



UFOP-PRAXISINFORMATION

Ackerbohnen, Futtererbsen und Blaue Süßlupinen in der Schweinefütterung

Autoren

Dr. Manfred Weber

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Iden

Dr. Wolfgang Preißinger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Schwarzenau

Prof. Dr. Gerhard Bellof

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Weihenstephan

Inhalt

- 3 Einführung
- 4 Inhaltsstoffe der Körnerleguminosen
- 6 Futterwert der Körnerleguminosen
- 8 Fütterungsversuche
- 10 Einsatzempfehlungen
- 11 Preiswürdigkeit
- 13 Rationsbeispiele
- 17 Einsatz von Körnerleguminosen in der Schweinefütterung im Ökologischen Landbau
- 19 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Einführung

Bereits seit langem gelten Körnerleguminosen als wertvolle Kulturpflanzen der Landwirtschaft. Neben der Auflockerung getreidereicher Fruchtfolgen leisten sie einen wichtigen Beitrag zur regenerativen N-Versorgung im Ackerbau durch die Fähigkeit zur Stickstoffbindung mit Hilfe von Knöllchenbakterien. Futtererbsen, Ackerbohnen und Lupinen stoßen in jüngster Zeit auf ein wachsendes Interesse. Darüber hinaus finden die heimischen Körnerleguminosen unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit, der landwirtschaftlichen Erzeugung und der Erweiterung des Futtermittelspektrums zunehmende Beachtung. Dies und die Greeningregelungen der gemeinsamen Agrarpolitik spiegeln sich sowohl in der Ausdehnung der Anbauflächen als auch in der züchterischen Entwicklung neuer Sorten wider.

In der vorliegenden UFOP-Praxisinformation wird ein Überblick über Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatzmöglichkeiten der Körnerleguminosen in der Schweinefütterung gegeben. Hierbei wurden insbesondere die Ergebnisse von Fütterungsversuchen der letzten zehn Jahre berücksichtigt. In der Broschüre berücksichtigt werden für Ackerbohnen sowohl weiß- als auch buntblühende Sorten. Für Erbsen liegt der Betrachtungsschwerpunkt auf den weißblühenden Sorten, da diese den Markt dominieren und sich ernährungsphysiologisch für die Schweinefütterung besonders eignen. Die Betrachtungen für Lupinen beziehen sich auf die Blaue Süßlupine. Andere Lupinenarten spielen derzeit im Anbau keine Rolle. Sie könnten aber aufgrund ihrer Nähstoffzusammensetzung in Zukunft auch für die Schweinefütterung wieder interessant werden.

Inhaltsstoffe der Körnerleguminosen

Wertbestimmende Inhaltsstoffe

Die wertbestimmenden Inhaltsstoffe für die „klassischen“ heimischen Körnerleguminosen Ackerbohnen, weißblühende Erbsen und Blaue Lupinen sind in Tabelle 1 dargestellt. Körnerleguminosen werden in der Nutztierfütterung vorrangig wegen ihrer Rohproteinlieferung eingesetzt. Die in der Tabelle 1 ausgewiesenen Rohproteingehalte für die drei Körnerleguminosenarten unterscheiden sich erheblich voneinander. Während für die Erbsen nur mittlere Gehaltswerte (20%) gefunden werden, bewegen sich Ackerbohnen und Lupinen auf einem höheren Niveau. Unterschiede im Rohproteingehalt in Abhängigkeit vom Anbausystem (konventioneller zu ökologischem Anbau) lassen sich nach Untersuchungen von Aulrich (2011) nicht erkennen. Somit wird nachfolgend auf eine nach dem Anbausystem differenzierte Betrachtung verzichtet.

Neben der Rohproteinlieferung sind die energieliefernden Inhaltsstoffe Rohfett sowie Stärke und Zucker von Interesse in der Schweinefütterung. Ackerbohnen und Erbsen weisen hohe Stärkegehalte auf. Dagegen sind bei Lupinen die Fettgehalte erhöht.

In der Tabelle 1 sind für die genannten Futtermittel wesentliche Mineralstoffgehalte (Mengenelemente) ausgewiesen. Ackerbohnen und Erbsen weisen eher geringe Calciumgehalte auf. Lupinen liegen hier auf einem mittleren Niveau. Alle Körnerleguminosen weisen hohe Phosphorgehalte auf. Allerdings ist zu beachten, dass der Phosphor überwiegend an dem Molekül Phytin gebunden ist und somit für Schweine nur bedingt verfügbar ist. In der konventionellen Schweinefütterung kann durch den Zusatz des Enzyms Phytase die Phosphorverdaulichkeit erheblich verbessert werden. Dadurch kann der Zusatz von mineralischem Phosphor in den Futtermischungen entsprechend reduziert werden. Körnerleguminosen weisen sehr geringe Natriumgehalte auf.

