

Autoren:

Prof. Dr. Dora A. Roth-Maier und Dr. Brigitte R. Paulicks
*Fachgebiet Tierernährung,
Technische Universität München-Weihenstephan*

Dr. Olaf Steinhöfel

*Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Tierzucht,
Fischerei und Grünland, Köllitsch*

Dr. Jürgen Weiß

*Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft,
Gartenbau und Naturschutz, Kassel*

Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Lupinen in der Nutztierfütterung



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 insbesondere auch im ökologischen Landbau zunehmende Beachtung. Dies macht sich sowohl in der Ausdehnung der Anbauflächen als auch in der züchterischen Entwicklung neuer Sorten bemerkbar.

In der Nutztierfütterung sind sowohl die Lupinensamen als auch Lupinenganzpflanzen alleine oder als Gemengepartner, als Grünfutter zum Beginn der Blüte oder als Ganzpflanzensilage 3 bis 4 Wochen vor der Körnerreife von Bedeutung. In der vorliegenden UFOP-Praxisinformation wird ein Überblick über Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatzmöglichkeiten von Lupinensamen in der Nutztierfütterung gegeben.

Inhaltsstoffe der Lupinen

Für den Einsatz in der Nutztierfütterung kommen bitterstoffarme, auch als süß bezeichnete Formen der Weißen (*Lupinus albus* L.), Gelben (*Lupinus luteus* L.) und Blauen (*Lupinus angustifolius* L.) Lupinen in Betracht. Diese unterscheiden sich sowohl in ihren pflanzenbaulichen Ansprüchen als auch in ihrem Futterwert. Genaugenommen wäre sogar eine Unterscheidung zwischen einzelnen Sorten und Anbaugebieten zu empfehlen, was jedoch für die Fütterungspraxis zumeist nicht umsetzbar ist. Besonders interessant sind künftig sicher die Blauen Lupinen, da sie frühreif, ertragreich und gegenüber dem Befall mit der Pilzkrankheit Anthraknose weniger anfällig sind. Auf Grund dieser Eigenschaften wird heute fast ausschließlich Saatgut der Blauen Lupine vermehrt.

In Tabelle 1 sind die wesentlichen Nährstoffgehalte verschiedener Lupinenarten im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot aufgeführt.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe von Lupinen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot (Angaben in g/kg TM)

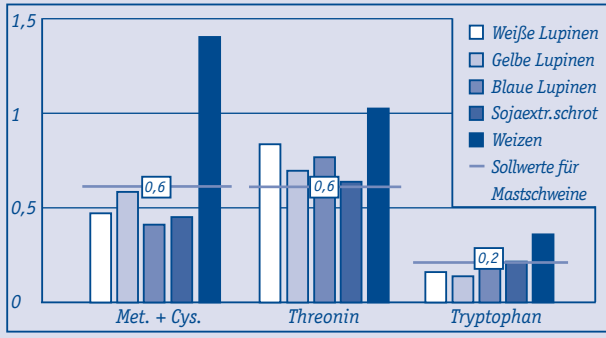
Futtermittel	Rohasche	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Stärke	Zucker
Weißer Lupine (<i>Lupinus albus</i>)	40	373	88	130	74	73
Gelber Lupine (<i>Lupinus luteus</i>)	53	438	57	168	49	64
Blaue Lupine (<i>Lupinus angustifolius</i>)	37	333	57	163	101	55
Sojaextraktionsschrot	67	510	15	67	69	108

(Quellen: DLG: Kleiner Helfer, 10. Auflage 1999)

