

Workshop Fütterungsberatung:

„Geflügel, Schweine und Rinder mit heimischen Körnerleguminosen füttern“



Forschungsergebnisse zum Einsatz von Körnerleguminosen in der
Rinderfütterung
Bernd Losand

„Die ... kritische Prüfung ganz unterschiedlicher Ansätze in der Debatte um die beste Eiweißversorgung und damit um eine sichere und nachhaltige Bereitstellung von Proteinfuttermitteln hat gezeigt, dass sie nicht alle gleichermaßen das Potenzial haben, zur Verkleinerung oder gar Schließung der „Eiweißlücke“ beizutragen. Das trifft beispielsweise auf die politisch gewollten heimischen Körnerleguminosen zu, welche auf absehbare Zeit nicht in der Lage sind, diese Lücke zu füllen. ...“

SCHMIDT, 2019: Positionspapier

OVID-EIWEIßSTRATEGIE 2.0 NEUE HERAUSFORDERUNGEN IM JAHR 2019

„Die ... kritische Prüfung ganz unterschiedlicher Ansätze in der Debatte um die beste Eiweißversorgung und damit um eine sichere und nachhaltige Bereitstellung von Proteinfuttermitteln hat gezeigt, dass sie nicht alle gleichermaßen das Potenzial haben, zur Verkleinerung oder gar Schließung der „Eiweißlücke“ beizutragen. Das trifft beispielsweise auf die politisch gewollten heimischen Körnerleguminosen zu, welche auf absehbare Zeit nicht in der Lage sind, diese Lücke zu füllen. ...“

SCHMIDT, 2019: Positionspapier

O-VIDEIWEIßSTRATEGIE 2.0 NEUE HERAUSFORDERUNGEN IM JAHR 2019

„... Auch die notwendige Ausweitung des Anbaus der klassischen Körnerleguminosen zur Auflockerung von Fruchtfolgen birgt den Zielkonflikt, dass damit die ‘Eiweißlücke’ nicht zwangsläufig verkleinert, sondern eher vergrößert wird. Lediglich die Ackerbohne könnte die verdrängten Eiweißmengen von Getreide oder Raps kompensieren. ...“

Die einheimischen Körnerleguminosen decken derzeit etwa 3,2 % des Bedarfes der deutschen Landwirtschaft an Futterprotein ab.