Tabelle 1: Wertbestimmende Inhaltsstoffe (typische mittlere Gehaltswerte sowie Schwankungsbereiche) bedeutsamer Körnerleguminosen (Angaben bei 88 % Trockenmasse in g/kg)

Merkmal	Erbsen (weißblühend)		Ackerbohnen (weiß-/buntblühend)		Blaue Süßlupinen	
	g		g		g	
Trockenmasse	880					
Rohasche	g	33 25–50	35	28–42	35	30–50
Rohprotein	g	200 150–260	260	230–290	289	180–330
Rohfaser	g	57 50–70	86	50–100	140	110–170
Rohfett	g	13 10–20	14	10–20	56	42–65
Stärke	g	430 350–500	390	330–430	70 ¹	10–150 ¹
Zucker	g	40 20–60	28	10–40	50	20–70
NSP ²	g	190	175	170–180	389	
aNDFom ³	g	100 80–120	135	100–200	220	150–240
ADFom ⁴	g	70 60–80	106	75–130	180	140–240
Calcium	g	1,0 0,6–2,0	1,2	0,8–1,6	2,5	2,0–2,9
Phosphor	g	4,1 3,5–5,0	5,5	4,0–7,0	4,1	3,4–4,9
Kalium	g	11,7 11,1–12,0	13,9	11,7–14,7	13,4	
Natrium	g	0,2 0,1–0,3	0,2	0,1–0,4	0,1	
Magnesium	g	1,3 1,2–1,5	1,4	1,1–1,8	1,7	1,5–1,8
Lysin	g	15,0 12,0–18,0	16,3	13,6–18,6	14,0	11,5–14,6
Methionin	g	1,9 1,6–2,3	1,8	1,7–2,0	1,8	1,7–2,1
Cystin	g	2,5 2,3–2,8	3,4		4,4	
Threonin	g	7,9 6,8–9,0	8,9	8,5–10,0	10,5	9,0–11,5
Tryptophan	g	1,9 1,7–2,1	2,3	1,8–3,0	2,4	2,3–2,7

¹ Stärke, gemessen mit der polarimetrischen Methode, hierbei werden auch Nicht-Stärke-Bestandteile erfasst

² NSP: Nicht-Stärke-Polysaccharide

³ aNDFom: Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasevorbehandlung und Veraschung

⁴ ADFom: Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung

Quellen: UFOP-Monitoring 2015, Mitteilungen Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2013–2015, Jeroch et al. 2016, DLG-Futterwerttabellen Schweine 2014

Sekundäre Inhaltsstoffe

Sogenannte sekundäre Inhaltsstoffe – hauptsächlich Tannine (Gerbstoffe), aber auch Proteaseinhibitoren (Hemmstoffe), Lektine und Saponine – können in den Körnerleguminosen vorkommen. Es zeigt sich ein ausgeprägter Sorteneinfluss. So weisen zum Beispiel buntblühende Ackerbohnen- und Erbsensorten höhere, weißblühende Sorten dagegen niedrige Tanningehalte auf. Diese Stoffe können in hohen Konzentrationen leistungshemmend für den tierischen Stoffwechsel sein und die Futteraufnahme sowie die Nährstoffverdaulichkeit negativ beeinflussen. Durch mechanische und thermische Behandlungsverfahren kann der Gehalt an sekundären Inhaltsstoffen reduziert werden.

Futterwert der Körnerleguminosen

Für den Futterwert sind neben dem **Rohproteingehalt** dessen ernährungsphysiologische Qualität und der sich aus der Verdaulichkeit der Nährstoffe ergebende energetische Futterwert von Bedeutung. Die Eiweißqualität wird in der Schweineernährung durch die Gehalte an den wichtigsten essentiellen Aminosäuren charakterisiert. Dies sind Lysin, Methionin+Cystin, Threonin und Tryptophan. Zum anderen ist deren Verdaulichkeit von Bedeutung, die beim Schwein in Form der praecaecalen Verdaulichkeit (pcv) angegeben wird (Abbildung 1).

Die absoluten Gehalte sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Ackerbohnen und Erbsen sind reich an Lysin und arm an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin. Die Tryptophangehalte liegen bei Erbsen ebenfalls auf niedrigem Niveau.

Bei der Rationsrechnung ist daher besonders hier ein Ausgleich beim Einsatz von Körnerleguminosen zu schaffen. Betrachtet man die praecaecalen Verdaulichkeiten der Aminosäuren, so zeigt sich, dass vor allem bei den Lupinen ähnlich hohe Werte wie beim Sojaschrot zu finden sind. Damit wird der etwas geringere Bruttolysinwert gegenüber den anderen Körnerleguminosen fast ausgeglichen. Ackerbohnen und Erbsen fallen insbesondere bei den schwefelhaltigen Aminosäuren dagegen ein wenig ab. Somit vergrößern der niedrige Gehalt und die geringe Verdaulichkeit bei diesen Aminosäuren die Versorgungslücke für das Schwein.

