



Milchkuhfütterung ohne Sojaextraktionsschrot

Thomas Bonsels, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kassel
Dr. Jürgen Weiß, Kassel

Einleitung

Für die Proteingänzung von Milchkürationen wird verstärkt über den kompletten Verzicht auf Sojaextraktionsschrot diskutiert. Diese Informationsbroschüre soll beispielhaft entsprechende Rationsgestaltungen aufzeigen. Als alternative Proteinfuttermittel bieten sich Rapsextraktionsschrot (RES) und Körnerleguminosen an. Die Berechnung der notwendigen Einsatzmengen basiert in erster Linie auf den Maßstäben des Proteinbewertungssystems für Milchkühe. Dies ist einmal das nutzbare Rohprotein (nXP) am Duodenum, das sich aus dem im Pansen unabgebauten Futterprotein (UDP) und dem im Pansen gebildeten Mikrobenprotein (MP) zusammensetzt. Der andere Maßstab ist die ruminale Stickstoffbilanz (RNB). Für eine bedarfsgerechte Proteinversorgung muss bilanziert werden, ob im Pansen genügend Stickstoff aus dem Futterrohprotein zur Verfügung steht, um eine optimale Pansenfermentation, einschließlich der mikrobiellen Proteinsynthese, sicherzu-

stellen. Andererseits ist ein Stickstoffüberangebot (positive RNB) im Sinne einer optimalen Stickstoffnutzungseffizienz zu begrenzen.

Auch Grobfuttermittel liefern Rohprotein, Grassilage, Klee-grassilage, Luzerneheu in der Regel mehr, Maissilage weniger. Deshalb sind bei den Rationen verschiedene Grobfuttersituationen zu berücksichtigen. Dies trifft auch für die verschiedenen Milchleistungsniveaus zu.

Milchleistungsniveaus

Die Rationen werden für Leistungsgruppen mit einem Milchleistungsniveau von 20, 30 und 40 Liter durchschnittlichem Tagesgemelk je Kuh ausgelegt.

Übersicht 1: Nährstoffgehalte der Futtermittel

Futtermittel	TM	XA	XF	ADF	NDF	XL	XP	nXP	RNB	UDP	XZ	XS	bXS	NEL
	%	g/kg TM								%	g/kg TM			MJ/kg
Grobfuttermittel														
Grassilage 1. Schnitt	35	118	266	306	503	36	165	136	5	15	31	-	-	6,10
Grassilage 2. Schnitt	38	124	257	279	510	32	159	132	4	15	30	-	-	5,80
Kleegrassilage 1. Nutzung	35	115	260	244	363	38	175	135	6	20	20	-	-	5,91
Heu	93	91	309	356	584	18	100	114	-2	22	28	-	-	5,10
Luzerneheu Beginn d. Blüte	86	88	300	368	460	22	185	132	8	25	50	-	-	4,90
Maissilage	35	38	208	230	413	36	74	132	-10	25	13	317	32	6,70
Kraft- und Mineralfuttermittel														
RES	89	98	133	234	297	35	381	255	20	35	98	-	-	7,19
RES geschützt	89	76	148	193	289	51	375	331	7	60	91	-	-	7,61
Ackerbohnen	88	37	89	125	165	16	298	196	16	15	41	422	84	8,60
Erbsen	88	34	67	80	121	15	239	186	9	15	61	478	115	8,53
Lupinen (Blau)	88	35	163	240	296	57	333	212	19	20	55	101	10	8,91
Lupinen (Blau) ¹⁾ (behandelt)	88	33	138	161	230	70	358	258	15	30	55	113	10	9,53
Weizen	88	19	30	34	136	21	138	171	-5	20	33	663	99	8,52
Körnermais	88	17	26	28	114	46	106	168	-10	50	19	694	291	8,41
Trockenschnitzel	91	54	203	273	359	9	98	152	-9	45	67	-	-	7,36
Futterharnstoff	100	-	-	-	-	-	3159	-	506	0	-	-	-	-
Futterfett	950	126	-	-	-	894	-	-	-	-	-	-	-	19,0

