



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Der Markt für Körnerleguminosen in Bayern

Abschätzung des Einsatzpotenzials und der Versorgung in der Tierhaltung



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte
Menzinger Straße 54, 80638 München
E-Mail: Maerkte@LfL.bayern.de
Telefon: 089 17800-333

1. Auflage: März 2018

Druck: Onlineprinters GmbH, 91413 Neustadt a. d. Aisch

Schutzgebühr: 5,00 Euro

© LfL



LfL
Märkte

Der Markt für Körnerleguminosen in Bayern

Abschätzung des Einsatzpotenzials und der Versorgung in der Tierhaltung

**Johannes Brem
Dr. Helmut Frank
Dr. Peter Sutor**

Der vorliegende Bericht entstand im Rahmen des Projekts „Optimierung der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette durch Kooperation – Empirische Politikempfehlung für Bayern“. Das Projekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung7
2	Hintergrund8
2.1	Nutzung von Körnerleguminosen8
2.2	Marktentwicklung9
3	Vorgehen10
3.1	Ermittlung des Eiweißertrags10
3.2	Ermittlung des Einsatzpotenzials in der Fütterung11
3.2.1	Rinder11
3.2.2	Schweine13
3.2.3	Geflügel14
4	Ergebnisse16
4.1	Anbau von Körnerleguminosen und Eiweißlieferung.....16
4.1.1	Anbaufläche16
4.1.2	Entwicklung der Anbaufläche17
4.1.3	Eiweißlieferung17
4.1.4	Betriebsstruktur18
4.2	Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen20
4.3	Eiweißsaldo21
5	Schlussfolgerungen.....23
6	Literaturverzeichnis.....24

1 Einleitung

Körnerleguminosen werden seit Langem in Bayern angebaut und auf unterschiedlichste Art genutzt. Die wichtigsten Verwertungsrichtungen sind die Herstellung von Lebensmitteln und die Fütterung an Nutztiere. Für die Tierernährung sind Körnerleguminosen vor allem als Eiweißfuttermittel von Bedeutung. Ihr Einsatz richtet sich nach unterschiedlichen Ansprüchen der Tierarten (Wiederkäuer, Monogaster, Geflügel) sowie dem Alter, Leistungsstadium oder dem Nutzungsziel. Über lange Jahre wurden die heimischen Körnerleguminosen in der Nutztierfütterung durch Soja bzw. Sojaextraktionsschrot aufgrund ihrer positiven Eigenschaften (hoher Proteingehalt, ausgewogenes Aminosäuremuster), niedriger Preise und hoher Versorgungssicherheit verdrängt.

Der überwiegende Teil des in Europa eingesetzten Soja und Sojaextraktionsschrots wird aus Südamerika und den USA importiert ^[10]. Dem Sojaanbau in Südamerika wird jedoch ein direkter und indirekter Landnutzungswandel (Umwandlung von Regenwald in Ackerland), der zu hohen CO₂-Emissionen führt, zugeschrieben ^[14]. Zudem stammt das derzeit nach Europa importierte Soja bzw. Sojaextraktionsschrot meist aus dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen. Daher steht der Import von Soja vor allem in Deutschland vermehrt in der Kritik ^[10]. Gleichzeitig steigt die Verbrauchernachfrage nach Produkten, die ohne den Einsatz gentechnisch veränderter Futtermittel hergestellt wurden. Besonders in der Milchwirtschaft ist hier ein deutlicher Anstieg der Nachfrage und der Marktanteile zu beobachten ^[16].

Vor diesem Hintergrund wurden in Europa, Deutschland und Bayern von Politik, Verbänden und Wirtschaft verschiedene Initiativen ins Leben gerufen, um die Sojaimporte sowie die Abhängigkeit der deutschen und bayerischen Tierproduktion zu verringern. In Bayern wurde hierzu vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Bayerische Eiweißinitiative ins Leben gerufen ^[22]. Wesentliche Bestandteile dieser Initiativen sind Maßnahmen zur Aus- und Fortbildung von Landwirten sowie Forschungen zu verschiedenen Themen. Hierzu zählen die Erschließung alternativer Eiweißfuttermittel (z.B. Nebenprodukte der Lebensmittelherstellung), die Optimierung der Eiweißfütterung und -versorgung der Nutztiere sowie die Optimierung des Anbaus und der Verwertung in der Fütterung heimischer Körnerleguminosen wie Ackerbohnen, Erbsen, Linsen, Lupinen, Wicken und seit einigen Jahren auch Sojabohnen. Allerdings sind in diesem Zusammenhang Fragen zur Angebots- und Nachfragesituation sowie zur Marktstruktur und -organisation ungeklärt.

Ziel dieser Studie ist es, die Marktverfügbarkeit von bayerischem Eiweiß aus dem Anbau von Körnerleguminosen und deren Einsatzpotenzial in der Tierernährung in Bayern abzuschätzen. Dazu wird die Eiweißlieferung aus dem Anbau von Körnerleguminosen dem Bedarf der Tierhaltung gegenübergestellt. Gleichzeitig werden Aspekte der Betriebsstruktur und die regionale Verteilung einbezogen. Dies soll die Grundlage für weitergehende Betrachtungen und Empfehlungen zum Aufbau von Marktstrukturen und zur Verbesserung der Vermarktung sein.

2 Hintergrund

2.1 Nutzung von Körnerleguminosen

Der Proteinbedarf der Nutztiere muss aus dem Futter gedeckt werden. Zur artgerechten und leistungsangepassten Versorgung werden neben anderen Futtermitteln auch spezielle Eiweißfuttermittel eingesetzt, darunter die Produkte großkörniger Leguminosen. In Bayern werden unterschiedliche Fruchtarten, die zu den Körnerleguminosen zählen, angebaut: Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen, Linsen, Wicken, Sojabohnen sowie Gemengeanbau von Getreide mit Körnerleguminosen und Gemenge aus (Acker-)Bohnen und Erbsen. Körnerleguminosen haben einen relativ hohen Eiweißgehalt, ausgedrückt in Rohprotein (XP). Typische Rohproteingehalte liegen zwischen 250 bis 550 g XP/ kg TM. Darüber hinaus haben Körnerleguminosen viele ackerbauliche und energetische Vorteile (z.B. Bodenstrukturverbesserung, Stickstofffixierung), auf die hier nicht näher eingegangen wird. Nachteilig sind ein relativ niedriger Ertrag, hohe Ertragsschwankungen sowie Schwankungen in der Proteinqualität. Ein Grund dafür ist mitunter der geringe Zuchtfortschritt durch die geringe Bearbeitung in der „konventionellen“ Züchtung, da sich große Züchterunternehmen in der jüngeren Vergangenheit vor allem auf gentechnisch veränderte Sorten für die Märkte in (Süd-) Amerika konzentrierten. Ferner bestehen bei den Leguminosen eine Selbstunverträglichkeit und Fruchtfolgekrankheiten, was lange Anbaupausen von fünf bis sieben Jahren erfordert und somit die Fruchtfolgeplanung für viele Betriebe erschwert, zudem wurden diese Kulturen wegen einer geringen Wirtschaftlichkeit deutlich seltener angebaut ^{[18][19]}.

Bei der Verwertung als Futtermittel sind neben dem Rohproteingehalt die enthaltenen antinutritiven Stoffe (z.B. Tannine) zu beachten. Diese beeinflussen unter anderem die Futtermittelaufnahme und Proteinverdaulichkeit und können in großen Mengen toxisch wirken ^[28]. Um Körnerleguminosen in der Fütterung effizient verwenden zu können, muss das enthaltene Protein erst aufgeschlossen werden (Steigerung der Proteinverdaulichkeit). Dies geschieht in der Regel durch thermische Behandlung wie Rösten oder Toasten ^[23]. Lediglich Sojabohnen können bis zu einem bestimmten Anteil als Vollfettbohne bei der Rinderfütterung beigemischt werden ^[34].