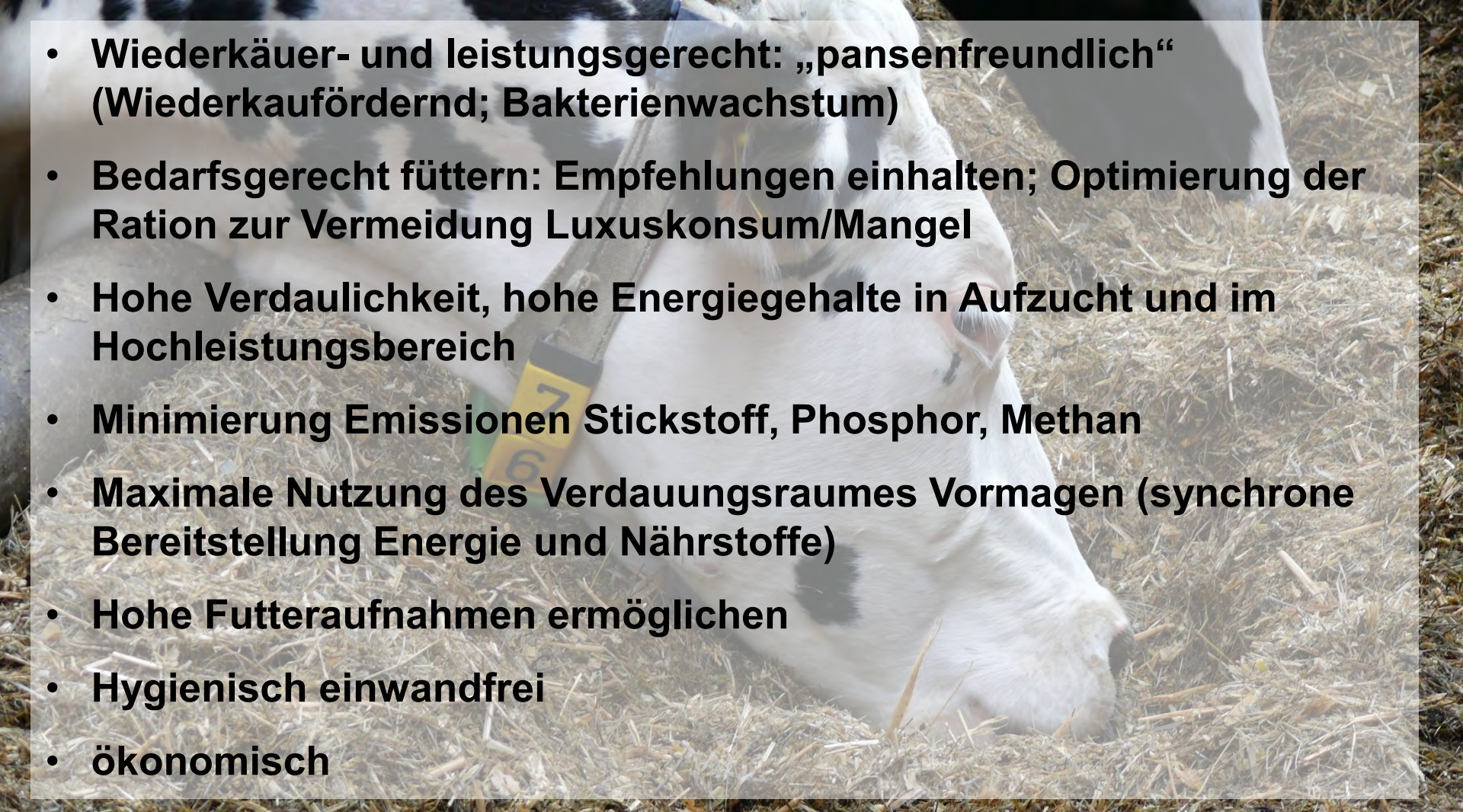
Wie das aktuelle Positionspapier des Verbandes der Ölverarbeitenden Industrie in Deutschland (OVID) zeigt, ist trotz intensiver Bemühungen der Politik um Förderung des Anbaus grobkörniger Leguminosen auch aus Sicht der nachhaltigen Gestaltung von Fruchtfolgen und der Diversifizierung landwirtschaftlich nutzbarer Kulturen **nicht** davon auszugehen, dass sich der Anbau von Körnerleguminosen nachhaltig ausdehnen wird.

Die einheimischen Körnerleguminosen decken derzeit etwa 3,2 % des Bedarfes der deutschen Landwirtschaft an Futterprotein ab.

Wie das aktuelle Positionspapier des Verbandes der Ölverarbeitenden Industrie in Deutschland (OVID) zeigt, ist trotz intensiver Bemühungen der Politik um Förderung des Anbaus grobkörniger Leguminosen auch aus Sicht der nachhaltigen Gestaltung von Fruchtfolgen und der Diversifizierung landwirtschaftlich nutzbarer Kulturen nicht davon auszugehen, dass sich der Anbau von Körnerleguminosen nachhaltig ausdehnen wird.

Ihr wesentliches Einsatzgebiet ist, auch vor dem Hintergrund schwierigerer Vermarktungsbedingungen, die innerbetrieblichen Verwertung, d.h. in der Fütterung der eigenen Nutztiere und hier vor allem im Milchviehbereich **Wiederkäuerfütterung**

Vor diesem Hintergrund sind die Beschreibung des Futterwertes und die Verwendung der Körnerleguminosen in der Nutztierfütterung interessant für die Gestaltung wirtschaftseigener und alternativer Futtermischungen oder Spezialnutzungen, vor allem aber auch für die Erzeugung GVO-freier Milch.