Quelle: UFOP 2004, 2012; Gruber Futterwerttabelle 2013; DLG Futterwerttabelle 7. Auflage; LWK Niedersachsen 2012; ¹⁾LZ Haus Riswick, 1998, 2004, 2005

Grobfuttersituationen

Berechnet werden Rationen auf Basis der betriebseigenen Futtermittel, insbesondere der Grobfutter. Für die in den Kalkulationen verwendeten Futtermittel (Übersicht 1) werden jeweils durchschnittliche Futterwerte auf Basis der Ergebnisse der letzten Jahre angenommen. Die in den Rationsberechnungen eingesetzte Grassilage setzt sich aus je 50 Prozent 1. und 2. Schnitt (auf Basis TM) zusammen.

Als kohlenhydratfreier Energieträger wird ein Pansen geschütztes Trockenfett auf Palmfettbasis mit einem Energiegehalt von 18 MJ NEL und einem Calciumgehalt von 95 Gramm je kg Frischsubstanz eingesetzt.

Das Mineralfutter ist auf den jeweiligen Grobfutter-Rationstyp abgestimmt. Die Gehalte des Mineralfutters ergeben sich aus der jeweiligen Einsatzmenge je Tier und Tag.

Es werden fünf verschiedene Rationstypen berücksichtigt, die sich in ihren Grobfutteranteilen hinsichtlich Gras-, Mais- und Klee Grassilage sowie einer Variante Ergänzung mit Luzerneheu unterscheiden. Außerdem soll der Einfluss von behandelten Lupinen auf die quantitative Proteinergänzung im sehr hohen Leistungsbereich untersucht werden.

Rationstyp	Grassilage	Maissilage	Klee Grassilage	Heu	Luzerneheu
I	1/3	2/3	-	-	-
II	2/3	1/3	-	-	-
III	3/4	-	-	1/4	-
IV	1/3	1/3	1/3	-	-
V	1/3	2/3	-	-	2,0 kg/Kuh/Tag
VI	Rationstypen I bis V (40 Liter Milch) mit behandelten Lupinen				

Rationsberechnung

Berechnet wurden die Rationen mit dem Rationsberechnungsprogramm MiFuBo – Version 2013 (Autor Thomas Bonsels – Melsungen). Neben den tierindividuellen Bedarfsnormen und den futtermittelspezifischen Kennzahlen sind im Rationsberechnungsprogramm entsprechende Orientierungswerte und Plausibilitäten für die Kalkulation einer wiederkäuergerechten Rationsgestaltung hinterlegt.

Die Rationen sind als Total-Misch-Rationen konzipiert. Die Futteraufnahme aus Grobfutter ist auf deren Energiekonzentration je kg Trockenmasse ausgerichtet und bildet die

Basis für die Ergänzung mit Leistungsfutterkomponenten in Abhängigkeit vom angestrebten Milchleistungsniveau.

Als Basis für die Energie- und Nährstoffbedarfskalkulation wurden ein Lebendgewicht der Milchkühe von 675 kg sowie die Milchinhaltsstoffe entsprechend der Milchleistung der Leistungsgruppen wie folgt unterstellt:

- 20 kg Milchleistung: 4,2 % MilCHFett; 3,6 % Milcheiweiß
- 30 kg Milchleistung: 4,0 % MilCHFett; 3,4 % Milcheiweiß
- 40 kg Milchleistung: 3,8 % MilCHFett; 3,2 % Milcheiweiß.

Orientierungswerte für die Rationsoptimierung

Die Gesamtration darf nicht nur nach dem Milcherzeugungswert ausgerichtet werden, sondern muss auch den Anforderungen an eine wiederkäuergerechte Fütterung entsprechen. Für die Beurteilung sind mehrere Kriterien heranzuziehen.

Hinsichtlich der Stickstoffversorgung der Pansenmikroben und im Sinne einer optimalen N-Nutzungseffizienz wird eine ruminale Stickstoffbilanz (RNB) von max. +30–35 g/Tier/Tag angestrebt.