Aus den vorgenannten Gründen und günstigen Bezugsmöglichkeiten von Übersee-Soja als Futtermittel hat der Einsatz von Körnerleguminosen in der Futtermittelindustrie zuletzt immer mehr an Bedeutung verloren. In 2011 wurden rund 64% weniger Ackerbohnen und Erbsen in der Futtermittelherstellung verwendet als 2007.

In der Fütterung bestehen zwischen Monogastern und Wiederkäuern erhebliche Unterschiede. Monogaster sind auf ein ausgewogenes Verhältnis essenzieller Aminosäuren in Futtermitteln angewiesen, während diese bei Wiederkäuern überwiegend durch Pansenbakterien gebildet werden können. Daher spielt bei Wiederkäuern die Zusammensetzung des Futterproteins eher eine untergeordnete Rolle. Die Verdaulichkeit des Proteins hängt dabei von tier- (z.B. Alter, Geschlecht) als auch futterspezifischen (z.B. Rohfasergehalt, Anteil antinutritiver Stoffe) Faktoren ab. Die antinutritiven Stoffe beeinflussen unter anderem die Verdauung der Proteine. Hierbei handelt es sich um chemische Abwehrstoffe der Pflanzen, z.B. Bitterstoffe oder Toxine. Die ungewünschten Wirkungen auf die Verdauung können jedoch größtenteils durch Dampferhitzung beseitigt werden. Gleichzeitig wird durch die Erhitzung das Protein aufgeschlossen wodurch eine bessere Verdaulichkeit erreicht wird. Dies verbessert auch die Stickstoff-Effizienz ^[17].

Grundsätzlich wird zwischen thermischen (trockenes Erhitzen, Dämpfen) und mechanischen (Schroten und Quetschen) Vorbehandlungen von Futtermitteln unterschieden. Diese sollen die Verdaulichkeit verbessern und gleichzeitig die Aminosäuren für die Tiere verfügbar machen. Es ist jedoch genau darauf zu achten, wie die Bearbeitungsprozesse durchgeführt werden. Beispielsweise kann zu starkes Erhitzen die Verdaulichkeit des Proteins negativ beeinflussen. Je nach Zusammensetzung des Futtermittels und Tierart sind die Verfahren unterschiedlich zu wählen.

Die größte Bedeutung in der Fütterung von Monogastern hat die Versorgung mit essentiellen Aminosäuren. Um eine ausreichende Futtermenge zur Verfügung zu stellen, ist daher die Berücksichtigung der Verdaulichkeit entscheidend. Für den Erhaltungsbedarf wird ein ausgeglichenes Stickstoff-Verhältnis durch die Zuführung von Aminosäuren angestrebt. Bei Trächtigkeit oder in der Wachstumsphase dient die Stickstoff Retention als Grundlage für die Zuführung von Proteinen.

Wie auch beim Monogastern ist bei den Wiederkäuern die Versorgung mit essentiellen Aminosäuren von großer Bedeutung. Um den Bedarf ermitteln zu können ist zunächst der Nettobedarf des Tieres erforderlich. Die benötigte Menge an Stickstoff für die Aminosäuren ergibt sich aus den endogenen Stickstoffverlusten aus Harn und Kot, den Haut- und Hornabschilferungen und dem Proteinansatz für die Milchbildung. Unter ökonomischen als auch ökologischen Gesichtspunkten ist eine ausgeglichene Stickstoffbilanz als Ziel anzustreben. Je nach Entwicklungsstadium des Tieres ergeben sich hierfür unterschiedliche Werte, die möglichst genau zu berechnen sind.

Ein Eiweißüberschuss führt bei Tieren zur einer vermehrten Harnstoffsynthese und -ausscheidung. Dieser Harnstoff gelangt in die Wirtschaftsdünger und trägt zu Stickstoffemissionen in die Umwelt bei. Gleichzeitig sind Eiweißfuttermittel teuer in der Beschaffung. Große Mengen belasten somit das Ergebnis negativ^[17].

2.2 Marktentwicklung

In den Jahren 2006 bis 2010 wurden jährlich rund 4 Mio. t Rohprotein (XP) nach Deutschland importiert. Davon wurden 72 % als Sojaextraktionsschrot importiert, der Anteil an importierten Sojabohnen war sehr gering ist^[7]. Dagegen wurden im gleichen Zeitraum in Deutschland rund 1,5 Mio. t XP/ Jahr erzeugt. Davon hat die Eiweißherzeugung durch Raps einen Anteil von 74 %. Insgesamt wurden jährlich rund 1,6 Mio.t XP/ Jahr exportiert. Davon waren 43 % Rapskuchen- und Schrote sowie 36 % Sojaschrote. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der exportierten Ware lediglich in Deutschland durchgehandelt wurde^[30].

In Bayern lag im gleichen Zeitraum die Erzeugung an Eiweiß bei 209.000 t XP pro Jahr, wobei lediglich ca. 12.900 t XP mit Körnerleguminosen produziert wurden. Die restliche Menge an XP wurde aus Raps, Nebenprodukten der Lebens- und Futtermittelherstellung (z.B. Treber, Schlempe) sowie anderen Eiweißhaltigen Produkten gewonnen. Der geschätzte Import nach Bayern lag bei etwa 364.000 t XP/ Jahr. Verwendet werden die Futtermittelüberwiegend in der Rinderfütterung (53%) gefolgt von Schweinen (37%) und Geflügel (10%)^[30].

3 Vorgehen

Zur Berechnung der Eiweißlieferung und des Einsatzpotenzials kann nur begrenzt auf vorliegende Daten zurückgegriffen werden. Während umfangreiche und gesicherte Daten zur Flächennutzung und zum Tierbestand vorliegen, müssen für andere Parameter Annahmen auf Basis von Literaturrecherchen, Kalkulationsdaten und Expertenschätzungen getroffen werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass trotz der vorliegenden Unschärfen und Unsicherheiten eine für die gewünschten Ergebnisse hinreichende Genauigkeit erreicht wird.

Als Bezugsgröße für die Eiweißlieferung und den Einsatz von Körnerleguminosen wird als Bezugsgröße die Menge Rohprotein (XP) verwendet, da Körnerleguminosen in der Tierernährung überwiegend als Eiweißfuttermittel Verwendung finden.

3.1 Ermittlung des Eiweißertrags

Der Eiweißertrag je Fläche ergibt sich aus dem Produkt von Ertrag und Eiweißgehalt der Kultur. Während der Eiweißgehalt bei konventioneller und ökologischer Erzeugung etwa gleich ist, wird in der konventionellen Produktion meist ein höherer Ertrag erzielt (Tab. 1).

