzierten“ Fütterung eingehalten (DLG 2019). Anstelle von dem in der Rinderfütterung eingesetzten Sojakuchen wurde unterstellt, dass Sojaextraktionsschrot in HP-Qualität aus heimischem Sojabohnenanbau zur Verfügung steht. Aktuell werden solche Produkte von der Firma ADM in Deutschland bereits angeboten. Bei der Kalkulation der Mischungen wurde bewusst eine Kombination aus klassischen Körnerleguminosen und Soja- bzw. Rapsprodukten gewählt, um die Ergänzungseffekte (z. B. Aminosäuren, Phosphor) zu nutzen. Dies gilt insbesondere für die Alleinfuttermischungen der Tiergruppen mit hohem Proteinbedarf (z. B. säugende Sauen).

3.3.2.3 Geflügelfütterung

Die wichtigsten Ergebnisse zum Einsatz von Körnerleguminosen und Rapsextraktionsschrot in der Geflügelfütterung sind in Tabelle 3.6 dargestellt. Für die verschiedenen Nutzungsrichtungen wurden ebenfalls phasenbezogene Alleinfuttermischungen mit stark abgesenkten Rohproteingehalten kalkuliert. In allen dargestellten Mischungsbeispielen werden die aktuellen Empfehlungen zur „N- und P-reduzierten“ Geflügelfütterung eingehalten (DLG 2021). In den Mischungsbeispielen finden sowohl Sojakuchen als auch Sojaextraktionsschrot in HP-Qualität Verwendung. Auch für die Geflügelfütterung wurden die o. g. Ergänzungseffekte der verschiedenen Eiweißfuttermittel genutzt. In den Mischungen für junges Mastgeflügel (Aufzucht) wurde aufgrund der vorliegenden Studien kein RES eingesetzt. Auf Ackerbohnen wurde in allen Mischungsbeispielen verzichtet, obwohl Studien belegen, dass bei Einsatz vicin-/convicinarter Sorten diese auch für Legehennen genutzt werden könnten.

3.3.3 Szenarien für das Bezugsjahr 2030

Der Tabelle 3.7 sind die kalkulierten Verbrauchsmengen und daraus resultierenden erforderlichen Anbauflächen für heimische Eiweißfuttermittel bzw. -pflanzen bei einem moderaten Rückgang der Nutztierbestände in Deutschland bis zum Jahr 2030 zu entnehmen.

Es ergibt sich ein Jahresverbrauch an Körnerleguminosen (inklusive Sojabohnen) in Höhe von 6,6 Mio. t. Hierbei ist zu beachten, dass für die kalkulierten Sojaprodukte (Sojakuchen, SES) infolge des

Ölentzugs (Masseverlust) höhere Sojabohnenmengen zu kalkulieren sind. So ergeben sich aus 1 kg Sojabohnen ca. 0,9 kg Sojakuchen bzw. 0,8 kg SES. Aus dem jährlichen RES-Verbrauch in Höhe von 5,8 Mio. t ergibt sich eine Rapssaatmenge von 9,7 Mio. t (Faktor 0,6 wegen Ölentzug).

Bei Unterstellung der in Tabelle 3.7 in der Quelle genannten Erträge für die genannten Eiweißpflanzen ergeben sich die benötigten Anbauflächen.

Im Szenario „Moderat“ wären zur Bereitstellung der genannten Verbrauchsmengen somit 1,8 Mio. ha Körnerleguminosen bzw. 2,1 Mio. ha Rapssaat anzubauen. Somit wären die Zielanbauflächen der „10+10“-Strategie für Körnerleguminosen und Rapssaat um den Faktor 1,5 bzw. 1,8 überschritten. Bei dieser Betrachtung bleiben die Grünleguminosen unberücksichtigt.

Die entsprechenden Kalkulationen für das Szenario „Drastischer“ Rückgang der Nutztierbestände in Deutschland sind in Tabelle 3.8 dokumentiert.

Es ergeben sich nunmehr Verbrauchsmengen in Höhe von 5,8 Mio. t Körnerleguminosen und 8,5 Mio. t Rapssaat. Somit wären im Szenario „Drastisch“ zur Bereitstellung der genannten Verbrauchsmengen 1,6 Mio. ha Körnerleguminosen bzw. 1,9 Mio. ha Rapssaat anzubauen. Auch in diesem Szenario wären die Zielanbauflächen für Körnerleguminosen und Rapssaat überschritten (Faktor 1,3 bzw. 1,6). In diesen Betrachtungen werden weitere mögliche eiweißliefernde Futtermittel für die Tierernährung aus der Verarbeitung von Lebensmitteln (z. B. Kleber) oder Energiepflanzen (Trockenschlempe) nicht in die Kalkulationen einbezogen.

3.4 Fazit Nutztierfütterung

Die anvisierte Ausdehnung der Anbauflächen für Leguminosen und Rapssaat auf jeweils ca. 1,2 Mio. ha in Deutschland würde zu einer erheblichen Angebotssteigerung von Eiweißfuttermitteln führen. Die so erzeugten heimischen Eiweißfuttermittel Rapsextraktionsschrot, Sojaextraktionsschrot, Sojakuchen, Körnererbsen, Ackerbohnen und Süßlupinen könnten in der Nutztierfütterung in Deutschland vollständig eingesetzt werden. Dies gilt auch unter Berücksichtigung moderat oder drastisch sinkender Nutztierbestände und der Beachtung aktueller Fütterungsstrategien zur N- und P-reduzierten Fütterung.