- 
- **Wiederkäuer- und leistungsgerecht: „pansenfreundlich“ (Wiederkaufördernd; Bakterienwachstum)**
 - **Bedarfsgerecht füttern: Empfehlungen einhalten; Optimierung der Ration zur Vermeidung Luxuskonsum/Mangel**
 - **Hohe Verdaulichkeit, hohe Energiegehalte in Aufzucht und im Hochleistungsbereich**
 - **Minimierung Emissionen Stickstoff, Phosphor, Methan**
 - **Maximale Nutzung des Verdauungsraumes Vormagen (synchrone Bereitstellung Energie und Nährstoffe)**
 - **Hohe Futteraufnahmen ermöglichen**
 - **Hygienisch einwandfrei**
 - **ökonomisch**

Konsequent regionale und kostengünstig erzeugte/verarbeitete Futtermittel
Einordnung des Futterbaus in betriebliche Fruchtfolgen und Nährstoffbilanzen
kostengünstige Verwertung der angebauten Futtermittel in der Fütterung der betrieblich (regional) gehaltenen Nutztiere
Vermarktung der erzeugten Produkte am „regionalen“ Markt
Alle relevanten Nährstoffbilanzen optimieren (Energie, Protein, N, P, K)
Wiederkäuergerechte Fütterung
Maximale Nutzung typischen Wiederkäuerfutters durch Qualitätsverbesserung/-erhaltung

Einheimische Körnerleguminosen – Futterwert für Wiederkäuer/Proteinqualität

	XP	n	UDP	RNB5	XF	ADFom	aNDFom	XL	XS	XZ	ME	NEL
	g/kg		g/kg	g/kg TS						MJ/kg		
Erbse ¹⁾ , weißbl.	200	1	34	6	57	70	100	13	<u>430</u>	40	11,9	7,5
Ackerbohnen ¹⁾ , weißbl.	260	1	39	14	86	106	135	14	<u>390</u>	28	12,0	7,6
Lupine ¹⁾ , blau, süß	289	1	49	16	140	180	220	<u>56</u>	(70)	50	12,9	8,1
Lupine ¹⁾ , gelb, süß	385	2	77	28	148			<u>50</u>	(43)	56	12,6	7,9
Lupine ¹⁾ , weiß, süß	328	1	66	22	114			<u>77</u>	(65)	(64)	13,0	8,1
Sojabohne ¹⁾ , voll, europ.	340	1	68	28	55	90	130	<u>200</u>	(52)	71	14,5	9,1
Sojabohnenextraktionsschrot	448	2	134	31	59	79	132	13	(61)	95	12,2	7,7
Rapsextraktionsschrot	338	2	118	18	118	209	263	31	11	87	10,6	6,4
Lupinenganzpflanze ²⁾	146				295	363	444	29	-	-	9,0	5,2
Lupinensilage ³⁾												
blau, süß, vor Blüte	252	(1		21	298			39			(8,7)	5,2
blau, süß, Blüte	218	(1		17	348			35			(8,2)	4,9
blau, süß, Hülsenansatz	189	(7		18	388			32			(5,3)	3,2

Einheimische Körnerleguminosen – Proteinversorgung/Proteinqualität/Aminosäuren- Verhältnis

	XP	UDP	Lysin	Methionin	Lys : Met
	g/kg TS	g/kg TS			
Mais			4,1	2,2	1,9
Körner			2,8	2,0	1,4
Rapese			4,2	1,5	3,1
Grüne			4,4	2,0	2,2
Wiesengr.				2,3	1,7
Erbse				4,4	1,9
Ackerbohne				2,3	<u>7,4</u>
Lupine blau	349				<u>8,0</u>
Sojabohne	403				<u>6,7</u>
Rapsextr.-schrot	406	118			4,3
Lupine gelb	439	77			
Sojaextr.schrot	516	134	33,6		
Vollmilch	241		18,6		
Bakterienprotein	470 ¹⁾		36,6 ²⁾		

1) nach Gabel (1984)

2) nach Schröder u.a. (2008)

• Methionin und Lysin → erstlimitierend für Milchbildung
 • KL → Relativ geringer Anteil UDP
 • deutlicher Überhang an Lysin gegenüber Methionin
 • Bedarf der Milchkuh → $n\text{Lys}/n\text{Met} = 2,7$
 • Unbehandelte Körnerleguminosen eher wenig geeignet für
 • Leistungsfütterung