Ein Beurteilungskriterium für eine wiederkäuergerechte Rationsgestaltung ist die in den Futtermitteln enthaltene Rohfaser bzw. deren strukturwirksamer Anteil.

Hier gilt folgende Regel:

- mindestens 16–18 % Rohfaser in der Trockenmasse der Gesamtration
- mindestens 9–12 % strukturwirksame Rohfaser in der Trockenmasse der Gesamtration.

Hinsichtlich der Bewertung der Strukturwirksamkeit der in den Futtermitteln enthaltenen Rohfaser wird der „Strukturfaktor“ herangezogen, der in Abhängigkeit von der Trockenmasse eingesetzt wird. Ein Strukturfaktor von 1,0 bedeutet, dass die in diesem Futtermittel enthaltene Rohfaser zu 100 % strukturwirksam ist. Leistungs-, Ausgleichs- und Mineralfuttermittel weisen keine strukturwirksamen Eigenschaften auf.

Für die in den Rationsberechnungen verwendeten Futtermittel wurden folgende Strukturfaktoren unterstellt:

- Heu bzw. Luzerneheu 1,0; Gras- bzw. Kleeegrassilage 0,9; Maissilage 0,9.

Weitere Beurteilungskriterien sind die Gehalte an im Pansen unbeständiger bzw. beständiger Stärke und Zucker (Übersicht 2).

Übersicht 2: Orientierungswerte für die Versorgung von Milchkühen mit Kohlenhydraten und Struktur in der Gesamtration (DLG-Information 2/2001, aktualisiert 2007)

Leistungsphase	Frischmelkend		Altmelkend	
Milchleistung der Herde kg/Kuh	10.000	8.000	10.000	8.000
Zucker g/kg TM				
- maximal	75	75	75	75
im Pansen unbeständige Stärke und Zucker g/kg TM				
- mindestens	150	125	75	75
- maximal	250	250	225	200
im Pansen beständige Stärke g/kg TM²⁾				
- mindestens	25	20	-	-
- maximal	50	50	25	25
weitere Zielgrößen bei der Planung von Total-Mischrationen in % der TM				
saure Detergentienfaser (ADF)	mind. 18		max. 44	
neutrale Detergentienfaser (NDF)	28 – 32		mind. 30	
NDF _G ³⁾	mind. 18		mind. 30	
Nichtfaserkohlenhydrate (NFC)	35 – 40		max. 34	

²⁾ je nach Leistungshöhe und Rationstyp

³⁾ NDF_G steht für NDF aus Grobfütter

Kommentierung der Rationsberechnungen

- RES ist in allen Rationstypen und bei allen Leistungsniveaus zur alleinigen Proteinergänzung geeignet.
- Die Einsatzmenge der Körnerleguminosen muss wegen des relativ niedrigen UDP-Gehaltes begrenzt werden. Eine Kombination mit RES ist zumindest im mittleren und hohen Leistungsbereich immer erforderlich.
- Bei RES-betonten Rationen und im hohen Leistungsbereich ist der Einsatz von geschütztem Fett zur bedarfsgerechten Energieversorgung erforderlich.
- Besonders in Maissilage betonten Grobfuttermitteln und bei alleiniger Proteinergänzung mit Raps-extraktionsschrot muss zum Erreichen einer positiven ruminalen Stickstoffbilanz Futterharnstoff eingesetzt werden. Dies setzt allerdings das Einhalten eines entsprechenden HACCP-Konzeptes voraus. Dies wird im „Merkblatt für den Einsatz von Futtermittel-Zusatzstoffen im landwirtschaftlichen Betrieb – Teil 2: Harnstoff und seine Derivate“ beschrieben.
- Bis auf die RES-betonten Rationen muss im sehr hohen Leistungsbereich geschütztes RES (mit einem UDP-Gehalt von 60 %) eingesetzt werden, um den niedrigen UDP-Gehalt der Körnerleguminosen zu kompensieren
- Der Einsatz von behandelten Lupinen (UDP-Gehalt 30 %) führt nicht nur zu verringerten Einsatzmengen (bis zu einem Drittel), sondern in einigen Rationen auch zur Einsparung bzw. Verringerung des Einsatzes von geschütztem RES.
- Zur Versorgung mit beständiger Stärke im mittleren und hohen Leistungsbereich ist der Einsatz von Körnermais mit seinem hohen Anteil an beständiger Stärke erforderlich.
- Der Einsatz von Trockenschnitzeln im Austausch mit Weizen sichert die Einhaltung der Grenzwerte für im Pansen abbaubare und beständige Stärke und Zucker.
- Bei RES-betonten Rationen ist auf Grund des hohen Phosphorgehaltes im RES in der Regel keine zusätzliche Phosphor-Ergänzung über Mineralfutter notwendig.
- Neben den Mengenelementen wurde auch eine bedarfsgerechte Versorgung mit Spurenelementen und Vitaminen über das Mineralfutter sichergestellt.