Im Unterschied zu buntblühenden Ackerbohnen weisen weißblühende Ackerbohnen durch den geringeren Gehalt an Tanninen und einer damit einhergehenden besseren Verdaulichkeit eine bessere Eignung für den Einsatz in der Monogastrierfütterung auf. Buntblühende Ackerbohnen besitzen dagegen bessere ackerbauliche Eigenschaften und erbringen derzeit noch höhere Erträge.

Tabelle 2: Kennwerte zum Futterwert von Körnerleguminosen für Schweine (je kg Futter, 88% Trockenmasse)

Parameter		Futtererbsen (weißblühend)	Ackerbohnen	Blaue Süßlupinen
Umsetzbare Energie	MJ	13,3	12,4	13,6
Rohprotein	g	200,0	260,0	289,0
Lysin	g	15,0	16,3	14,0
pcv ¹ Lysin	g	12,6	13,4	12,2
Methionin	g	1,9	1,8	1,8
pcv Methionin	g	1,4	1,2	1,5
Cystin	g	2,5	3,4	4,4
pcv Cystin	g	1,7	2,1	3,9
Threonin	g	7,9	8,9	10,5
pcv Threonin	g	5,9	6,7	8,7
Tryptophan	g	1,9	2,3	2,4
pcv Tryptophan	g	1,3	1,5	2,0

¹ pcv: praecaecal verdaulich

Quellen: UFOP-Monitoring 2015, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Jeroch et al. 2016, DLG-Futterwerttabellen Schweine 2014

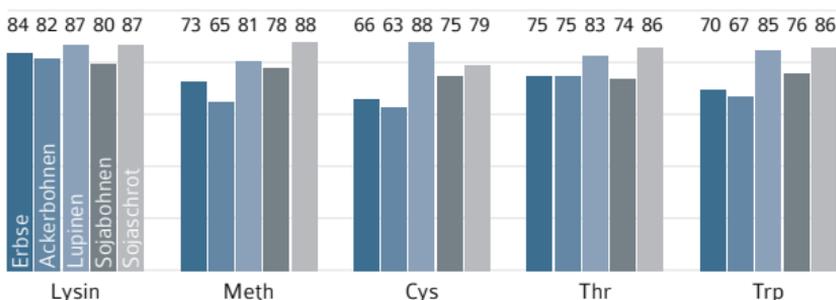


Abbildung 1: Verdaulichkeiten der essentiellen Aminosäuren von Körnerleguminosen (Die Angaben für Sojabohnen beziehen sich auf wärmebehandelte Sojabohnen)

Quellen: DLG-Futterwerttabellen Schweine 2014, Jeroch et al. 2016, Mosenthin et al. 2012

Für den **energetischen Futterwert** sind neben den Inhaltsstoffen deren Verdaulichkeiten (Abbildung 1) entscheidend. Während die Ackerbohnen mit 12,4 MJ/kg den geringsten Energiegehalt aufweisen, liegen die Erbsen aufgrund des hohen Stärkegehaltes und die Lupinen durch ihren höheren Fettgehalt mit 13,3 bzw. 13,6 MJ ME/kg auf einem deutlich höheren Niveau. Beide übertreffen damit sogar das Referenzfuttermittel Sojaschrot. Buntblühende Ackerbohnen weisen im Vergleich zu den weißblühenden einen geringeren Energiegehalt auf.

Fütterungsversuche

Die wieder zunehmende Bedeutung der Körnerleguminosen in der Schweinefütterung veranlasste die angewandte Forschung dazu, aktuelle Körnerleguminosensorten in Fütterungsversuchen zu überprüfen (Tabelle 3). Priorität hatten dabei Versuche beim Mastschwein. Zumeist handelt es sich dabei um Untersuchungen, bei denen der Einsatz steigender Mischungsanteile von Körnerleguminosen in Alleinfuttermischungen gegen eine Kontrollmischung ohne Körnerleguminosen getestet wurde.

Die meisten Versuchsansteller setzten Erbsen im Futter ein. Dies ist sicher der Tatsache geschuldet, dass diese die am häufigsten angebaute Eiweißpflanze ist. Es zeigte sich, dass mit Einsatzmengen von bis zu 30 % keine Einbußen in den Leistungsergebnissen der Mastschweine aufgetreten sind. In zwei Versuchen von Meyer et al. (2016b) und Weber et al. (2016) konnten durch den Einsatz von Futtererbsen sogar signifikant bessere Leistungen im Futteraufwand erzielt werden.

Auch Ackerbohnen zeigten in den durchgeführten Untersuchungen keine negativen Auswirkungen auf die Mast- und Schlachtleistungen der Mastschweine.

Im Versuch von Meyer et al. (2016c) gilt dies auch für den Einsatz von Lupinen, jedoch zeigte sich dabei ein leicht negativer Einfluss auf das Niveau der Fleischleistung, die allerdings insgesamt auf einem sehr hohen Niveau lag.