Selbst bei einem drastischen Rückgang der Nutztierbestände bis zum Zieljahr 2030 ergäbe sich – bei ausschließlicher Verwendung heimischer Eiweißfuttermittel in der deutschen Nutztierfütterung – ein erheblicher Überhang auf der Bedarfsseite. Auf die Anbauflächen bezogen, wären ca. 1,6 Mio. ha Körnerleguminosen bzw. ca. 1,9 Mio. ha Rapssaat erforderlich, um den kalkulierten Verbrauch an den o. g. Eiweißfuttermitteln bereitzustellen.

4 Zusammenfassung

Szenarien für den Anbau und die Verwertung von Leguminosen und Körnerrops in Deutschland im Jahr 2030

(M. Specht, O. Sass, G. Bellof)

Die Studien der UFOP-Fachkommissionen „Produktionsmanagement Öl- und Proteinpflanzen“ sowie „Tierernährung“ belegen, dass ausreichend Flächenpotenziale zur Verfügung stehen, um jeweils ca. 1,2 Mio. ha Raps und Leguminosen in Deutschland anzubauen. Dieser Umfang kann auch sichergestellt werden, wenn der Anbau fast ausnahmslos in politisch gewünschten weiten Fruchtfolgen stattfindet. Die so erzeugten Rapssaaten – in Form von Rapsextraktionsschrot – sowie Leguminosen können selbst bei einem in den Ausarbeitungen berücksichtigten deutlichen Rückgang der Tierhaltung in Deutschland vollständig über die Nutztierfütterung (Rinder, Schweine und Geflügel) verwertet werden. Die Überlegungen zeigen sogar einen höheren Bedarf im Vergleich zum Angebot auf. Allerdings haben in die Zusammenstellung der Modellrationen und -mischungen weitere Eiweißfuttermittel wie z. B. Trockenschlempe (DDGS) keinen Eingang gefunden. Daher wird die Bedarfslücke an Rapsextraktionsschrot und Körnerleguminosen in der Studie überschätzt.

Im Hinblick auf die ebenfalls politisch gewollte starke Ausweitung des Ökolandbaus gilt anzumerken, dass dies – bei Fortschreibung des derzeitigen Status quo fast ausnahmslos ohne Bio-Raps – zu einer extrem starken Einschränkung des Winterrapsanbaus führen würde. Da der Bedarf an hochwertigen Eiweißfuttermitteln in der Nutztierhaltung aber weiterhin groß sein wird, hätte dies künftig eine höhere Einfuhr an Rapssaaten oder Sojabohnen/Sojaextraktionsschrot aus europäischen oder nichteuropäischen Herkunft zur Folge. Weiterhin gilt anzumerken, dass in vielen Fruchtfolgen mit dem Raps eine bedeutende Blattfrucht verloren gehen würde, die durch den Anbau von Körnerleguminosen/Grünleguminosen aufgrund ihrer Ansprüche im Hinblick auf Anbaupausen (Stichwort „Leguminosenmüdigkeit“) nicht kompensiert werden könnte.

Unstrittig bleibt, dass beide Kulturartengruppen aufgrund ihrer positiven Vorfrucht- und Fruchtfolgewerte und vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und damit höherer Preise für Stickstoffdünger stärker zum Tragen kommen – ihre Bedeutung als Blühpflanzen ist zusätzlich zu würdigen. Daneben gilt, dass die Marktpreise auch weiterhin maßgeblich über das Anbauverhalten mitbestimmen werden. Die genannten Faktoren werden somit eine große Rolle bei der Anbauentscheidung und der Ausnutzung der vorhandenen Potenziale im Anbau und der Nutztierfütterung spielen. Vor diesem Hintergrund tritt eine neue Verwendungsrichtung für Körnerleguminosen und perspektivisch auch Rapssaaten in den Fokus des Interesses: als Rohstoff

und/oder Zutat in der Humanernährung. In Abhängigkeit von der Fruchtart finden bereits Körnererbsen, Ackerbohnen, Sojabohnen und Süßlupinen in unterschiedlichen Mengen ihren Weg in die menschliche Ernährung. Hierdurch entsteht einerseits eine Wettbewerbsposition um den heimischen Rohstoff, andererseits ist auch grundsätzlich eine Kaskadennutzung möglich. Derzeit ist zu beobachten, dass sich im Markt die unterschiedlichsten Geschäftsmodelle zur Vermarktung von Körnerleguminosen entwickeln – auch getragen von einer Nachfragesteigerung bei pflanzenbasierten Lebensmitteln.

