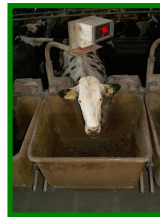


Sächsischer Futtertag 2012
„Proteinversorgung von Milchrindern“
Groitzsch, 21. März 2012

**Protein aus einheimischen
Proteinkonzentraten**



Sojaextraktionsschrot durch Rapsextraktionsschrot ersetzen?

- **Die Futterkosten können gesenkt werden !**
Preis-Leistungs-Verhältnis
- **Weil Rapsschrot besser ist (als sein Ruf)?**
Futterwert, UDP
- **Weil mehr einheimische Futtermittel eingesetzt werden sollen!**
- **Weil GVO-frei (zum Teil) gefüttert werden soll!**
Spezialprodukte – gekennzeichnete Molkereiprodukte
- **Weil weniger Soja verfügbar sein wird?**
GVO-Problematik, EU-Zulassung und Nulltoleranz

**Energie- und Proteingehalte
von Soja- und Rapsextraktionsschrot in Futteuertabellen
(DLG, LK NRW)**

Jahr	MJ NEL	g XP	% UDP	g nXP	g RNB
je kg TM					
	Sojaextraktionsschrot				
1997	8,6	510	35	308	+ 32
2006			30	288	+ 36
2011					
Rapsextraktionsschrot					
1997	7,3	399	25	219	+ 29
2006	7,2	392	30	232	+ 26
2011	7,2	376	35	242	+ 21

Gehaltswerte von Rapsextraktionsschrot (je kg TM)

Bundesweites Monitoring, DLG und UFOP (WEBER 2012)

Jahr (Proben)		2005 (68)	2006 (19)	2007 (21)	2008 (55)	2009 (65)	2010 (88)	2011 (67)
Rohprotein	g	377 (361 – 395)	370 (347 – 388)	378 (340 – 395)	379 (341 – 410)	372 (352 – 389)	376 (356 – 401)	382 (355 – 408)
MJ NEL	MJ	7,2 (6,9 – 7,6)	7,1 (7,0 – 7,2)	7,3 (7,0 – 7,4)	7,2 (7,1 – 7,7)	7,2 (7,0 – 7,3)	7,2 (7,0 – 7,5)	7,2 (6,9 – 7,4)
Glucosinolate	mmol	9,1 (4,9 – 12,4)	8,6 (4,9 – 12,2)	10,5 (3,5 – 19,1)	7,7 (1,0 – 19,3)	6,6 (2,2 – 14,3)	8,9 (2,2 – 15,5)	7,4 (0,6 – 22,4)

Niedrige Werte in 00-Sorten,
Glucosinolate z. T. flüchtig beim Toasten,
und beim Wiederkäuer z. T. Inaktivierung im Pansen

Keine Begrenzung der Menge an Rapsextraktionsschrot in
Milchkuhrationen aufgrund der Glucosinolatgehalte!

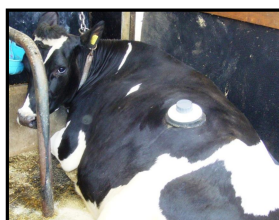
UDP-Gehalte in Rapsextraktionsschroten

Keer, Steingaß u. Rodehutschord, VDLUFA-Kongress 2010

10 RES-Proben, *in situ*-Verfahren, 3 ruminal fistulierte trockenstehende Kühe

	UDP5, %
Mittelwert	36
Min. - Max.	28 - 45

Korrelation Ruminaler XP-Abbau : GSL-Gehalt: 0,60
Korrelation Ruminaler XP-Abbau : NDForg-Gehalt: - 0,69




SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

Kalkulation von nXP und RNB in zwei Extraktionsschrotpen auf Basis unterschiedlich ermittelter UDP-Gehalte aus Fütterungsversuchen an der LLFG Sachsen-Anhalt