Kombinationen von Körnerleguminosen mit Rapsextraktionschrot, so wie sie bei Weber et al. (2016) eingesetzt wurden, scheinen eine gute Alternative darzustellen.

Betrachtet man die Versuche mit Ferkeln, fehlen hier solche aus Deutschland mit Erbsen und Lupinen. Ältere Untersuchungen aus Italien und den USA zeigen aber deutlich, dass Einsatzmengen von bis zu 20 % Erbsen in Ferkelrationen keine Leistungseinbußen erwarten lassen. Beim Einsatz von Ackerbohnen konnten Preissinger et al. (2014) mit einer Einsatzmenge von 6 bzw. 8 % die Ergebnisse der Kontrollgruppe nicht erreichen.

Tabelle 3: Fütterungsversuche zum Einsatz von Körnerleguminosen in der Schweinefütterung

Autor	Körnerleguminose	Tierkategorie	Einsatzmengen ¹ (%)	Ergebnisse			
				Tageszunahmen (g/Tag)	Futterverbrauch (kg/Tag)	Futteraufwand (kg/kg)	MFA ² /Indexpunkte
Meyer et al. 2016a	Ackerbohne	Mast-schwein	0	952	2,4	2,53	1,017
			15/20/25	952	2,4	2,52	1,006
Scholz et al. 2016	Ackerbohne	Mast-schwein	0	910	2,29	2,47	0,932
			18/18/18	892	2,21	2,46	0,94
Meyer et al. 2016b	Erbse	Mast-schwein	0	996	2,71	2,73 ^{a3}	1,005
			15/20/25	1017	2,68	2,63 ^b	0,995
Heinze et al. 2015	Erbse	Mast-schwein	0	819	2,26	n.e ⁴	57,7
			15/20/25	822	2,37	n.e	57,8
Weber et al. 2016	Erbse	Mast-schwein	0	912	2,50 ^a	2,76 ^a	59,5
			10/15/20	905	2,35 ^b	2,61 ^b	58,3
			10/20/30 20/20/20 ⁵	886 894	2,30 ^b 2,31 ^b	2,61 ^b 2,59 ^b	59,3 58,3
Heinze et al. 2015	Erbse	Mast-schwein	0	917	2,53	2,8	57,9
			20/25/30	887	2,46	2,8	57,9
Meyer et al. 2016c	Lupine	Mast-schwein	0	967	2,48	2,57	1,022 ^a
			15/20/20	975	2,5	2,56	1,011 ^b
Wetschereck et al. 2013	Sojabohne	Ferkel	0	596	n.e.	1,82	n.e.
			10	594	n.e.	1,86	n.e.
Preißinger et al. 2014	Ackerbohne	Ferkel	0	550	0,816	1,49	
			6/8	510	0,783	1,55	

¹ Mischungsanteile in Alleinfuttermischungen für Mastschweine für: Anfangs-/Mitte-/Endmast bzw. in Fekelaufzuchtmischungen für Fekelaufzuchtfutter1/Fekelaufzuchtfutter2

² in dieser Ration wurden zusätzlich Rapsextraktionsschrot und Ackerbohnen eingesetzt und auf Sojaschrot komplett verzichtet

³ Unterschiede statistisch gesichert, wenn ungleiche Hochbuchstaben

⁴ n.e: nicht erfasst

⁵ MFA: Magerfleischanteil (in %)

Versuche zum Einsatz in Sauenmischungen wurden bisher, sicherlich aufwandsbedingt, kaum durchgeführt. Allerdings lassen sich Empfehlungen möglicherweise aus den Mastschweineversuchen ableiten, da die Ansprüche schnell wachsender Schweine mit denen von säugenden Sauen vergleichbar sind.

Einsatzempfehlungen

Körnerleguminosen sind für die Fütterung von Schweinen gut geeignet, wobei der Produktionsbereich, die Leistungsrichtung und -höhe, aber auch die Möglichkeiten insbesondere zur Aminosäureenergänzung, die Anteile von Körnerleguminosen in der Futtermischung bestimmen.

Die in Tabelle 4 zusammengestellten Empfehlungen beruhen auf Literaturangaben sowie Praxiserfahrungen und tragen den verschiedenen tier- und futtermittelspezifischen Aspekten Rechnung. Sie umspannen relativ weite Entscheidungsbereiche für den jeweils sorgfältig zu beurteilenden Einzelfall. Bei den Einsatzmengen ist ebenfalls zu berücksichtigen, ob gleichzeitig verschiedene Körnerleguminosen in der Futtermischung eingesetzt werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass es nicht zu einem Mangel in der Versorgung mit Methionin + Cystin kommt.