Die Nährstoffgehalte der Lupinen weisen einen erheblichen Schwankungsbereich auf, der in Tabelle 1 nicht zum Ausdruck kommt und sowohl genetisch (Sorte) als auch umweltbedingt (Standort, Düngung) sein kann. Für die Fütterung ist in erster Linie der hohe Rohprotein-gehalt von Bedeutung, der zwar niedriger liegt als bei Sojaextraktionsschrot, aber höher als bei allen anderen heimischen Körnerleguminosen. Insbesondere Gelbe Lupinen weisen hier hohe Werte auf. Bei der Verfütterung an Schweine und Geflügel ist auf den relativ hohen Gehalt an Rohfaser hinzuweisen, der zu einem hohen Anteil aus Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP) besteht. Im Vergleich zu Erbsen und Ackerbohnen enthalten Lupinen nur relativ geringe Stärkemengen, während die Zuckergehalte etwas höher sind. Der Rohfettgehalt der Lupinen ist generell höher als bei Erbsen und Ackerbohnen.

Gegenüber Wiederkäuern, die mit Hilfe von Pansenmikroben auch aus Nicht-Protein-Stickstoff (NPN) Aminosäuren synthetisieren können, sind Monogastrier wie Schweine und Geflügel auf eine ausreichende Zufuhr vor allem an essentiellen Aminosäuren angewiesen. Leistungsbegrenzend sind unter hiesigen Fütterungsbedingungen in erster Linie Lysin, Methionin (besonders beim Geflügel), Threonin und Tryptophan. In der Aminosäurenversorgung sind Gelbe Lupinen dabei deutlich besser als Weiße und diese besser als Sorten der Blauen Lupine einzuschätzen. Allen Lupinen gemeinsam ist aber der sehr niedrige Gehalt an Methionin, der bei Blauen Lupinen sogar unter dem Gehalt von Weizen liegt. Dagegen ist der Threoningehalt durchaus als günstig zu bewerten. Die Aminosäuregehalte in den verschiedenen Lupinenarten sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Abbildung 1: Aminosäuremuster des Lupinenproteins im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot- und Weizenprotein (Lysin = 1)



In der Abbildung 1 sind die Gehalte an Methionin + Cystin, Threonin und Tryptophan in Relation zum Lysin-gehalt im Protein der drei Lupinenarten sowie von Sojaextraktionsschrot und Weizen dargestellt. Zur Orientierung wurden die für die Schweinemast geltenden Sollwerte eingezeichnet. Hinsichtlich ihres Threoningehaltes sind Lupinen dem Sojaprotein überlegen, in ihrem Tryptophangehalt aber unterlegen. Bei den schwefelhaltigen Aminosäuren ist zwar eine Gleichwertigkeit vorhanden, aber der für die Versorgung ausschlaggebende Methioninanteil an den schwefelhaltigen Aminosäuren ist bei Lupinen besonders gering.

Bei den Mineralstoffgehalten von Lupinen sind erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Herkünften zu beobachten. Gelbe Lupinen sind mit 8,6 g P/kg TM deutlich phosphorreicher als Sorten der Blauen (5,0 g P/kg TM) oder Weißen Lupine (2,5 g P/kg TM). Dagegen sind die Calcium- oder Magnesiumgehalte mit durchschnittlich 2,6 bzw. 2,5 g/kg TM relativ konstant. Die Spurenelementgehalte liegen zumeist niedrig. Wenn auch hier bei Gelben Lupinen höhere Werte als bei Weißen oder Blauen Lupinen auftreten, sind die Unterschiede für die Fütterung weniger

von Bedeutung und stark standortabhängig. Eine Ausnahme stellt Mangan dar, das in Weißen Lupinen stark akkumuliert vorliegen kann (bis zu 1200 mg/kg TM). Die Vitamingehalte von Lupinen liegen etwa im Bereich von Getreide.

In Lupinen kommen – wie in vielen anderen Hülsenfrüchten auch – sogenannte sekundäre Inhaltsstoffe vor, die sich in höheren Konzentrationen besonders bei Schweinen und Geflügel ungünstig auswirken. In erster Linie sind dies Alkaloide, die wegen ihres Geschmacks auch Bitterstoffe genannt werden. Diese Stoffe sind in den aktuellen Sorten durch die Pflanzenzüchtung so weit reduziert worden, dass die Verwertung des Lupinenkornes unbedenklich ist. Süßlupinen (d. h. bitterstoffarme Sorten aller Lupinenarten), die als Futtermittel Verwendung finden, dürfen höchstens 0,05 % Gesamtalkaloide enthalten. Allerdings sind erhebliche Unterschiede zwischen Sorten und Herkünften zu finden, die unter anderem ebenfalls standortabhängig sind.