Parameter	<i>Raps</i>		<i>Soja (HP)</i>	
<i>Versuch</i>	1	2	1	2
<i>Ölmühle</i>	A	B		
XP, g/kg TM	365	368	540	546
ME, MJ/kg TM	12,2	12,1	13,7	13,8
UDP5, %	46	34	34	28
Untersuchung <i>in situ</i> *				
nXP, g/kg TM	280	246	319	294
RNB, g/kg TM	14	19	35	40

* Universität Hohenheim


SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

Fütterungsversuch LLFG Iden und Uni Halle (2002)
Kraftfuttereinsatz

Futtermittel (€/dt)	Ration	
	Sojaex.	Rapsex.
	kg/Tag	
Getreide (19)	2,2	1,9
Sojaex. (32)	3,9	
Rapsex. (22)		4,2
Fett pansenstabil (100)		0,22
€/Tag	1,67	1,48

Vergleichbare Zusammensetzung der TMR
im Grobfutteranteil und bei Ergänzungen



SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

Fütterungsversuch LLFG Iden und Uni Halle (2002)
Milchmengen und Milchinhaltsstoffe

Messwert	Sojaextr.- schrot	Rapsextr.- schrot + Fett
Milch, kg/d	40,0	40,5
Fett, %	3,74	3,85
Eiweiß, %	3,34	3,34
Harnstoff, mg/l	265	247



SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

**Untersuchungen zum Futterwert und zum Einsatz
von Raps- und Sojaextraktionsschrot in der Fütterung
von Kühen mit hoher Milchleistung und
unterschiedlichen Anteilen an Maissilage
in der Grobfuttermischung**

UFOP-Projekt-Nr. 524/111

Pries, Mahlkow-Nerge, Engelhard, Meyer, Steingaß, Richardt; Forum angewandte Forschung, 14.03.2012



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Gemeinschaftsprojekt

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

**Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau Sachsen-Anhalt**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Universität Stuttgart-Hohenheim
Universität Halle-Wittenberg

Verbände UFOP und Ovid

LKSmbH Lichtenwalde

Pries, Mahlkow-Nerge, Engelhard, Meyer, Steingaß, Richardt; Forum angewandte Forschung, 14.03.2012



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



**Energie- und Proteingehalte der Rapsextraktionsschrote
bei unterschiedlichen Annahmen für den UDP-Gehalt**

Parameter je kg TM	Rapsextraktionsschrot			Sojaextraktionsschrot		
	LZ Riswick	ZTT Iden	LVZ Futterkamp	LZ Riswick	ZTT Iden	LVZ Futterkamp
ME, MJ	12,1	12,1	12,1	13,8	13,8	13,4
NEL, MJ	7,4	7,4	7,4	8,6	8,7	8,4
Rohprotein, g/kg TM	368	368	379	522	546	430
UDP5% (Tabelle)	35			30		
nXP, g	248	248	252	298	305	265
RNB, g	19	19	20	36	38	26
UDP5% (Versuch)	= Tabelle			25		
nXP, g				276	282	248
RNB, g				39	42	29
UDP5% (<i>in situ</i>)	32	34	32	29	28	27
nXP, g	240	246	243	292	294	255
RNB, g	20	19	22	37	40	28

Übersicht Fütterungsregime

Futtermittel	LZ Haus Riswick	ZTT Iden	LVZ Futterkamp
Anteil an Silagen (% TM)			
Grassilage	75 %	50 %	25 %
Maissilage*	25 %	50 %	75 %
Proteinergänzung mit			
RES*	X	X	
RES + Harnstoff		X	X
RES + SES (50:50)	X	X	X
SES*	X		

RES = Rapsextraktionsschrot, SES = Sojaextraktionsschrot, HS = Harnstoff

Rationszusammensetzungen in den Fütterungsversuchen

Futtermittel	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
Grassilage	41	41	41	27	27	27	16	16
Maissilage	18	18	18	25	25	25	43	43
Stroh	2	2	2	4	4	4	2	2
RES	18	8	-	17	17**	8	21**	9
SES	-	8	14	-	-	7	-	9
Energiekraftfutter**	20	23	25	26	26	28	17	21
Geschütztes Fett	1,3	0,6	0,3	1,2	1,2	0,6	1,3	0,4

* + 50 g Harnstoff (HS) je Tier und Tag

** Mais, Weizen, Roggen, Gerste, Triticale, Melasseschnitzel, Melasse, Mineralfutter

Für Rationen mit hohem RES-Anteil Mineralfutter ohne Phosphor.