Tabelle 4: Empfehlungen zum Einsatz von Körnerleguminosen in der Schweinefütterung (maximale Mischungsanteile für Alleinfuttermischungen, Angaben in %)

Produktionsbereich		Erbsen weißblühend	Blaue Süßlupinen	Ackerbohnen
Ferkel	bis 20kg	10		
	ab 20kg	20	5	5
Mastschweine	Vormast	20	15	15
	Endmast	25 ¹	20	25
Sauen ²	tragend	8 ³	8 ³	8 ³
	laktierend	20	10	15

¹ Begrenzung für Flüssigfutter wegen Schaumbildung, im Trockenfutter ggf. noch höher (bis 40%)

² Erfahrungswerte, noch nicht ausreichend durch Versuche abgesichert

³ in der ökologischen Fütterung sind zur Bedarfsdeckung an essentiellen Aminosäuren höhere Werte (bis 15%) möglich

Im Tragefutter von Sauen kann der maximal mögliche Anteil aus energetischen und umweltbedingten Gründen (Rohproteinreduzierung) in der Regel nicht ausgeschöpft werden.

Bei der Flüssigfütterung wird wegen des hohen Quellvermögens der Erbsen die Konsistenz des Futterbreies beeinflusst. Nach Praxiserfahrungen besteht bei Einsatzmengen von mehr als 25% Erbsen in der Trockenfuttermischung die Gefahr, dass der Futterbrei nicht mehr pumpfähig ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass etwa die Hälfte, bei Lupinen etwas mehr, des Sojaschrotes durch Körnerleguminosen in Schweinerationen durch die doppelte Menge an Körnerleguminosen ersetzt werden kann. Zu beachten sind dabei aber die geringen Gehalte an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin, die aber problemlos durch freie Aminosäuren in den Rationen ergänzt werden können.

Preiswürdigkeit

Letztendlich ist der Einsatz oder aber die Einsatzmenge von Futtermitteln in Schweinerationen immer abhängig vom Preis des Produktes (Erzeugerpreis, Zukaufspreis) und den Konkurrenzprodukten. Üblicherweise vergleicht man bei der Preiswürdigkeitsberechnung die Körnerleguminosen mit den Futtermitteln Weizen (Energie) und Sojaextraktionsschrot (Eiweiß). Dazu wird der Energie- und Lysingehalt der Vergleichsfuttermittel herangezogen, finanziell bewertet und durch die Austauschmethode nach Löhr mit den Inhaltsstoffen der Körnerleguminosen verglichen. Es ergeben sich daraus für die unterschiedlichen Marktpreise von Weizen und Sojaschrot die maximalen Preise für die Körnerleguminosen. Im Falle von niedrigeren Handelspreisen können sie im Futter untergebracht werden. Liegen die Handelspreise höher, sind die erzeugten Produkte zu verkaufen und nicht in die Rationen einzubauen.

Beispiel: Wenn also der Weizen 16 EUR pro dt und Sojaextraktionsschrot 30 EUR pro dt kostet, dürfen Erbsen max. 22,80 EUR, Lupinen 22,00 EUR und Ackerbohnen max. 22,30 EUR kosten, um sie in Futtermischung für Schweine einzusetzen. Es handelt sich dabei aber nur um grobe Richtwerte. Zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes einer Körnerleguminose in Mischungen für eine der in Tabelle 4 genannten Tierkategorie, sollte eine konkrete Mischungsberechnung unter Berücksichtigung weiterer Parameter (z. B. weitere essentielle Aminosäuren, Verdaulichkeit essentieller Aminosäuren) auf Basis der linearen Optimierung durchgeführt werden.

Eine einzelbetriebliche Berechnung, ggf. unter Berücksichtigung anderer Parameter (z. B. andere Aminosäuren oder deren Verdaulichkeit), ist im Bedarfsfalle durchzuführen.

Tabelle 5a:**Preiswürdigkeit Erbsen (Angaben in EUR/dt)**

Sojaschrot \ Weizen	12 EUR	16 EUR	20 EUR
30EUR	20,70	22,80	24,90
40EUR	25,50	27,60	29,70
50EUR	30,30	32,40	34,50

Tabelle 5b:**Preiswürdigkeit Blaue Süßlupinen (Angaben in EUR/dt)**

Sojaschrot \ Weizen	12 EUR	16 EUR	20 EUR
30EUR	19,70	22,00	24,30
40EUR	24,00	26,30	28,60
50EUR	28,20	30,50	32,80

Tabelle 5c:**Preiswürdigkeit Ackerbohnen (Angaben in EUR/dt)**

Sojaschrot \ Weizen	12 EUR	16 EUR	20 EUR
30EUR	20,70	22,30	24,00
40EUR	26,00	27,60	29,20
50EUR	31,30	32,90	34,50

Die in den Tabellen 5a–c ermittelte Austauschpreise sind wie üblich nur über Energie- und Lysingehalte ermittelt worden. Da aber der Methioningehalt gerade in Futtererbsen, Ackerbohnen und Blauen Lupinen deutlich geringer ist als im Sojaschrot, müssen zur realen Ermittlung des Futtermittelwertes noch ca. 1,50–2,00 EUR vom Austauschwert abgezogen werden, um den zusätzlichen Ergänzungsbedarf an kristallinem Methionin aufzufangen (bei Preisen für kristallines Methionin von 5 EUR/kg).

