

Datensammlung zur Fütterung

- **Milchkühe**
- **Mutterkühe**
- **Aufzuchtrinder**
- **Mastrinder**
- **Schafe**
- **Ziegen**



Baden-Württemberg

Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung,
Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei

Wolfgang Sekul
LAZBW Aulendorf
3. veränderte Auflage, März 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Begriffe aus Fütterung und Futtermittelanalytik	4
2. Nähr- und Mineralstoffbedarf der Milchkuh.....	6
2.1. Energieversorgung	6
2.2. Proteinversorgung	6
2.3. Wasserbedarf	7
2.4. Mineralstoffversorgung.....	7
2.5. Vitaminversorgung	8
2.6. Totale Mischration (TMR).....	8
2.7. Futteraufnahme bei Milchkühen	9
2.8. DCAB-Konzept.....	10
2.9. Hinweise zur Rationsgestaltung	11
2.10. Leistungszulage – Kraftfutterliste.....	12
2.11. Fütterungskontrolle - MLP-Daten auswerten	14
2.12. Fütterungskontrolle mit der Schüttelbox	16
3. Nähr- und Mineralstoffbedarf von Kälbern und Aufzuchtrindern.....	19
3.1. Energieversorgung	19
3.2. Proteinversorgung.....	19
3.3. Mineralstoff- und Vitaminversorgung.....	20
3.4. Wasserbedarf von Aufzuchtrindern	20
3.5. Futteraufnahme bei Aufzuchtrindern	21
4. Nähr- und Mineralstoffbedarf von Mastbullen.....	23
4.1. Energieversorgung	23
4.2. Proteinversorgung.....	24
4.3. Mineralstoff- und Vitaminversorgung.....	25
4.4. Wasserbedarf von Mastbullen	25
4.5. Futteraufnahme bei Mastbullen.....	26
5. Fütterungsempfehlungen für Mutterkühe	27
5.1. Energiebedarf.....	27
5.2. Proteinversorgung	27
5.3. Wasserbedarf	28
5.4. Mineralstoffversorgung.....	28
6. Bedarfsnormen für Schafe.....	31
6.1. Energieversorgung	31
6.2. Proteinversorgung.....	31
6.3. Wasserbedarf	31
6.4. Mineralstoffversorgung.....	32
6.5. Energieversorgung (Mastlämmer)	32
6.6. Protein- und Mineralstoffversorgung (Mastlämmer)	32
6.7. Futteraufnahme (Mastlämmer)	32
7. Bedarfsnormen für Ziegen.....	34
7.1. Energieversorgung	34
7.2. Proteinversorgung.....	34
7.3. Wasserbedarf	35
7.4. Mineralstoffversorgung.....	35
7.5. Futteraufnahme	36
7.6. Energie- und Proteinversorgung von Aufzuchtziegen	36
7.7. Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Aufzuchtziegen	36
8. Anforderungen an die Tränkwasserqualität* für Wiederkäuer	38
9. Sinnenprüfung: Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu.....	39
9.1. Vorgehensweise.....	39
9.2. Beurteilung des Vegetationsstadiums	40

9.3.	Einteilung der Pflanzenbestände nach Typen	41
9.4.	Energiekonzentration des Grünfutters.....	41
9.5.	Beurteilung des Konservierungserfolges	42
9.6.	Dürrfutter	45
9.7.	Maissilage	47
10.	Futterwerttabelle	49
10.1.	Nähr- und Mineralstoffgehalte.....	49
10.2.	Pansenbeständigkeit und Abbaugeschwindigkeit verschiedener Futtermittel	55
10.3.	Gewichte und Maße von Futtermitteln	56
11.	Rationsberechnung für Milchkühe	57

1. Begriffe aus Fütterung und Futtermittelanalytik

Abkürzung	Begriff	Erklärung
a.p.	ante partum	vor der Kalbung
ADF	saure Detergenzfaser	säureunlösliche Faser; Zellulose, Lignin
ad lib	ad libitum	zur freien Aufnahme
bXS	Beständige Stärke	Im Pansen nicht abbaubarer Stärkeanteil, der im Darm zur Verdauung gelangt
CCM	Corn-Cob-Mix	Silage aus entlieschten geschroteten Maiskolben
d	day	Tag
DCAB	Anionen-Kationen-Bilanz	Verhältnis zwischen sauer- und basiswirkenden Mengenelementen (Cl, S - Na, K)
ECM	energiekorrigierte Milch	energetische Milchleistung auf der Basis 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß
eNDF	effektive neutrale Detergenzfaser	Strukturwirksame neutralunlösliche Faser (auch: peNDF - physikalisch effektive NDF)
FEQ	Fett-Eiweiß-Quotient	Wert ergibt sich aus Milchfettgehalt geteilt durch Milcheiweißgehalt
FCM	fettkorrigierte Milch	energetische Milchleistung auf der Basis von 4,0 % Fett
FS, FM	Frischmasse	Futtermittel mit ihrem natürlichen Wassergehalt
GPS	Ganzpflanzen Silage	Silage aus in der Teigreife geernteten Mähdruschfrüchten, in der Regel Weizen, Gerste oder Hafer
iE	Internationale Einheit	Wirkstoffequivalent, als Maßeinheit bei Vitaminen u.a. verwendet
IT	Trockenmasseaufnahme	Futtermittelverzehr gemessen in kg Trockenmasse
LM, LG	Lebendgewicht	
LTS	lufttrockene Substanz	bei normaler Luftfeuchtigkeit und Temperatur (max. 68 °C) getrocknetes Material (ca. 84 bis 90 % TS)
LKS	Lieschkolbenschrot	Silage aus geschroteten Kolben mit bis zu 10% Stängelanteil
MAT	Milchaustauscher	Futtermittel die als Ersatz für oder in Ergänzung zur natürlichen Muttermilch verwendet werden
ME	umsetzbare Energie	im Stoffwechsel verwertbare Energie
MH, HS	Milchharnstoff	Harnstoffgehalt der Milch in mg/dl oder ppm
NFC	Nicht-Faser-Kohlenhydrate	Leichtlösliche Kohlenhydrate, Differenz aus TS und der Summe aus XP, XL, XA und NDF

NDF	neutrale Detergenzfaser	neutralunlösliche Faser; Zellulose, Hemizellulose, Lignin
NEL	Nettoenergie-Laktation	zur Milchbildung nutzbare Energiemenge
NPN	Nicht-Protein-Stickstoff	Nicht in Proteinform gebundener Stickstoff wie z.B. Harnstoff, der nach Abbau zu Ammonium durch die Mikroben zum Aufbau von Bakterienprotein genutzt werden kann
nXP	nutzbares Rohprotein	im Dünndarm zu erwartendes Rohprotein; Schätzgröße aus Mikrobenprotein und UDP
peNDF	physikalisch effektive NDF	
p.p.	post partum	nach der Kalbung
RNB	ruminale Stickstoffbilanz	Differenz zwischen verzehrtem Rohprotein und der Menge an nutzbarem Rohprotein (bezogen auf Stickstoff); die Bilanz kann positiv oder negativ sein und errechnet sich wie folgt: (XP - nXP) / 6,25
SW	Strukturwert	Bewertungsmaßstab für die pansenphysiologische Wirkung der Kohlenhydrate
sXF	strukturierte Rohfaser	Bewertungsmaßstab für die Strukturwirksamkeit der Rohfaser
T, TS, TM	Trockensubstanz, Trockenmasse	wasserfreier Anteil eines Futtermittels
TMR	Totale Mischration	Futtermischung die im Gegensatz zur Aufgewerteten- oder Teilmischration alle Futterkomponenten enthält
UDP	Durchflussprotein	im Pansen unabbaubares Rohprotein
XA	Rohasche	unbrennbarer Anteil im Futtermittel (Mineralstoffe, Sand) - Rückstand nach Veraschung)
XF	Rohfaser	schwerlösliche Faserstoffe; z.B. Zellulose, Hemizellulose, Pentosane, Lignin
XL	Rohfett	Fette und fettlösliche Futterbestandteile
XP	Rohprotein	Proteine, Proteide, Amide und andere N-Verbindungen (g XP = g N * 6,25)
XS	Stärke	
XX, NfE	stickstofffreie Extraktstoffe	lösliche Kohlenhydrate (Stärke, Zucker)
XZ	Zucker	

2. Nähr- und Mineralstoffbedarf der Milchkuh

(nach: GfE 2001, Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkuhe und Aufzuchttrinder;
DLG, 1997, Futterwerttabellen)

2.1. Energieversorgung

Energiebedarf von Milchkuhen in MJ NEL

Lebendmasse	550 kg			650 kg			750 kg		
Erhaltung <small>kg LM^{0,75}*0,293 MJ/kg</small>	33,3			37,7			42,0		
Abnahme	21,0 MJ NEL/kg								
Zunahme	25,5 MJ NEL/kg								
trocken, 6- 4 W. a.p. <small>+ 13 MJ NEL/d</small>	46			51			55		
trocken, ab 3. W. a.p. <small>+ 18 MJ NEL/d</small>	51			56			60		
Milch mit:	3,5 % F. 2,9 % E.	4,0 % F. 3,4 % E.	4,5 % F. 3,8 % E.	3,5 % F. 2,9 % E.	4,0 % F. 3,4 % E.	4,5 % F. 3,8 % E.	3,5 % F. 2,9 % E.	4,0 % F. 3,4 % E.	4,5 % F. 3,8 % E.
je kg Milch <small>1,05+F%*0,38+E%*0,21</small>	2,99	3,28	3,56	2,99	3,28	3,56	2,99	3,28	3,56
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
10	63	66	69	68	71	73	72	75	78
20	93	99	104	97	103	109	102	108	113
30	123	132	140	127	136	144	132	141	149
40	153	165	176	157	169	180	162	173	184
50	183	197	211	187	202	216	191	206	220

2.2. Proteinversorgung

Bedarf von Milchkuhen an nutzbarem Rohprotein nXP und ruminale Stickstoffbilanz RNB in g

Lebendmasse	550 kg			650 kg			750 kg		
Erhaltung <small>450 +(LM - 650)*0,4 g nXP</small>	410			450			490		
trocken, 6- 4 W. a.p. <small>+ 675 g nXP/d</small>	1085			1125			1165		
trocken, ab 3. W. a.p. <small>+755 g nXP/d</small>	1165			1205			1245		
	2,9	3,4	3,8	2,9	3,4	3,8	2,9	3,4	3,8
	% Eiweiß			% Eiweiß			% Eiweiß		
je kg Milch <small>85 g nXP+(E%-3,4)*21g nXP</small>	75	85	93	75	85	93	75	85	93
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
10	1155	1260	1344	1195	1300	1384	1235	1340	1424
20	1900	2110	2278	1940	2150	2318	1980	2190	2358
30	2645	2960	3212	2685	3000	3252	2725	3040	3292
40	3390	3810	4146	3430	3850	4186	3470	3890	4226
50	4135	4660	5080	4175	4700	5120	4215	4740	5160
RNB	- 20 bis + 50 Milchharnstoffgehalt beachten (Ziel 15 bis 25 mg/dl)!								

Ziel: Versorgung \geq nXP-Bedarf

2.3. Wasserbedarf

Wasserbedarf von Milchkühen in kg/Tag

Lebendgewicht		550 kg			650 kg			750 kg		
Lufttemperatur		5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C
... kg Milchleistung	... kg TM	22 % TS-Gehalt der Ration								
0	11	19	35	50	26	41	56	32	48	63
10	14	35	50	65	41	57	72	48	63	78
20	18	51	66	81	57	72	88	64	79	94
30	22	66	82	97	73	88	104	79	95	110
40	24	82	97	112	88	103	119	95	110	125
50	25	96	112	127	103	118	134	109	125	140
... kg Milchleistung	... kg TM	45 % TS-Gehalt der Ration								
0	11	23	38	53	29	44	60	36	51	66
10	14	38	53	69	45	60	75	51	66	82
20	18	54	69	85	60	76	91	67	82	98
30	22	70	85	101	76	92	107	83	98	114
40	24	85	100	116	91	107	122	98	113	129
50	25	100	115	131	106	122	137	113	128	144

nach: FAL, 2002

2.4. Mineralstoffversorgung

Mineralstoffbedarf von Milchkühen
(Mengenelemente in g, Spurenelemente in mg)

	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	J	Se	
je kg TM	2,0	1,4	1,5	1,0	10,0	1,6	50,0	0,2	10,0	50,0	50,0	0,5	0,2	
je kg Milch	2,5	1,4	0,2	0,4		1,2								
Zuschl. Trockensteher	14,0	8,0	1,0	2,0		6,0								
... kg Milchleistung	... kg TM													
trocken	11	36	24	17	13	110	24	550	2,2	110	550	550	5,5	2,2
10	14	53	34	22	17	140	34	700	2,8	140	700	700	7,0	2,8
20	18	86	54	29	24	180	52	900	3,6	180	900	900	9,0	3,6
30	22	119	74	37	32	220	70	1100	4,4	220	1100	1100	11,0	4,4
40	24	148	92	41	37	240	84	1200	4,8	240	1200	1200	12,0	4,8
50	25	175	107	44	42	250	98	1250	5,0	250	1250	1250	12,5	5,0

Bei Verdacht auf Unausgewogenheiten in der Mineralstoffversorgung sollte eine Kontrolle der Konzentrationen in Blutserum bzw. Kot (Ca, P) erfolgen.