Darüber hinaus ist für den Einsatz von Lupinen bei Monogastriern deren hoher Gehalt an Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP) von 270 – 370 g/kg TM zu beachten, für die der höhere Organismus keine Verdauungsenzyme besitzt und die folglich nur bakteriell im Dickdarm des Schweines (was zu Blähungen führen kann) abgebaut werden können. Dies führt zu entsprechend geringeren Gehalten an umsetzbarer Energie (ME). Neuere Entwicklungen im Zusatzstoffbereich zielen darauf hin, durch Zusatz spezifischer Enzyme den negativen Effekt der NSP zu vermeiden und sind diesbezüglich auch erfolgreich.

Neben Aspekten, die sich aus der Energie- und Nährstoffversorgung ergeben, werden zur Vermeidung unerwünschter Effekte durch sekundäre Inhaltsstoffe Obergrenzen für Lupinen in der Fütterung empfohlen, bei deren Einhaltung keine negative Auswirkungen auf Futteraufnahme, Futtermittelverwertung und Leistung der Tiere auftreten.

Bei erhöhtem Wassergehalt des Erntegutes kann es bei der Lagerung zu **Schimmelbildung** kommen. Die dadurch entstehenden Pilztoxine können die Tiergesundheit und Leistung negativ beeinflussen. Es ist darauf zu achten, dass der Wassergehalt der Lupinen bei der Einlagerung maximal 12 % beträgt. Dies ist durch eine ausreichend große Zahl von **Feuchtmessungen** abzusichern. Bei Körnerleguminosen sind innerhalb einer Erntepartie mitunter erhebliche Streuungen zu erwarten. Besonders gilt das für ungleichmäßig abgereifte Bestände. Bei höheren Wassergehalten ist neben der Trocknung auch eine Feuchtkonservierung mit organischen Säuren praktikabel.

Futterwert

Proteinqualität und -bewertung

Ausschlaggebend für die Proteinversorgung von Monogastriern (Schwein und Geflügel) ist nicht nur der absolute Gehalt an den essentiellen Aminosäuren, sondern auch deren Verdaulichkeit bzw. Umsetzbarkeit. In der praktischen Fütterung wird die Proteinversorgung der Schweine auf Basis der bereits genannten essentiellen Aminosäuren, bei Geflügel auf Basis „Rohprotein“ und Aminosäuren berechnet. Eine noch bessere Bewertung der Versorgung ermöglicht die Beurteilung nach der praecaecalen Verdaulichkeit von Aminosäuren, die beim Schwein verwendet wird. Für Aminosäuren aus Lupinen sind derzeit zwar nur wenige Daten vorhanden, bei denen auch nicht zwischen den verschiedenen Arten unterschieden wird, dennoch dürfte die praecaecale Verdaulichkeit von Lysin, Threonin und Tryptophan aus Lupinenprotein ebenso hoch sein wie aus Soja- oder Weizenprotein. Anders sieht es für die schwefelhaltigen Aminosäuren – insbesondere Methionin – aus, die aus Lupinen deutlich geringer verdaulich sind als aus Sojaschrot oder Weizen. Damit kommt zum ohnehin geringen Methioningehalt auch eine schlechtere praecaecale Verdaulichkeit, die die Methioninversorgung des Schweines über Lupinen zusätzlich beeinträchtigt (vgl. Tabelle 2).