Rationsbeispiele

In den Tabellen 6–9 sind beispielhaft Futtermischungen mit Körnerleguminosen für Zuchtsauen, Ferkel und Mastschweine dargestellt. Berücksichtigt wurden dabei die Werte für weißblühende Futtererbsen, Ackerbohnen und Blaue Süßlupinen. Natürlich sind viele weitere Beispiele, auch als Kombination mehrerer Körnerleguminosen, denkbar. In einem Großteil der Futtermischungen ist Rapsextraktionsschrot als Komponente berücksichtigt. Damit kann der geringe Gehalt an Methionin in den Körnerleguminosen zum Teil ausgeglichen werden.

In der Kalkulation solcher Rationen spielt immer auch der Preis der einzelnen Komponenten eine ausschlaggebende Rolle. Da diese häufig sehr volatil sind, ist vor der Verfütterung immer eine Rationsberechnung individuell passend auf die im Betrieb eingesetzten Komponenten (Inhaltsstoffe und Preise) durchzuführen.

Tabelle 6: Alleinfuttermischungen für tragende Sauen

Komponenten		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Erbsen	%	5	5	8	.	.	.	.	.	.
Ackerbohnen	%	.	.	.	5	5	7	.	.	.
Lupinen		.	.	.	.	.	.	4	4	7
Sojaextr.-Schrot (HP)		.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rapsextr.-Schrot		.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gerste	%	47,5	32,5	29,5	47,5	28,5	30,5	53,5	29,5	35,5
Weizen	%	25	40	40	25	44	40	20	44	35
Apfeltrester	%	6	.	.	6	.	.	6	.	.
Sojaschalen	%	6	.	.	6	.	.	6	.	.
Trockenschnitzel	%	6	.	.	6	.	.	6	.	.
Weizenkleie	%	2	.	.	2	.	.	2	.	.
Fasermix (20% XF) ¹	%	.	14	20	.	14	20	.	14	20
Grascobs	%	.	6	.	.	6	.	.	6	.
Mineralfutter	%	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Inhaltsstoffe										
ME	MJ	12,1	12	12,1	12	12	12	12	12	12
Rohprotein	g	116	119	117	118	122	120	119	123	124
Rohfaser	g	70	70	70	70	70	70	72	70	70
Lysin	g	6,2	6,0	6,1	6,3	6,1	6,1	6,2	6,0	6,1
M+C	g	4,2	4,2	4,1	4,3	4,3	4,1	4,3	4,3	4,3
Threonin	g	4,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,0	4,2	4,2	4,2
Tryptophan	g	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4
pcv Lys ²	g	4,9	4,7	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9	4,7	4,9
pcv M+C	g	3,3	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2	3,4	3,4	3,3
pcv Thr	g	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3	3,1	3,1	3,2
pcv Trp	g	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Calcium	g	6,9	6,3	6,2	6,9	6,4	6,3	7,0	6,4	6,4
Phosphor	g	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6

¹ XF: Rohfaser;

² pcv Lys: praecaecal verdauliches Lysin; pcv M+C: praecaecal verdauliches Methionin und Cystin; pcv Thr: praecaecal verdauliches Threonin; pcv Trp: praecaecal verdauliches Tryptophan

Tabelle 7: Alleinfuttermischungen für abgesetzte Ferkel

Komponenten		Ferkelaufzuchtfutter I (10–20 kg LM)			Ferkelaufzuchtfutter II (20–30 kg LM)		
Erbsen	%	5	.	.	10	.	.
Ackerbohnen	%	.	5	.	.	5	.
Lupinen	%	.	.	5	.	.	5
Sojaextr.-Schrot (HP)	%	10	10	9,5	6,5	8,5	8
Rapseextr.-Schrot	%	5	5	5	5	5	5
Gerste	%	40	35	36	39	40	42
Weizen	%	35	40	39,5	35	37	35,5
Rapsöl	%	1	1	1	1	1	1
Mineralfutter	%	4	4	4	3,5	3,5	3,5
Inhaltsstoffe							
ME	MJ	13	13	13	13	13	13
Rohprotein	g	170	173	174	161	167	168
Rohfaser	g	39	40	42	41	40	43
Lysin	g	12,1	12,1	12,0	11,1	11,2	11,1
M+C	g	7,4	7,4	7,5	6,9	6,9	7,1
Threonin	g	7,8	7,9	7,9	7,2	7,2	7,4
Tryptophan	g	2,3	2,3	2,3	2,1	2,2	2,2
pcv Lys ¹	g	10,9	11,0	10,9	9,9	10,0	10,0
pcv M+C	g	6,4	6,4	6,5	5,9	6,1	6,1
pcv Thr	g	6,7	6,8	6,8	6,2	6,3	6,4
pcv Trp	g	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8
Calcium	g	8,1	8,2	8,2	7,2	7,3	7,3
Phosphor	g	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9
Gehalte im Mineralfutter							
Calcium	%	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Phosphor	%	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Lysin	%	12	12	12	12	12	12
Methionin	%	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,5
Threonin	%	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,5
Tryptophan	%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Phytase		+	+	+	+	+	+