2.5. Vitaminversorgung

Vitaminbedarf der Milchkuh

	A (IE)	β-Carotin (mg)	D (IE)	E (mg)
Erhaltung	40000	300	10000	500,0
je kg Milch	1500,0			
Zuschl. Trockensteher	30000			
Erhaltung+ ... kg Milchleistung	trocken 10000 laktierend 5000	15	500	trocken 50 laktierend 25
trocken	70000	-	-	-
10	55000	-	-	-
20	70000	-	-	-
30	85000	-	-	-
40	100000	-	-	-
50	115000	-	-	-

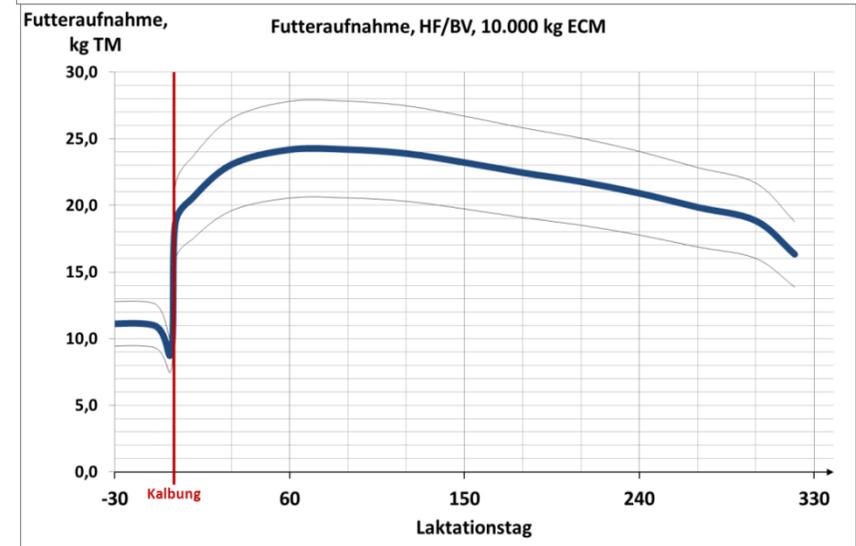
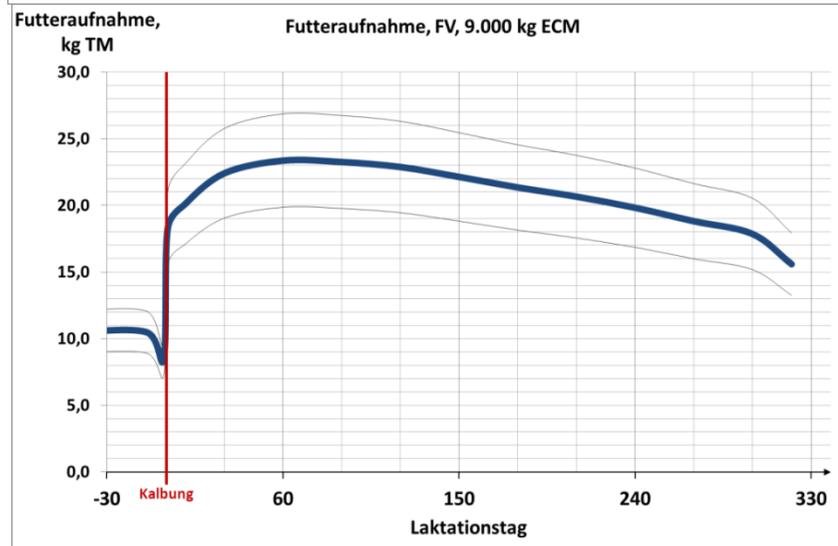
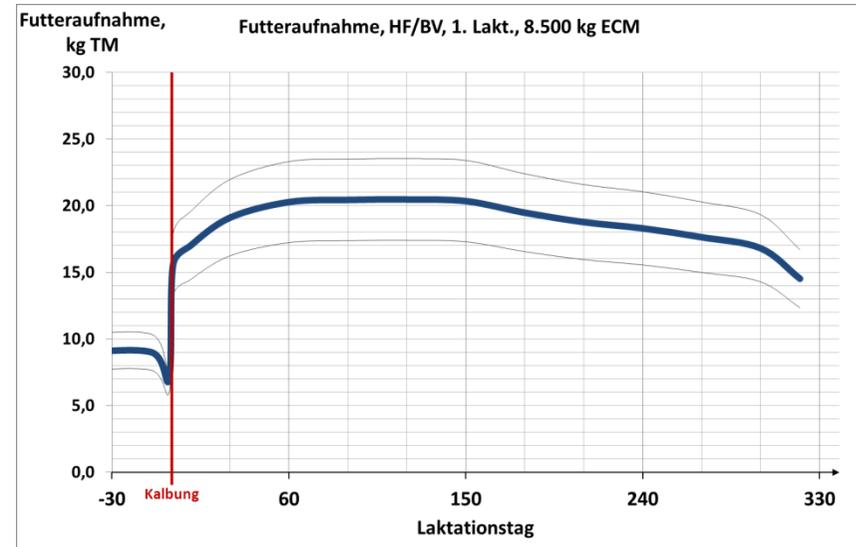
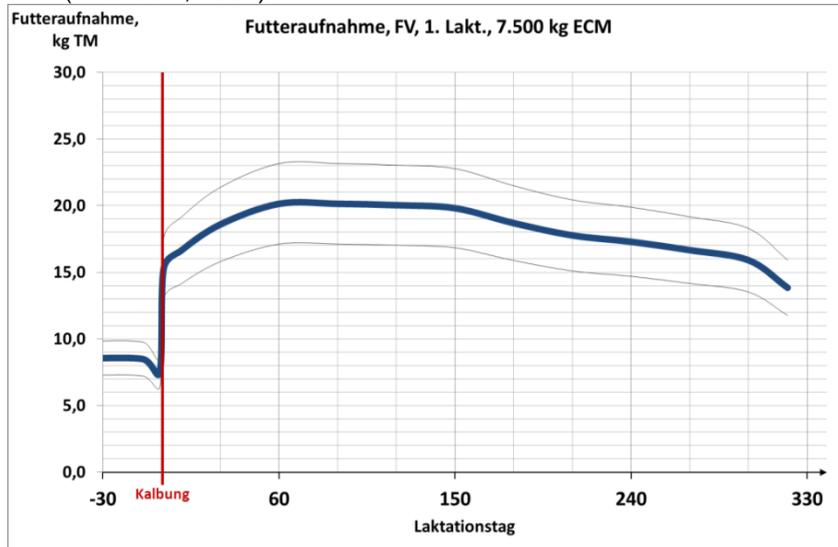
2.6. Totale Mischration (TMR)

Empfehlungen für die Nährstoffgehalte von Totalen Mischrationen
(nach DLG, 2001, eigene Ergänzungen)

	Gehalt je kg TM																			
	TS %	NEL MJ	nXP g	RNB g	XZ g	XS g	bXS g	XL g	XF g	sXF g	NFC g	ADF g	NDF g	SW	Ca g	P g	Na g	Mg g	K g	DCAB meq
Milchleistung bis 10.000 kg ECM																				
2-phasig																				
laktierend	35	6,8	>150	-1	< 65	<250	40	< 45	>150	>100	<400	>200	>300	>1,2	6,2	3,8	1,5	1,6		200-350
trocken	50	5,1	>110	+2					> 260		<380	>300	>500	> 2,0	4-6	2,5	1,5	2,5	<15	0-150
3-phasig																				
frischmelkend >28 kg ECM	40	7,0	>155	-1	< 65	<250	40	< 45	>150	>100	<400	>200	>300	>1,2	6,4	4,0	1,5	1,6	<16	200
altmelkend < 28 kg ECM	50	6,5	>140	-2	< 65	<200	< 30	< 40	>160	>120	<380	>220	>350	>1,4	6,0	3,7	1,5	1,6		350
trocken	>30	5,3	>110	+2					>260		<380	>300	>500	> 2,0	4-6	2,5	1,5	2,5	<15	0-150
Milchleistung über 10.000 kg ECM																				
2-phasig																				
laktierend	35	7,0	>150	-0,5	< 65	<250	40	< 45	>150	>100	<400	>200	>300	>1,2	6,4	4,0	1,5	1,6		200-350
trocken	50	5,3	>110	+1,5					>260		<380	>300	>500	> 2,0	4-6	2,5	1,5	2,5	<15	0-150
3-phasig																				
frischmelkend > 30 kg ECM	40	7,1	>155	-0,5	< 65	<250	50	< 45	>150	>100	<400	>200	>300	> 1,2	6,7	4,1	1,5	1,6	<16	200
altmelkend < 30 kg ECM	50	6,7	>145	-1,5	< 65	<250	< 30	< 40	>150	>120	<380	>220	>350	> 1,4	6,2	3,8	1,5	1,6		350
trocken	>30	5,3	>110	+1,5					>260		<380	>300	>500	> 2,0	4-6	2,5	1,5	2,5	<15	0-150

2.7. Futteraufnahme bei Milchkühen

(n. Gruber, 2001)



2.8. DCAB-Konzept

Die DCAB (Dietary Cation Anion Balance) beschreibt das Verhältnis zwischen den Kationen Kalium und Natrium und den Anionen Schwefel und Chlor. Entsprechend ihrer Wertigkeit und des Äquivalentmasse. Die DCAB steht in engen Zusammenhang mit dem Blut-pH-Wert. Dieser kann über die Änderung der DCAB in der Futterration innerhalb der physiologischen Grenzen gezielt beeinflusst werden.

Während niedrige DCAB bei laktierenden Kühen Futteraufnahme und Leistung negativ beeinflussen können, besteht bei Trockenstehenden eher die Gefahr einer erhöhten DCAB und damit ein gesteigertes Milchfiebrisiko.

Die DCAB kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{DCAB (meq/kg)} = 43,5 \times \text{Na (g)} + 25,6 \times \text{K (g)} - 28,2 \times \text{Cl (g)} - 62,4 \times \text{S (g)}$$

Da die Mineralstoffgehalte vor allem den Grasprodukten, sehr stark schwanken können, sind zur Anwendung des DCAB-Konzeptes entsprechende Futtermittelanalysen zwingend notwendig.

Eine gezielte Senkung der DCAB bei trockenstehenden Kühen kann durch den Einsatz sogenannter saurer Salze erreicht werden. Die Ansäuerung des Stoffwechsels ist hierbei über den Harn-pH-Wert zu kontrollieren. Der Zielwert liegt dabei zwischen pH 6,2 und pH 7,8. Da es bei niedrigen Harn-pH-Werten zu einer vermehrten Ca-Ausscheidung ist die Ca-Versorgung der Tiere entsprechend anzupassen.