Berechnete Energie- und Nährstoffgehalte der Rationen in den Fütterungsversuchen (je kg TM)

Gehaltswert	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
NEL, MJ	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,5	7,4
Rohprotein, g	172	174	179	153	162	162	168	161
UDP5, %	27	24	23	27	26	25	28	26
nXP, g	157	157	159	156	156	159	165	162
RNB, g	2,4	2,7	3,2	- 0,5	1,0	0,5	0,5	- 0,2
Rohfett, g	48	40	36	49	49	37	48	38
Rohfaser, g	169	163	159	152	151	150	173	178
Stärke/Zucker, g	236	256	258	267	267	282	272	278

Kühe in den Versuchsgruppen des Einzeltierfütterungsversuchs

Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
Anzahl	29	28	29	25	26	25	36	35
Laktationsnummer	2,5	2,2	2,4	3,3	3,3	3,1	2,2	2,1
Laktationstag	98	103	94	83	84	84	124	112
Versuchsdauer, Tage	122	126	125	112	112	112	115	115
Körpermasse, kg	617	619	596	644	653	654	648	651

- ✓ Gruppeneinteilung nach Laktationsnummer, Laktationstag und Körpermasse sowie nach Milchleistungen und Inhaltsstoffe (Vorlaktation, aktuell)
- ✓ Tierindividuelle Feststellung der Futteraufnahme an Wiegetrögen
- ✓ Tägliche Erfassung der Milchmengen
- ✓ Wöchentliche Feststellung der Milchinhaltsstoffe
- ✓ Statistische Auswertung mit SAS-Prozeduren für gemischte Modelle



Ergebnisse des Fütterungsversuch								
Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
TM-Aufnahme, kg je Tier u. Tag	20,2	19,1	19,5	23,6	23,9	24,3	22,3 ^a	19,9 ^b
Milchmenge, kg je Tier u. Tag	Hohe RES-Anteile der Ration und hohe RES-Angebote (≥ 4 kg je Tier und Tag) führten nicht zur Beeinträchtigung der Futteraufnahmen. Zum Teil lag diese in den RES-Varianten höher als in den Vergleichsvarianten.							
Milchfett, %								
Milcheiweiß, %								
Eiweißmenge, kg je Tier u. Tag								
ECM, kg je Tier und Tag								
Harnstoff, mg/l								


SACHSEN-ANHALT
Landesinstitut für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

Ergebnisse des Fütterungsversuch								
Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
TM-Aufnahme, kg je Tier u. Tag	20,2	19,1	19,5	23,6	23,9	24,3	22,3 ^a	19,9 ^b
Milchmenge, kg je Tier u. Tag	33,6 ^a	31,3 ^b	31,6 ^b	40,7	41,3	39,7	38,4	36,7
Milchfett, %	Hohe RES-Anteile der Ration führten nicht zur Beeinträchtigung der Milchleistung. Zum Teil lag diese in den RES-Varianten höher als in den Vergleichsvarianten.							
Milcheiweiß, %								
Eiweißmenge, kg je Tier u. Tag								
ECM, kg je Tier und Tag								
Harnstoff, mg/l								


SACHSEN-ANHALT
Landesinstitut für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