¹ pcv Lys: praecaecal verdauliches Lysin; pcv M+C: praecaecal verdauliches Methionin und Cystin; pcv Thr: praecaecal verdauliches Threonin; pcv Trp: praecaecal verdauliches Tryptophan

Tabelle 8: Alleinfuttermischungen für Mastschweine

Komponenten		Vormast 30–60 kg			Anfangsmast 60–90 kg			Endmast 90–120 kg		
Erbsen	%	15	.	.	20	.	.	25	.	.
Ackerbohnen	%	.	15	.	.	20	.	.	25	.
Lupinen	%	.	.	15	.	.	20	.	.	20
Sojaextr.-Schrot (HP)	%	5	5	4	.	.	.	.	.	.
Rapsextr.-Schrot	%	10	10	10	10	10	8	.	.	.
Gerste	%	10	.	15	12,5	.	24,5	43	15	43
Weizen	%	32	17	33	30	17,5	25	30	58	30
Körnermais	%	25	50	20	25	50	20	.	.	.
Mineralfutter	%	3	3	3	2,5	2,5	2,5	2	2	2
Inhaltsstoffe										
ME	MJ	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Rohprotein	g	167	168	183	153	157	173	138	155	158
Rohfaser	g	42	42	52	43	45	56	41	42	53
Lysin	g	10,5	10,5	10,5	9,3	9,3	9,4	8,3	8,6	8,1
Methionin +Cystin	g	6,5	6,3	6,6	5,9	5,8	6,0	4,8	5,4	5,5
Threonin	g	6,9	7,0	7,1	6,2	6,3	6,6	5,2	5,7	5,7
Tryptophan	g	1,9	1,7	2,0	1,6	1,5	1,7	1,5	1,6	1,6
pcv Lys ¹	g	9,2	9,1	9,3	7,9	7,9	8,2	7,0	7,4	7,1
pcv M+C	g	5,4	5,5	5,5	4,9	4,8	5,0	4,0	4,6	4,6
pcv Thr	g	5,7	5,7	5,9	5,0	5,1	5,4	4,2	4,7	4,7
pcv Trp	g	1,5	1,4	1,6	1,3	1,2	1,4	1,1	1,3	1,3
Calcium	g	6,8	6,8	7,0	5,8	5,8	6,0	4,2	4,4	4,6
Phosphor	g	4,7	4,6	4,7	4,5	4,4	4,4	3,8	3,7	3,8
Gehalte im Mineralfutter										
Calcium	%	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Phosphor	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lysin	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Methionin	%	2,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	4,5	4,5	3,5
Threonin	%	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	4,5	4,5	3,5
Phytase		+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹ pcv Lys: praecaecal verdauliches Lysin; pcv M+C: praecaecal verdauliches Methionin und Cystin; pcv Thr: praecaecal verdauliches Threonin; pcv Trp: praecaecal verdauliches Tryptophan

Tabelle 9: Alleinfuttermischungen für tragende Sauen

Komponenten		A	B	C	D	E	F
Erbsen	%	16	12	.	.	.	.
Ackerbohnen	%	.	.	15	11	.	.
Lupinen		.	.	.	.	10	10
Sojaextr.-Schrot 48	%	8	5	8,5	5	10	5
Rapsextr.-Schrot	%	.	5	.	5	.	5,5
Gerste	%	37	25	37,5	20	41	30,5
Weizen	%	25	34	25	40	25	25
Körnermais	%	10	15	10	15	10	20
Rapsöl	%	1	1	1	1	1	1
Mineralfutter	%	3	3	3	3	3	3
Inhaltsstoffe							
ME	MJ	13,3	13,2	13,2	13,2	13,3	13,2
Rohprotein	g	155	152	156	157	169	162
Rohfaser	g	37	38	37	40	42	45
Lysin	g	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
M+C	g	5,8	5,9	5,8	5,9	6	6,1
Threonin	g	6,3	6,2	6,3	6,3	6,4	6,5
Tryptophan	g	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9
pcv Lys 1	g	8,4	8,4	8,4	8,5	8,6	8,5
pcV M+C	g	4,9	5,0	4,9	5,0	5,1	5,1
pcv Thr	g	5,3	5,1	5,3	5,2	5,4	5,4
pcv Trp	g	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6
Calcium	g	7,3	7,6	7,4	7,7	7,6	7,8
Phosphor	g	4,5	4,8	4,5	4,8	4,6	4,8
Gehalte im Mineralfutter							
Calcium	%	22	22	22	22	22	22
Phosphor	%	3	3	3	3	3	3
Lysin	%	8	10	8	10	8	10
Methionin	%	3,0	2,5	3	2,5	2,5	2,5
Threonin	%	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	3,5
Tryptophan		.	0,5	.	0,5	.	0,5
Phytase		+	+	+	+	+	+