Gehalte an Mengenelementen und kalkulierte DCAB je kg Trockenmasse
 (Mittelwerte DLG, *Analysen LAZBW*)

Futtermittel	Ca g	P g	Na g	Mg g	K g	Cl g	S g	DCAB meq
Grassilage <i>LAZBW</i>	5,9	3,8	1,5	2,0	29,0	8,0	2,5	426 405 (275-535)
Maissilage <i>LAZBW</i>	2,5	2,4	0,2	1,2	14,0	1,7	0,9	263 165 (140-190)
Heu <i>LAZBW</i>	4,8	3,1	0,6	1,7	19,0	7,8	2,1	162 195 (45-345)
Ackerbohnen	1,4	5,8	0,2	1,2	15,0	1,3	2,0	231
Biertreibersilage	3,4	6,0	0,3	2,1	2,7	0,5	1,5	-26
Erbsen	1,0	4,7	0,2	1,4	11,4	0,7	2,3	137
Feldgras-Silage	5,7	3,6	0,9	1,7	30,0	6,0	2,5	482
Gerste	0,7	3,9	0,2	1,3	5,0	1,1	1,6	6
Kartoffeln	0,4	2,7	0,3	0,9	21,4	2,9	1,8	367
Mais	0,5	3,2	0,2	1,1	3,4	0,7	1,7	-30
Maiskleberfuttersilage	0,3	7,7	2,7	3,5	12,5	2,1	2,6	216
Melasseschnitzel	7,8	0,8	2,1	1,5	15,6	1,2	6,0	82
Pressschnitzelsilage	13,6	1,4	0,9	2,3	4,1	1,4	2,2	-33
Rapsextraktionsschrot <i>LAZBW</i>	9,0	14,0	0,5	5,7	15,6	0,3	7,4	-49 -91
Sojaextraktionsschrot	3,4	7,3	0,2	3,1	24,4	0,4	4,8	323
Stroh	2,9	0,9	0,9	0,9	10,5	3,6	1,8	94
Weizen	0,5	3,8	0,1	1,3	5,0	0,9	1,5	13

2.9. Hinweise zur Rationsgestaltung

1. Ermittlung der Laktationsdaten
 Milchleistung, Milchinhaltsstoffe, Lebendgewicht, Laktationsanzahl und -stand sowie Körperzustand sind zu Beginn der Rationsplanung festzustellen.
2. Futterbeurteilung
 Die einzusetzenden Futtermittel sind hinsichtlich ihrer Qualität (Nährstoffgehalte, sensorische Qualität, etc.) zu beurteilen.
 Die Verfügbarkeit der Futtermittel (Futternvorräte) ist zu ermitteln.
3. Ermittlung der Futteraufnahme
 Anhand von Laktationsdaten und Futterbeurteilung wird die zu erwartende Futteraufnahme abgeschätzt.
4. Bedarfskalkulation
 Auf Grundlage der Bedarfswerte ist der Nähr- und Mineralstoffbedarf zu ermitteln.
5. Erstellen der Grundration
 Aus den verfügbaren Futtermitteln wird eine möglichst ausgeglichene Grundration mit ca. 14 - 15 kg TM erstellt. Hieraus sollten 15 bis 17 kg Milch ermolken werden können.
6. Rationsausgleich
 Mit steigender Leistung gewinnt die Ausgewogenheit einer Ration an Bedeutung. Daher sollte oberhalb von 15 bis 17 kg Milchleistung die Ration mit einem geeigneten Ausgleichsfutter (hohe Ausgleichswirkung) ausgeglichen werden. Grundration plus Rationsausgleich sollten, je nach Leistungsstand der Herde, bei einer Gesamt-TM von 16 bis 17 kg für eine Milchleistung von 20 bis 23 kg ausreichen.
7. Krafffutterzuteilung
 Im oberen Leistungsbereich ist die Zulage eines Leistungsfutters notwendig. Je nach Rationsgestaltung kann der maximale Krafffutteranteil 50 % an der TM betragen. Bei einer TM-Aufnahme von insgesamt maximal 22- bis 24 kg entspricht dies etwa 11- 12 kg Krafffutter. Bei hohen Krafffuttermengen ist auf eine gleichmäßige Verteilung der Krafffuttermengen auf bis zu 6 Mahlzeiten zu achten. Ab 3 kg Krafffutter muss von einer Grundfuttermengeverdrängung von 0,3 - 0,6 kg je kg Krafffutter ausgegangen werden. Grundfuttermengeverdrängung und Tiergesundheit sind stets zu kontrollieren!
8. Überprüfung der Rationskennzahlen
 Bei der Planung einer Ration sollten folgende Verträglichkeitsgrenzen eingehalten werden:

strukturwirksame NDF	mind. 200 g/kg TM	= 20 % d. TM
Strukturwert		mind. 1,2 / kg TM
RNB		-20 bis +50 g
Stärke+ Zucker (Standard)	max. 250 g/kg TM	= 25 % d. TM
Stärke+ Zucker (maisbetont)	max. 300 g/kg TM	= 30 % d. TM
Rohfett	max. 40 g/kg TM	= 4 % d. TM
9. Mineralfutterergänzung
 Mängel in der Mineralstoff und Vitaminversorgung sind durch ein am Bedarf orientiertes Mineralfutter abzudecken.

2.10. Leistungszulage – Krafffutterliste

Zur Leistungsgerechten Versorgung der Milchkuh kann eine gezielte Zulage von Krafffutter sinnvoll sein. Neben der Abdeckung eines erhöhten Bedarfs bei höheren Leistungen, dient dies bei Automatischen Melksystemen mit freiem Tierverkehr als Lockfutter. Die Qualität der Trogration und des Milchleistungsfutters (MLF) beeinflussen die notwendige Ergänzung. Darüber hinaus nimmt die Aufnahme der Trogration mit zunehmender Leistungszulage ab.

1. Laktation, Fleckvieh, 7000 kg ECM, 650 kg LM									
Milch (ECM)	6,0 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,4 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,8 MJ NEL / kg TM Grobfutter		
	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ
14 kg	13,8	0,8	+ 0,0	14,1		+ 6,4	14,4		+ 14,2
16 kg	14,1	4,4	+ 0,0	14,4		+ 1,9	14,7		+ 9,8
18 kg	14,4	7,8	- 0,1	14,7	2,8	+ 0,0	15,0		+ 5,4
20 kg	14,8	8,1	- 3,7	15,2	6,6	+ 0,0	15,5		+ 1,8
22 kg	15,4	8,4	- 6,5	15,7	8,0	- 1,6	16,0	1,6	+ 0,0
24 kg	16,0	8,7	- 8,8	16,3	8,4	- 3,8	16,7	5,2	+ 0,0
26 kg	16,8	9,2	- 10,2	17,1	8,8	- 5,1	17,4	7,4	+ 0,0
28 kg	17,6	9,6	- 11,3	17,9	9,2	- 6,1	18,2	8,7	- 0,2
30 kg	18,4	10,0	- 12,5	18,7	9,6	- 7,1	19,1	9,1	- 1,1
32 kg	19,2	10,5	- 13,7	19,5	10,0	- 8,1	19,9	9,5	- 2,0
1. Laktation, Holstein, 9000 kg ECM, 600 kg LM									
Milch (ECM)	6,0 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,4 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,8 MJ NEL / kg TM Grobfutter		
	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ	Fut- terauf- nahme, kg TM	MLF (ESt 3) kg FM	NEL- Bilanz, MJ
16 kg	14,4	1,2	+ 0,0	14,7		+ 6,2	15,0		+ 14,2
18 kg	14,7	4,7	+ 0,0	15,1		+ 1,7	15,4		+ 9,9
20 kg	15,2	7,7	+ 0,0	15,5	2,2	+ 0,0	15,8		+ 6,3
22 kg	15,7	8,2	- 2,6	16,0	5,3	+ 0,0	16,4		+ 3,5
24 kg	16,3	8,5	- 5,1	16,6	8,0	+ 0,0	17,0		+ 1,0
26 kg	17,0	8,9	- 7,0	17,3	8,7	- 1,5	17,7	1,3	+ 0,0
28 kg	17,8	9,3	- 8,7	18,1	9,0	- 3,0	18,4	3,9	+ 0,0
30 kg	18,5	9,7	- 10,1	18,8	9,4	- 4,3	19,2	6,1	+ 0,0
32 kg	19,3	10,1	- 11,3	19,6	9,8	- 5,3	20,0	7,8	+ 0,0
34 kg	20,1	10,5	- 12,6	20,4	10,2	- 6,5	20,8	9,7	- 0,1
36 kg	20,8	10,9	- 14,4	21,1	10,6	- 8,2	21,5	10,0	- 1,6

ab 2. Laktation, Fleckvieh, 9000 kg ECM, 700 kg LM

Milch (ECM)	6,0 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,4 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,8 MJ NEL / kg TM Grobfutter		
	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ
18 kg	15,6 kg	2,4 kg	+ 0,0	15,9 kg		+ 5,1	16,2 kg		+ 13,7
20 kg	16,0 kg	5,5 kg	+ 0,0	16,4 kg		+ 1,3	16,7 kg		+ 10,0
22 kg	16,6 kg	7,9 kg	+ 0,0	16,9 kg	1,8 kg	+ 0,0	17,2 kg		+ 7,2
24 kg	17,2 kg	9,4 kg	- 0,9	17,5 kg	4,6 kg	+ 0,0	17,8 kg		+ 4,8
26 kg	17,9 kg	9,8 kg	- 2,8	18,2 kg	6,7 kg	+ 0,0	18,5 kg		+ 3,0
28 kg	18,6 kg	10,2 kg	- 4,3	19,0 kg	8,6 kg	+ 0,0	19,3 kg		+ 1,5
30 kg	19,4 kg	10,6 kg	- 5,5	19,8 kg	10,0 kg	- 0,1	20,1 kg		+ 0,3
32 kg	20,3 kg	11,1 kg	- 6,5	20,6 kg	10,5 kg	- 0,9	20,9 kg	0,9 kg	+ 0,0
34 kg	21,1 kg	11,5 kg	- 7,6	21,4 kg	10,9 kg	- 1,9	21,7 kg	2,7 kg	+ 0,0
36 kg	21,8 kg	11,9 kg	- 9,3	22,1 kg	11,2 kg	- 3,4	22,5 kg	5,3 kg	+ 0,0
38 kg	22,4 kg	12,3 kg	- 11,9	22,7 kg	11,5 kg	- 5,9	23,0 kg	9,4 kg	+ 0,0
40 kg	22,8 kg	12,5 kg	- 15,7	23,1 kg	11,8 kg	- 9,6	23,5 kg	11,3 kg	- 2,6
42 kg				23,3 kg	11,9 kg	- 14,8	23,7 kg	11,4 kg	- 7,7
44 kg				23,6 kg	12,0 kg	- 19,7	23,9 kg	11,5 kg	- 12,6

ab 2. Laktation, Holstein, 9000 kg ECM, 650 kg LM

Milch (ECM)	6,0 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,4 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,8 MJ NEL / kg TM Grobfutter		
	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ
18 kg	16,0 kg	0,5 kg	+ 0,0	16,3 kg		+ 7,7	16,7 kg		+ 16,4
20 kg	16,4 kg	3,6 kg	+ 0,0	16,8 kg		+ 3,9	17,1 kg		+ 12,8
22 kg	17,0 kg	6,0 kg	+ 0,0	17,3 kg		+ 0,9	17,6 kg		+ 10,0
24 kg	17,6 kg	8,2 kg	+ 0,0	17,9 kg	1,8 kg	+ 0,0	18,2 kg		+ 7,6
26 kg	18,3 kg	9,8 kg	- 0,6	18,6 kg	4,0 kg	+ 0,0	18,9 kg		+ 5,8
28 kg	19,1 kg	10,2 kg	- 2,2	19,4 kg	5,8 kg	+ 0,0	19,7 kg		+ 4,3
30 kg	19,9 kg	10,6 kg	- 3,4	20,2 kg	7,4 kg	+ 0,0	20,5 kg		+ 3,1
32 kg	20,7 kg	11,0 kg	- 4,4	21,0 kg	8,6 kg	+ 0,0	21,3 kg		+ 2,2
34 kg	21,5 kg	11,5 kg	- 5,6	21,8 kg	10,1 kg	+ 0,0	22,1 kg		+ 1,1
36 kg	22,2 kg	11,9 kg	- 7,2	22,5 kg	11,3 kg	- 0,7	22,9 kg	0,7 kg	+ 0,0
38 kg	22,8 kg	12,2 kg	- 9,9	23,1 kg	11,6 kg	- 3,2	23,5 kg	4,9 kg	+ 0,0
40 kg	23,2 kg	12,4 kg	- 13,7	23,5 kg	11,8 kg	- 7,0	23,9 kg	11,0 kg	+ 0,0
42 kg	23,4 kg	12,5 kg	- 18,9	23,8 kg	11,9 kg	- 12,1	24,1 kg	11,4 kg	- 4,9
44 kg				24,0 kg	12,0 kg	- 17,1	24,3 kg	11,5 kg	- 9,9

ab 2. Laktation, Holstein, 11000 kg ECM, 650 kg LM

Milch (ECM)	6,0 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,4 MJ NEL / kg TM Grobfutter			6,8 MJ NEL / kg TM Grobfutter		
	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ	Fut-terauf-nahme, kg TM	MLF (Est 3) kg FM	NEL-Bilanz, MJ
20 kg	16,9 kg	1,3 kg	+ 0,0	17,3 kg		+ 7,1	17,6 kg		+ 16,1
22 kg	17,6 kg	3,5 kg	+ 0,0	17,9 kg		+ 4,4	18,2 kg		+ 13,7
24 kg	18,3 kg	5,1 kg	+ 0,0	18,6 kg		+ 2,6	18,9 kg		+ 12,3
26 kg	19,2 kg	6,2 kg	+ 0,0	19,5 kg		+ 1,5	19,8 kg		+ 11,5
28 kg	20,0 kg	7,3 kg	+ 0,0	20,3 kg		+ 0,4	20,6 kg		+ 10,6
30 kg	20,8 kg	8,7 kg	+ 0,0	21,1 kg	1,2 kg	+ 0,0	21,4 kg		+ 9,4
32 kg	21,5 kg	10,5 kg	+ 0,0	21,8 kg	3,4 kg	+ 0,0	22,1 kg		+ 7,6
34 kg	22,1 kg	11,5 kg	- 1,5	22,4 kg	6,1 kg	+ 0,0	22,7 kg		+ 5,3
36 kg	22,7 kg	11,8 kg	- 4,4	23,0 kg	9,2 kg	+ 0,0	23,3 kg		+ 2,4
38 kg	23,1 kg	12,0 kg	- 8,1	23,4 kg	11,6 kg	- 1,0	23,7 kg	1,9 kg	+ 0,0
40 kg	23,6 kg	12,3 kg	- 11,2	23,9 kg	11,8 kg	- 4,0	24,2 kg	6,9 kg	+ 0,0
42 kg	23,9 kg	12,5 kg	- 15,6	24,2 kg	12,0 kg	- 8,4	24,6 kg	11,5 kg	- 1,5
44 kg				24,2 kg	12,0 kg	- 14,9	24,6 kg	11,5 kg	- 8,1
46 kg							24,6 kg	11,5 kg	- 14,7