Tab. 1: Ertrag und Eiweißgehalt und Eiweißertrag verschiedener Körnerleguminosen

Fruchtart	Ertrag konv dt TM/ha	Ertrag öko dt TM/ha	XP-Gehalt g XP/ kg TM	TS-Gehalt TM in FM	XP-Ertrag konv kg XP/ha	XP-Ertrag öko kg XP/ha
Erbsen	28,7	25,7	235	88	674	604
Ackerbohnen	30,0	27,1	295	88	885	800
Wicken	27,1	24,5	234	88	634	573
Lupinen	22,6	20,6	376	88	850	774
Gemenge Erbsen/ Bohnen	29,4	26,4	234	88	687	618
Gemenge Leguminosen/ Ge- treide	44,1	29,6	234	88	1.031	694
Linsen	27,1	24,5	235	88	637	575
Sojabohnen	26,4	17,9	400	93,5	1.055	718
Mittelwert	29,4	24,5			807	669
Gew. Mittel BY*	28,4	26,0		89,2	835	719

* Gewichtung über die Anbaufläche im Jahr 2017

Quellen: eigene Berechnungen, ^{[9][15][21]}

Die angegebenen Erträge und Eiweißgehalte sind Durchschnittswerte aus Versuchen und Ernteerhebungen. Für Linsen und Wicken sowie die Gemenge liegen keine belastbaren Ertragsdaten vor, daher werden diese anhand vergleichbarer Kulturen geschätzt. Eine regionale Differenzierung für verschiedene Regionen Bayerns sowie jährliche Ertragschwankungen sind nicht berücksichtigt.

3.2 Ermittlung des Einsatzpotenzials in der Fütterung

Aus ernährungsphysiologischen Gründen ist es nicht möglich, den gesamten Eiweißbedarf eines Tieres durch Körnerleguminosen zu decken. Der maximal mögliche Eiweißeinsatz aus heimischen Körnerleguminosen wurde anhand einer umfassenden Literaturrecherche und in Zusammenarbeit mit Experten des Instituts für Tierernährung der LfL ermittelt und nach Tierarten, Altersstufen und Betriebsart (konventionell bzw. ökologisch) zusammengestellt ^{[4] [5] [6] [33]}. Dabei wurden die bereits beschriebenen Einsatzbeschränkungen beim Einsatz von Körnerleguminosen berücksichtigt. Grundlage der Abschätzung ist das Erreichen einer optimalen Eiweißversorgung im Rahmen einer ausgeglichenen und leistungsgerechten Futtermittelration, in der der Einsatz von Körnerleguminosen maximiert wird.

In die Ermittlung des Eiweißbedarfs gehen nur die bedeutendsten Tierarten in Bayern ein. Schafe, Ziegen, Puten sowie Kleintiere werden aufgrund ihres zu erwartenden geringen Einflusses nicht berücksichtigt.

3.2.1 Rinder

Die Berechnung des möglichen Einsatzes von Körnerleguminosen wurde auf Basis einer Musterration unter Berücksichtigung der unten stehenden Einsatzrestriktionen durchgeführt. Der Eiweißbedarf konventioneller Milchkühe orientiert sich an mittleren Leistungsparametern bayerischer Kühe. Angenommen wurden eine mittlere standardisierte (4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß) Milchleistung von 7.450 kg ECM/ Kuh und Jahr, 314 Tage Laktationsdauer, 393 Tage Zwischenkalbezeit und eine Lebendmasse von 700 kg ^{[9] [12] [21] [37]}. Zur Milcherzeugung werden 85 g nXP/ kg ECM benötigt, für die Erhaltung während der Laktation 470 g nXP/Tag und in der Trockensteherphase 1.444 g nXP/Tag. Daraus ergibt sich ein jährlicher Proteinbedarf von 855 kg nXP/ Kuh und Jahr.

In die Muster-Ration gehen Weidegras, Grassilage, Luzerne/Klee gras, Heu, Roggensilage und Maissilage als Grobfuttermittel und Weizen, Körnermais, Melasseschnitzel und Körnerleguminosen als Kraftfuttermittel ein ^[21]. Unterstellt wurde eine tägliche Futteraufnahme von 18 kg TM/ Kuh und Tag u, der Grobfutteranteil in der Ration soll rund 70 % betragen. Nach Abzug der Eiweißlieferung aus dem Grundfutter ergibt sich die notwendige Eiweißzufuhr durch das Kraftfutter. Dabei wurde davon ausgegangen, dass 40 % des Eiweiß-Kraftfutterbedarfs durch heimische Körnerleguminosen gedeckt werden kann ^[21]. Dabei wurden die Einsatzrestriktionen der einzelnen Fruchtarten berücksichtigt. Für die Deckung des ggf. verbleibenden Proteinbedarfs kommt Soja- oder Rapsextraktionsschrot zum Einsatz. Eine mögliche Substitution mit alternativen Eiweißfuttermitteln (z.B. Treber, Schlempe) wurde nicht berücksichtigt.

Für Kälber zwischen 0-6 Monate wurde eine mittlere Zunahme von 700 g/ Tag angenommen. Die Eiweißversorgung findet vor allem mit Kälberaufzuchtfutter mit 24 % Protein (XP) und 0,3 kg/d Sojaextraktionsschrot (SES) mit 44 % XP statt. In der vorliegenden Berechnung wird davon ausgegangen, dass Sojaextraktionsschrot durch Körnerleguminosen ersetzt werden kann. Analog dazu wurde das Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen bei weiblichen Rindern zwischen 6 und 12 Monaten und 12 bis 24 Monaten berechnet. Bei den weiblichen Rindern über 24 Monaten wird davon ausgegangen, dass keine ergänzende Eiweißfütterung nötig ist ^{[9] [21] [24]}.

Bei männlichen Rindern zwischen 6 und 12 Monaten wird bei einer Tageszunahme von 1.200 g von einem Sojaextraktionsschroteinsatz von 0,18 kg TM täglich ausgegangen. Das dadurch zugeführte Protein soll durch eine äquivalente Menge an Körnerleguminosen er-

setzt werden, ohne dass es zu Leistungsbeeinträchtigungen kommt. Gleiches gilt für die männlichen Rinder zwischen 12 und 24 Monaten. Hier beläuft sich die praktische Einsatzmenge auf 1,18 kg TM Sojaextraktionsschrot pro Tag (Zunahme: 1.100 g/ Tag). Männliche Rinder über 24 Monate (Zuchtrinder) können ihren Energie- und Proteinbedarf weitgehend ohne zusätzliches Eiweißkraftfutter decken, es wird daher kein möglicher Einsatz von Körnerleguminosen angenommen ^{[9][21][24]}.

Die Berechnung der maximalen Einsatzmenge an Körnerleguminosen für ökologische Milchkühe erfolgte analog zur Berechnung für konventionelle Milchkühe. Es wird allerdings von einer geringeren Milchmenge (6.082 kg ECM) ausgegangen. Bei den Tierkategorien außer Milchkühen wird in der ökologischen Rinderhaltung ein Einsatz von Körnerleguminosen ausgeschlossen, da diese in der praktischen Fütterung kaum verwendet werden ^{[9][11][21][20]}.

Die aus den oben stehenden Angaben ermittelten Einsatzpotenziale für Rinder sind in Tab. 2 (konventionell) und Tab. 3 (ökologisch) dargestellt.