Bei den in der Studie gegenübergestellten Szenarien der Ertragsentwicklung werden einerseits die große Bedeutung der Jahreswitterung und andererseits die Rolle von verfügbaren Produktionsmitteln wie z. B. wirksamem Pflanzenschutz deutlich. Zunehmende Wetterextreme mit Risiken für die Ertragsausbildung und wachsende produktions- technische Herausforderungen zeigen die Notwendigkeit für ertragreiche und robuste neue Sorten auf. Die Geschwindigkeit der sich ändernden Rahmenbedingungen führt dabei zu einem großen Zeitdruck in der Pflanzenzüchtung. Dazu kommt die Notwendigkeit zum Ausbau von Resilienz in Ackerbausystemen auch in Form einer möglichst großen Fruchtartenvielfalt in abwechslungsreich gestalteten Fruchtfolgen. Sowohl Raps als auch Leguminosen in ihrer ganzen Vielfalt sind hierfür unverzichtbare Bausteine. Der aktuelle Ukraine-Konflikt verdeutlicht die Notwendigkeit einer verminderten Importabhängigkeit für proteinhaltige Futter- bzw. Lebensmittel. Die Politik ist gefordert, die Rahmenbedingungen für die heimische Landwirtschaft so zu gestalten, dass Raps und Leguminosen ihre zahlreichen Vorteile in Ackerbau, Tier- und Humanernährung bestmöglich in Nutzen umsetzen können. Hierzu gehört auch, der Pflanzenzüchtung den Zugang zu modernen Technologien wie Genome Editing zu gewähren.

Summary

Scenarios for the cultivation and utilisation of legumes and grain rapeseed in Germany in 2030

The studies of the UFOP expert commissions "Production Management of Oil and Protein Crops" and "Animal Nutrition" show that, in Germany, sufficient land potential is available to cultivate approx. 1.2 million ha each of rape and legumes. This extent can also be ensured if cultivation takes place almost without exception in politically desired wide crop rotations. The rapeseed produced in this way - in the form of rapeseed meal - as well as legumes can be fully utilised via livestock feeding (cattle, pigs, and poultry) even if a significant decline in livestock farming in Germany is taken into account in the elaborations. The considerations even show a higher demand compared to the supply. However, other protein feeds such as dried distiller's grains (DDGS) have not found their way into the compilation of the model rations and mixtures. Therefore, the demand gap for rapeseed meal and grain legumes is overestimated in the study.

With regard to the strong expansion of organic farming, which is also politically desired, it should be noted that this - if the current status quo were to continue almost without exception without organic rape - would lead to an extremely strong restriction of winter rape cultivation. However, since the demand for high-quality protein feedstuffs in livestock farming will continue to be high, this would result in higher imports of rapeseed or soybeans/soybean extraction meal from European or non-European sources in the future. It should also be noted that in many crop rotations, rapeseed would be an important foliage crop that could not be compensated for by the cultivation of grain legumes/green legumes due to their requirements with regard to cultivation breaks (keyword "legume fatigue").

It remains indisputable that both crop groups will have a greater impact due to their positive preceding crop and crop rotation values and against the backdrop of rising energy prices and thus higher prices for nitrogen fertiliser. Besides, their importance as flowering plants should also be appreciated. In addition, market prices will continue to have a decisive influence on cultivation behaviour. The above-mentioned factors will thus play a major role in cultivation decisions and the utilisation of existing potentials in cultivation and livestock feeding. Against this background, a new direction of use for grain legumes and, in the future, also rapeseed is coming into focus: as a raw material and/or ingredient in human nutrition. Depending on the type of crop, grain peas, field beans, soybeans and sweet lupins are already finding their way into human nutrition in varying quantities. On the one hand, this creates a competitive position for the domestic raw material; on the other hand, cascade use is also possible in principle. It can currently be observed that a wide variety of business models for marketing grain legumes is developing in the market - also driven by an increase in demand for plant-based foods.

In the scenarios of yield development compared in the crop production study, the great importance of annual weather on the one hand and the role of available means of production such as effective crop protection on the other hand become clear. Increasing weather extremes, with risks for yield formation and growing production-technical challenges, point to the need for high-yielding and robust new varieties. The speed of the framework conditions changing leads to great time pressure in plant breeding. In addition, there is the need to develop resilience in arable farming systems, also in the form of the greatest possible diversity of crop varieties in varied crop rotations. Both rapeseed and legumes in all their diversity are indispensable building blocks for this. Policymakers are called upon to shape the framework conditions for domestic agriculture in such a way that rapeseed and legumes can best translate their numerous advantages in arable farming, animal and human nutrition into benefits. This also includes granting plant breeders access to modern technologies such as genome editing.