Rationstyp I: 1/3 Gras- und 2/3 Maissilage -TMR-

Milchleistung	20 kg				30 kg				40 kg			
Futtermittel kg/Tier/Tag	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
Grassilage	13,5				13,5				13,5			
Kleegrassilage	-				-				-			
Heu	-				-				-			
Luzerneheu	-				-				-			
Maissilage	28,0				28,0				28,0			
RES	1,6	-	0,6	-	3,0	1,8	2,0	1,7	4,4	3,0	3,6	2,9
Ackerbohnen	-	1,7	-	-	-	3,1	-	-	-	3,7	-	-
Erbsen	-	-	1,0	-	-	-	3,2	-	-	-	3,7	-
bl. Lupinen	-	-	-	1,7	-	-	-	2,4	-	-	-	3,7
Weizen	-	-	-	-	1,7	-	-	-	2,1	-	0,4	-
Körnermais	-	-	-	-	0,5	0,5	0,3	1,0	1,8	1,8	1,3	1,8
Trocken-Schnitzel	-	-	-	-	0,7	0,4	0,3	0,5	1,2	1,2	0,8	1,2
Futterharnstoff	0,09	0,1	0,11	0,09	0,07	-	0,04	0,03	0,06	-	-	-
Futterfett	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mineralfutter	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,27	0,25	0,35	0,36	0,34
% Ca/P/Mg/Na	14/0/0/7		18/4/2/8		19/2/0/8				20/0/0/8			

Milchleistung		20 kg				30 kg				40 kg			
Parameter	Einheit	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
TM-Aufnahme	kg/d	16,4 – 16,5				20,0 – 20,3				23,6 – 23,7			
aus Grobfutter	kg/d	14,7											
NEL/kg TM	MJ	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	6,9	6,8	6,8	6,8	7,0	6,8	7,0
RNB/d	g	1	2	1	2	0	0	5	4	3	13	4	21
XL/d	g	568	544	552	605	669	641	638	737	946	746	745	877
XS/kg TM	g	190	227	215	198	217	227	230	197	229	236	240	193
XZ/kg TM	g	25	21	23	22	32	29	32	29	35	33	37	34
bXS/kg TM	g	19	27	25	20	29	33	35	30	40	44	44	34
strukt. XF/d	g	2960											
ADF/kg TM	%	24 – 25				22 – 24				21 – 23			
NDF/kg TM	%	41 – 42				38 – 40				36 – 38			
NDF _c /kg TM	%	40 – 41				32 – 33				28 – 29			
NFC/kg TM	%	33 – 34				35 – 37				35 – 39			

Futterverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen

RES	dt	4,7	-	1,8	-	9,1	5,3	6,0	5,1	13,3	9,1	10,9	8,8
RES geschützt	dt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ackerbohnen	dt	-	5,1	-	-	-	9,4	-	-	-	11,2	-	-
Erbsen	dt	-	-	3,0	-	-	-	9,7	-	-	-	11,2	-
Lupinen	dt	-	-	-	5,1	-	-	-	7,3	-	-	-	11,2