Für die Wiederkäuerfütterung ist neben dem absoluten Proteingehalt auch die Geschwindigkeit und Höhe der Abbaubarkeit des Proteins in den Vormägen von Interesse. Die hohe Verdaulichkeit der organischen Substanz ermöglicht eine hohe mikrobielle Proteinsynthese in den Vormägen. In Verbindung mit dem hohen Rohproteingehalt bewirkt dies, dass Lupinen von allen Körnerleguminosen

den höchsten Gehalt an nutzbarem Protein (nXP) mit einer deutlich positiven ruminalen Stickstoffbilanz (RNB) aufweisen. Neben dem nXP-Gehalt ist die Abbaubarkeit des Proteins im Pansen von Bedeutung. Der Anteil an beständigem Protein (UDP) beträgt bei den Lupinen ca. 20 %. Er ist etwas höher als der UDP-Anteil in Erbsen und Ackerbohnen, jedoch geringer als in Sojaextraktionsschrot und auch in Rapsextraktionsschrot. Durch hydrothermische Behandlung der Lupinen kann der UDP-Anteil erhöht werden. Dies führt zu entsprechend höheren nXP-Gehalten und auch zu einer besseren Proteinversorgung von Hochleistungskühen. Die Kennwerte der Proteinqualität im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot und Weizen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 2: Kennzahlen zum Futterwert verschiedener Lupinen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot und Weizen für Schweine und Geflügel (Angaben je 1000 g Futtermittel)

Kennzahl		Weißer	Gelber	Blaue	Sojaextraktionsschrot	Weizen
		Lupinen				
Trockenmasse	g	880	880	880	880	880
Rohprotein	g	328	385	293	449	121
Aminosäuren						
Lysin	g	15,4	19,6	14,6	27,8	3,4
verd. Lysin*	g	13,6	17,2	12,8	24,7	2,9
Methionin + Cystin	g	7,6	10,8	6,8	13,0	4,8
verd. Methionin + Cystin*	g	6,5	9,2	5,8	11,2	4,3
Threonin	g	11,8	12,8	10,3	17,5	3,5
verd. Threonin*	g	10,1	11,0	8,9	15,1	3,0
Tryptophan	g	2,6	3,1	2,6	5,8	1,3
verd. Tryptophan*	g	2,3	2,7	2,3	5,1	1,1
Umsetzbare Energie (ME Schwein)	MJ	13,3	13,03	12,57	13,0	13,8
Umsetzbare Energie (ME Geflügel)	MJ	8,0	8,25	7,79	10,2	12,8

* praecaecale Verdaulichkeit (Schwein)

Quelle: DLG: Kleiner Helfer, 1999; Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 2003, Verdaulichkeiten der Aminosäuren aus der Degussa-Tabelle 1999

Energetischer Futterwert

Lupinen haben – verglichen mit den Erbsen und Ackerbohnen – den niedrigsten Energiegehalt und liegen mit 12,4 bis 12,7 MJ umsetzbarer Energie pro kg beim Schwein auch unter dem Energiegehalt von Sojaextraktionsschrot. Besonders gering mit nur 7,8 – 8,0 MJ ME/kg ist der Energiewert für Geflügel, was in erster Linie auf die NSP-Gehalte der Lupinen zurückzuführen ist. Da diese relativ stark schwanken, sind die Energiegehalte für diese Tierart schwierig einzuschätzen.

Um den Futterwert der Lupinen zu erhöhen werden gelegentlich auch mechanische, chemische oder hydrothermische Behandlungsverfahren praktiziert. Neben dem Schälen von Lupinen werden verstärkt getoastete bzw. expandierte Lupinen angeboten. Während beim Schälen der Gehalt an Zellwandkohlenhydraten um über 70 % gesenkt werden kann, soll die hydrothermische Behandlung insbesondere einen Stärkeaufschluss, eine Reduzierung des Keimgehaltes bzw. die Inaktivierung sekundärer Inhaltsstoffe bewirken. Diese Behandlungsverfahren sind nur für die Fütterung von Schweinen und Geflügel von Bedeutung.