Tab. 2: Annahmen zum maximal möglichen Einsatz heimischer Körnerleguminosen in der Fütterung konventioneller Rinder

Tierkategorie	Kraftfutteraufnahme kg TM/Jahr	Max. Einsatz Eiweißträger kg TM/Jahr	Mittl. Einsatz Körnerleguminosen kg XP/Jahr
Milchkühe	2.038	795	223
Kälber 0-6 Monate	300	96	48
Rinder weibl. 6-12 Monate	854	96	48
Rinder weibl. 12-24 Monate	538	183	92
Rinder weibl. > 24 Monate	416	0	0
Rinder männl. 6-12 Monate	213	61	31
Rinder männl. 12-24 Monate	713	414	207
Rinder männl. > 24 Monate	788	0	0

Quellen: eigene Berechnungen, ^{[17][21][33]}

Tab. 3: Annahmen zum maximal möglichen Einsatz heimischer Körnerleguminosen in der Fütterung ökologischer Rinder

Tierkategorie	Kraftfutteraufnahme kg/Jahr	Max. Einsatz Eiweißträger kg/Jahr	Mittl. Einsatz Körnerleguminosen kg XP/Jahr
Milchkühe	1.515	591	166
Kälber 0-6 Monate	300	0	0
Rinder weibl. 6-12 Monate	214	0	0
Rinder weibl. 12-24 Monate	538	0	0
Rinder weibl. > 24 Monate	416	0	0
Rinder männl. 6-12 Monate	88	0	0
Rinder männl. 12-24 Monate	290	0	0
Rinder männl. > 24 Monate	354	0	0

Quellen: eigene Berechnungen, ^{[17] [21] [33]}

3.2.2 Schweine

Grundlage für die Ermittlung des Eiweißbedarfs aus bayerischer Erzeugung bei Schweinen sind die Fütterungsempfehlungen der LfL ^[25]. Bei Schweinen erfolgt keine Untergliederung von ökologisch und konventionell, da es zum aktuellen Zeitpunkt keine Studien zu diesem Thema gibt. Die vorliegenden Informationen zur ökologischen Schweinefütterung weisen jedoch darauf hin, dass der Einsatz von Körnerleguminosen in etwa dem der konventionellen Fütterung entspricht ^[5].

Die Phase der Ferkelaufzucht untergliedert sich in 10 Wochen. Ziel ist eine tägliche Zunahme von >450 g und eine Futterverwertung von 1,8, also je 1 g Zunahme 1,8 g Futter. Die Einsatzbeschränkungen von Körnerleguminosen am Gesamtfutter ergeben die maximale Menge an XP aus Körnerleguminosen (Tab. 2) ^{[5] [17] [25] [26]}.

Bei den „Jungschweinen 30 bis 50 kg“ wurde aus den Kategorien Jungsauen; Eber und Mastschweinen der Mittelwert an Futteraufnahme gebildet. Bei den Jungsauen wurden eine tägliche Zunahme von 650 g und eine tägliche Futteraufnahme von 1,75 kg pro Tier angenommen. Den Ebern wurde täglich die Zunahme von 765 g und eine Futterverwertung von 2,3 unterstellt. Die Zunahme der Mastschweine wurde für die Berechnung auf 780 g und die Futteraufnahme von 2,2 kg (jeweils täglich) festgelegt ^{[25] [26]}.

Die Werte für die Kategorie „Mastschweine ab 50 kg“ entsprechen denen der Mastschweine für die vorherige Berechnung. Als Grundlage für die Zuchtschweine“ wurden die Werte von Jungebern angenommen. Die tägliche Zunahme beträgt hier 750 g und die Futterverwertung 2,9 ^{[25] [26]}.

Bei den „Zuchtsauen und trächtigen Jungsauen“ wird die Futteraufnahme in die Phasen „niedertragend“ (115 Tage); „hochtragend“ (64 Tage), „säugend“ (82 Tage) und „leer“ (47 Tage) unterschieden. Je nach Phase ist der Futterverbrauch unterschiedlich hoch. Der jeweilige Futterverbrauch wurde für die Berechnung addiert und die möglichen Einsatzwerte für Körnerleguminosen daraus berechnet ^{[25] [26]}.

Tab. 4: Annahmen zum maximal möglichen Einsatz heimischer Körnerleguminosen bei Schweinen

Tierkategorie	Futteraufnahme in kg/Jahr	Max. Einsatz Eiweißträger	Mittl. Einsatz Körnerleguminosen
	kg/Jahr	kg	kg XP/Jahr
Zuchtsauen und trächtige Jungsauen	1.239	162	51
Ferkel unter 30 kg	291	17	6
Jungschweine 30 bis 50 kg	811	104	33
Mastschweine ab 50 kg	811	120	38
Andere Zuchtschweine ab 50 kg	794	139	44

eigene Berechnungen, ^{[5][17][25][26]}

3.2.3 Geflügel

Für die Bestimmung des Einsatzpotenzials bayerischer Körnerleguminosen der Tierkategorie „Legehennen über 6 Monate“, wurde von einer mittleren Futteraufnahme von 110 g/Tag ausgegangen ^[32]. Diese wurde mit dem durchschnittlichen XP-Gehalt der Körnerleguminosen multipliziert. Ergebnis ist die Menge an großkörnigen Eiweißfrüchten, die bei dieser Tierkategorie eingesetzt werden kann ^{[6][18]}.

Bei den „übrigen Küken und Masthähnchen“ werden die Mastverfahren Kurzmast, Mittelmast und Langmast, die sich in der jeweiligen Mastdauer unterscheiden, differenziert ^[8]. Für die durchgeführten Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass die Mastverfahren gleichmäßig in Bayern verteilt sind. Daher wurde zunächst die mittlere Mastdauer in Tagen aus dem arithmetischen Mittelwert der Dauer (Masttage) der drei Mastverfahren berechnet. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Mastdauer von 34,2 Tagen. Für die unterschiedlichen Mastverfahren werden spezifische Futtermittelverwertungen und Mastendgewichte herangezogen. Unter Verrechnung dieser Werte kann der durchschnittliche Jahresfuttereinsatz pro Tierplatz und Jahr ermittelt werden. Im Anschluss an die Berechnung des durchschnittlichen Jahresfuttereinsatzes wurde anhand der maximalen Einsatzmengen von Körnerleguminosen berechnet ^[8]. Bei der Kategorie „Küken und Junghennen unter 6 Monate zur Aufzucht“ wurde ein Schätzwert zum Einsatzpotenzial angenommen (Tab. 5).

Tab. 5: Futteraufnahme und Einsatz heimischer Körnerleguminosen bei konventionell gehaltenem Geflügel

Tierkategorie	Futteraufnahme in kg XP/Jahr kg/Jahr	Max. Einsatz Eiweißträger kg	Mittl. Einsatz Kör- nerleguminosen kg XP/Jahr
Legehennen über 6 Monate	40,2	9,2	2,6
Küken und Junghennen unter 6 Monate zur Aufzucht	20,0	4,5	1,3
Übrige Küken und Masthähnchen	36,4	12,3	3,5

Quelle: eigene Berechnungen, ^{[6][8][17]}

Für die Tierkategorien „Legehennen über 6 Monate“ und „Küken und Junghennen unter 6 Monate zur Aufzucht“ können für die konventionelle und ökologische Erzeugung die gleichen Werte herangezogen werden. Die ökologische Fütterung der „Übrigen Küken und Masthähnchen“ unterscheidet in der ökologischen Produktion. Die Mastdauer bei der Normalmast ökologischer Masthähnchen beläuft sich auf 56 Tage. Die Langmast dauert in etwa 70 Tage. Die Futtermittelverwertung liegt bei 2,3 ^{[12][31]}.

Tab. 6: Futteraufnahme und Einsatz heimischer Körnerleguminosen bei ökologisch gehaltenem Geflügel

Tierkategorie	Futteraufnahme in kg XP/Jahr kg/Jahr	Max. Einsatz Eiweißträger kg	Mittl. Einsatz Kör- nerleguminosen kg XP/Jahr
Legehennen über 6 Monate	40,2	9,2	2,6
Küken und Junghennen unter 6 Monate zur Aufzucht	20,0	4,5	1,3
Übrige Küken und Masthähnchen	34,4	11,7	3,3

Quelle: eigene Berechnungen, ^{[12][31]}

4 Ergebnisse

4.1 Anbau von Körnerleguminosen und Eiweißlieferung

4.1.1 Anbaufläche

Im Jahr 2017 wurden in Bayern rund 36.400 ha (konv: 23.300 ha, öko: 11.100 ha) Körnerleguminosen angebaut (Tab. 7).