Einheimische Körnerleguminosen – Beitrag der großkörnigen Leguminosen zur Mineralstoffversorgung

	Ca	P	Na	Mg	K	Cl	S	DCAB ⁵⁾	P/XP
	g/kg TS							meq/kg TS	g/kg
Ackerbohne ¹⁾	1,3	6,1	0,1	1,5	13,2	0,8	1,9	203	20,6
Felderbse ¹⁾	1,1	4,5	0,1	1,5	11,0	0,7	1,9	151	19,8
Süßlupine ¹⁾	2,8	5,1	0,1	1,9	10,3	0,3	2,7	97	15,5
Sojabohnen ¹⁾	2,4	7,5	0,0	2,6	19,8	0,2	3,6	298	18,6
RES ²⁾	8,9	11,8	0,6	6,0	14,3	0,2	7,0	-56	29,1
SES ³⁾	3,1	7,0	0,23	3,0	24,4	0,4	4,8	324	14,3
Getr.schlempe	1,3	8,9	0,5	3,0	12,5	<0,2	5,5	1 ⁶⁾	23,4
Sonnenbl.extr. ⁴⁾	4,4	11,0	0,2	5,5	14,7	2,2	3,8	47	31,4
Weizen	0,7	3,8	0,17	1,3	4,7	0,9	1,5	14	27,5
Gerste	0,7	4,1	0,86	1,2	5,0	1,1	1,6	6	36,9

Einheimische Körnerleguminosen – Beitrag der großkörnigen Leguminosen zur Mineralstoffversorgung

	Ca	P	Na	Mg	K	Cl	S	DCAB ⁵⁾	P/XP
	g/kg TS							meq/kg TS	g/kg
Ackerbohnen				1,5	13,2	0,8	1,9	203	20,6
Ferula					11,0	0,7	1,9	151	19,8
Süßlupine						0,3	2,7	97	15,5
Sojabohnen ¹⁾							3,6	298	18,6
RES ²⁾	8,9							-56	29,1
SES ³⁾	3,1	7,0							14,3
Getr.schlempe	1,3	8,9	0,5						
Sonnenbl.extr. ⁴⁾	4,4	11,0	0,2	5,5					
Weizen	0,7	3,8	0,17	1,3	4,7				1,5
Gerste	0,7	4,1	0,86	1,2	5,0	1,1			36,9

• Minimierung der Phosphorausscheidungen
• Beitrag zur DCAB (Laktierende, Vorbereitung)
• KL → als Proteinfuttermittel bemerkenswert
• → P/XP
• DCAB zw. 100 und 300 meq/kg TS = positiv bis unauffällig, gut geeignet für Laktierenden-Ration

1) WEBER, 2018

2) WEBER, 2015

3) JEROCH u. a. (1993)

4) Sonnenblumenextraktionsrückstände (Niederlande)

5) Dietary Cation-Anion-Balance (DCAB in meq/kg TS = %Na*435 + %K*256 - %Cl*282 - %S*624)

6) Einzelprobe der LUFA Rostock

- **Leguminosen-Arten sind meist reich an sogenannten Fraßgiften**
 - sekundäre Inhaltsstoffe, die die Futteraufnahme und die Verdauung dieser Samen behindern
 - Tannine (Gerbstoffe) in den Ackerbohnen und Erbsen
 - Alkaloide (Sparteïn, Lupanin, Lupinin, Angustifolin, Hydroxylupanin) in den Bitterlupinen
 - Protease-Inhibitoren in Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen und auch der Sojabohne
- **Gehalte an diesen sekundären Inhaltsstoffen gezielt durch züchterische Bearbeitung minimiert**
- **Vorsicht bei wiederholtem Nachbau!**
- **Für Wiederkäuer sind Tannine eher nicht verzehrsbeschränkend**
 - reduzieren etwas den mikrobiellen Abbau des Proteins und der Stärke im Pansen
 - ➔ Stabilisierung der Pansenfermentation und höhere Anteile an UDP
- **Protease-Inhibitoren und Lektine werden im Wiederkäuer durch den der eigentlichen Verdauung vorgeschalteten mikrobiellen Abbau weitestgehend inaktiviert**

Einsatzbeschränkungen bei Wiederkäuern für die einheimisch nutzbaren Körnerleguminosen aus Gründen dieser sekundären Inhaltsstoffe **gibt es daher heute nicht mehr**. „Die Nutzbarkeit der Körnerleguminosen in der Wiederkäuerration wird in erster Linie durch die Erfordernisse der Rationsoptimierung bestimmt“ (UFOP, 2016,2020).