Lupinensamen zählen in der Wiederkäuerfütterung zu den energiereichsten Futtermitteln überhaupt. Ihr energetischer Futterwert liegt über dem von Sojaextraktionsschrot. Neben dem energetischen Futterwert ist für die Wiederkäuerfütterung zunehmend jedoch die Zusammensetzung der Kohlenhydratfraktion von Bedeutung. Lupinen besitzen einen geringen Stärkegehalt. Auch die Beständigkeit dieser Stärke in den Vormägen ist mit rund 10 % sehr gering. Auffallend ist ein hoher Gehalt an Zellwandkohlen-

Empfehlungen zum Einsatz

hydraten, der in der Fütterung der Monogastriden deutlich einsatzbegrenzend wirkt. Beim Wiederkäuer wirkt der hohe Rohfasergehalt der Lupinen jedoch nicht depressiv auf die Verdaulichkeit, da er einen hohen Pektin- und Oligosachcharidanteil und eine geringe Lignifizierung aufweist und somit gut verdaulich ist.

Tabelle 3: Kennzahlen zum Futterwert von Lupinen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot und Weizen für Wiederkäuer (Angaben je 1000 g Futtermittel)

Kennwert		Weißer Lupine	Gelber Lupine	Blaue Lupine	Sojaextraktionsschrot	Weizen
Trockenmasse	g	880	880	880	880	880
Rohprotein	g	328	385	293	449	121
Rohfett	g	77	50	50	13	18
Rohfaser	g	114	148	143	59	25
Unabbaubares Rohprotein (UDP)	%	20	20	20	30	20
Nutzbare Rohprotein (nXP)	g	186	204	187	258	151
Ruminale Stickstoffbilanz (RNB)	g	23	29	17	31	-4
Umsetzbare Energie (ME)	MJ	12,96	12,59	12,49	12,1	11,77
Netto-Energie-Laktation (NEL)	MJ	8,13	7,88	7,84	7,59	7,49
Stärke	g	65	43	89	61	583
Zucker	g	64	56	48	95	29
beständige Stärke	g	6	4	9	6	87

Quelle: DLG 1997 und 2001

Lupinen sind deutlich fettreicher als andere einheimische Körnerleguminosen. Weiße Lupinen können bis 100 g Rohfett je kg Trockenmasse enthalten. Dies ist in der Rationsgestaltung zu berücksichtigen. Rationen für Milchkühe sollten max. 4 – 5 % Rohfett in der Trockenmasse enthalten.

Zu beachten ist, dass Lupinensamen geschrotet oder gequetscht verfüttert werden müssen, da sonst ein erheblicher Teil der ganzen Körner über den Kot wieder ausgeschieden wird.

Lupinen sind für die Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere gut geeignet, wobei die Tierart, die Leistungsrichtung und -höhe, aber auch die Möglichkeiten, insbesondere zur Aminosäureenergänzung, die Anteile von Lupinen in der Ration bestimmen. Dies ist großteils den Fortschritten in der Pflanzenzüchtung zu verdanken, die in den letzten Jahren zu einer erheblichen Absenkung sekundärer Inhaltsstoffe von Lupinen (z. B. Alkaloide) führten und damit die Arten- und Sortenvielfalt an Süßlupinen erweiterten. Die in der Literatur angegebenen Einsatzmengen variieren allerdings erheblich in Abhängigkeit von der Lupinenart.

Die in den nachfolgenden Tabellen formulierten Empfehlungen kennzeichnen den maximalen Anteil von Lupinensamen in Rationen bzw. Futtermischungen. Sie ergeben sich aus den besonderen Eigenschaften der Lupine, welche Einfluss auf die Bedarfsdeckung, die Akzeptanz, die physiologischen Wirkungen im Organismus des Tieres und die Beschaffenheit von Milch, Fleisch und Eiern haben. Sie berücksichtigen ausschließlich die für das Futtermittel typischen Inhaltsstoffe und Eigenschaften und beruhen auf Erfahrungen aus Fütterungsversuchen und empirischen Beobachtungen aus der Fütterungsberatung. In neueren Fütterungsversuchen traten bei den angegebenen Anteilen in der Ration keine Leistungsminderungen auf, wenn die Ration hinsichtlich der wichtigsten Inhaltsstoffe bedarfsgerecht ausgeglichen war. Bei allen Monogastriern ist in der Rationsgestaltung auf die Aminosäurenversorgung – insbesondere mit Methionin – sowie auf den Energiegehalt zu achten. Bei den Mengen ist ebenfalls zu berücksichtigen, ob gleichzeitig weitere Körnerleguminosen in der Futtermischung eingesetzt werden.