Tab. 7: Anbaufläche für Körnerleguminosen in Bayern im Jahr 2017 (Angaben in ha)

		Obb	Ndb	Opf	Ofr	Mfr	Ufr	Schw	BY
Erbsen	kon	1.460	789	2.712	2.214	1.748	2.156	381	11.460
	öko	433	174	291	492	139	948	166	2.644
	alle	1.893	963	3.003	2.705	1.887	3.104	547	14.104
Ackerbohnen	kon	1.260	425	392	369	215	189	616	3.467
	öko	1.614	1.020	555	265	216	654	956	5.280
	alle	2.874	1.445	947	634	431	843	1.572	8.746
Wicken	kon	*	*	*	*	*	*	*	54
	öko	*	*	*	*	*	*	*	198
	alle	*	*	*	*	*	*	*	252
Lupinen	kon	*	*	*	*	*	*	*	384
	öko	*	*	*	*	*	*	*	186
	alle	*	*	*	*	*	*	*	571
Gemenge Erbsen/ Bohnen	kon	*	*	*	*	*	*	*	150
	öko	*	*	*	*	*	*	*	97
	alle	*	*	*	*	*	*	*	247
Gemenge Legumino- sen/ Getreide	kon	73	28	158	105	54	43	31	491
	öko	484	174	311	650	386	715	165	2.886
	alle	556	202	469	756	440	758	196	3.377
Linsen	kon	*	*	*	*	*	*	*	1
	öko	*	*	*	*	*	*	*	52
	alle	*	*	*	*	*	*	*	53
Sojabohnen	kon	3.453	1.523	447	*	186	799	683	7.246
	öko	642	370	91	*	91	243	331	1.771
	alle	4.095	1.892	538	159	276	1.042	1.014	9.017
Summe	kon	6.313	2.830	3.801	3.025	2.270	3.291	1.724	23.253
	öko	3.240	1.771	1.269	1.547	948	2.678	1.661	13.114
	alle	9.554	4.601	5.069	4.571	3.218	5.969	3.385	36.367

Quelle: eigene Berechnung, ^[15]; *: aus Datenschutzgründen anonymisiert

Die größte Anbaufläche weisen Erbsen mit ca. 14.100 ha (konv: 11.500 ha, öko: 2.600 ha) auf. Es folgen Sojabohnen mit rund 9.000 ha (konv: 7.200 ha, öko: 1.800 ha) und Ackerbohnen mit ca. 8.700 ha (konv: 3.400 ha, öko: 5.300 ha). Oberbayern ist der Regierungsbezirk mit der meisten Anbaufläche an Körnerleguminosen (9.500 ha), gefolgt von Unterfranken (6.000 ha). Der Anteil der Körnerleguminosen an der Ackerfläche liegt bei etwa 0,6 % (konv: 0,4 %, öko: 3,4 %).

4.1.2 Entwicklung der Anbaufläche

Die Anbaufläche von Körnerleguminosen hat in Bayern in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen (Abb. 1). Von 2014 auf 2017 hat sich die Anbaufläche für Körnerleguminosen verdoppelt. Ein besonders hoher Anstieg war im Jahr 2015 zu verzeichnen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die günstigen Rahmenbedingungen der Förderung (Greening, Kulap) wie auch die steigende Nachfrage und stabile Preise einen wesentlichen Impuls zur Ausweitung der Anbaufläche gaben. Das stärkste Wachstum verzeichnen Sojabohnen, was auch auf intensive Bemühungen um Züchtung und Anbauberatung, aber auch auf die guten Verwertungsmöglichkeiten zurückzuführen ist.

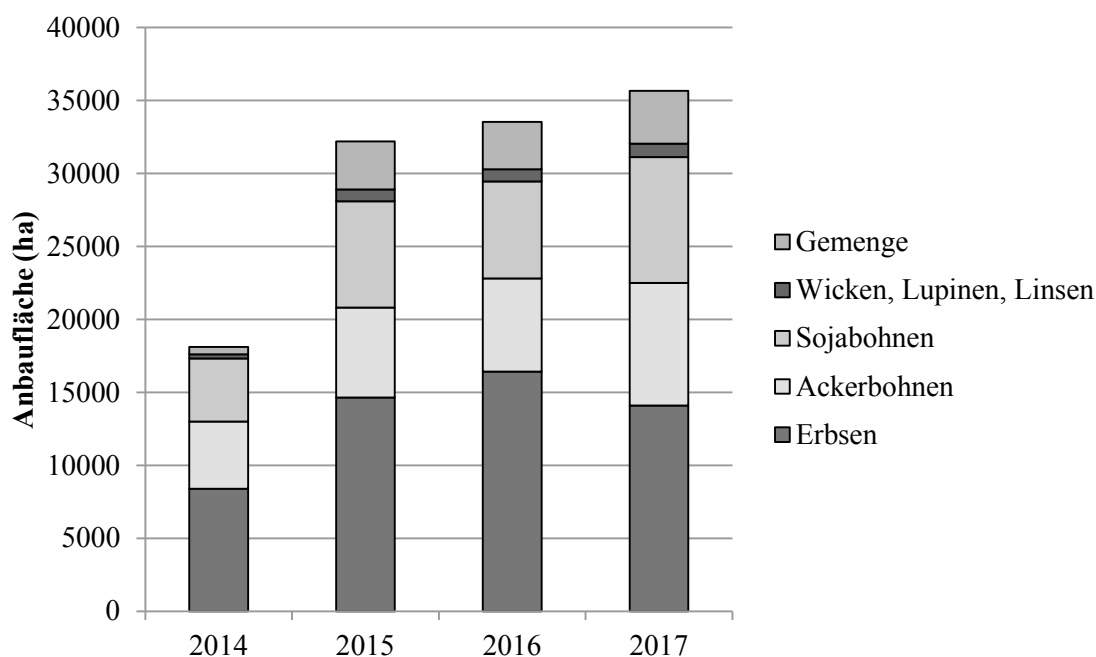


Abb. 1: Anbauentwicklung wichtiger Körnerleguminosen in Bayern

4.1.3 Eiweißlieferung

Ausgehend von den in Tab. 1 angenommenen Erträgen wurden im Jahr 2017 in Bayern rund 28.800 t Rohprotein (XP) durch Körnerleguminosen erzeugt. Davon entfallen auf die konventionelle Erzeugung 19.400 t XP, auf die ökologische 9.400 t XP (Tab. 8). Dies entspricht etwa 112.000 t (100.000 t TM) Körnerleguminosen (kon: 74.000 t, 38.000 t).