2.11. Fütterungskontrolle - MLP-Daten auswerten

MLP ist ein wichtiges Instrument zur Fütterungskontrolle im Milchviehbetrieb
 Milchfett-, Milcheiweiß-, Milchwahstoffgehalt, Fett-Eiweiß-Quotient können Hinweise zur
 Energie- und Proteinversorgung liefern.

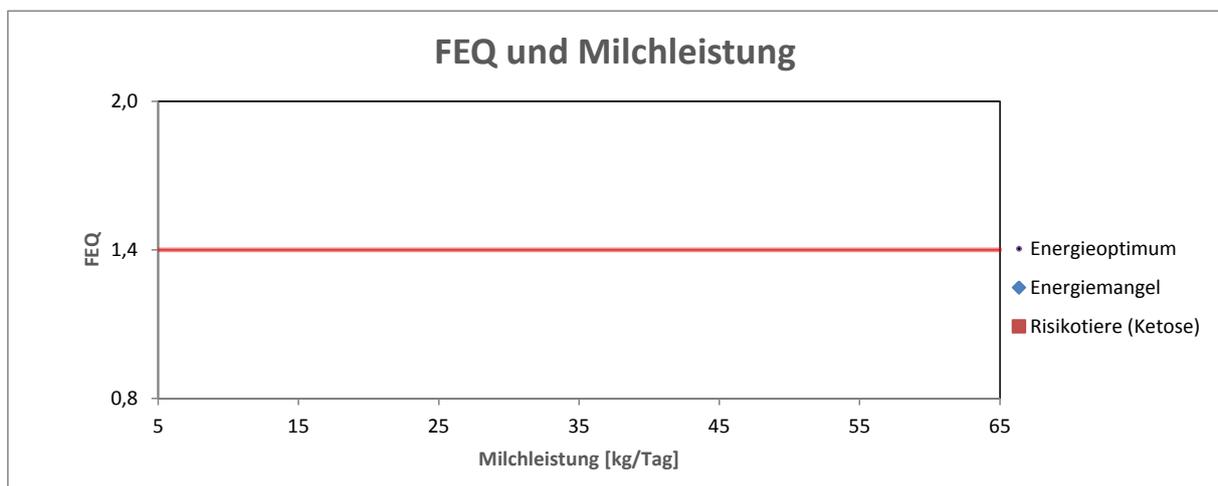
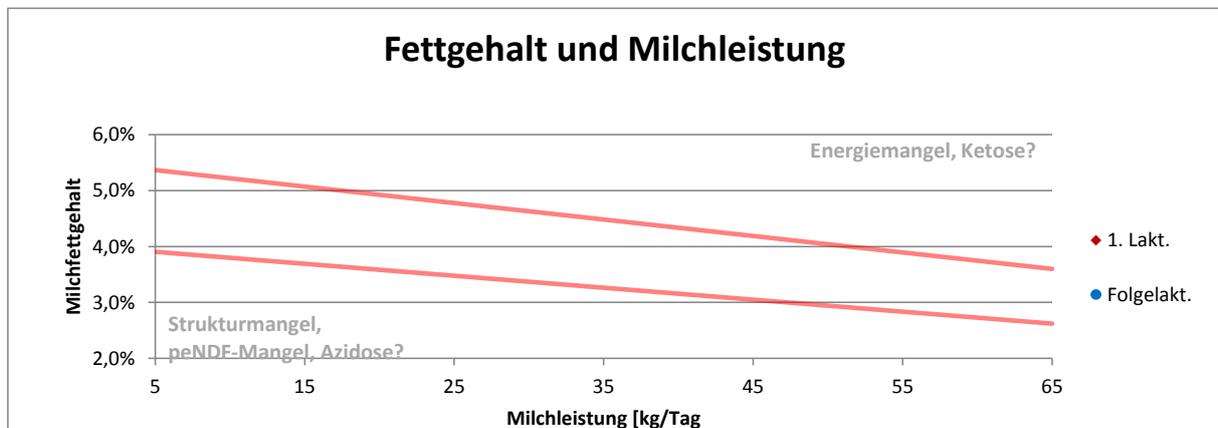
Bei der Auswertung von Milchleistungsdaten sind das Alter, der Laktationsstand und die
 Rasse zu berücksichtigen.

Optimalbereiche der Milchinhaltstoffe in Abhängigkeit von der Milchleistung (nach
 Dummerstorfer Fütterungsbewertung)

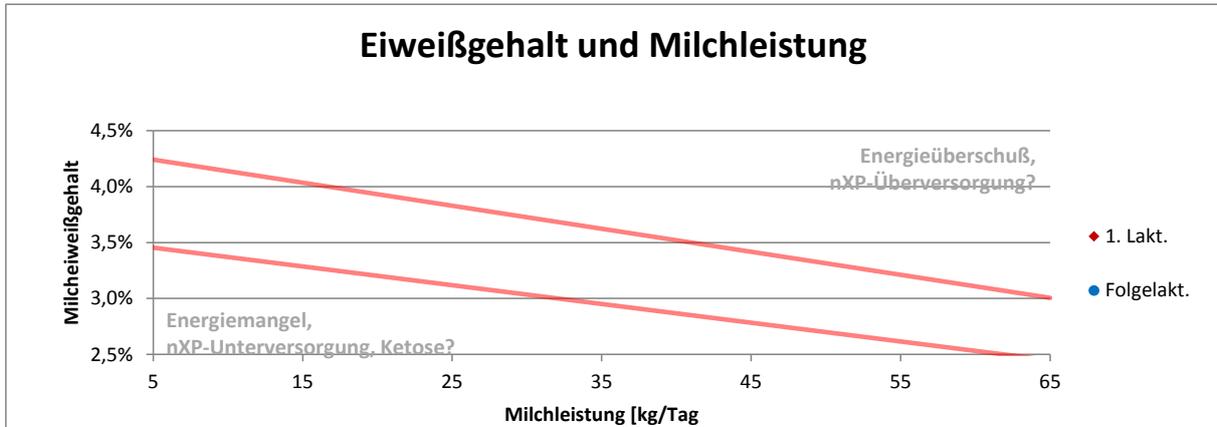
Rassen	Milchleistung kg	Fettgehalt %	Eiweißgehalt %	FEQ	Milchwahstoff mg/dl
Holsteins, Fleckvieh, Braunvieh, u.a.	20	3,7 - 5,1	3,3 - 4,0	> 1,4	15 - 25
	35	3,3 - 4,5	3,0 - 3,6		
	50	2,9 - 4,0	2,7 - 3,3		
Jersey	15	5,0 - 7,2	3,8 - 4,7	> 1,6	15 - 25
	25	4,5 - 6,4	3,5 - 4,3		
	35	4,0 - 5,7	3,2 - 3,9		

- **Energiemangel / Ketoserisiko**

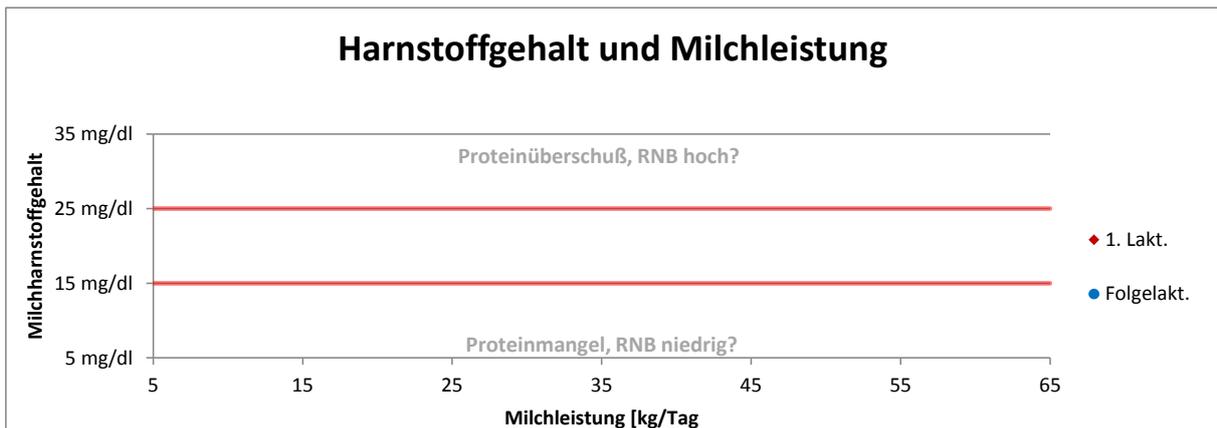
- stark erniedrigte Eiweißgehalte und FEQ erhöht
oder
- erhöhter Fettgehalt und FEQ



- **Energieüberschuß / Gefahr der übermäßigen Fetteinlagerung**
 - Leistungsabhängig überhöhter Eiweißgehalt



- **Risiko einer subklinischen Pansenazidose (SARA)**
- Aufgrund starker Wechselwirkungen verschiedener Fütterungs- und Stoffwechseleinflüsse ist eine konkrete Aussage kaum möglich!
- **Stickstoff Mangel- und Überschusssituationen**
 - Milchnharnstoffgehalte unter 15 mg/dl können sich leistungsmindernd auswirken
 - oberhalb 25 mg/dl überwiegen negative Effekte
 - Milchnharnstoffgehalt von 21 bis 22 mg/dl entspricht ausgeglichenen RNB von 0 g/Tag

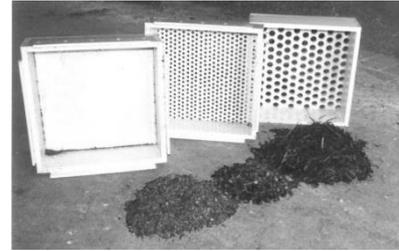


- Eine ausschließliche Bewertung der Milchleistungsdaten ist nicht ausreichend. Weitere Beobachtungen von Gesundheitsparametern, Tierverhalten (z.B. Futterselektion) und Körperzustand (BCS) sind notwendig
- Eine kritische Bewertung der Futterqualität und Fütterungssituation am Trog ist erforderlich. Hierzu sind Hilfsmittel wie die Schüttelbox hilfreich.