¹ pcv Lys: praecaecal verdauliches Lysin; pcv M+C: praecaecal verdauliches Methionin und Cystin; pcv Thr: praecaecal verdauliches Threonin; pcv Trp: praecaecal verdauliches Tryptophan

Einsatz von Körnerlegumino- sen in der Schweinefütterung im Ökologischen Landbau

Für die Schweinefütterung ist auf die bedarfsgerechte Aminosäuren-Versorgung – speziell Methionin – zu achten. Unter den Fütterungsbedingungen im Ökologischen Landbau kann dies eine Schwierigkeit darstellen, da geeignete Methioninlieferanten nur begrenzt zur Verfügung stehen. Somit ergibt sich die Besonderheit, dass dem Körnerleguminoseneinsatz in der ökologischen Schweinefütterung engere Grenzen gesetzt sind als unter konventionellen Fütterungsbedingungen. Aufgrund der relativ knappen Methioninausstattung des Körnerleguminosenproteins sollte der in der Schweinefütterung vorzugsweise einzusetzende Sojakuchen mit Methionin reichen Eiweißfuttermitteln wie teilentschältem Sonnenblumenkuchen kombiniert werden. So können überhöhte Rohproteingehalte in den Futtermischungen vermieden werden.

Beispielhafte Futtermischungen für die ökologische Sauen- und Mastschweinefütterung sind den Tabellen 10 und 11 zu entnehmen.

**Tabelle 10: Futtermischungen für Sauen
(100% Bio-Fütterung; Mischungsanteile in %)**

Futtermittel	Zuchtsauen tragend*	Zuchtsauen tragend*	Zuchtsauen säugend	Zuchtsauen säugend
	(12,0 MJ ME/kg)		(13,0 MJ ME/kg)	
Sojakuchen, wärmebehandelt	.	4,0	15,0	20,0
Sonnenblumenkuchen, teilentschält	.	.	6,5	4,0
Ackerbohnen	17,0	8,0	15,0	8,0
Gerste	81,0	86,0	31,0	33,0
Weizen	.	.	30,0	32,5
Mineralfutter (22/8/5)	1,3	1,3	2,2	2,2
Kohlens. Futterkalk	0,7	0,7	0,3	0,3
(Kleegrassilage)	XX	XX	(X)	(X)

* und XX: Kombinierte Fütterung; (X): Kleegrassilage als Raufutterquelle; die mögliche Nährstofflieferung bleibt unberücksichtigt

Tabelle 11: Futtermischungen für Mastschweine (100 % Bio-Fütterung, 750 g Tageszunahmen; Mischungsanteile in %)

Futtermittel	Anfangsmast (bis 70 kg; 13,0 MJ ME/kg)	Endmast (ab 70 kg; 12,6 MJ ME/kg)
Sojakuchen, wärmebehandelt	20,0	10,0
Sonnenblumenkuchen, teilentschält	5,0	2,3
Erbsen	10,0	.
Ackerbohnen	.	13,0
Gerste	32,0	58,0
Triticale	30,0	15,0
Mineralfutter (17/2/5)	3,0	1,3
Kohlens. Futterkalk	.	0,4
(Kleegrassilage)	(X)	X

(X): Kleegrassilage als Raufutterquelle; die mögliche Nährstofflieferung bleibt unberücksichtigt

Schlussfolgerungen und Fazit

Futtererbsen, Ackerbohnen und Blaue Süßlupinen sind gut für die Schweinefütterung geeignet. Dies gilt sowohl für die konventionelle als auch für die ökologische Erzeugung. Dazu tragen der mittlere bis hohe Protein- und der hohe Energiegehalt dieser Körnerleguminosen bei.

Bei der Verfütterung ist aber auf den relativ geringen Gehalt an der essentiellen Aminosäure Methionin zu achten. Eine notwendige Ergänzung ist durch die Nutzung eines angepassten, hoch mit Methionin ausgestatteten Mineralfutters zu gewährleisten. Werden die Körnerleguminosen mit dem Methionin reichen Rapsextraktionsschrot kombiniert, braucht weniger kristallines Methionin ergänzt zu werden.

Die neuesten Untersuchungen auf antinutritive Inhaltsstoffe in den modernen Körnerleguminosensorten lassen bei Beachtung der empfohlenen Höchstmengen keine Beeinträchtigung der tierischen Leistungen erwarten. Ist die Verfütterung der Körnerleguminosen im eigenen Betrieb geplant, sollte im Anbau dennoch auf Sorten zurückgegriffen werden, die arm an diesen Stoffen sind.



Impressum

Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V.
Claire-Waldoff-Straße 7 • 10117 Berlin
info@ufop.de • www.ufop.de

Erstauflage 2016

Titelbild: UFOP/Baer, UFOP/Habbe