Literatur

1. BARTELS, A., HABERLAH-KORR, V., SCHÄFER, B.C. (2020): Leitlinie des integrierten Pflanzenschutzes im Rapsanbau. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin.
2. BELLOF, G., HALLE, I., RODEHUTSCORD, M. (2020): UFOP-Praxisinformation: Ackerbohnen, Körnerfuttererbsen, Süßlupinen und Sojabohnen in der Geflügelfütterung. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin, 2. aktualisierte Auflage.
3. BELLOF, G., RICHARDT, W.: (2020) Mündliche Mitteilung Kalkulationstool Grobfutteraufnahme Rinder.
4. BELLOF, G., RICHARDT, W. WEBER, M., LENZ, H., SPECHT, M. (2021): Mündliche Mitteilung zu den Szenarien der Rinderhaltung 2030 aus der Studie der UFOP-Fachkommission „Tierernährung“ zur UFOP-Strategie „10+10“.
5. BLE (2021): Feed Protein Balance Sheet, www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/Futter_node.html.
6. DESTATIS (2012): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
7. DESTATIS (2013): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
8. DESTATIS (2014): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
9. DESTATIS (2015): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
10. DESTATIS (2016): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
11. DESTATIS (2017): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
12. DESTATIS (2018): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
13. DESTATIS (2019): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
14. DESTATIS (2020): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
15. DESTATIS (2021): www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei.
16. DLG (2017): Ackerbau zukunftsfähig gestalten. DLG-Merkblatt 424, Frankfurt am Main.
17. DLG (2019): Leitfaden zur nachvollziehbaren Umsetzung stark N-/P-reduzierter Fütterungsverfahren bei Schweinen. DLG-Merkblatt 418, Frankfurt am Main.
18. DLG (2021): Berücksichtigung N- und P-reduzierter Fütterungsverfahren bei den Nährstoffausscheidungen von Masthähnchen, Jung- und Legehennen. DLG-Merkblatt 457, Frankfurt am Main.
19. DEUTSCHER WETTERDIENST UND EXTREM- WETTERKONGRESS HAMBURG (2021): Was wir heute über das Extremwetter in Deutschland wissen. www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/210922/Faktenpapier-Extremwetterkongress-download.pdf.
20. EECKHARDT, T. (2021): Mündliche Mitteilung züchterischer Ertragsfortschritt Blaue Süßlupine.
21. FNR (2020): Anbaufläche Nachwachsender Rohstoffe in Deutschland nach Kulturarten 2018 – 2020, <https://mediathek.fnr.de/grafiken.html>.
22. HAHN, V. (2021): Mündliche Mitteilung züchterischer Ertragsfortschritt Sojabohne.

23. LOSAND, B., PRIES, M., STEINGASS, H., BELLOF, G. (2020): UFOP-Praxisinformation: Ackerbohnen, Körnerfüttererbsen, Süßlupinen und Sojabohnen in der Rinderfütterung, Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin, 2. aktualisierte Auflage.
24. MÄNNEL, M., SCHAÄFER, B.C., HABER-LAH-KORR, V. (2020): Leitlinie des integrierten Pflanzenschutzes im Anbau von Ackerbohne, Körnererbse, Sojabohne und Süßlupinen, Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin.
25. OVID (2021): Verbrauch Ölschrote Deutschland 2010 – 2020, www.ovid-verband.de/positionen-und-fakten/ovid-diagramme.
26. PLESCH, P., BELLOF, G. (2016): UFOP-Praxisinformation: Rapsextraktionsschrot in der Fütterung von Mastgeflügel. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin.
27. RODEHUTSCORD, M. (2018): Rapsextraktionsschrot in der Fütterung von Legehennen. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin, 2. aktualisierte Auflage.
28. SPECHT, M. (2021): Mündliche Mitteilung.
29. SPIEKERS, H., SÜDEKUM, K.-H., ENGELHARD, T., MAHLKOW-NERGE, K., PRIES, M. (2013): Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Milchkuhfütterung. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin.
30. WEBER, M., PREISSINGER, W., BELLOF, G. (2020): UFOP-Praxisinformation: Ackerbohnen, Körnerfüttererbsen, Süßlupinen und Sojabohnen in der Schweinefütterung. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin, 2. aktualisierte Auflage.
31. WEBER, M., PREISSINGER, W., WEISS, J., SCHÖNE, F. (2016): Rapsextraktionsschrot in der Schweinemast. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin, 2. aktualisierte Auflage.
32. WEBER, M., PREISSINGER, W. (2014): Rapsextraktionsschrot in der Sauen- und Ferkelfütterung. Hrsg.: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP), Berlin.

Verzeichnis der Autoren

Prof. Dr. Gerhard Bellof
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf,
Am Staudengarten 1,
85354 Freising

Dr. Manuela Specht
Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V.,
Claire-Waldoff-Straße 7,
10117 Berlin

Sebastian Hötte
DSV-Deutsche Saatveredelung AG,
Weißburger Straße 5,
59557 Lippstadt

Dr. Christian Kleimeier
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein,
Grüner Kamp 15-17,
24768 Rendsburg

Dr. Hubert Lenz
DTC,
Weizenmühlenstraße 20,
40221 Düsseldorf

Dr. Jana Peters
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern,
Dorfplatz 1,
18276 Gülzow-Prüzen

Dr. Wolfram Richardt

LKS,

August-Bebel-Straße 6,

09577 Lichtenwalde

Dr. Olaf Sass

Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg-Lembke KG, Hohenlieth,

24363 Holtsee

Dr. Klaus Sieling

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,

Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät,

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,

Hermann-Rodewald-Straße 9,

24118 Kiel

Dr. Manfred Weber

ZTT,

39606 Iden

Kontakt: gerhard.bellof@hswt.de oder m.specht@ufop.de

Tabelle 2.1:

Flächennutzung in Deutschland [1.000 ha] – Ackerfläche und ausgewählte Hauptkulturen – im Bezugsjahr 2020 und im Zieljahr 2030

Merkmal	Bezugsjahr 2020	Projektion 2030² Szenario „Moderater“ Rückgang Rinderhaltung	Projektion 2030² Szenario „Drastischer“ Rückgang Rinderhaltung
Ackerfläche ¹	11.672,0	11.482,4	11.482,4
Kartoffelfläche ¹	274,9	319,4	319,4
Fläche für Gartenbauerzeugnisse ¹	142,4	151,8	151,8
Silomaisfläche ¹	2.296,5	1.450,1	1.352,2
<i>davon Silomaisfläche Rinder</i>	<i>1.118,40</i>	<i>861,0</i>	<i>763,1</i>
Ackerfutterfläche ¹	650,8	516,0	465,1
<i>davon Ackerfutterfläche Rinder</i>	<i>514,1</i>	<i>447,6</i>	<i>396,7</i>
GPS Getreide ¹	121,9	100,0	100,0
Ackerfläche ohne Kartoffeln, Gartenbauerzeugnisse, Silomais, Ackerfutter, GPS = Marktfrucht-AF	8.185,5	8.945,1	9.093,9

¹DESTATIS 2020

²Annahme, dass die Silomaisfläche für Biogas 50 % vom Bedarf 2020 beträgt.

Tabelle 2.2:

Kalkulierte Flächenpotenziale [1.000 ha] für den Winterrapsanbau im Zieljahr 2030 – Anteile der Fruchtfolgen (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Rapsanbau und daraus resultierende Rapsanbaufläche

Szenario	Anteil 3- feldrige FF	Anteil 4- feldrige FF	Anteil 5- feldrige FF	Anteil 6- feldrige FF	Anteil 7- feldrige FF	Anteil 8- feldrige FF	Summe Raps- fläche
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %		
	336,5	594,8	339,9	231,1	47,6		1.549,9
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5 %	
		170,0	339,9	404,5	237,8	42,5	1.194,7

Tabelle 2.3:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den Leguminosenanbau [1.000 ha] im Zieljahr 2030 – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Körnerleguminosenanbau und daraus sowie dem Grünleguminosenanbau auf der Ackerfutterfläche resultierenden Leguminosenanbaufläche

Sze-nario	Anteil 3-feldr. FF	Anteil 4-feldr. FF	Anteil 5-feldr. FF	Anteil 6-feldr. FF	Anteil 7-feldr. FF	Anteil 8-feldr. FF	Körnerleguminosen im Ökolandbau ¹	Grünleguminosen ²	Summe Leguminosenfläche
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %				
	168,3	297,4	170,0	231,1	47,6		85,0	295,4	1.294,8
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5%			
		85,0	170,0	404,5	237,8	42,5	85,0	295,4	1.320,2

¹10 % der verfügbaren Marktfrucht-AF

²66 % auf der Ackerfutterfläche für Rinder

Tabelle 2.4:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den kombinieren Raps- und Leguminosenanbau [1.000 ha] im Zieljahr 2030 – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Anbau und daraus sowie dem Grünleguminosenanbau auf der Ackerfutterfläche resultierende Anbaufläche

Sze-nario	Anteil 3-feldr. FF	Anteil 4-feldr. FF	Anteil 5-feldr. FF	Anteil 6-feldr. FF	Anteil 7-feldr. FF	Anteil 8-feldr. FF	Körnerleguminosen im Ökolandbau ¹	Grünleguminosen ²	Summe Anbaufläche Raps und Körnerleguminosen
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %				
Raps	168,3	594,8	339,9	231,1	47,6				
Kö-Le ³	168,3	297,4	170,0	231,1	47,6		85,0	295,4	2.676,5
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5 %			
Raps		170,0	339,9	404,5	237,9	42,5			
Kö-Le		85,0	170,0	404,5	237,9	42,5	85,0	295,4	2.515,1

¹10 % der verfügbaren Marktfrucht-AF

²66 % auf der Ackerfutterfläche für Rinder

³Kö-LE: Körnerleguminosen.

Tabelle 2.5:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den Winterrapsanbau [1.000 ha] im Zieljahr 2030 – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Rapsanbau und daraus resultierende Rapsanbaufläche

Szenario	Anteil 3-feldrige FF	Anteil 4-feldrige FF	Anteil 5-feldrige FF 1	Anteil 6-feldrige FF	Anteil 7-feldrige FF	Anteil 8-feldrige FF	Summe Rapsfläche
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %		
	342,1	604,7	345,6	235,0	48,4		1.575,8
2		10 %	30 %	35 %	20 %	5 %	
		172,8	345,6	411,2	241,9	43,2	1.214,7

Tabelle 2.6:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den Leguminosenanbau [1.000 ha] im Zieljahr 2030 – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Körnerleguminosenanbau und daraus sowie dem Grünleguminosenanbau auf der Ackerfutterfläche resultierenden Leguminosenanbaufläche