Tab. 8: Eiweißlieferung durch Körnerleguminosen in Bayern im Jahr 2017 (Angaben in t XP)

		Obb	Ndb	Opf	Ofr	Mfr	Ufr	Schw	BY
Erbsen	kon	985	532	1.829	1.493	1.179	1.454	257	7.729
	öko	262	105	176	297	84	572	100	1.597
	alle	1.246	637	2.005	1.790	1.263	2.027	358	9.326
Ackerbohnen	kon	1.115	376	347	327	190	168	545	3.068
	öko	1.290	816	444	212	172	523	764	4.221
	alle	2.405	1.192	791	538	363	690	1.309	7.289
Wicken	kon	*	*	*	*	*	*	*	34
	öko	*	*	*	*	*	*	*	114
	alle	*	*	*	*	*	*	*	148
Lupinen	kon	*	*	*	*	*	*	*	327
	öko	*	*	*	*	*	*	*	144
	alle	*	*	*	*	*	*	*	471
Gemenge Erbsen/ Bohnen	kon	*	*	*	*	*	*	*	103
	öko	*	*	*	*	*	*	*	60
	alle	*	*	*	*	*	*	*	163
Gemenge Leguminosen/ Getreide	kon	75	29	163	109	56	44	32	506
	öko	335	120	215	450	267	495	115	1.999
	alle	410	149	378	559	323	539	146	2.505
Linsen	kon	*	*	*	*	*	*	*	1
	öko	*	*	*	*	*	*	*	30
	alle	*	*	*	*	*	*	*	31
Sojabohnen	kon	3.647	1.608	472	*	196	844	721	7.651
	öko	459	265	65	*	65	174	237	1.268
	alle	4.106	1.873	537	166	261	1.018	958	8.919
Gesamt	kon	5.872	2.592	2.889	2.243	1.675	2.584	1.565	19.420
	öko	2.392	1.328	913	1.051	665	1.839	1.245	9.432
	alle	8.264	3.920	3.802	3.294	2.340	4.423	2.810	28.852

*: aus Datenschutzgründen anonymisiert

4.1.4 Betriebsstruktur

Im Jahr 2016 bauten rund 7.200 Betriebe (konv: 5.500, öko: 1.700) mindestens eine Fruchtart der Körnerleguminosen an (Tab. 9).

Tab. 9: Anzahl der Betriebe mit Körnerleguminosenanbau in Bayern im Jahr 2017

		Obb	Ndb	Opf	Ofr	Mfr	Ufr	Schw	BY
Erbsen	kon	420	258	832	651	515	455	120	3.251
	öko	89	38	72	109	41	127	28	504
	alle	509	296	904	760	556	582	148	3.755
Ackerbohnen	kon	311	148	98	101	70	47	92	867
	öko	255	202	80	51	41	93	130	852
	alle	566	350	178	152	111	140	222	1.719
Wicken	kon	*	*	*	*	*	*	*	19
	öko	*	*	*	*	*	*	*	39
	alle	*	*	*	*	*	*	*	58
Lupinen	kon	*	*	*	*	*	*	*	182
	öko	*	*	*	*	*	*	*	65
	alle	*	*	*	*	*	*	*	247
Gemenge Erbsen/ Boh- nen	kon	*	*	*	*	*	*	*	37
	öko	*	*	*	*	*	*	*	24
	alle	*	*	*	*	*	*	*	61
Gemenge Legumino- sen/ Getreide	kon	31	14	68	39	22	31	13	218
	öko	105	39	65	97	67	105	39	517
	alle	136	53	133	136	89	136	52	735
Linsen	kon	*	*	*	*	*	*	*	2
	öko	*	*	*	*	*	*	*	16
	alle	*	*	*	*	*	*	*	18
Sojabohnen	kon	673	286	117	*	49	123	106	1.388
	öko	75	39	18	*	16	33	32	214
	alle	748	325	135	35	65	156	138	1.602
Anbau min- destens einer Körnerle- guminose	kon	1.356	680	1.072	813	650	620	318	5.509
	öko	439	259	197	227	148	270	191	1.731
	alle	1.795	939	1.269	1.040	798	890	509	7.240

Quelle: eigene Berechnung, ^[15]; *: aus Datenschutzgründen anonymisiert

In den Betrieben mit Körnerleguminosenanbau lag 2017 die mittlere Anbaufläche bei 5,0 ha (2016: 4,5 ha). In den Betrieben mit Körnerleguminosenanbau haben die Körnerleguminosen einen Anteil von 10 % an der betrieblichen Ackerfläche (Tab. 10). Dieser Anteil ist in Öko-Betrieben mit 15 % höher, was mitunter dem Betriebssystem geschuldet ist. Körnerleguminosen werden hier vor allem wegen ihrer Fähigkeit zur Stickstofffixierung angebaut.

Insgesamt zeigt sich, dass Körnerleguminosen überwiegend von spezialisierten Betrieben mit angepasster Fruchtfolge sowie von Betrieben mit hohem Anteil an Ackerland (80 %) angebaut werden. Darauf deutet auch der Anteil an der Ackerfläche hin. Ab einem Acker-

flächenanteil von etwa 20 % kann es zu Fruchtfolgekrankheiten und Leguminosenmüdigkeit kommen. Besonders bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben ist dann eine Ausdehnung des Körnerleguminosenanbaus nur noch über die Gewinnung neuer Betriebe und nicht über eine Flächenausdehnung in bereits etablierten Betrieben möglich.

Tab. 10: Betriebsstruktur der Betriebe mit Körnerleguminosenanbau in Bayern im Jahr 2017

	Einheit	kon	öko	alle
Mittlere Landwirtschaftliche Fläche (LF)	ha	66,4	58,9	64,6
Mittlere Ackerfläche (AF)	ha	54,6	45,0	52,3
Mittlerer AF-Anteil an der LF	%	81 %	77 %	80 %
Mittlerer GV-Besatz	GV/ha	0,72	0,41	0,65
Mittlere Anbaufläche Körnerleguminosen	ha	4,2	7,6	5,0
Mittlerer Anteil an Körnerleguminosen an der AF	%	8 %	15 %	10 %
Mittlerer Ertrag an Körnerleguminosen im Betrieb	t TM	12,0	19,7	13,8
Mittlerer Eiweißertrag im Betrieb	t XP	3,5	5,4	4,0

4.2 Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen

Das Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen wurde anhand der in Kapitel 3.2 dargestellten Annahmen und Kalkulationsdaten ermittelt. Grundlage für den Tierbestand sind InVeKoS-Daten aus 2016. Auf dieser Grundlage kann das Einsatzpotenzial für Rohprotein (XP) aus in Bayern anbaubaren Körnerleguminosen ermittelt werden (Tab. 11).

Tab. 11: Einsatzpotenzial für Eiweiß aus Körnerleguminosen in Bayern im Jahr 2017 (Angaben in t XP)

		Obb	Ndb	Opf	Ofr	Mfr	Ufr	Schw	BY
Rinder	kon	93.138	49.188	45.251	22.941	31.803	11.458	67.890	321.668
	öko	6.189	1.116	1.158	1.077	735	804	5.305	16.383
	alle	99.326	50.304	46.409	24.018	32.538	12.262	73.195	338.052
Schweine	kon	10.712	32.753	6.703	5.967	12.659	8.248	13.192	90.235
	öko	289	262	125	44	131	122	188	1.162
	alle	11.002	33.015	6.828	6.011	12.790	8.371	13.380	91.397
Geflügel	kon	3.345	8.988	2.232	578	1.145	1.116	2.219	19.623
	öko	455	437	407	178	140	61	443	2.121
	alle	3.801	9.425	2.639	756	1.285	1.176	2.662	21.744
Gesamt	kon	107.196	90.929	54.187	29.486	45.608	20.822	83.301	431.527
	öko	6.933	1.815	1.690	1.299	1.005	987	5.936	19.666
	alle	114.129	92.744	55.877	30.785	46.613	21.809	89.237	451.193

Insgesamt ergibt sich im Jahr 2017 ein Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen von rund 451.000 t XP. Mit einer Menge von 431.000 t XP liegt der Bedarf der konventionellen

Landwirtschaft bei 96 %. Die Regierungsbezirke mit dem größten Bedarf sind Oberbayern und Niederbayern.

Auf die Rinderhaltung entfallen 75 %, auf die Schweinehaltung 20 % und auf die Geflügelhaltung 5 % des Einsatzpotenzials.

4.3 Eiweißsaldo

In der Gegenüberstellung von Eiweißlieferung und Eiweißbedarf ergibt sich der Eiweißsaldo (Tab. 12). Dieser stellt gleichzeitig den Deckungsgrad zwischen potenziellem Einsatz und aktueller Lieferung aus dem Körnerleguminosenanbau dar.