Rationstyp II: 2/3 Gras- und 1/3 Maissilage -TMR-

Milchleistung	20 kg				30 kg				40 kg			
Futtermittel kg/Tier/Tag	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
Grassilage	25,5				25,5				25,5			
Kleegrassilage	-				-				-			
Heu	-				-				-			
Luzerneheu	-				-				-			
Maissilage	13,0				13,0				13,0			
RES	-	-	-	-	1,5	0,9	1,1	0,7	3,8	-	0,6	-
RES geschützt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	1,3	1,6
Ackerbohnen	-	2,1	-	-	-	2,4	-	-	-	3,5	-	-
Erbsen	-	-	2,2	-	-	-	2,7	-	-	-	4,0	-
bl. Lupinen	-	-	-	1,5	-	-	-	2,5	-	-	-	3,3
Weizen	2,5	0,6	0,5	0,6	3,6	2,7	2,4	2,2	3,5	3,5	3,2	1,8
Körnermais	0,2	-	-	0,6	0,6	0,5	0,3	0,9	2,2	1,0	0,5	2,5
Trockenschnitzel	-	-	-	-	1,5	0,5	0,5	0,5	1,1	0,8	0,9	1,0
Futterharnstoff	0,03	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-
Futterfett	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,17	0,16	0,24
Mineralfutter	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,3	0,3	0,3	0,22	0,25	0,25	0,25
% Ca/P/Mg/Na	13/3/0/8		12/1/0/8		14/1/0/6				12/0/0/9		16/2/0/9	

Milchleistung		20 kg				30 kg				40 kg			
Parameter	Einheit	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
TM-Aufnahme	kg/d	16,3 – 16,4				20,1 – 20,3				23,3 – 23,7			
aus Grobfutter	kg/d	13,8											
NEL/kg TM	MJ	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	6,8	7,0	7,1	7,0	7,1
RNB /d	g	0	27	14	18	2	29	22	33	24	30	23	29
XL/d	g	533	520	517	589	627	614	608	706	970	832	812	1038
XS/kg TM	g	184	157	163	139	191	207	205	174	204	230	225	184
XZ/kg TM	g	26	27	29	27	33	31	34	31	37	33	37	34
bXS/kg TM	g	25	22	25	22	30	34	35	29	43	41	41	42
strukt. XF/d	g	2975											
ADF/kg TM	%	24 – 25				22 – 23				20 – 22			
NDF/kg TM	%	42 – 44				38 – 40				35 – 38			
NDF _c /kg TM	%	40 – 41				32 – 33				28 – 29			
NFC/kg TM	%	29 – 32				33 – 35				34 – 37			

Futtermittelverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen

RES	dt	-	-	-	-	4,5	2,7	3,3	2,1	11,5	-	1,8	-
RES geschützt	dt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	3,9	4,8
Ackerbohnen	dt	-	6,3	-	-	-	7,3	-	-	-	10,6	-	-
Erbsen	dt	-	-	6,6	-	-	-	8,2	-	-	-	12,1	-
Lupinen	dt	-	-	-	4,5	-	-	-	7,6	-	-	-	10,0

Rationstyp III: 3/4 Gras- und 1/4 Heu -TMR-

Milchleistung	20 kg				30 kg				40 kg			
Futtermittel kg/Tier/Tag	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
Grassilage	25,2				25,2				25,2			
Kleegrassilage	-				-				-			
Heu	3,4				3,4				3,4			
Luzerneheu	-				-				-			
Maissilage	-				-				-			