→ Dummerstorfer Fütterungsbewertung (DLG-Merkblatt 451)

2.12. Fütterungskontrolle mit der Schüttelbox

Die Schüttelbox besteht aus 2 bis 3 Siebkästen, deren Lochweiten (1,18 mm,) 8 mm und 18 mm betragen.
 Die Schüttelbox ist geeignet,



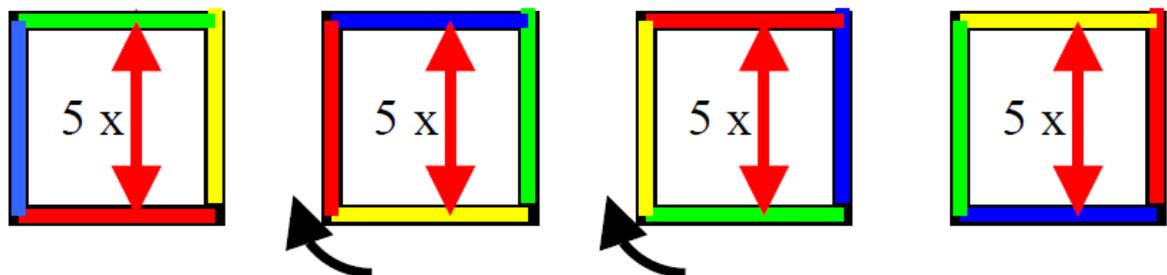
- die Mischgenauigkeit zu ermitteln
 - Vergleich von Proben an verschiedenen Ab-
ladepunkten
 - Vergleich von Proben an verschiedenen Tagen

- das Selektionsverhalten der Kühe zu Quantifizieren
 - Vergleich frischgemischter Proben mit Proben zu Mitte und Ende der Füt-
terungsperiode

- die Strukturwirksamkeit der Ration zu überprüfen
 - Untersuchung einer frischgemischten Futterprobe und Berechnung der physi-
kalisches effektiven NDF (peNDF)

Anwendung der Schüttelbox

- wichtig ist ein ebener Untergrund (ggf. Unterlage verwenden)
- 300 g (\pm 100 g) Futterprobe, zuviel Futter lässt sich nicht richtig schütteln, zuwenig verfälscht das Ergebnis
- schütteln wie im nachfolgend Schema:



- **je Seite 5 kräftige Doppelhübe von ca. 25 cm**, danach Box um ein Viertel im Uhr-
zeigersinn drehen. D.h., dass bei einem Durchgang 40 Schüttelbewegungen nötig
sind. Insgesamt werden zwei Durchgänge absolviert. – eine gut sichtbare Markierung
an der Box erleichtern die Arbeit
- Der untere Siebkasten enthält Kugelrollen, die regelmäßig gereinigt und geölt werden
sollten.
- wichtiges Zubehör sind eine gute Waage (digitale Haushaltwaage) und eine ausrei-
chend große Schüssel zum Wiegen.

	Maissilage		Grassilage		TMR	
Obersieb über 18 mm	2 - 4 % in Komb. mit anderem GF	10 - 15 % bei Aufbereitung mit Cracker	10 - 20 % Hochsilo / Häckselsilage	15 - 25 % Flachsilos / Ladewagen- silage	6 - 10 % (20% bei Ladewagen- silagen)	3 - 6% Berücksich- tigung von NDF und peNDF
Mittelsieb 8 bis 18 mm	40 - 50 %		30 - 40 %		30 - 60 %	
Untersieb unter 8 mm	40 - 50 %		40 - 50 %		40 - 60 %	

Pysikalisch effektive Detergentienfaser (peNDF)

- **TMR**
 - Ermittlung Summe des Partikelanteils über 8 mm (Ober- + Mittelsieb)
 - NDF-Anteil aus Rationsberechnung
 - Bsp.: 330 g NDF/kg TM x (10% + 50%) = 198 g peNDF_{8mm}/kg TM
 $\cong 19,8 \%$ peNDF

- **Getrennte Kraftfuttermittelvorgabe**
 - Ermittlung Summe des Partikelanteils über 8 mm (Ober- + Mittelsieb) in der Trogration
 - NDF-Anteil der Trogration aus Rationsberechnung
 - Ermittlung der maximalen zusätzlichen Kraftfuttermittelvorgabe (Abruffütterung, AMS)
 - Ermittlung der Futteraufnahme am Trog
 - Bsp.: 400 g NDF/kg TM_{Trog} x (15% + 60%) = 300 g peNDF_{8mm}/kg TM
 $\cong 30,0 \%$ peNDF_{Trog}

$$\frac{30,0 \% \text{ peNDF}_{\text{Trog}} \times 15 \text{ kg TM}_{\text{Trog}}}{15 \text{ kg TM}_{\text{Trog}} + 8 \text{ kg TM}_{\text{Abruf}}} = 19,6 \% \text{ peNDF}_{\text{Gesamt}}$$

Notwendige Gehalte an peNDF (% der TM) für einen mittleren Tages-pH-Wert im Pansen von 6,2 in Abhängigkeit von der TM-Aufnahme und dem Gehalt an Gesamtstärke in der Ration (Steingäß und Zebeli, 2014)

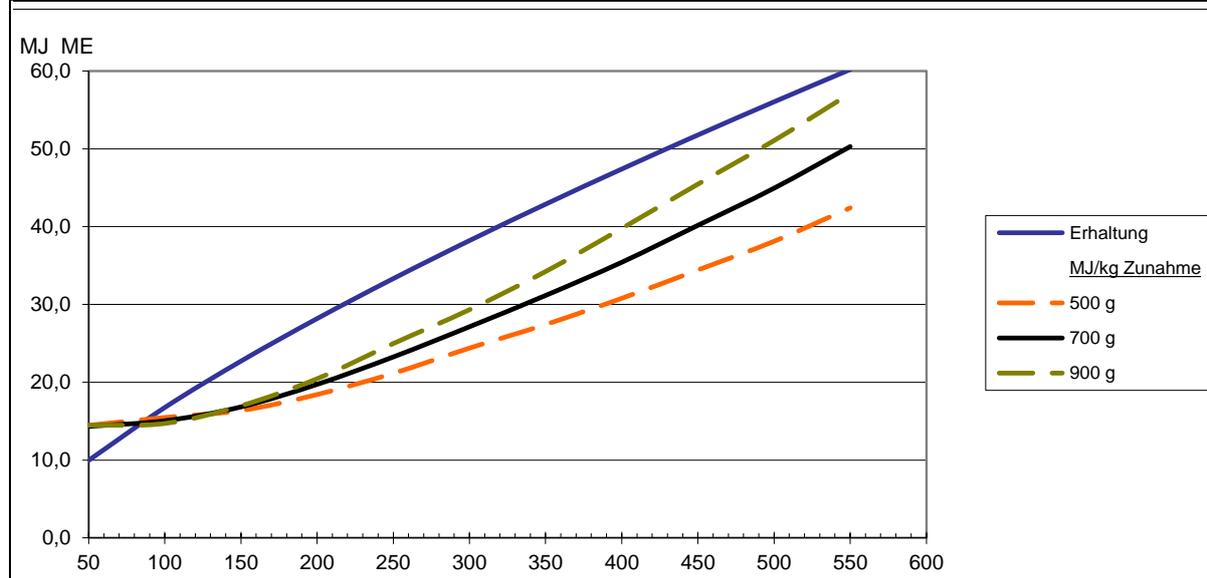
Notwendiger Gehalt an peNDF, %			
Stärkegehalt (%) der Gesamtration	Trockenmasseaufnahme, kg/Kuh/Tag		
	20	22	24
18	15	17	18
22	17	19	21
26	20	22	22

3. Nähr- und Mineralstoffbedarf von Kälbern und Aufzuchtrindern

3.1. Energieversorgung

Energiebedarf von Kälbern und Aufzuchtrindern (MJ ME/Tag)

Lebendgewicht	Lebendmassezunahme (g/Tag)							
	Erhaltung	400 g	500 g	600 g	700 g	800 g	900 g	1000 g
50 kg	10,0	15,6	17,2	18,8	20,0	21,5	23,0	
100 kg	16,8	22,7	24,5	26,1	27,3	29,8	30,0	34,1
150 kg	22,7	29,6	30,9	32,3	34,5	36,0	38,0	40,5
200 kg	28,2	35,7	37,4	39,6	42,0	44,3	46,6	48,8
250 kg	33,3	41,6	43,9	46,7	49,6	52,6	55,8	59,0
300 kg	38,2	47,5	50,4	53,6	57,2	60,8	64,6	68,6
350 kg	42,9	53,2	56,6	60,5	64,7	69,1	73,7	78,5
400 kg	47,4	58,9	62,8	67,3	72,2	77,5	83,2	89,3
450 kg	51,8	64,6	69,0	74,2	79,9	86,0	92,7	100,0
500 kg	56,0	70,1	75,1	81,0	87,5	94,5	102,0	110,0
550 kg	60,2	75,5	81,4	88,0	95,4	103,2	111,6	120,6



3.2. Proteinversorgung

Bedarf von Aufzuchtrindern an Rohprotein (g XP)

Lebendgewicht	Lebendmassezunahme (g/Tag)							
	Erhaltung	400 g	500 g	600 g	700 g	800 g	900 g	1000 g
50 kg	90		320	360	400	440		
100 kg	150		360	400	440	475		
150 kg	190		400	440	480	515	570	
200 kg	230		450	490	525	560	600	
250 kg	270	465	500	540	565	595	635	680
300 kg	310	530	570	610	650	690	735	785
350 kg	330	590	640	690	735	785	840	900
400 kg	350	655	710	765	825	880	940	1000
450 kg	370	715	780	845	910	975	1045	1120
500 kg	390	775	850	925	1000	1070	1145	1220
550 kg	410	835	915	1000	1085	1165	1250	1340

3.3. Mineralstoff- und Vitaminversorgung

Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Aufzuchtrindern

Lebendmasse ≈ g/Tag	Lebendmassezunahme (g/Tag)											
	500 g				700 g				900 g			
	Ca	P	Na	Mg	Ca	P	Na	Mg	Ca	P	Na	Mg
100 kg	19	8	2	3	24	11	2	3	30	13	3	4
150 kg	21	10	3	4	26	12	3	4	32	14	3	5
200 kg	23	11	4	5	28	14	4	5	34	16	4	6
250 kg	25	13	4	6	30	15	4	6	36	17	5	7
300 kg	26	14	5	7	32	16	5	7	38	18	5	8
350 kg	28	15	5	8	34	17	6	8	40	20	6	8
400 kg	30	16	6	8	35	19	6	9	41	21	6	9
450 kg	31	17	6	9	37	20	7	10	43	22	7	10
500 kg	33	18	7	10	38	21	7	10	44	23	7	11
550 kg	34	19	7	11	40	22	8	11	45	24	8	11

	Eisen	Kobalt	Kupfer	Zink	Jod	Selen
mg/kg TM	50	0,2	10	50	0,25	0,15
≈ mg/Tag Lebendmasse						
100 kg	107	0,4	21	107	0,5	0,3
150 kg	160	0,6	32	160	0,8	0,5
200 kg	210	0,8	42	210	1,1	0,6
250 kg	258	1,0	52	258	1,3	0,8
300 kg	304	1,2	61	304	1,5	0,9
350 kg	346	1,4	69	346	1,7	1,0
400 kg	387	1,5	77	387	1,9	1,2

Vit. A Tsd.IE	b-Carotin mg	D IE	E mg
5	15	500	15
11	32	1071	32
16	48	1600	48
21	63	2103	63
26	77	2582	77
30	91	3035	91
35	104	3464	104
39	116	3867	116