Sze-nario	Anteil 3-feldr. FF	Anteil 4-feldr. FF	Anteil 5-feldr. FF	Anteil 6-feldr. FF	Anteil 7-feldr. FF	Anteil 8-feldr. FF	Körnerlegu-minosen im Ökolandbau ¹	Grün-legumi-nosen ²	Summe Legumi-nosen-fläche
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %				
	171,1	302,4	172,8	235,0	48,4		86,4	261,8	1.277,9
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5 %			
		86,4	172,8	411,2	241,9	43,2	86,4	261,8	1.303,7

¹10 % der verfügbaren Marktfrucht-AF

²66 % auf der Ackerfutterfläche für Rinder

Tabelle 2.7:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den kombinierten Raps- und Leguminosenanbau [1.000 ha] im Zieljahr 2030 – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Anbau und daraus sowie dem Grünleguminosenanbau auf der Ackerfutterfläche resultierende Anbaufläche

Sze-nario	Anteil 3-feldr. FF	Anteil 4-feldr. FF	Anteil 5-feldr. FF	Anteil 6-feldr. FF	Anteil 7-feldr. FF	Anteil 8-feldr. FF	Körnerleguminosen im Ökolandbau ¹	Grünleguminosen ²	Summe Anbaufläche Raps und Körnerleguminosen
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %				
Raps	171,1	604,7	345,6	235,0	48,4				
Kö-Le ³	171,1	302,4	172,8	235,0	48,4		86,4	261,8	2.682,7
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5 %			
Raps		172,8	345,6	411,2	241,9	43,2			
Kö-Le		86,4	172,8	411,2	241,9	43,2	86,4	261,8	2.518,4

¹10 % der verfügbaren Marktfrucht-AF

²66 % auf der Ackerfutterfläche für Rinder

³Kö-LE: Körnerleguminosen.

Tabelle 2.8:

Kalkulierte Flächenpotenziale für den kombinierten Raps- und Leguminosenanbau im Zieljahr 2030 [1.000 ha] bei 30 % Ökolandbau – Anteile des Fruchtfolgesystems (FF) [% der Marktfrucht-Ackerfläche] am Anbau und daraus sowie dem Grünleguminosenanbau auf der Ackerfutterfläche resultierende Anbaufläche

Sze-nario	Anteil 3-feldr. FF	Anteil 4-feldr. FF	Anteil 5-feldr. FF	Anteil 6-feldr. FF	Anteil 7-feldr. FF	Anteil 8-feldr. FF	Körnerleguminosen im Ökolandbau ¹	Grünleguminosen ²	Summe Anbaufläche Raps und Körnerleguminosen
1	15 %	35 %	25 %	20 %	5 %				
Raps	126,2	446,1	254,9	173,4	35,7				
Kö-Le ³	126,2	223,1	127,5	173,4	35,7		254,9	295,4	2.272,5
2		10 %	25 %	35 %	25 %	5 %			
Raps		127,5	254,9	303,4	178,5	31,9			
Kö-Le		63,7	127,5	303,4	178,5	31,9	254,9	295,4	2.151,5

¹30 % der verfügbaren Marktfrucht-AF

²66 % auf der Ackerfutterfläche für Rinder

³Kö-LE: Körnerleguminosen.

Tabelle 2.9:

Abschätzung der Ertragsentwicklung [dt/ha] bis 2030 auf der Grundlage des Ertragsmittels 2013-2017 – optimistische Variante

Fruchtart	Ausgangswert Ertragsmittel 2013-2017	Ertragsfortschritt Züchtung pro Jahr	Zielertrag 2030	Realisierbarer Praxisertrag 2030 (75 % vom Ertragsfortschritt Züchtung ab 2020)
Winterraps	38,1	0,44	48,2	45,7
Körnererbse	34,9	0,55	47,5	44,3
Ackerbohne	38,8	0,50	50,3	47,4
Blaue Süßlupine	17,2	0,40 ¹	26,4	24,1
Sojabohne	30,9	0,30 ²	37,8	36,1

¹ECKHARDT 2021

²HAHN 2021

Tabelle 2.10:

Abschätzung der Ertragsentwicklung [dt/ha] bis 2030 auf der Grundlage des Ertragsmittels 2016-2020

Fruchtart	Ausgangswert Ertragsmittel 2016-2020	Ertragsfortschritt Züchtung pro Jahr	Zielertrag 2030	Realisierbarer Praxisertrag 2030 (75 % vom Ertragsfortschritt Züchtung ab 2020) sowie Abweichung zu Mittel 2016-2020
Winterraps	33,4	0,44	37,8	36,7 (-9,0)
Körnererbse	32,2	0,55	37,7	36,6 (-7,7)
Ackerbohne	36,4	0,50	41,4	40,1 (-7,3)
Blaue Süßlupine	14,7	0,40 ¹	18,7	17,7 (-6,7)
Sojabohne	28,4	0,30 ²	31,4	30,6 (-6,0)

¹ECKHARDT 2021

²HAHN 2021

Tabelle 3.1:**Erfassung und mögliche Entwicklung der Rinderbestände in Deutschland**