- **Toasten (Hydrothermisch, atmosphärischer Druck)**
- **Rösten - Rösttrommel, Flachbettröster, Jet Sploder**
- **Extrudieren (Verdichtung, Erwärmung)**
- **Expandieren (Wasser/Dampf – Verdichtung, Erwärmung)**
- **Mikronisieren (Strahlungswärme)**

Erhöhung des UDP-Anteils

- Lupine ca. 10 % =
 - ↑ nXP um ca. 15 g/kg, ↓ RNB um ca. 5 g/kg
- Ackerbohnen ähnlich
- Erbse: Effekte geringer
- Grundsätzlich: je nach Verfahren unterschiedliche Ergebnisse
- **ACHTUNG: Aufschluss der Stärke (Ackerbohne, Erbse) → beachten bei Rationsbilanzierung**
- Evtl. Reduktion Phytatabbau

Wert in der Fütterung – Milchkühe – (nach Engelhard 2011)

Klammerwerte (kg/Tag)		Futtermittelaufnahme	Milchleistung	Milch-Harnstoff
Ackerbohnen(3,8) + Soja vs. Soja Ausgleich Gerste	Iden Engelhard u.a. 1996	?	= (~26 kg/Tag)	↘
Lupinen(3,6) + Soja vs. Soja Ausgleich Gerste	Iden Engelhard u.a. 1996	?	= (~31 kg/Tag)	↗
Erbsen(4,4) + Soja vs. Soja Ausgleich Gerste	Iden Engelhard u.a. 1996	?	= (~32 kg/Tag)	?
Lupinen getoastet(3,8) vs. Lupinen unbeh. (3,5)	NRW Pries u.a. 2005	(↗)	↗ (~28 kg/Tag)	(= bis ↘)
Lupinen expandiert(3,2) Opticon® vs. Lupinen unbeh. (3,2)	Pieper u.a. 2004	?	↗ (~35 kg/Tag)	=
Erbsen expandiert(4,4) vs. Erbsen unbeh.	Preißinger u.a. 2005	(↗)	(↗) (~25 kg/Tag)	?
Ackerbohnen expandiert(5,8) vs. Ackerbohnen unbeh. (5,8)	Steingaß u.a. (2003)	=	= (~26,5 kg/Tag)	?
Lupine getoastet(4,5) vs. Lup.get.(2,5) +Soja vs. Raps+Soja	Iden 2005; 1. Vers.abschn.	21,7 vs. 23,3 vs. 22,8	35,7 vs. 38,1 vs. 38,3	?

Wert in der Fütterung – Mastbullen, Lämmer – (nach Martin 2012)

		Verzehr KL g/Tag	Prüfzunahmen g/Tag	Qualitätsindex nach Heller
Mastbullen (Wirtschaftsmast Sbt x Fleckvieh)				
Soja vs. Soja+Lupinen vs. Raps+Lupinen		290 bzw. 400 (13 bzw. 18% im Kraftfutter)	Soja: 1.213 Soja+Lup: 1.160 Raps+Lup: 1.108	Soja = 1,0 Soja+Lup = 0,97 Raps+Lup = 0,95
Lämmermast				
Soja	konventionell			1,0
Soja+Lupinen		275 (19%)	420	0,93
Raps+Lupinen		245 (17%)	404	
Lupinen		450 (37%)	362	
DDGS+Lupinen		285 (23%)	396	
DDGS+Erbsen		475 (39%)	393	
Rapskuchen+Lupinen		320 (26%)	390	
Rapskuchen+Erbsen		540 (45%)	368	
Lupinen	ökologisch	445 (34%)	355	0,88
Lupinen+Erbsen		290/290 (20/20%)	411	0,89
Erbsen		680 (50%)	342	0,865

Körnerleguminosen - Konservierung, Silierung?