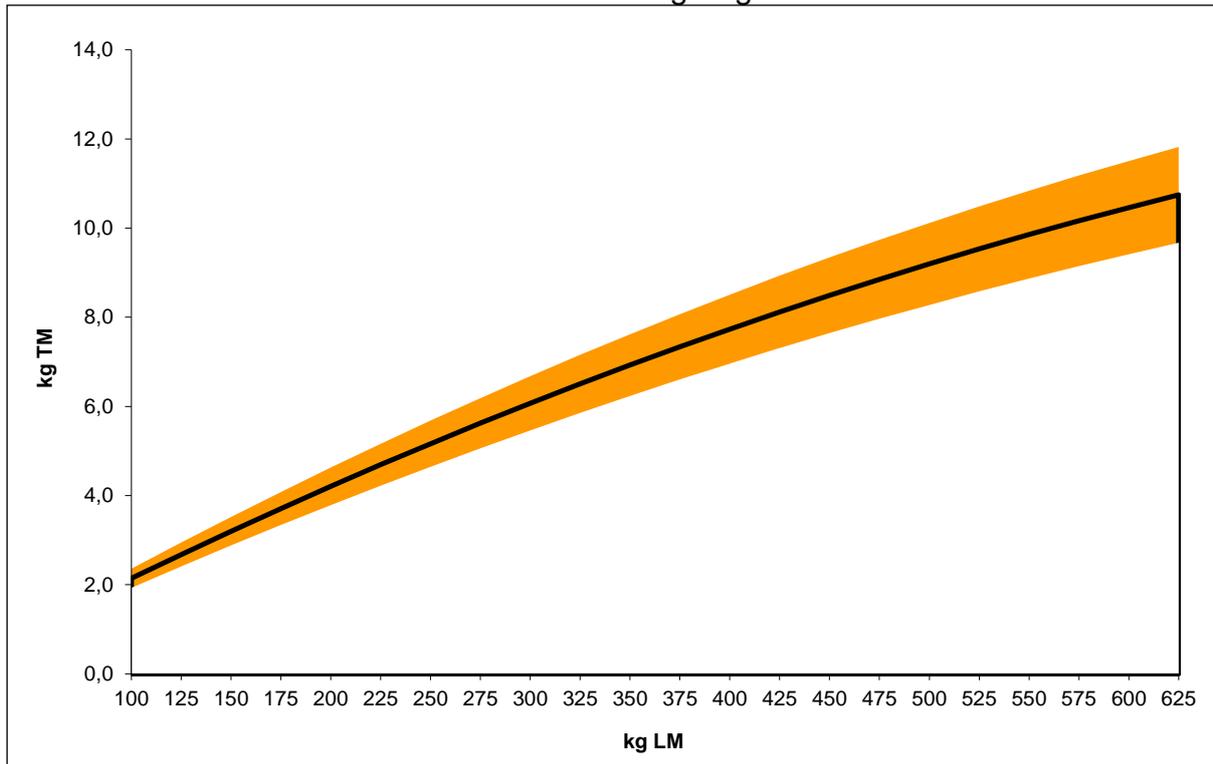
3.4. Wasserbedarf von Aufzuchtrindern

Lufttemperatur		22 % TS			50 % TS			87 % TS		
		5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C
kg LM	... kg TM	3,5	4,0	5,5	3,5	4,0	5,5	3,5	4,0	5,5
100 kg	2,1	6	7	10	6	7	11	7	8	12
150 kg	3,2	9	10	15	10	11	16	11	12	17
200 kg	4,2	11	14	20	13	15	21	14	16	23
250 kg	5,2	14	17	24	15	18	26	17	20	28
300 kg	6,1	17	20	29	18	21	30	20	23	33
350 kg	6,9	19	22	33	21	24	35	23	27	37
400 kg	7,7	21	25	37	23	27	39	26	30	42
450 kg	8,5	23	27	40	25	30	42	29	33	46
500 kg	9,2	25	30	43	28	32	46	31	36	49
550 kg	9,9	27	32	47	30	34	49	33	38	53

nach: NRC 1981

3.5. Futteraufnahme bei Aufzuchtrindern

Trockenmasseverzehr bei Aufzuchtrindern in kg/Tag

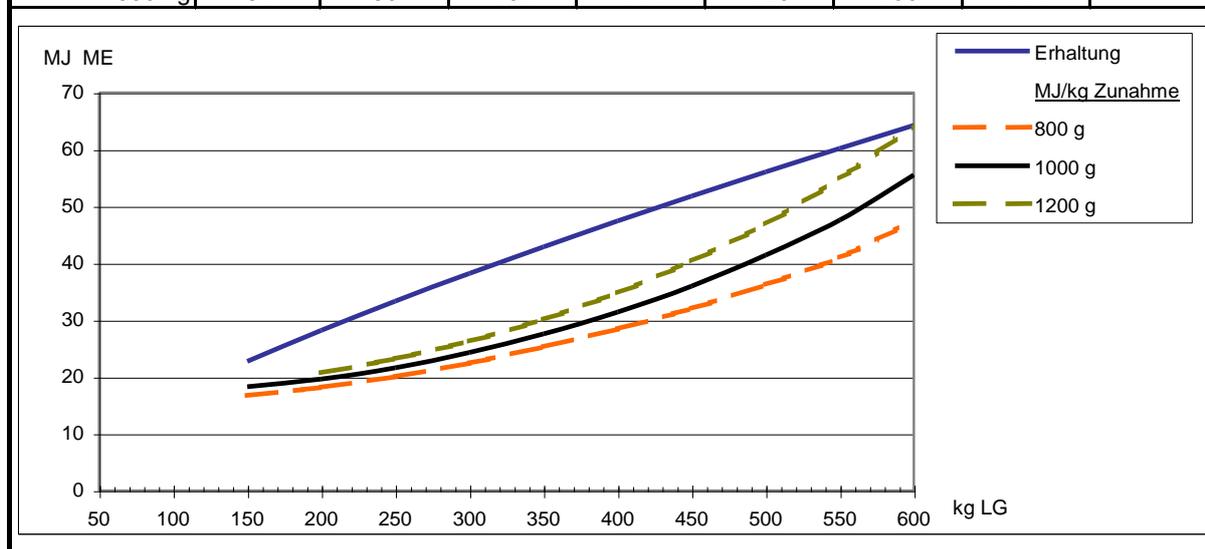


4. Nähr- und Mineralstoffbedarf von Mastbullen

4.1. Energieversorgung

Energiebedarf von Mastbullen (MJ ME/Tag)

Rasse: Holstein		Lebendmassezunahme (g/Tag)						
Lebendgewicht	Erhaltung	600 g	800 g	900 g	1000 g	1100 g	1200 g	1400 g
150 kg	23	32	36	39	41			
200 kg	28	38	43	45	48	50	53	
250 kg	33	44	49	52	55	58	61	68
300 kg	38	50	56	59	63	66	70	78
350 kg	43	57	63	67	70	75	79	89
400 kg	47	63	70	74	79	84	89	101
450 kg	52	69	77	83	88	94	100	
500 kg	56	75	85	91	97	105	112	
550 kg	60	81	93	100	108	117	126	
600 kg	64	89	102	111	120	130	141	



Rasse: Fleckvieh		Lebendmassezunahme (g/Tag)						
Lebendgewicht	Erhaltung	800 g	1000 g	1100 g	1200 g	1300 g	1400 g	1600 g
150 kg	23	41	47	50	53			
200 kg	28	50	53	56	58	60	62	
250 kg	33		59	61	64	66	67	73
300 kg	38		64	67	69	71	73	78
350 kg	43		69	72	75	77	79	84
400 kg	47		74	77	80	82	84	89
450 kg	52		79	82	85	87	89	94
500 kg	56	77	85	88	91	92	94	
550 kg	60	85	92	95	98	98	99	
600 kg	64	90	96	99	103	103	104	
650 kg	68	96	103	106	110			

4.2. Proteinversorgung

Rohproteinbedarf von Mastbullen (g XP/Tag)

Rasse: Holstein		Lebendmassezunahme (g/Tag)						
Lebendgewicht	Erhaltung	600 g	800 g	900 g	1000 g	1100 g	1200 g	1400 g
150 kg	210	440	480	530	560			
200 kg	250	500	560	590	620	660	690	
250 kg	290	560	620	660	690	730	770	860
300 kg	320	610	680	720	760	800	840	940
350 kg	350	660	740	780	820	870	920	1030
400 kg	370	710	790	840	890	950	1000	1130
450 kg	390	750	840	900	950	1020	1090	
500 kg	410	780	880	950	1010	1090	1170	
550 kg	430	800	920	1000	1070			

Rasse: Fleckvieh		Lebendmassezunahme (g/Tag)						
Lebendgewicht	Erhaltung	800 g	1000 g	1100 g	1200 g	1300 g	1400 g	1600 g
150 kg	210	630	700	740	770			
200 kg	270		760	800	830	860	880	
250 kg	290		800	840	880	900	920	990
300 kg	310		840	880	920	940	960	1030
350 kg	350		880	920	950	970	995	1065
400 kg	370		900	940	970	1000	1020	1090
450 kg	390		920	960	990	1020	1040	
500 kg	410	780	950	990	1020	1040	1060	
550 kg	430	800	970	1010	1040			
600 kg	450	820	1010	1060	1100			
650 kg	450	840	1030	1080	1120			

4.3. Mineralstoff- und Vitaminversorgung

Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Mastbullen

Lebendmassezunahme (g/Tag)

≈ g/Tag Lebendgewicht	1000 g				1200 g				1400 g			
	Ca	P	Na	Mg	Ca	P	Na	Mg	Ca	P	Na	Mg
100 kg	30	12	2	3	32	13	2	4	33	14	2	4
150 kg	34	15	3	5	36	16	3	5	36	17	3	6
200 kg	36	17	4	6	38	18	4	7	39	19	4	7
250 kg	38	18	4	7	40	19	5	8	41	20	5	8
300 kg	40	20	5	8	42	21	5	9	43	21	5	9
350 kg	42	21	5	9	43	22	6	9	44	22	6	9
400 kg	43	21	6	10	45	22	6	10	45	23	6	10
450 kg	44	22	6	10	46	23	6	10	46	24	6	11
500 kg	45	23	6	11	47	24	6	11	47	25	7	11
550 kg	46	23	7	11	48	25	7	11	48	25	7	12
600 kg	46	24	7	11	48	25	7	12	49	26	7	12
650 kg	47	25	7	12	49	26	7	12	50	26	7	12

	Eisen	Kobalt	Kupfer	Zink	Jod	Selen
mg/kg TM	50	0,1	10	40	0,25	0,15
≈ mg/Tag Lebendgewicht						
100 kg	73	0,1	15	59	0,4	0,2
150 kg	166	0,3	33	133	0,8	0,5
200 kg	231	0,5	46	185	1,2	0,7
250 kg	282	0,6	56	226	1,4	0,8
300 kg	324	0,6	65	259	1,6	1,0
350 kg	359	0,7	72	287	1,8	1,1
400 kg	389	0,8	78	311	1,9	1,2
450 kg	416	0,8	83	333	2,1	1,2
500 kg	440	0,9	88	352	2,2	1,3
550 kg	462	0,9	92	369	2,3	1,4
600 kg	482	1,0	96	385	2,4	1,4
650 kg	500	1,0	100	400	2,5	1,5

Bedarf
je 100 kg LG

Vit. A Tsd.IE	D IE	E IE
10	500	50
10	500	50
15	750	75
20	1000	100
25	1250	125
30	1500	150
35	1750	175
40	2000	200
45	2250	225
50	2500	250
55	2750	275
60	3000	300
65	3250	325

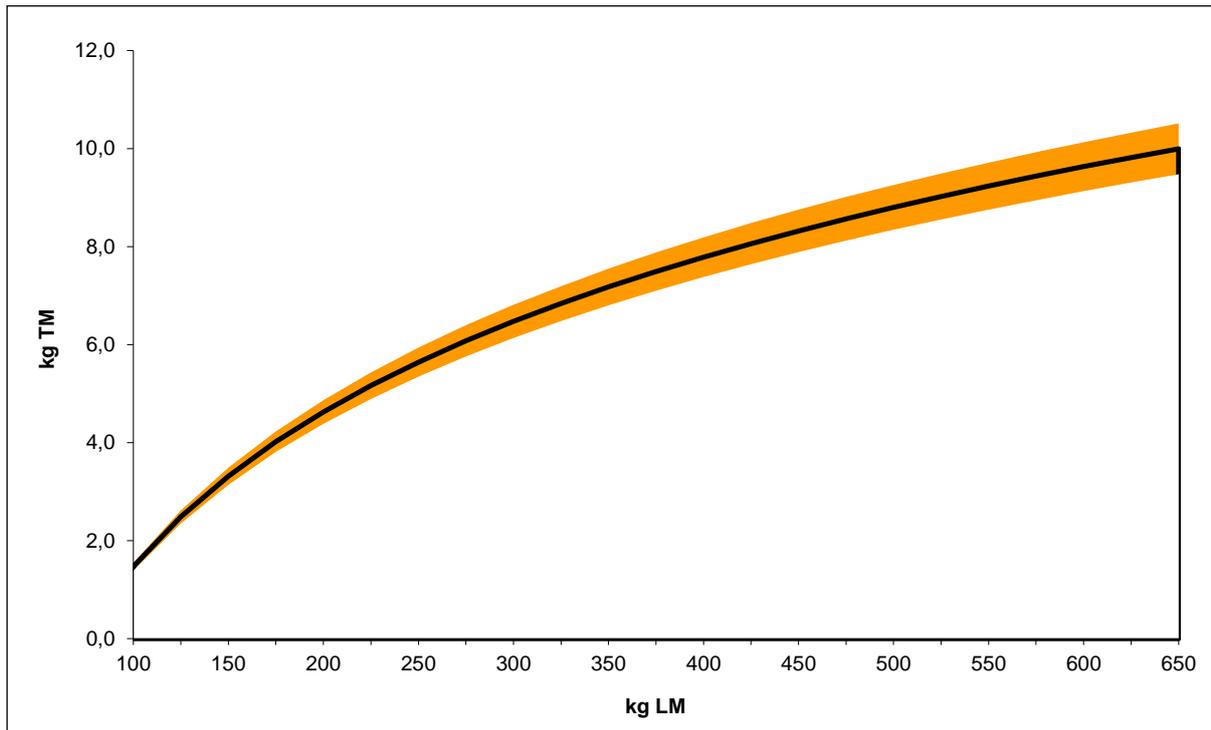
4.4. Wasserbedarf von Mastbullen

		40 % TS			55 % TS			88 % TS		
Lufttemperatur		5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C
kg LM	... kg TM	4,0	4,5	6,0	4,0	4,5	6,0	4,0	4,5	6,0
100 kg	1,5	5	6	8	5	6	8	6	6	9
150 kg	3,3	11	13	18	12	13	18	13	15	19
200 kg	4,6	16	18	25	16	19	26	18	20	27
250 kg	5,6	19	22	30	20	23	31	22	25	33
300 kg	6,5	22	25	35	23	26	36	25	28	38
350 kg	7,2	24	28	39	25	29	40	28	31	42
400 kg	7,8	26	30	42	28	32	43	30	34	46
450 kg	8,3	28	32	45	30	34	46	32	36	49
500 kg	8,8	30	34	48	31	36	49	34	39	52
550 kg	9,2	31	36	50	33	37	51	36	40	54
600 kg	9,6	33	38	52	34	39	53	37	42	57
650 kg	10,0	34	39	54	35	40	55	39	44	59