Für die **Schweinefütterung** empfehlen die verschiedenen Autoren folgende Lupinenanteile in den Futtermischungen (Alleinfutter):

	Weiße	Gelbe Lupinen	Blaue
Ferkel (abgesetzt)	bis 5 %	bis 5 %	bis 5 %
Mastschweine			
Anfangsmast (30 - 60 kg LM)	bis 15 %	bis 20 %	bis 20 %
Endmast (60 - 100 kg LM)	bis 20 %	bis 20 %	bis 20 %
Sauen tragend	bis 20 %	bis 20 %	bis 20 %
säugend	bis 15 %	bis 15 %	bis 15 %

In der **Geflügelfütterung** sind folgende Mischungsanteile im Alleinfutter möglich:

	Weiße	Gelbe Lupinen	Blaue
Broiler/Mastküken*	bis 20 %	bis 25 %	bis 20 %
Legehennen	bis 20 %	bis 25 %	bis 20 %

* Wegen der geringen Energiegehalte ist der Einsatz von Lupinen in der Intensivmast nicht zu empfehlen.

In der **Wiederkäuerfütterung** können folgende Empfehlungen zum Einsatz von Lupinensamen gegeben werden. Überschlägig kann 1 kg Lupinen 0,72 kg Sojaextraktionsschrot + 0,28 kg Weizen ersetzen. Dabei wird nur der proteinseitige Ausgleich berücksichtigt, da Lupinensamen einen höheren energetischen Futterwert als Sojaextraktionsschrot bzw. Weizen besitzen.

Die Angaben ersetzen nicht eine exakte Rationsberechnung, welche in Abhängigkeit der verfügbaren Einzelfuttermittel zu anderen Einsatzmengen führen kann. Einsatzbegrenzend in der Rationsplanung können insbesondere der geringe UDP-Gehalt im Lupinenprotein, der hohe Rohfettgehalt, bei Berücksichtigung der Pansensynchronisation der rasche Proteinabbau bzw. bei Mastbullen unter 1200 g Tageszunahmen oder Jungrindern der relativ hohe Proteingehalt sein.

	kg je Tier/t
Milchkühe	3,0 - 4,0
Jungrinder ab 4. Monat	0,2 - 1,2
Mastbullen	1,0 - 2,5
Mutterschafe / Milchschafe	0,4

Futtermischungen für Kälber und Mastlämmer können bis zu 20 % Lupinen enthalten.

Preiswürdigkeit

Für den Einsatz eines Futtermittels ist neben dem Futterwert immer auch die Preiswürdigkeit von Bedeutung, die ihrerseits wiederum vom Futterwert abhängig ist. Für Lupinen wurde die Preiswürdigkeit nach der erweiterten Methode LÖHR überschlägig ermittelt, wobei als Vergleichsfuttermittel Sojaextraktionsschrot und Weizen herangezogen wurden.

Die Ergebnisse für die Schweinefütterung sind in der Tabelle 4 dargestellt. Als Kriterien wurde „Lysin“ und „Umsetzbare Energie Schwein“ verwendet. Aufgrund des für Lupinen typischen Aminosäurenmusters, insbesondere des niedrigen Gehalts an Methionin, ist eine Berücksichtigung weiterer wertbestimmender Aminosäuren erforderlich. Eine Ergänzung mit reinem Methionin ist dabei bereits ab einem Anteil von 10 % Lupinen in der Ration erforderlich, wenn kein zu hoher Überschuss an Rohprotein in Kauf genommen werden soll. Dadurch sinkt die Preiswürdigkeit der Lupinen. Insofern sind die Angaben in Tabelle 4 als Orientierungswerte zu verstehen. Letztlich sind betriebsspezifische Mischungsberechnungen und Optimierungen sinnvoll und notwendig.