RES	-	-	-	-	1,8	0,5	0,7	0,6	2,4	-	-	-
RES geschützt	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,7	1,5	1,3	1,4
Ackerbohnen	-	1,0	-	-	-	2,0	-	-	-	2,4	-	-
Erbsen	-	-	1,7	-	-	-	2,8	-	-	-	3,5	-
bl. Lupinen	-	-	-	0,6	-	-	-	1,4	-	-	-	2,2
Weizen	3,5	2,0	1,5	2,8	4,5	4,5	3,8	4,5	5,5	5,5	5,3	5,5
Körnermais	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	0,8	0,7	0,8	2,2	1,5	1,0	1,8
Trockenschnitzel	1,0	1,0	0,7	-	1,4	1,2	0,9	1,0	1,5	1,5	1,5	1,4
Futterharnstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Futterfett	-	0,17	0,2	0,25	0,25	0,08	0,12	0,25	0,4	0,25	0,16	0,25
Mineralfutter	0,2	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
% Ca/P/Mg/Na	0/0/0/7				0/0/0/7	7/0/0/7		0/0/0/7	0/0/0/10	10/0/0/9	15/0/0/9	9/0/0/9

Milchleistung		20 kg				30 kg				40 kg			
Parameter	Einheit	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
TM-Aufnahme	kg/d	16,3 – 16,9				20,4 – 20,6				23,6 – 23,8			
aus Grobfutter	kg/d	12,3											
NEL/kg TM	MJ	6,3	6,4	6,4	6,5	6,7	6,7	6,7	6,8	6,9	7,0	6,9	7,0
RNB/d	g	6	27	30	24	25	34	37	35	25	28	24	29
XL/d	g	460	591	614	694	769	603	633	800	1004	832	738	917
XS/kg TM	g	138	111	115	133	158	188	186	159	191	211	217	191
XZ/kg TM	g	32	32	34	30	37	34	37	35	39	36	39	37
bXS/kg TM	g	26	23	26	28	32	36	39	30	44	44	45	41
strukt. XF/d	g	3071											
ADF/kg TM	%	25 – 26				22 – 23				21 – 22			
NDF/kg TM	%	43 – 44				38 – 40				36 – 37			
NDF _g /kg TM	%	39 – 40				32 – 33				27 – 28			
NFC/kg TM	%	28 – 31				32 – 34				35 – 37			

Futtermittelverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen

RES	dt	-	-	-	-	5,4	1,5	2,1	1,8	7,3	-	-	-
RES geschützt	dt	-	-	-	-	-	-	-	0,9	2,1	4,5	10,6	4,2
Ackerbohnen	dt	-	3,0	-	-	-	6,0	-	-	-	7,3	-	-
Erbsen	dt	-	-	5,1	-	-	-	8,5	-	-	-	3,9	-
Lupinen	dt	-	-	-	1,8	-	-	-	4,2	-	-	-	6,6

Rationstyp IV: 1/3 Gras-, 1/3 Mais- und 1/3 Kleegrassilage -TMR-

Milchleistung	20 kg				30 kg				40 kg			
Futtermittel kg/Tier/Tag	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
Grassilage	13,0				13,0				13,0			
Kleegrassilage	13,0				13,0				13,0			
Heu	-				-				-			
Luzerneheu	-				-				-			
Maissilage	13,0				13,0				13,0			

RES	0,3	-	-	-	1,8	0,3	0,8	0,5	3,6	0,3	1,0	0,6
RES geschützt	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	2,0	1,3	1,5
Ackerbohnen	-	1,2	-	-	-	2,5	-	-	-	2,6	-	-
Erbsen	-	-	2,8	-	-	-	3,2	-	-	-	3,2	-
bl. Lupinen	-	-	-	1,3	-	-	-	2,5	-	-	-	2,5
Weizen	2,5	1,5	-	0,6	3,7	2,5	2,1	2,2	4,5	2,9	3,0	2,4
Körnermais	-	-	-	0,8	0,5	-	-	0,8	1,7	1,3	1,0	2,0
Trockenschnitzel	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	1,0	1,0
Futterharnstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Futterfett	-	-	-	-	0,1	0,08	-	-	0,23	0,4	0,22	0,35
Mineralfutter	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
% Ca/P/Mg/Na	9/2/0/13	10/0/0/13			10/0/0/11	11/0/0/8	15/0/0/8	14/1/0/8	10/0/0/11	7/0/0/11	15/0/0/11	7/0/0/11