- **Frisch geerntete Körnerleguminosen meist nur begrenzt lagerfähig → notwendiger TS-Gehalt mind. 86%**
- **Trocknung meist extern → hohe Kosten, Kapazitätsgrenzen bei Problemwitterung**
- **Säurekonservierung: Propionsäurehaltige Mittel**
 - **→ Kosten abhängig von der Einsatzkonzentration (Restfeuchte, Zerkleinerung, Preise)**
 - **→ ökonomisch sinnvoll bis maximal bis 22% Restfeuchte**
 - **→ Anforderung an die Lagerung**
 - **→ Dosiertechnik, Anforderungen an die Technik**
 - **→ Sicherheitsvorschriften, Temperaturüberwachung**

(UFOP-Praxisinformation
„Körnerleguminosen: Konservieren oder Silieren?“

Körnerleguminosen - Konservierung, Silierung?

- **Silierung**
- **Mindestens 22% (25%) Feuchte notwendig, damit Gärsäuren entstehen**
 - **Ernte in physiologisch feuchterem Stadium (Ende Teigreife)**
 - **Bessere Maschinenauslastung**
 - **Geringere Verpilzung**
 - **Frühere Feldberäumung**
 - **Aber! Bis zu 15% höherer Dieselaufwand**
 - **Reduktion der Tannine und Oligosaccharide aber keine Verringerung der Alkaloidgehalte (Gefrom 2012)**
 - **Je nach Entnahmევorschub/Ansprüchen an die Lagerstabilität heteroform. MSB o. Kombiprodukte homoform. + Konserv.mittel empfohlen**
 - **oder Ernte bei Totreife und Wiederaanfeuchtung (technisch aufwändig)**

(UFOP-Praxisinformation
„Körnerleguminosen: Konservieren oder Silieren?“

Körnerleguminosen - Konservierung, Silierung?

- **Frisch geerntete Körnerleguminosen meist nur begrenzt lagerfähig → notwendiger TS-Gehalt mind. 86%**
- **Trocknung meist extern → hohe Kosten, Kapazitätsgrenzen bei Problemwitterung**
- **Betriebliche Trocknung z.B. mit Biogasabwärme**
Glatz u. Parr 2017
18. Seminar Futter und Fütterung
www.lfamv.de



Workshop Fütterungsberatung, Kassel, 16.1.20, Losand Forschungsergebnisse
Einsatz Körnerleguminosen Rind

Einheimische Körnerleguminosen – Praktische Aspekte des Einsatzes von Körnerleguminosen

- hohe Schwankungsbreiten der wertbestimmenden Inhaltsstoffe aller heimischen und nutzbaren Körnerleguminosen (deutlicher Jahres-, Boden- und Klimaeinfluss)
- Bei Eigenanbau und -verwertung in der Fütterung ist Analyse anzuraten
- Sachgerechte, verlustarme Ernte und möglicherweise Konservierung
- Ansprüche an eine trockene Lagerung sind strikter einzuhalten als bei anderen Körnerfrüchten
- Kornfeuchten >12 % kritisch hinsichtlich Schimmelpilzansiedlung
- aus einer eventuellen Schimmelpilzbelastung (hygienische Qualität) ergibt sich oft auch ein Akzeptanzproblem" (UFOP 2016)
- Körnerleguminosen lassen sich mit organischen Säuren konservieren bei Kornfeuchten bis 22 % oder bei darüberhinausgehenden Feuchtegehalten mit Siliermittelzusatz silieren (THAYSEN, 2014; GEFROM, 2012)
- ➔ zusätzliche Kosten für das Konservierungs- bzw. Siliermittel, für das Aufbereiten (Quetschen), das Einlagern bzw. das Silieren
- Diese zusätzlichen Kosten werden nach THAYSEN (2014) auf 14 – 21 €/t für das Konservieren und 6,70 – 11 €/t für das Silieren beziffert
- THAYSEN (2014) verweist darauf, dass bei betrieblichem Säureeinsatz ein vereinfachtes HACCP-Konzept (Hazard Analysis Critical Control Point = Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte) umzusetzen und zu dokumentieren ist