Tabelle 4: Futtervergleichswert von Lupinen in hofeigenen Futtermischungen für die Schweinemast (Angaben in €/dt)

Weizenpreis	Sojaextraktionsschrotpreis								
	20			25			30		
	Weiß Lupinen	Gelbe Lupinen	Blaue Lupinen	Weiß Lupinen	Gelbe Lupinen	Blaue Lupinen	Weiß Lupinen	Gelbe Lupinen	Blaue Lupinen
11	15,35	16,78	14,54	17,81	20,11	16,88	20,28	23,45	19,22
12	15,85	17,09	15,02	18,31	20,43	17,35	20,78	23,76	19,69
13	16,35	17,41	15,49	18,81	20,74	17,83	21,28	24,07	20,16

Unterstellungen: Bezugsgrößen g Lysin/kg; MJ ME/kg;
Inhaltsstoffe vgl. Tabelle 2

Die Ergebnisse zur Preiswürdigkeit von Lupinen in der Fütterung von Mastbullen und Milchkühen sind in Tabelle 5 dargestellt. In der Rindermast (sowie der Schaffütterung) ergibt sich für die Lupinen ein deutlich höherer Vergleichswert als in der Milchviehfütterung. Während bei letzterer neben dem energetischen Futterwert das nutzbare Protein in die Bewertung einfließt, wird bei der Rindermast das Rohprotein berücksichtigt.

Tabelle 5: Futtervergleichswert von Lupinen in hofeigenen Futtermischungen für die Bullenmast (B) und die Milchviehfütterung (M) (Angaben in €/dt)

Weizenpreis	Sojaextraktionsschrotpreis					
	20		25		30	
	B	M	B	M	B	M
	Weiße Lupinen					
11	17,33	13,78	20,33	14,81	23,33	15,85
12	17,81	14,65	20,81	15,69	23,81	16,72
13	18,30	15,53	21,30	16,56	24,30	17,60
	Gelbe Lupinen					
11	18,61	15,36	22,55	17,50	26,48	19,64
12	18,87	15,98	22,81	18,12	26,74	20,25
13	19,13	16,60	23,07	18,74	27,00	20,87
	Blaue Lupinen					
11	16,08	13,94	18,62	15,30	21,15	16,67
12	16,62	14,71	19,16	16,07	21,69	17,44
13	17,16	15,47	19,70	16,84	22,23	18,21

Unterstellungen:
Bullenmast: Bezugsgrößen g Rohprotein/kg; MJ ME/kg;
Milchviehfütterung: Bezugsgrößen g nXP/kg; MJ NEL/kg;
Inhaltsstoffe vgl. Tabellen 1 und 3

Schlussfolgerungen

Lupinen sind ein wertvolles Futtermittel in der Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere und können die Futterbasis ökologisch und konventionell wirtschaftender Betriebe erweitern. Von besonderem Interesse ist der hohe Rohproteingehalt, der zwar niedriger liegt als bei Sojaextraktionsschrot aber höher als bei allen anderen heimischen Körnerleguminosen. Einsatzbeschränkungen ergeben sich aus den Gehalten an sekundären Inhaltsstoffen wie insbesondere Alkaloide und Nicht-Stärke-Polysaccharide in der Fütterung der Monogastrier. Bei der Verfütterung sollten ausschließlich Süßlupinen mit niedrigem Alkaloidgehalt eingesetzt werden. Die Ergänzung der Futtermischung mit Aminosäuren (Methionin!) ist in der Regel notwendig. Geeignete Behandlungsverfahren können die Verwertung weiter verbessern.