Tab. 12: Gegenüberstellung von Eiweißlieferung und –bedarf (Angaben in t XP)

		Obb	Ndb	Opf	Ofr	Mfr	Ufr	Schw	BY
Lieferung	kon	5.872	2.592	2.889	2.243	1.675	2.584	1.565	19.420
	öko	2.392	1.328	913	1.051	665	1.839	1.245	9.432
	alle	8.264	3.920	3.802	3.294	2.340	4.423	2.810	28.852
Einsatzpotenzial	kon	107.196	90.929	54.187	29.486	45.608	20.822	83.301	431.527
	öko	6.933	1.815	1.690	1.299	1.005	987	5.936	19.666
	alle	114.129	92.744	55.877	30.785	46.613	21.809	89.237	451.193
Saldo	kon	-101.324	-88.337	-51.298	-27.243	-43.932	-18.238	-81.736	-412.107
	öko	-4.541	-488	-777	-248	-341	852	-4.691	-10.233
	alle	-105.865	-88.824	-52.075	-27.491	-44.273	-17.385	-86.427	-422.341
Deckung	kon	5 %	3 %	5 %	8 %	4 %	12 %	2 %	5 %
	öko	35 %	73 %	54 %	81 %	66 %	186 %	21 %	48 %
	alle	7 %	4 %	7 %	11 %	5 %	20 %	3 %	6 %

Die Tabelle zeigt deutlich, dass das Einsatzpotenzial für Körnerleguminosen durch den aktuellen Anbau bei Weitem nicht ausgeschöpft wird. Insgesamt ergibt sich eine Fehlmenge von rund 422.000 t XP, die zusätzlich eingesetzt werden könnten. Der Saldo ist in allen Regierungsbezirken Bayerns negativ. Die Deckung ist in Schwaben mit 3 % am geringsten und in Unterfranken mit 20 % am höchsten. Gründe dafür sind auch die unterschiedliche Agrarstruktur wie die klimatischen Bedingungen in den Regionen. Bayernweit ergibt sich ein Deckungsgrad von 6 %. Unterteilt nach konventionell und ökologisch zeigt sich, dass die Deckung ökologisch wirtschaftender Betriebe mit 48 % deutlich höher ist als bei konventionellen Betrieben, die lediglich 5 % des Bedarfs decken.

Beim aktuellen Anbauverhältnis für eine volle Deckung des konventionellen Einsatzpotenzials zusätzlich rund 1,6 Mio t (1,4 Mio t TM) Körnerleguminosen nötig. Ausgehend von den Ertragsannahmen in Tab. 1 entspricht dies einer Anbaufläche von rund 509.000 ha, davon rund 14.000 ha im Ökolandbau. Insgesamt entspräche dies etwa 23 % der bayrischen Ackerfläche.

Anhand der vorliegenden Daten wurde ausgewertet, welche Betriebe einen positiven Eiweißsaldo erwirtschaften. Das bedeutet, dass diese Betriebe mehr Eiweiß aus Körnerleguminosen produzieren als im eigenen Betrieb benötigt wird. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Werte nur theoretisch sind, da die Verwendung nicht bestimmt werden kann.

Beispielsweise können diese Betriebe die Ernteware an andere Betriebe verkaufen oder mit anderen Betrieben tauschen (Tab. 13). Von den Betrieben, die einen theoretischen Eiweißüberschuss erzeugen ist die durchschnittlich erzeugte Warenmenge gering. Im Schnitt erzeugen die konventionellen Betriebe 10,8 t (9,6 t TM) mehr Körnerleguminosen als im eigenen Betrieb benötigt. In ökologischen Betrieben liegt der Überschuss bei 19,2 t (17,1 t TM).

Tab. 13: Parameter der Betriebe mit theoretischem positivem Eiweißsaldo

	Einheit	Typ	BY
Anzahl Betriebe		kon	982
		öko	723
		alle	1.705
Mittlerer theoretischer XP-Überschuss je Betrieb	t XP	kon	3,0
		öko	4,8
		alle	3,6
Mittlerer theoretischer Warenüberschuss an Körnerleguminosen je Betrieb	t TM	kon	9,6
		öko	17,1
		alle	12,7

5 Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Berechnungen zeigen, dass das Einsatzpotenzial heimisch erzeugter Körnerleguminosen in der Tierernährung bei weitem nicht gedeckt werden kann. Insgesamt besteht eine Unterversorgung von 422.000 t XP bzw. 1.600.000 t Körnerleguminosen. Gleichzeitig nimmt die Nachfrage nach regional erzeugten Eiweißfuttermitteln zu. Dadurch entsteht ein Nachfragemarkt, aus dem theoretisch höhere Preise resultieren. Dies belastet einerseits die Einkäufer (Tierhalter), andererseits wird dadurch der Anbau von Körnerleguminosen wirtschaftlich attraktiver. Besonders für Ackerbau- und Öko-Betriebe stellen Körnerleguminosen eine gute Möglichkeit zur Bodenverbesserung und Stickstoffgewinnung dar. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass Körnerleguminosen überwiegend von spezialisierten Betrieben angebaut werden. In Öko-Betrieben, die Körnerleguminosen anbauen, liegt der Anteil der Körnerleguminosen an der Ackerfläche durchschnittlich bei 15 %; deutlich höhere Anteile können negative Effekte wie Fruchtfolgekrankheiten nach sich ziehen. Daraus kann gefolgert werden, dass eine Ausweitung des Körnerleguminosenanbaus langfristig überwiegend durch „Neueinsteiger“, Betriebe, die diese Fruchtarten noch nicht anbauen, erfolgen muss. Hier stellen sich Fragen nach den Gründen für die Zurückhaltung trotz attraktiver Förderkonditionen.

Mögliche Hemmnisse ergeben sich womöglich auch aus den zum Teil nicht vorhandenen, in vielen Fällen wohl eher nicht bekannten Abnehmern für Körnerleguminosen. Insbesondere sind hier die Verarbeiter gefordert, entsprechende Strukturen anzubieten und zu kommunizieren. Hinderlich für die Logistik ist in vielen Fällen sicherlich, dass es sich bei den meisten Betrieben um Kleinmengen handelt (durchschnittlich 5 t/ Betrieb). Hier kann der „klassische“ Erfassungshandel einen wesentlichen Beitrag liefern, wenn er bereit ist, analog zu Getreide oder Raps, auch Körnerleguminosen in kleinen Mengen anzunehmen. Darüber hinaus müssen Verarbeitungs- und Aufbereitungsstrukturen für Futtermittel etabliert werden.

Für eine Versorgung Bayerns mit heimisch erzeugtem Eiweiß können Körnerleguminosen einen Beitrag leisten. Doch auch weitergehende Ansätze, z.B. Optimierung vorhandener Eiweißressourcen (Grünland), Erschließung neuer Eiweißquellen für die Tierernährung oder Fütterungskonzepte mit verbesserter Eiweißausnutzung sind hier notwendig. Auch züchterische Ansätze zur Verbesserung der Eiweißversorgung bei Tieren wären hier denkbar. Auf der Anbieterseite sind weitere züchterische und anbautechnische Anstrengungen sowie die Fortbildung der Landwirte notwendig.

Aus Sicht der Marktstruktur können Körnerleguminosen noch nicht auf die „Erfahrungen“ zurückgreifen, wie sie beispielsweise bei Getreide seit Jahrzehnten bestehen. Hier müssen sich neue Strukturen und Partnerschaften etablieren. Die angewandte Forschung kann dies durch weitere Untersuchungen zu den Warenströmen und möglichen wertschöpfungskettenübergreifenden Kooperationen zwischen Landwirten, Händlern und Verarbeitern unterstützen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen liegen im Rahmen der Gemeinsamen Marktordnung der Europäischen Union vor.