- Kosten der alternativ einzusetzenden Futtermittel (z.B. Rapsextraktionsschrot & Weizen) anhand der Austauschverhältnisse
- Basis → Energiegehalt (NEL oder ME) und Proteingehalt (nXP oder XP)
- Aufgrund des hohen Energie- und Proteingehaltes der Körnerleguminosen übersteigt der alternativ notwendige Einsatz von Weizen und Rapsextraktionsschrot den der KL um bis zu 25%
- **Austauschverhältnisse für Weizen und Raps bei Nährstoffgleichheit für Milchkühe und Preiswürdigkeit (Preise nach agrarzeitung 32/2019)**

100 kg ...	können ausgetauscht werden durch		Preiswürdigkeit Körnerleguminosen bis
	... kg Weizen	und ... kg Rapsextraktionsschrot	€/dt
Erbsen	87,7	14,1	17,80
Ackerbohnen	83,9	19,9	18,30
Lupinen	84,2	27,4	19,80
Sojavollbohne ¹⁾	84,7	42,2	22,70

- Austauschverhältnisse für Weizen und Raps bei Nährstoffgleichheit für Milchkühe und Preiswürdigkeit (Preise nach agrarzeitung 32/2019)

100 kg ...	können ausgetauscht werden durch		Preiswürdigkeit Körnerleguminosen bis
	... kg Weizen	und ... kg Rapsextraktionsschrot	€/dt
Erbsen	87,7	14,1	17,80
Ackerbohnen	83,9	19,9	18,30
Lupinen	84,2	27,4	19,80
Sojavollbohne ¹⁾	84,7	42,2	22,70

- Anhebung der Pansenstabilität um 10 %-Punkte führt nur zu einer Steigerung der Preiswürdigkeit um 0,50 €/dt bei Erbsen bis 1,00 €/dt bei der Sojabohne
- Kommerzielles Sojaschrot statt Rapsschrot erhöht sie Preiswürdigkeit 1,20 ... 3,50 €/dt (Erbse ... Sojabohne)
- GVO-freies statt kommerzielles Sojaschrot → Steigerung der Preiswürdigkeit um 2,40 ... 2,40 ... 4,70 ... 7,40 €/dt für Erbse, Ackerbohne, blaue Süßlupine und Sojavollbohne

Einheimische Körnerleguminosen – Beispielrationen

TMR mit einheimischen Körnerleguminosen für eine Tagesleistung von 40 kg ECM nach NEL und nXP (Angaben in Frischmasse)

Futtermittel/Kennzahl	Einheit	Rationen mit				
		Rapsextr.-schrot	Lupine	Erbse	Ackerbohne	Sojavollbohne
Grassilage (35 % TS, 6,5 MJ NEL/kg TS)	kg/Tag	21	21	21	21	21
Maissilage (35 % TS, 6,7 MJ NEL/kg TS)		14	14	14	14	14
Weizenstroh		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Melass. Trockenschnitzel		4,5	3	3,5	3,5	3,5
Roggen		3,5	3,5	2,5	2,25	4
Körnermais, geschrotet		1,5	1,5	1,25	1,5	1,5
Rapsextraktionsschrot		4	1,5	2,25	2,25	2,5
Lupine, blau, süß		-	3,5	-	-	-
Erbse		-	-	3,75	-	-
Ackerbohne		-	-	-	3,25	-
Sojavollbohne		-	-	-	-	1,5
Trockenmasse-Angebot	kg/Tag	24,7	24,2	24,4	24,4	24,2

Einheimische Körnerleguminosen – Beispielrationen

TMR mit einheimischen Körnerleguminosen für eine Tagesleistung von
40 kg ECM nach NEL und nXP (Angaben in Frischmasse)