nach: NRC 1981

4.5. Futteraufnahme bei Mastbullen

Trockenmasseverzehr bei Mastbullen in kg/Tag



5. Fütterungsempfehlungen für Mutterkühe

5.1. Energiebedarf

Energiebedarf von Mutterkühen in MJ NEL

Lebendgewicht	400 kg	500 kg	600 kg	700 kg	800 kg	Gehalt je kg TM
Erhaltung	26	31	36	40	44	4,2 - 4,7
tragen, 9. - 4. Woche a.p. + 13 MJNEL/d	39	44	49	53	57	4,6 - 5
tragen, ab 4. Woche a.p. +18 MJ NEL/d	44	49	54	58	62	5,1 - 5,8
	4,2 % F.					
	3,4 % E.					
je kg Milch	3,4 MJ NEL					
Erhaltung+ ... kg Milchleistung						
6,0	46	51	56	60	64	4,3 - 5,2
9,0	56	61	66	70	74	4,7 - 5,6
12,0	67	71	76	80	84	5,3 - 6,4
15,0	77	81	86	90	95	5,6 - 6,5
je kg Zunahme	26					
je kg Abnahme	21					
Bei ganzjähriger Freilandhaltung kann der Bedarf um 10 bis 15 % höher liegen						

5.2. Proteinversorgung

Proteinbedarf von Mutterkühen in g nXP

Lebendgewicht	400 kg	500 kg	600 kg	700 kg	800 kg	Gehalt je kg TM
Erhaltung	350	390	430	470	510	> 90
tragen, 9. - 4. Woche a.p. + 675 g nXP/d	1025	1065	1071	1145	1185	100 - 110
tragen, ab 4. Woche a.p. + 755 g nXP/d	1105	1145	1185	1225	1265	110 - 125
	3,4 % E.					
je kg Milch	85 g nXP					
Erhaltung+ ... kg Milchleistung						
6,0	860	900	940	980	1020	> 90
9,0	1115	1155	1195	1235	1275	90 - 100
12,0	1370	1410	1450	1490	1530	100 - 120
15,0	1625	1665	1705	1745	1785	110 - 125
Es wird eine ruminale Stickstoffbilanz von -20 bis +50 empfohlen alternativ: 20 bis 27 g XP/MJ NEL						

in Anlehnung an: Bedarfsnormen für Milchvieh und Versorgungsempfehlungen für Mutterkühe, DLG 2008

5.3. Wasserbedarf

Wasserbedarf von Mutterkühen in l/Tag

Lebendgewicht	400 kg			500 kg			600 kg			700 kg			800 kg		
Lufttemperatur	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C
Erhaltung+ ... kg Milch	18 % TS-Gehalt der Ration														
0	8	23	39	15	30	45	21	36	52	28	43	58	34	49	65
6	17	33	48	24	39	55	30	46	61	37	52	68	43	59	74
9	22	38	53	29	44	59	35	51	66	42	57	72	48	64	79
12	27	43	58	34	49	64	40	56	71	47	62	77	53	69	84
15	32	47	63	38	54	69	45	60	76	51	67	82	58	73	89
... kg Milchleistung	45 % TS-Gehalt der Ration														
0	12	27	43	19	34	49	25	40	56	32	47	62	38	53	69
6	21	37	52	28	43	59	34	50	65	41	56	72	47	63	78
9	26	42	57	33	48	63	39	55	70	46	61	76	52	68	83
12	31	47	62	38	53	69	44	60	75	51	66	82	57	73	88
15	36	51	67	42	58	73	49	64	80	55	71	86	62	77	93

in Anlehnung an: FAL, 2002

5.4. Mineralstoffversorgung

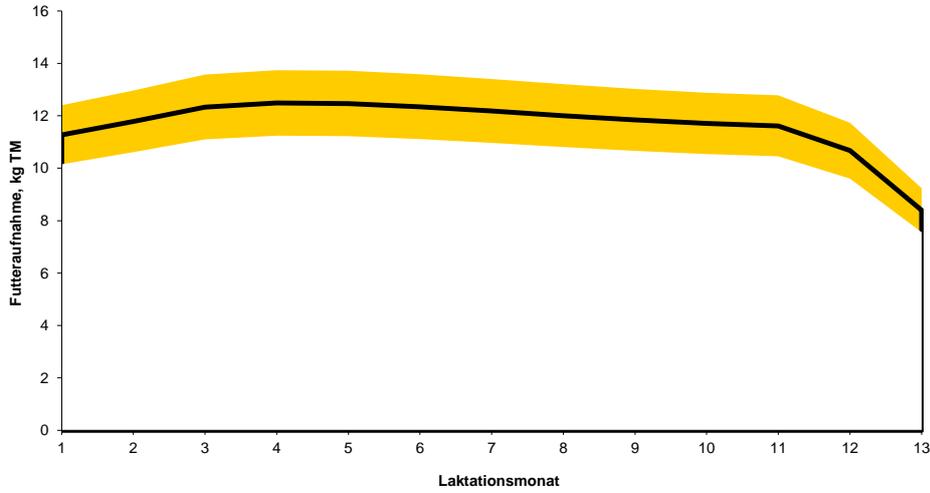
Mineralstoffbedarf von Mutterkühen

	Bedarf in g						Bedarf in mg							
	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	J	Se	
je kg TM	2,0	1,4	1,5	1,0	10,0	1,6	50,0	0,2	10,0	50,0	50,0	0,5	0,2	
je kg Milch	2,5	1,4	0,2	0,4		1,2								
Zuschl. Trockensteher	14,0	8,0	1,0	2,0		6,0								
... kg Milchleistung														
trocken	34	22	16	12	100	22	500	2,0	100	500	500	5,0	2,0	
6	39	26	18	14	120	26	600	2,4	120	600	600	6,0	2,4	
9	49	31	20	16	130	31	650	2,6	130	650	650	6,5	2,6	
12	58	37	22	18	140	36	700	2,8	140	700	700	7,0	2,8	
15	68	43	24	20	150	41	750	3,0	150	750	750	7,5	3,0	

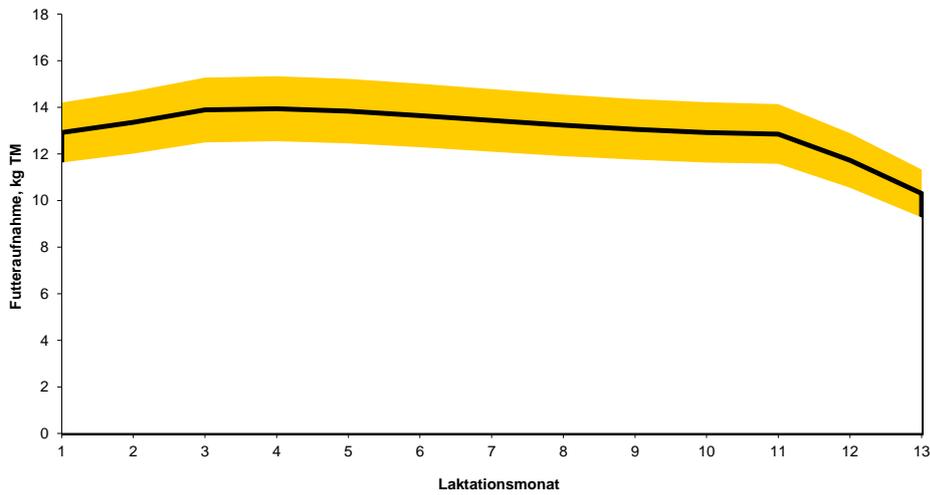
in Anlehnung an Bedarfswerte für Milchvieh

5.4.1. Futteraufnahme

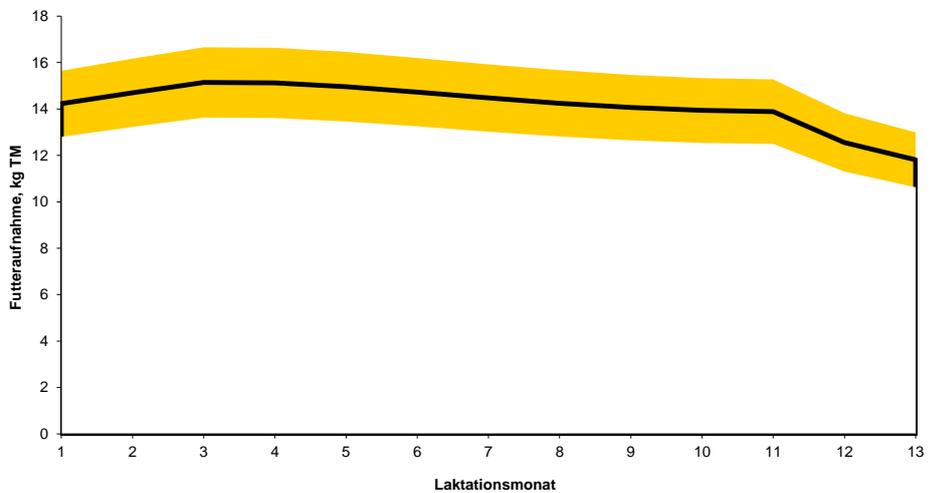
Futteraufnahme leichter Mutterkühe (unter 600 kg LM)



Futteraufnahme mittelschwerer Mutterkühe (600 - 750 kg LM)



Futteraufnahme schwerer Mutterkühe (über 750 kg LM)



6. Bedarfsnormen für Schafe

6.1. Energieversorgung

Energiebedarf von Milch- und Mutterschafen in MJ ME

Lebendgewicht	50 kg			65 kg			80 kg		
Erhaltung	8,1			9,8			11,5		
hochtragend, 1 Fötus	12,3			14,0			15,7		
hochtragend, 2 Föten	13,1			14,8			16,5		
	6,0 % F. 4,5 % E.	7,0 % F. 5,3 % E.	8,0 % F. 6 % E.	6,0 % F. 4,5 % E.	7,0 % F. 5,3 % E.	8,0 % F. 6 % E.	6,0 % F. 4,5 % E.	7,0 % F. 5,3 % E.	8,0 % F. 6 % E.
je kg Milch	7,1	8,0	8,9	7,1	8,0	8,9	7,1	8,0	8,9
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
1,0	15,2	16,1	17,0	17,0	17,9	18,8	18,6	19,5	20,4
2,0	22,3	24,2	25,9	24,1	25,9	27,7	25,8	27,6	29,3
3,0	29,5	32,2	34,8	31,2	34,0	36,6	32,9	35,6	38,3
4,0	36,6	40,2	43,8	38,4	42,0	45,5	40,0	43,7	47,2

6.2. Proteinversorgung

Bedarf von Milch- und Mutterschafen an Rohprotein (g XP)

Lebendgewicht	50 kg			65 kg			80 kg		
Erhaltung	71			84			95		
hochtragend, 1 Fötus	141			154			165		
hochtragend, 2 Föten	181			194			205		
	4,5	5,3	6,0	4,5	5,3	6,0	4,5	5,3	6,0
	% Eiweiß			% Eiweiß			% Eiweiß		
je kg Milch	105	123	140	105	123	140	105	123	140
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
1,0	176	195	211	188	207	223	200	219	235
2,0	281	318	350	293	330	363	305	342	374
3,0	385	441	490	398	453	502	409	465	514
4,0	490	564	630	502	577	642	514	588	653