6 Literaturverzeichnis

- [1] *AELF LA (Amt für Ernährung Landwirtschaft und Forsten Landshut) (2017): Verbot von Pflanzenschutzmitteln auf Greeningflächen. Online verfügbar unter: <http://www.aelf-la.bayern.de/landwirtschaft/pflanzenbau/index.php>.*
- [2] *BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2015): FAQ zur Agrarreform und der nationalen Umsetzung. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Online verfügbar unter: http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/_Texte/GAP-FAQs.html.*
- [3] *AgrarMSV (2016): Agrarmarktstrukturverordnung vom 15.07.2016.*
- [4] *Brandl, J. (2016): persönliche Mitteilung am 14.12.2016.*
- [5] *Brunlehner, E.-M. (2016): persönliche Mitteilung am: 14.12.2017.*
- [6] *Damme, K. (2016a): persönliche Mitteilung am 16.12.2017.*
- [7] *DESTATIS (Statistisches Bundesamt) (2013): Landwirtschaftszählung. Haupterhebung. Online verfügbar unter: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=5BF2AF8019E16C8270F786481E90E5E8.tomcat_GO_2_1?operation=previous&levelindex=2&levelid=1491225371126&levelid=1491225054131&step=1.*
- [8] *DLG (2014): Haltung von Masthühnern. Haltungsansprüche - Fütterung - Tiergesundheit Ausschuss für Geflügelproduktion. DLG-Merkblatt 406, DLG e.V. Frankfurt am Main.*
- [9] *Dorfner, G.; Frank, J. (2017): LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten – Milchkühhaltung; Online verfügbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/idb/milchkuehhaltung.html>*
- [10] *DVT (Deutscher Verband Tiernahrung e.V.) (2014): Eiweißversorgung bei Nutztieren. Online verfügbar unter <https://www.dvtiernahrung.de/aktuell/futterfakten/eiweissversorgung-bei-nutztieren.html>.*
- [11] *Enzler, J. (2017): persönliche Mitteilung am 30.05.2017.*
- [12] *Gruber, L; Pries, M; Schwarz, F-J; Spiekers, H; Staudacher, W. (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh; DLG-Information 1/2006.*
- [13] *Hilckmann, A. (2017): persönliche Mitteilung am 06.06.2017.*
- [14] *Houghton, R.A.; Hackler, J.L. (2005): Tropical deforestation as source of greenhouse gas emissions. In: P. Mouthinho und S. Schartzmann (Hg.): Tropical deforestation and climate change. Environmental defense, Washington D.C., S. 13-22.*
- [15] *InVeKoS (2016): Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem. Daten der Mehrfachantragstellung 2016 in Bayern.*

- [16] Kellermann, M.; Berghaus-Schmid, S. (2017): *Milchmarkt mit neuer Dynamik. Aktuelle Qualitätstrends in der bayerischen Milchwirtschaft*. Deutsche Molkereizeitung 15/2017.
- [17] Kirchgäßner M. (2014): *Tierernährung*. 14. Auflage. DLG-Verlag GmbH, Frankfurt am Main.
- [18] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.) (2013): *Großkörnige Leguminosen*. LfL-Information.
- [19] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2014a): *Sojabohne. - der Eiweißlieferant*. LfL-Information.
- [20] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2014b): *Gruber Tabelle. zur Fütterung in der Rindermast*. 19. Auflage. LfL-Information.
- [21] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2015a): *Gruber Tabelle. zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen*.
- [22] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2015b): *Die Bayerische Eiweißinitiative*. Online verfügbar unter: <http://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/eiweissstrategie/121662/index.php>.
- [23] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2016a): *Heimische Eiweißfütterung in der Schweinefütterung*. LfL-Merkblatt. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/heimische-eiweissfuttermittel-schweinefuetterung_lfl-merkblatt.pdf.
- [24] LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hg.) (2016b): *Heimische Eiweißfuttermittel in der Milchviehfütterung*. LfL-Merkblatt. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/heimische-eiweissfuttermittel-milchviehfuetterung_lfl-merkblatt.pdf.
- [25] Lindermayer, H. (2011): *Heimische Eiweißfuttermittel. Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln*. Unterrichts- und Beratungshilfe, November 2011. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Freising. Online verfügbar unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_39080.pdf.
- [26] Lindermayer, H.; Probstmeier, G.; Preißinger, W.; Brunlehner, E.-M. (2014): *Futterberechnung für Schweine*. 21. Auflage. LfL-Information
- [27] Maierhofer, R.; Hitzelsperger, L.; Schwab, M.; Obermaier, A.; Spann, B. (o.J.): *Heimische Eiweißfuttermittel eine Alternative in der Bullenmast? Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)*. Online verfügbar unter http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/heimische_eiweissfuttermittel_bullenmast.pdf.
- [28] Marquard, R. (1998): *Nutritive und antinutritive Inhaltsstoffe der Leguminosen*. In: Schuster, W. et al.: *Leguminosen zur Körnernutzung*. Universität Gießen.

- Online verfügbar unter: <http://bibd.uni-giessen.de/gdoc/2000/uni/p000003/nutritiv.htm>.
- [29] Sauer, N.; Hardeweg, B. (2006): *Standarddeckungsbeiträge (SDB). Kalkulation der Rechenwerte zur Betriebsklassifizierung nach der EU-Typologie*. Hg. v. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL). Darmstadt. Online verfügbar unter: http://daten.ktbl.de/sdb/pdf/SDB_Methode.pdf.
- [30] Schätzl, R.; Stockinger, B. (2012): *Eiweißfuttermittel im Überblick. Versorgungsbilanzen, Potenziale, Wirtschaftlichkeit*. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Online verfügbar unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iba/dateien/vortragsfolien_dettelbach_heimische_eiweissfuttermittel_01-02-2012.pdf.
- [31] Schmidt, E; Bellof, G. (2008): *Rationsgestaltung und Eignung unterschiedlicher Herkünfte für die ökologische Hähnchenmast*. Forschungsbericht 06OE151. Freising. Online verfügbar unter: <http://orgprints.org/15871/1/15871-06OE151-fh-weihenstephan-schmidt-2008-haehnchenmast.pdf>.
- [32] Schreiter, R.; Damme, K. (2017): *Legehennenfütterung. Einsatz heimischer Futtermittel Fütterung Schnabel- unkupierter Legehennen*. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Freising. Online verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/legehennenfuetterung_lfl-information.pdf.
- [33] Schuster, H. (2016): *persönliche Mitteilung am 14.12.2016*.
- [34] Spann B.; Zens H.-G. (o.J.): *Wie können Sojabohnen sinnvoll in der Fütterung eingesetzt werden?* Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Online verfügbar unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/24972_sinnvoller_einsatz_von_sojabohnenpdf.pdf.
- [35] StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2014a): *Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm inkl. Erschwernisausgleich (VNP). Merkblatt 2015 - 2019 Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen*.
- [36] StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2014b): *Bayerischer Agrarbericht 2014*. München.
- [37] Weiß, J.(2010): *Grundfutterleistung einheitlich berechnen; HDLGN Kassel*.
- [38] Zentek, J.; Hellweg, P. (2007): *Antinutritive Substanzen in Futtermitteln*. Online verfügbar unter: http://www.bfr.bund.de/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=Bil-NHTGJ52EaP9hP3inPiQqv8PC6_eOWFkdN3TfsM4