Ergebnisse des Fütterungsversuch								
Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
TM-Aufnahme, kg je Tier u. Tag	20,2	19,1	19,5	23,6	23,9	24,3	22,3 ^a	19,9 ^b
Milchmenge, kg je Tier u. Tag	33,6 ^a	31,3 ^b	31,6 ^b	40,7	41,3	39,7	38,4	36,7
Milchfett, %	3,62 ^a	3,70 ^b	3,71 ^b	3,53	3,47	3,65	3,43	3,56
Milcheiweiß, %	3,16 ^a	3,21 ^b	3,20 ^b	3,31	3,29	3,37	3,13	3,18
Eiweißmenge, kg je Tier u. Tag	1,04 ^a	0,99 ^b	1,00 ^b	1,35	1,36	1,34	1,20	1,16
ECM, kg je Tier und Tag	31,2 ^a	29,7 ^b	29,9 ^b	38,1	38,3	37,9	35,2	34,3
Harnstoff, mg/l	Hohe RES-Anteile der Ration führten nicht zur Beeinträchtigung der Milch- und Eiweißleistung. Zum Teil lag diese in den RES-Varianten höher als in den Vergleichsvarianten.							

Ergebnisse des Fütterungsversuch								
Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
TM-Aufnahme, kg je Tier u. Tag	20,2	19,1	19,5	23,6	23,9	24,3	22,3 ^a	19,9 ^b
Milchmenge, kg je Tier u. Tag	33,6 ^a	31,3 ^b	31,6 ^b	40,7	41,3	39,7	38,4	36,7
Milchfett, %	3,62 ^a	3,70 ^b	3,71 ^b	3,53	3,47	3,65	3,43	3,56
Milcheiweiß, %	3,16 ^a	3,21 ^b	3,20 ^b	3,31	3,29	3,37	3,13	3,18
Eiweißmenge, kg je Tier u. Tag	1,04 ^a	0,99 ^b	1,00 ^b	1,35	1,36	1,34	1,20	1,16
ECM, kg je Tier und Tag	31,2 ^a	29,7 ^b	29,9 ^b	38,1	38,3	37,9	35,2	34,3
Harnstoff, mg/l	218 ^a	236 ^b	252 ^b	192 ^a	217 ^b	232 ^c	218	224

Höhere UDP-Gehalte und die geringeren RNB im RES und in den Rationen mit ausschließlichen RES-Einsatz spiegeln sich in geringeren Milchwahnstoffgehalten wider.

Ergebnisse des Fütterungsversuch

Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES

Die Ergänzungen von Rationen für Hochleistungskühe mit Proteinkonzentrat können ausschließlich mit Rapsextraktionsschrot (RES) vorgenommen werden. Der Einsatz von Sojaextraktionsschrot (SES) ist nicht erforderlich.

Die Kombination von RES und SES ergab keinen Vorteil.

Die Ergänzung von Futterharnstoff war für die RES-Rationen im Versuch nicht erforderlich. Eine Variante mit hohen Maissilageanteilen und ausschließlichen RES-Ergänzung, mit dann stark ausgeprägter negativer RNB, wurde nicht geprüft. Dort könnte dies erforderlich sein und die Notwendigkeit ist im Fütterungscontrolling zu prüfen (u. a. Milchwahnstoffgehalte).

Die Reaktionen der Kühe in diesem Versuch korrespondieren gut mit den unterstellten und den *in situ* untersuchten UDP-Gehalten im RES (35 %) und SES (25 bis 30 %).

Ein Ausgleich der geringeren Energiegehalte von RES gegenüber SES muss im Rahmen der Rationsberechnung und -zusammenstellung erfolgen.

Bei Voll-TMR mit hohen Stärke-/Zuckergehalten wäre dafür auch pansenstabiles Fett geeignet.

N-Nutzung (%) in den Varianten der Versuchsfütterung

Milch-N : Futter-N x 100

((Milchmenge x Milcheiweißgehalt) : 6,38) : (Rohproteinaufnahme : 6,25)) x 100

Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES + SES	SES	RES	RES + HS	RES + SES	RES + HS	RES + SES
N-Nutzung, %	30	30	28	37	34	33	31	37

Rapsfuttermitteln aus der Ölgewinnung Verbrauchspotenzial und Anfall in Deutschland