Futtermittel/Kennzahl	Einheit	Rationen mit				
		Rapsextr. -schrot	Lupine	Erbse	Acker- bohne	Sojavoll- bohne
Trockenmasse-Angebot	kg/Tag	24,7	24,2	24,4	24,4	24,2
aus Grobfutter	% TS	51	52	52	52	52
Nutzbare Rohprotein (nXP)	g/Tag	4.010	3.890	3.900	3.920	3.940
RNB	g/Tag	-11	8	-7	14	-8
UDP	% XP	26,0	21,5	22,7	22,4	23,7
Rohfett (XL)	g/Tag	684	811	659	669	952
Energiekonzentration	MJ NEL/kg TS	7,1	7,3	7,2	7,2	7,25
Bereitstellung nXLys¹⁾	g/Tag	283	279	282	283	281
Bereitstellung nXMet¹⁾	g/Tag	91	87	88	88	89
Differenz zum Bedarf³⁾ an nXLys¹⁾	g/Tag	-2,2	2,9	5,2	4,7	1,3
Differenz zum Bedarf³⁾ an nXMet¹⁾	g/Tag	-13,6	-14,6	-13,9	-14,1	-13,3
Methanbildung²⁾	g/Tag	480	446	471	476	400

1) Berechnet nach SCHRÖDER u. a. (2008)

2) Berechnet nach KIRCHGEßNER (1997)

3) Berechnet aus nXP: 7,1 g nXLys/g nXP bzw. 2,6 g nXMet/g nXP

- Einheimische Körnerleguminosen können eine Eiweißlücke (Verzicht auf Sojaextraktionsschrot; fallende Erzeugung von einheimischem Raps), nicht schließen.
- innerbetriebliche Verwertung der KL aber sehr interessant
- KL weisen einen sehr hohen Energiegehalt mit Proteingehalten >20 % bis teilweise deutlich über 30 % auf
- Zusätzliche wertvolle Inhaltsstoffe sind die Stärke (Erbse, Ackerbohne) sowie Fette (Lupinen und Sojabohne)
- Die Proteinqualität der unbehandelten Leguminosenkörner ist mäßig (geringe Pansenstabilität des Proteins; ungünstiger Anteil des erstlimitierenden Methionins)
- Thermische Behandlung kann Anteil pansenstabilen Proteins und damit den nXP-Gehalt geringfügig erhöhen,
- Einheimische Körnerleguminosen haben einen vergleichsweise geringen P-Gehalt und verbessern gegenüber anderen Proteinkonzentraten die P-Bilanz der Milchkuhstoff-Ration
- Für die Milchviehfütterung gibt es aus Sicht antinutritiver Inhaltsstoffe der einheimischen Körnerleguminosen keine Einsatzbeschränkungen
- Bis zu 4 kg je Tier und Tag sind verfütterbar, wenn es eine ausgewogene Nährstoffbilanzierung erlaubt

- Einheimische Körnerleguminosen können eine Eiweißlücke (Verzicht auf Sojaextraktionsschrot; fallende Erzeugung von einheimischem Raps), nicht schließen.
- innerbetriebliche Verwertung der KL aber sehr interessant
- KL weisen einen sehr hohen Energiegehalt mit Proteingehalten >20 % bis teilweise deutlich über 30 % auf
- Zusätzliche wertvolle Inhaltsstoffe sind die Stärke (Erbse, Ackerbohne) sowie Fette (Lupinen und Sojabohne)
- Die Proteinqualität der unbehandelten Leguminosenkörner ist mäßig (geringe Pansenstabilität des Proteins; ungünstiger Anteil des erstlimitierenden Methionins)
- Thermische Behandlung kann Anteil pansenstabilen Proteins und damit den nXP-Gehalt geringfügig erhöhen,
- Einheimische Körnerleguminosen haben einen vergleichsweise geringen P-Gehalt und verbessern gegenüber anderen Proteinkonzentraten die P-Bilanz der Milchkuhstoff-Ration
- Für die Milchviehfütterung gibt es aus Sicht antinutritiver Inhaltsstoffe der einheimischen Körnerleguminosen keine Einsatzbeschränkungen
- Bis zu 4 kg je Tier und Tag sind verfütterbar, wenn es eine ausgewogene Nährstoffbilanzierung erlaubt
- Über den Einsatz von Körnerleguminosen in der Milchkuhfütterung entscheiden Preiswürdigkeit, Verfügbarkeit, Milchleistungsniveau, Grundfuttermittelverhältnisse wie auch weitere verfügbare Rationskomponenten.



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!