Milchleistung		20 kg				30 kg				40 kg			
Parameter	Einheit	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
TM-Aufnahme	kg/d	16,3 – 16,4				20,1 – 20,3				23,2 – 23,6			
aus Grobfutter	kg/d	13,8											
NEL/kg TM	MJ	6,5	6,6	6,6	6,6	6,8	6,8	6,8	6,8	7,0	7,1	7,0	7,1
RNB/d	g	2	18	29	21	11	33	29	34	30	33	28	35
XL/d	g	552	542	534	606	732	679	610	718	960	1057	900	1117
XS/kg TM	g	177	169	159	147	192	190	196	170	216	210	219	185
XZ/kg TM	g	24	23	27	24	31	29	32	30	35	32	35	33
bXS/kg TM	g	22	22	26	25	29	27	32	28	41	40	42	38
strukt. XF/d	g	2998											
ADF/kg TM	%	22 – 24				21 – 23				20 – 21			
NDF/kg TM	%	38 – 40				35 – 37				33 – 35			
NDF _g /kg TM	%	36 – 37				29 – 30				25 – 26			
NFC/kg TM	%	33 – 35				36 – 39				36 – 39			

Futtermittelverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen

RES	dt	0,9	-	-	-	5,4	0,9	2,4	1,5	10,9	0,9	3,0	1,8
RES geschützt	dt	-	-	-	-	-	1,5	-	-	1,2	6,0	3,9	4,5
Ackerbohnen	dt	-	3,6	-	-	-	7,6	-	-	-	7,9	-	-
Erbsen	dt	-	-	8,3	-	-	-	6,3	-	-	-	9,7	-
Lupinen	dt	-	-	-	3,9	-	-	-	7,6	-	-	-	7,6

Rationstyp V: 1/3 Gras-, 2/3 Maissilage und 2,0 kg Luzerneheu -TMR-

Milchleistung	20 kg				30 kg				40 kg			
Futtermittel kg/Tier/Tag	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
Grassilage	11,4				11,4				11,4			
Kleegrassilage	-				-				-			
Heu	-				-				-			
Luzerneheu	2,0				2,0				2,0			
Maissilage	24,0				24,0				24,0			

RES	0,9	-	-	-	2,8	1,3	1,5	1,3	3,9	2,3	2,5	2,8	
RES geschützt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,4	-	
Ackerbohnen	-	2,1	-	-	-	2,3	-	-	-	4,0	-	-	
Erbsen	-	-	2,2	-	-	-	2,5	-	-	-	3,9	-	
bl. Lupinen	-	-	-	1,6	-	-	-	2,4	-	-	-	2,8	
Weizen	1,1	-	-	-	2,8	1,5	1,2	1,1	3,6	0,7	1,3	0,8	
Körnermais	0,3	-	-	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	1,5	1,5	1,0	2,2	
Trockenschnitzel	-	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,5	
Futterharnstoff	0,03	0,04	0,07	0,05	0,03	0,02	0,04	-	0,04	-	-	-	
Futterfett	-	-	-	-	0,25	-	-	-	0,19	0,2	0,15	0,12	
Mineralfutter	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,18	0,2	0,2	0,25	0,25	
% Ca/P/Mg/Na	8/1/0/10	11/3/0/10	12/4/1/10	9/4/0/9	5/0/0/13			16/1/0/9		15/0/0/11			

Milchleistung		20 kg				30 kg				40 kg			
Parameter	Einheit	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen	RES	RES +Ackerb.	RES +Erbsen	RES +Lupinen
TM-Aufnahme	kg/d	16,3 – 16,5				20,0 – 20,4				23,5 – 23,7			
aus Grobfutter	kg/d	14,3											
NEL/kg TM	MJ	6,5	6,6	6,6	6,6	6,9	6,8	6,8	6,8	7,0	7,1	7,0	7,0
RNB/d	g	0	4	4	1	2	2	2	1	2	33	9	18
XL/d	g	541	511	510	582	847	605	606	694	897	874	821	956
XS/kg TM	g	211	211	219	191	227	229	229	193	238	232	240	200
XZ/kg TM	g	26	24	27	25	33	31	34	32	36	35	38	36
bXS/kg TM	g	27	26	30	25	31	33	36	27	41	43	44	39
strukt. XF/d	g	3047											
ADF/kg TM	%	23 – 25				22 – 24				21 – 23			
NDF/kg TM	%	40 – 41				37 – 39				34 – 36			
NDF _g /kg TM	%	37 – 38				31 – 32				26 – 27			
NFC/kg TM	%	35 – 37				36 – 39				37 – 40			

Futtermittelverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen

RES	dt	2,7	-	-	-	8,5	3,9	4,5	3,9	11,6	7,0	7,6	8,5
RES geschützt	dt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1,2	-
Ackerbohnen	dt	-	6,3	-	-	-	7,0	-	-	-	12,1	-	-
Erbsen	dt	-	-	6,6	-	-	-	3,6	-	-	-	11,8	-
Lupinen	dt	-	-	-	4,8	-	-	-	7,3	-	-	-	8,5

Rationstyp VI: mit Lupine „Riswick“ (behandelt) -TMR-

Milchleistung	40 kg				
Futtermittel kg/Tier/Tag	1/3 GS 2/3 MS	2/3 GS 1/3 MS	3/4 GS 1/4 Heu	1/3 GS 1/3 MS 1/3 KI-GS	1/3 GS 2/3 MS 2,0 LuzH
Grassilage	13,5	25,5	25,2	13,0	11,4
Kleegrassilage	-	-	-	13,0	-
Heu	-	-	3,4	-	-
Luzerneheu	-	-	-	-	2,0
Maissilage	28,0	13,0	-	13,0	24,0
RES	3,0	2,3	-	1,5	2,8
RES geschützt	-	-	1,2	0,5	-
Ackerbohnen	-	-	-	-	-
Erbsen	-	-	-	-	-
Lupinen, beh.	2,3	2,2	2,1	2,2	2,2
Weizen	-	1,6	5,5	1,9	1,2
Körnermais	2,4	2,5	1,8	2,4	2,1
Trockenschnitzel	1,4	1,7	1,4	1,6	1,4
Futterharnstoff	0,05	-	-	-	0,02
Futterfett	0,15	0,20	0,30	0,26	0,22
Mineralfutter	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20
% Ca/P/Mg/Na	18/1/0/9	16/1/0/9	8/1/0/9	10/1/0/10	14/1/0/11

Milchleistung		40 kg				
Parameter	Ein- heit	1/3 GS 2/3 MS	2/3 GS 1/3 MS	3/4 GS 1/4 Heu	1/3 GS 1/3 MS 1/3 KI-GS	1/3 GS 2/3 MS 2,0 LuzH
TM-Aufnahme	kg/d	23,3	23,4	23,4	23,2	23,3
aus Grobfutter	kg/d	14,7	13,8	12,3	13,8	14,3
NEL/kg TM	MJ	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
RNB	g/d	10	31	21	28	12
XL	g/d	990	1000	973	1060	1009
XS/kg TM	g	206	176	193	182	209
XZ/kg TM	g	33	36	36	33	35
bXS/kg TM	g	41	40	41	41	40
strukt. XF g	d	2960	2975	3071	2998	3047
ADF/kg TM	%	22	22	21	21	21
NDF/kg TM	%	36	37	36	34	35
NDF _c /kg TM	%	28	28	28	26	27
NFC/kg TM	%	37	35	35	38	38
Futtermittelverbrauch je Kuh bei 302 Laktationstagen						
RES	dt	9,1	6,9	-	5,5	8,5
RES geschützt	dt	-	-	3,6	1,5	-
Lupinen, beh.	dt	7,0	6,6	6,3	6,6	6,6



Herausgeber:

UNION ZUR FÖRDERUNG VON
OEL- UND PROTEINPFLANZEN E.V. (UFOP)

Claire-Waldoff-Straße 7 · 10117 Berlin

info@ufop.de · www.ufop.de

November 2014