Tierart	Bestand Mio.	Verbrauch Rapsextraktionsschrot	Bedarf Mio. t
Milchkühe	4,2	1,5 bis 2,5 kg je Kuh u. Tag	2,3 bis 3,8
Mastbullen	1,8	1,0 bis 1,5 kg je Tier und Tag	0,7 bis 1,0
Σ			3,0 bis 4,8
Mastschweine	11,0	15 % von 0,6 t je Platz u. Jahr	1,0
Zuchtsauen	2,3	5 % von 1,2 t je Platz und Jahr	0,1
Σ			5,9

Rapsextraktionsschrot in Deutschland, 2010 (Quelle UFOP):
 4,5 Mio. t Produktion + 0,4 Mio. t Import - 1,9 Mio. t Export
 = **3,0 Mio. t je Jahr**

Erzeugungspotenzial an Futter aus Rapsaat in Deutschland (kalkuliert nach UFOP):
 ca. 6 Mio. t Rapssaat x 60 % Anfall als Extraktionsschrot bzw. Kuchen
 = **ca. 3,6 Mio. t je Jahr**



Zielwerte für die Versuchsrationen

- ✓ **Ration „Kontrolle“**
 ≥ 160 g nXP je kg TM,
 RNB moderat positiv (0,5 bis 1,0 g je kg TM)
- ✓ **Ration „Versuch 1“**
 150 bis 155 g nXP je kg TM,
 RNB ausgeglichen bis knapp negativ (0 bis -0,5 g je kg TM)
- ✓ **Ration „Versuch 2“**
 wie Ration „Versuch 1“
 + 40 g pansenstabilen, bioverfügbares Methionin je Kuh u. Tag
- ✓ **Alle Rationen:**
 energiereich, isoenergetisch
- ✓ ausreichend strukturwirksam



Zusammensetzung der Versuchs-TMR (bis 11. Versuchswoche)

Futtermittel	Variante		
	Versuch 1	Versuch 2	Kontrolle
	% in der TM der TMR		
Maissilage / Grassilage / Stroh	24 / 29 / 4		
Feuchtkornmais	13		11
Gerste	5		4
Trockenschnitzel	10		8
Rapsextraktionsschrot	9		10
Sojaextraktionsschrot	5		9
	Zulage, g je Tier und Tag		
	200	240 mit Methionin	200
Pansenstabiles Futterfett	300		

Gehaltswerte der Versuchs-TMR (bis 11. Versuchswoche)

Futtermittel	Varianten		
	Versuch 1	Versuch 2	Kontrolle
	je kg er TM der TMR		
Energie, MJ NEL	7,2		
Stärke + Zucker, g	255	251	235
Rohprotein, g	154	152	171
Nutzbares Rohprotein, g nXP	155	154	160
RNB, g	-0,1	-0,4	1,7

kalkuliert mit UDP-Gehalten nach Tabelle, DLG (1997/2001)

Ergebnisse des Fütterungsversuchs (bis zur 11. Versuchswoche)

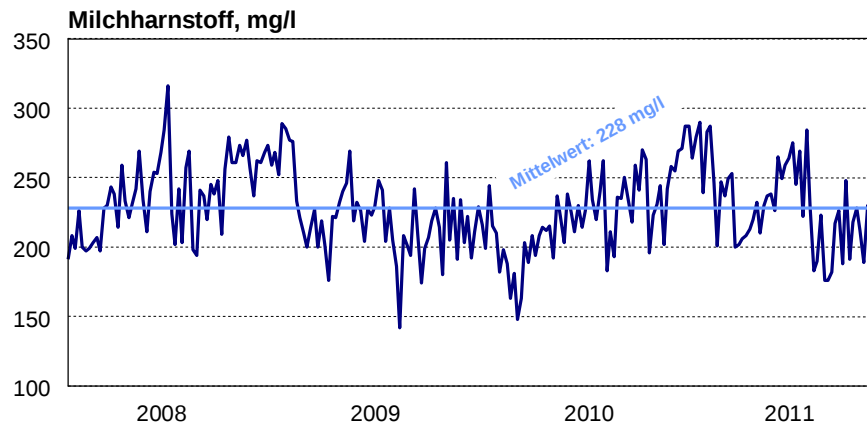
Mengen je Tier und Tag, Gehalte	Varianten		
	Versuch 1	Versuch 2	Kontrolle
	je kg TM der TMR		
Trockenmasse, kg	21,0	22,3	22,1
Milchleistung, kg	45,3	44,9	46,7
Milchfettgehalt, %	3,96	4,06	4,11
Milcheiweißgehalt, %	3,06	3,09	3,03
Milcheiweißmenge, g	1376	1382	1412