Jahr	Rinder	jährl. Ver- änd.	Milch- kühe	jährl. Ver- änd.	Jung- und Mast- rinder	jährl. Ver- änd.	Sonsti- ge Rinder	jährl. Ver- änd.
	Stück	%	Stück	%	Stück	%	Stück	%
2020	11.301.860	-2,9	3,921,410	-2,3	6.754.136	-3,3	626.314	-2,1
5 Jahres- mittel		-2,2		-1,6		-2,6		-1,4
10 Jahres- mittel		-1,3		-0,7		-1,6		-1,5
<i>Szenarien für die Veränderung der Rinderbestände in Deutschland</i>								
"moderat"				-1,0		-1,5		-1,0
2030	9.833.968		3.529.269		5.741.016		563.683	
			<i>davon Mastrinder</i>		1.831.384			
"drastisch"				-2,0		-2,5		-2,0
2030	8.703.781		3.137.128		5.065.602		501.051	
			<i>davon Mastrinder</i>		1.615.927			

(Quelle: DESTATIS 2021)

Tabelle 3.2:**Erfassung und mögliche Entwicklung der Schweinebestände in Deutschland**

Jahr	Schweine gesamt	Ver- änd.	Ferkel	Ver- änd.	Mast- schweine	Ver- änd.	Sauen	Ver- änd.
	(Plätze)	%	(Plätze)	%	(Plätze)	%	(Plätze= Stück)	%
2020	26.110.000		9.267.500		15.132.500		1.710.000	
3 Jahresmittel		-1,7		-1,6		-0,7		-3,4
5 Jahresmittel		-1,1		-1,8		-0,1		-3,1
<i>Szenarien für die Veränderung der Schweinebestände in Deutschland</i>								
"moderat"				-2,0		-2,0		-2,5
2030	20.802.500		7.414.000		12.106.000		1.282.500	
"drastisch"				-3,0		-3,0		-3,5
2030	18.191.500		6.487.250		10.592.750		1.111.500	

(Quelle: DESTATIS 2021)

Tabelle 3.3:**Erfassung und mögliche Entwicklung der Geflügelbestände in Deutschland**

Jahr	geschlachtete Jungmasthühner		geschlachtete Truthühner		durchschnittl. Bestand Legehennen	
	Stück	Veränd. (%)	Stück	Veränd. (%)	Stück	Veränd. (%)
2019	620.567.652	-0,3	34.226.003	-2,9	42.020.611	1,6
10 Jahresmittel	611.568.960	0,6	36.595.683	-1,2	39.609.110	2,5
5 Jahresmittel	614.297.372	-0,4	35.701.338	-1,5	40.903.440	1,2
3 Jahresmittel	614.240.254	1,1	34.874.677	-2,8	41.318.065	1,3
<i>Szenarien für die Veränderung der Geflügelbestände in Deutschland</i>						
"moderat"		0,6		-1,2		1,2
2030	653.070.750		30.375.738		46.984.151	
"drastisch"		-0,5		-2,0		0,0
2030	580.457.040		27.202.248		41.318.065	

(Quelle: DESTATIS 2020)

Tabelle 3.4a:**Einsatz von Eiweißfuttermitteln in der Rinderfütterung in Deutschland im Jahr 2030**

Tiergruppe	Lebendmasse	Leistungsniveau (ECM,LMZ)	Futteraufnahme	Raps-extraktions-schrot (RES)	Körner-leguminosen (incl. Sojakuchen) ⁵
	kg	kg/d bzw. g/d	kg TM/Tier und Tag	kg/Tier und Tag	kg/Tier und Tag
laktierende Kühe ^{1, 2, 3}	680	30	20,0 ⁴	2,8	2
trockenstehende Kühe	680		12	1	0,5
Jungrinder (Aufzucht)	300	700	6	0,4	0,4
Mastrinder	350	1200	7	1	0,5
sonstige Rinder (Mutterkühe)	680		12	0,4	0,2

¹ Milchleistung: 10.971 kg/Kuh (ausgehend von 8.907 kg/Kuh und Jahr in 2019, Steigerung um 2 %/Jahr);² Rohproteinbedarf: 1.066 kg/Kuh u. Jahr (bei 3,4 % Eiweiß und einer N-Effizienz von 35 %);³ Die Verteilung RES zu Leguminosen stellt einen Mittelwert über die Laktation und Leistungsklassen hinweg dar;⁴ Futtereffizienz: 1,5 kg Milch/kg Futter-TM; ⁵ Verteilung Körnerleguminosen zu Sojakuchen: 2 zu 1.

Tabelle 3.4b:

Kalkulationen zur Phosphor-Bilanz in der Rinderfütterung beim Einsatz heimischer Eiweißfuttermitteln

Tiergruppe	Grob- futter- auf- nahme	P- Bedarf	P aus Grobfutter		P aus Konz.	P aus RES und KL ¹	P aus sonst. Konz. ²	P-Über- schuss
			g P/kg TM/ d	g/Tier /d				
	kgTM/d	g/Tier/ d	g P/kg TM/ d	g/Tier /d	g/Tier/ d	g/Tier/d	g/Tier/d	g/Tier/d
laktierende Kühe	12	71,5	2,8	33,6	38,0	39,4	6,4	7,8
trocken- stehende Kühe	10	22	3,0	30,0	-8,0	13,0	1,0	22,0
Jungrinder (Aufzucht)	5	17	3,0	15,0	2,0	6,2	0,4	4,6
Mastrinder	5	22	2,5	12,5	9,5	13,0	1,0	4,5
sonstige Rinder (Mutterkühe)	11	25	3,0	33,0	8,0	5,2	0,8	14,0

¹ 10,5 g Phosphor (P) je 1 kg Rapsextraktionsschrot (RES) und 5 g P je 1 kg Körnerleguminosen (KL);

² 2 g P je 1 kg sonstige Konzentrate (Konz.).