Testtagsmodell, ^{abc} sign. Mittelwertdifferenzen $p < 0,05$

Milchharnstoffgehalte

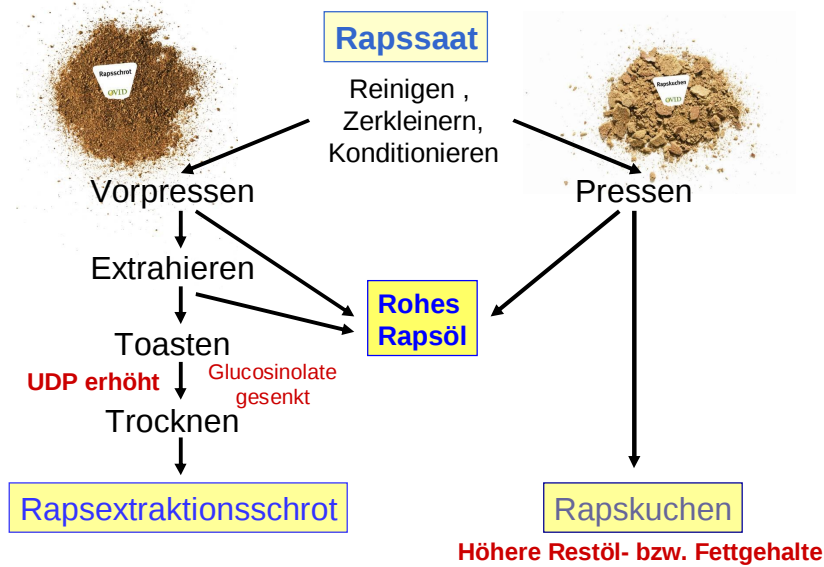
- Lückenhafte Erfassung aufgrund technischer Probleme, keine Auswertung im Testtagsmodell
- 11. Versuchswoche
 Versuch 1: **170 mg/l**
 Versuch 2: **174 mg/l**
 Kontrolle: **229 mg/l**

Milchvieherde Iden, 2008 - 2011
225 Tankmilchuntersuchung



Korrelationen Milchharnstoffgehalt :
 Milchmenge: -0,20
 Milcheiweißgehalt: 0,16
 Milcheiweißmenge: -0,12

Schema der Gewinnung von Rapsöl



Steingaß et al. 2010
 Untersuchungen zum Futterwert
 von Rapsextraktionsschrot (RES) und Rapskuchen (RK)

Parameter	RES (n = 10)	RK (n = 13)
Rohfett, g kg TM	39 28 - 55	192 157 - 272
Rohprotein, g kg TM	381 360 - 401	315 289 - 344
Effektiver XP-Abbau, % (in situ 5%h ⁻¹)	59 53 - 63	88 85 - 92

Fettgehalte in Rapskuchen
 (WEISS, SCHUMANN, 2005)

Herkunft	Rohfett g/kg TM
6 Industrieanlagen (85 Proben)	126 (90 – 170)
31 dezentrale Pressen (94 Proben)	151 (90 – 280)

Fettgehalt begrenzt die Einsatzmenge von Rapskuchen!

- max. 800 bis 1000 g pansenverfügbares Fett je Kuh u. Tag
- max. 40 g Fett je kg TM in der Gesamtration
- max. 1 bis 2 kg Rapskuchen je Kuh u. Tag

**Gehaltswerte von Extraktionsschrote und
Körnerleguminosen (Quelle: DLG, LK NRW)**

Futtermittel	g XP	MJ NEL	% UDP	g nXP	g Stärke Zucker
	je kg Trockenmasse				
Sojaextraktionsschrot	510	8,6	30	288	177
Rapsextraktionsschrot	376	7,2	35	242	110
Erbse	250	8,5	15	187	540
Ackerbohnen	298	8,6	15	195	463
Lupine	333	8,9	20	212	155

**Gehaltswerte von Extraktionsschrote und
Körnerleguminosen (Quelle: DLG, LK NRW)**

Futtermittel	g XP	MJ NEL	% UDP	g nXP	g Stärke Zucker
	je kg Trockenmasse				
Sojaextraktionsschrot	510	8,6	30	288	177
Rapsextraktionsschrot	376	7,2	35	242	110
Erbse	250	8,5	15	187	540
Ackerbohnen	298	8,6	15	195	463
Lupine	333	8,9	20	212	155

Gehaltswerte von Extraktionsschrote und Körnerleguminosen (Quelle: DLG, LK NRW)

Futtermittel	g XP	MJ NEL	% UDP	g nXP	g Stärke Zucker
	je kg Trockenmasse				
Sojaextraktionsschrot	510	8,6	30	288	177
Rapsextraktionsschrot	376	7,2	35	242	110
Erbse	250	8,5	15	187	540
Ackerbohnen	298	8,6	15	195	463
Lupine	333	8,9	20	212	155

Physikalische Verfahren zur Reduzierung des Proteinabbaus in im Pansen

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

Lupinenfutter, DLG-Futterwerttabellen und Analysen aus Fütterungsversuchen

Lupine	g XP	% UDP*	MJ NEL **
	je kg TM		
süß, blau, DLG-Tab.	333	20	8,9
unbehandelt, Versuch LK NRW	344	9*	9,5**
Lupitherm***, Versuch LK NRW	358	31*	9,6**
Lupitherm*** Versuch LLFG	338	36*	-

* XP-Fraktionierung nach SHANACK et al 2000, **Verdauungsversuch Hammel

*** hydrothermisch behandelt

Vergleich unbehandelter und behandelter Lupinen (Lupitherm®)

Versuch LK NRW, FH Soest (Pries et al., 2005)

Parameter	unbehandelt 3,5 kg/Tier/Tag	behandelt 3,8 kg/Tier/Tag
kg TM/Tag	18,8	19,5
kg Milch/Tag	25,6 ^a	27,5 ^b
% Fett	4,32	4,34
% Eiweiß	3,34 ^a	3,27 ^b
kg ECM/Tag	26,1 ^a	28,1 ^b
ppm Harnstoff	294	283

Einsatz von Extraktionsschroten und behandelten Lupinen (Lupitherm®)

Versuch LLFG Sachsen-Anhalt (2005)

Futtermittel Parameter	Lupine	Raps + Lupine	Raps + Soja
	% TM der TMR		
Lupine, behandelt Raps Soja	19	11 8	8 10
kg TM/Tag	21,7 ^b	23,3 ^a	22,8
kg Milch/Tag	37,6	40,0	39,0
% Fett	3,74	3,73	3,92
% Eiweiß	3,13 ^b	3,19	3,28 ^a
kg ECM/Tag	35,7	38,1	38,3

5 Mio. t Sojaextraktionsschrot durch Körnerleguminosen ersetzen?

Nach „Sojafaktor“ (510 g XP-Gehalt im Sojaschrot : XP-Gehalt im Futtermittel)

Futtermittel	„Soja- faktor“	t/ha nach UFOP für 2005 – 2010	Bedarf, ha	Ist in D, ha nach UFOP für 2010
Ackererbsen	2,0	3,0	3,3 Mio.	57 Tsd.
Ackerbohnen	1,7	3,5	2,4 Mio.	16 Tsd.
Süßlupine	1,5	1,5	5,0 Mio.	24 Tsd.