Tabelle 3.5:

Möglicher Einsatz von Eiweißfuttermitteln in der Schweinefütterung in Deutschland im Jahr 2030 (Bezug: Alleinfuttermischungen (AF; Angaben in %))

Tiergruppe	Futtermitt- verzehr i. d. Phase pro Durchschnitts- tier	Ziel- RP im AF	Eiweißfuttermittelanteil im AF				
			Erbsen	Lupinen	Acker- bohnen	RES	SES
			(20% RP)	(31% RP)	(26% RP)	(33% RP)	(46% RP)
	kg	%	%	%	%	%	%
Ferkel							
Aufzucht 1	12	17				5	13
Aufzucht 2	23	16,5	5		5	5	8
Sauen							
tragend	725	12,5	3			4	
säugend	505	15,5	10			6	6
Mastschweine							
Vormast	24	16	5	5	5	7	3
Anfangsmast	60	15	5		5	5	4
Mittelmast	70	14	10		5	5	
Endmast	98	12,5	4			4	

Tabelle 3.6:

Möglicher Einsatz von Eiweißfuttermitteln in der Geflügelfütterung in Deutschland im Jahr 2030 (Bezug: Alleinfuttermischungen (AF; Angaben in %))

Tiergruppe	Futter- verzehr i. d. Phase pro Durch- schnittstier	Ziel- RP im AF	Eiweißfuttermittelanteil im AF					
			Erbsen	Lupinen	Acker- bohnen	RES	SES	
			(20% RP)	(31% RP)	(33% RP)	(41% RP)	(46% RP)	
	kg	%	%	%	%	%	%	
Legehennen								
Junghennenaufzucht (zusammengefasst)	8,4	17,0	10		8	8	7	
Phase 1 (22.-30. Lebenswoche)	10,4	16,0	15		12	8		
Phase 2 (30.-65. Lebenswoche)	31,4	14,0	15		10	6		
Hühnermast		gemischt- geschlechtlich						
Phase 1 (Starter)		0,295	21,5	10		0	15	17
Phase 2 (Mast)		1,251	19,5	15		10	15	4
Phase 3 (Endmast)		2,159	17,5	15		10	15	
Putenmast	männl.	weibl.						
Phase 1	0,97	0,88	26,0		10	0	20	22
Phase 2	3,29	2,79	24,0		10	5	20	13
Phase 3	6,22	4,98	23,0		10	10	20	7
Phase 4	8,88	7,10	20,0		15	10	15	
Phase 5 – 7	36,93	18,00	14,0		8	10	0	

Tabelle 3.7:

Aggregation des Verbrauchs an heimischen Eiweißfuttermitteln für die Nutztierfütterung im Jahr 2030 - Szenario: „Moderater“ Rückgang der Nutztierbestände in Deutschland

Frucht	Verbrauch Rinder	Verbrauch Schweine	Verbrauch Geflügel	Gesamtverbrauch		Verbr.: Anbau
				t/a	ha ¹	
Körnererbsen	721.971	774.235	674.706	2.170.913	490.048	
Ackerbohnen	721.971	367.182		1.089.153	229.779	
Süßlupinen	721.971	50.845	132.201	905.018	375.526	
Sojabohnen	1.185.326	422.268	816.759	2.424.353	671.566	
Summe Körnerleguminosen	3.351.240	1.614.531	1.623.666	6.589.437	1.766.919	147
Rapssaat	7.634.438	1.085.032	966.052	9.685.521	2.119.370	177

¹ Erträge nach SPECHT (2021) – „optimistische Ertragsannahmen“.

Tabelle 3.8:

Aggregation des Verbrauchs an heimischen Eiweißfuttermitteln für die Nutztierfütterung im Jahr 2030 - Szenario: „Drastischer“ Rückgang der Nutztierbestände in Deutschland

Frucht	Verbrauch Rinder	Verbrauch Schweine	Verbrauch Geflügel	Gesamtverbrauch		Verbr.: Anbau
				t/a	ha ¹	
Körnererbsen	640.431	676.684	600.161	1.917.276	432.794	
Ackerbohnen	640.431	321.284		961.716	202.894	
Süßlupinen	640.431	44.490	118.390	803.310	333.324	
Sojabohnen	1.051.454	369.080	731.294	2.151.828	596.074	
Summe Körnerleguminosen	2.972.748	1.411.537	1.449.845	5.834.130	1.565.085	130
Rapssaat	6.772.667	948.346	861.181	8.582.194	1.877.942	156

¹ Erträge nach SPECHT (2021) – „optimistische Ertragsannahmen“.