6.3. Wasserbedarf

Wasserbedarf von Schafen in l/Tag (nach: McKague, 2007)

	kg LM	Wasserbedarf
Mastlamm	27-50	3,6 - 5,2
Mutterschaf tragend / Bock	80	4,0 - 6,5
Mutterschaf, laktierend	> 80	9,0 - 10,5
Milchschaaf tragend / Bock	90	4,4 - 7,1
Milchschaaf laktierend	90	9,4 - 11,4

6.4. Mineralstoffversorgung

Mineralstoffbedarf von Milch- und Mutterschafen

Mineralstoff	Bedarf		Bsp.: LG TM-Aufnahme Milchleistung	65 kg	65 kg	80 kg	80 kg	65 kg	80 kg
	Erhaltung	Leistung		1 Lamm	2 Lämmer	2,5 kg	3,5 kg	1,5 kg	1,8 kg
	g/kg	je		2,0 kg	2,5 kg	2,5 kg	3,5 kg	1,5 kg	1,8 kg
	TM	kg Milch		1,5 kg	2,0 kg	2,0 kg	4,0 kg	hochtragend	
Calcium	2,6	3,8		11	14	14	24	8	9
Phosphor	2,0	2,0		7	9	9	15	5	6
Natrium	0,6	0,6		2,1	2,6	2,6	4,4	1,9	2,1
Magnesium	0,7	0,7		2,3	3,0	3,0	5,0	1,5	1,7

6.5. Energieversorgung (Mastlämmer)

Energiebedarf von Mastlämmern in MJ ME/Tag

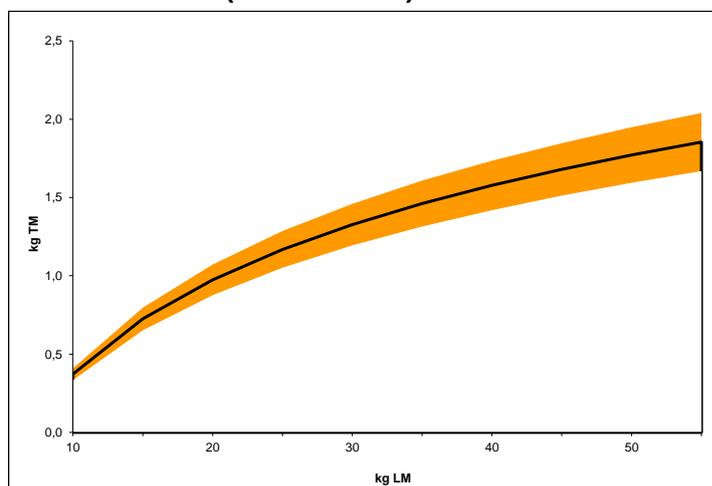
Lebendgewicht	Erhaltung	Lebendmassezunahme (g/Tag)							
		100 g	150 g	200 g	250 g	300 g	350 g	400 g	
10 kg	2,4	4,3	5,4	6,6	8,0	9,5	11,1	12,8	
15 kg	3,3	5,2	6,3	7,6	9,0	10,5	12,1	13,9	
20 kg	4,1	6,0	7,2	8,5	9,9	11,4	13,1	14,9	
25 kg	4,8	6,8	8,0	9,3	10,7	12,3	14,0	15,8	
30 kg	5,5	7,6	8,8	10,1	11,6	13,2	14,9	16,7	
35 kg	6,2	8,3	9,5	10,9	12,4	14,0	15,7	17,6	
40 kg	6,8	9,0	10,3	11,6	13,2	14,8	16,6	18,4	
45 kg	7,5	9,7	11,0	12,4	13,9	15,6	17,4	19,3	
50 kg	8,1	10,3	11,6	13,1	14,6	16,3	18,1	20,1	

6.6. Protein- und Mineralstoffversorgung (Mastlämmer)

Protein- und Mineralstoffbedarf von Mastlämmern in g XP/Tag

Lebendgewicht	Lebendmassezunahme (g/Tag)				Mineralstoffbedarf g/Tag			
	100 g	200 g	300 g	400 g	Ca	P	Na	Mg
10 kg	59	99	140	182	5,0	3,0	0,4	0,4
15 kg	70	110	151	193	6,0	3,0	0,5	0,5
20 kg	81	120	161	204	7,0	3,0	0,6	0,6
25 kg	90	130	171	213	8,0	3,1	0,7	0,7
30 kg	100	140	181	223	9,0	3,1	0,8	0,8
35 kg	109	149	190	232	10,0	3,1	0,9	0,9
40 kg	118	158	199	241	11,0	3,1	1,0	1,0
45 kg	126	166	207	249	12,0	3,2	1,1	1,1
50 kg	134	174	215	257	13,0	3,2	1,2	1,2

6.7. Futteraufnahme (Mastlämmer)



7. Bedarfsnormen für Ziegen

7.1. Energieversorgung

Energiebedarf von Milchziegen in MJ ME

Lebendgewicht	45 kg			60 kg			75 kg		
Erhaltung kg LM ^{0,75} ·0,450 MJ/kg	7,8			9,7			11,5		
tragend, ab 5. M. kg LM ^{0,75} ·0,601 MJ/kg	10,4			13,0			15,3		
	3,2 % F. 2,9 % E.	3,6 % F. 3,2 % E.	4,0 % F. 3,5 % E.	3,2 % F. 2,9 % E.	3,6 % F. 3,2 % E.	4,0 % F. 3,5 % E.	3,2 % F. 2,9 % E.	3,6 % F. 3,2 % E.	4,0 % F. 3,5 % E.
je kg Milch	4,3	4,6	4,9	4,3	4,6	4,9	4,3	4,6	4,9
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
1,0	12,1	12,4	12,7	14,0	14,3	14,6	15,7	16,1	16,4
2,0	16,3	17,0	17,6	18,2	18,9	19,5	20,0	20,6	21,3
3,0	20,6	21,6	22,5	22,5	23,5	24,4	24,2	25,2	26,2
4,0	24,9	26,2	27,5	26,7	28,1	29,3	28,5	29,8	31,1
5,0	29,1	30,8	32,4	31,0	32,7	34,3	32,8	34,4	36,0
6,0	33,4	35,4	37,3	35,3	37,2	39,2	37,0	39,0	40,9

7.2. Proteinversorgung

Bedarf von Milchziegen an nutzbarem Rohprotein (g nXP)

Lebendgewicht	45 kg			60 kg			75 kg		
Erhaltung	76			90			104		
tragend, ab 5. M.	146			160			174		
	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,5
	% Eiweiß			% Eiweiß			% Eiweiß		
je kg Milch	73	80	88	73	80	88	73	80	88
Erhaltung+ ... kg Milchleistung									
1,0	149	156	164	163	170	178	177	184	192
2,0	222	236	252	236	250	266	250	264	280
3,0	295	316	340	309	330	354	323	344	368
4,0	368	396	428	382	410	442	396	424	456
5,0	441	476	516	455	490	530	469	504	544
6,0	514	556	604	528	570	618	542	584	632
RNB: - 3 bis +6 g/Tag									
Ziel: 20 - 40 mg/dl Milhharnstoffgehalt									
alternativ kann bei den Rassen Saanen und W. Dt. Edelziege bzw. Bt. Dt. Edelziege von einem Rohproteinbedarf von 120 g je kg Trockenmasse ausgegangen werden									

7.3. Wasserbedarf

Wasserbedarf von Ziegen in l/Tag

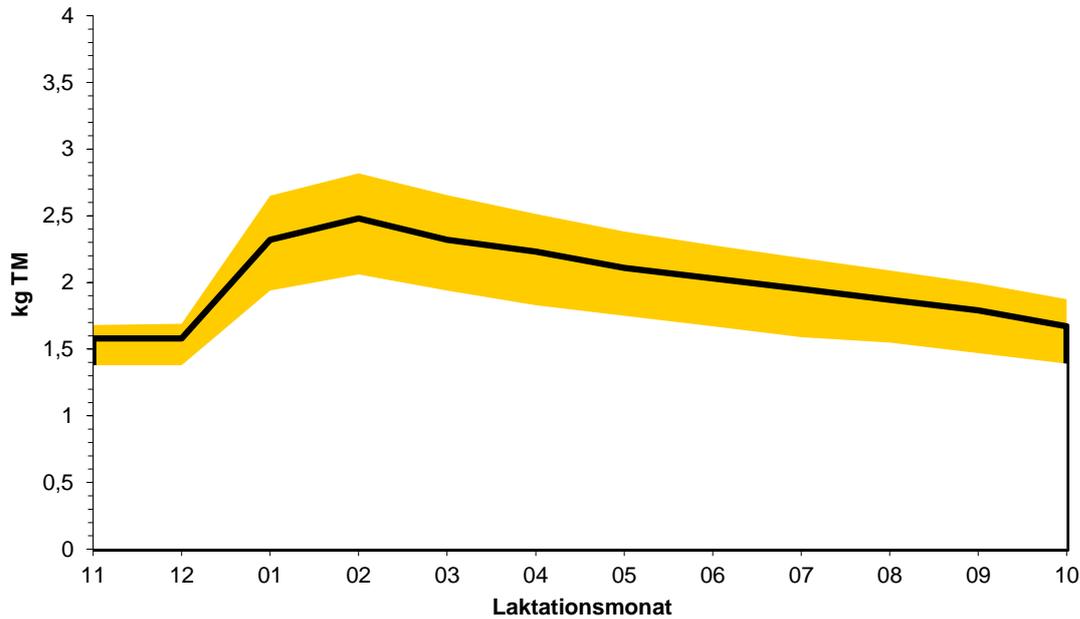
			40 % TS			55 % TS			88 % TS		
Lufttemperatur			5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C	5 °C	15 °C	25 °C
Lebendmasse	ECM	... kg TM	1,5	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0
45 kg	0 kg	1,0	1,4	1,9	2,9	1,4	1,9	2,9	1,4	1,9	2,9
	1 kg	1,4	2,0	2,7	4,1	2,0	2,7	4,1	2,0	2,7	4,1
	2 kg	1,8	2,6	3,5	5,3	2,6	3,5	5,3	2,6	3,5	5,3
	3 kg	2,2	3,2	4,3	6,5	3,2	4,3	6,5	3,2	4,3	6,5
60 kg	4 kg	2,6	3,8	5,1	7,7	3,8	5,1	7,7	3,8	5,1	7,7
	0 kg	1,1	1,7	2,2	3,3	1,7	2,2	3,3	1,7	2,2	3,3
	1 kg	1,5	2,3	3,0	4,5	2,3	3,0	4,5	2,3	3,0	4,5
	2 kg	1,9	2,9	3,8	5,7	2,9	3,8	5,7	2,9	3,8	5,7
	3 kg	2,3	3,5	4,6	6,9	3,5	4,6	6,9	3,5	4,6	6,9
75 kg	4 kg	2,7	4,1	5,4	8,1	4,1	5,4	8,1	4,1	5,4	8,1
	5 kg	3,1	4,7	6,2	9,3	4,7	6,2	9,3	4,7	6,2	9,3
	0 kg	1,3	1,9	2,5	3,8	1,9	2,5	3,8	1,9	2,5	3,8
	1 kg	1,7	2,5	3,3	5,0	2,5	3,3	5,0	2,5	3,3	5,0
	2 kg	2,1	3,1	4,1	6,2	3,1	4,1	6,2	3,1	4,1	6,2
	3 kg	2,5	3,7	4,9	7,4	3,7	4,9	7,4	3,7	4,9	7,4
	4 kg	2,9	4,3	5,7	8,6	4,3	5,7	8,6	4,3	5,7	8,6
	5 kg	3,3	4,9	6,5	9,8	4,9	6,5	9,8	4,9	6,5	9,8
	6 kg	3,7	5,5	7,3	11,0	5,5	7,3	11,0	5,5	7,3	11,0

7.4. Mineralstoffversorgung

Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Milchziegen (60 kg LM)

		Bedarf in g				Bedarf in mg						Bedarf in IE		
		Ca	P	Mg	Na	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	J	Se	Vit. A	Vit. D
je kg TM		1,0	1,0	1,9	1,2	35,0	0,2	15,0	90,0	65,0	1,0	0,5		
je kg Milch		1,2	0,9	0,1	0,3									
... kg Milchleistung	kg TM					* nach AFRC 1997						* NRC1981		
trocken	1,1	6,3	3,9	2,1	0,7	39	0,2	17	99	72	1,1	0,6	2700	540
1,0	1,5	2,7	2,4	3,0	2,1	53	0,2	23	135	98	1,5	0,8	5400	1090
2,0	1,9	4,3	3,7	3,8	2,9	67	0,3	29	171	124	1,9	1,0	9200	1850
3,0	2,3	5,9	5,0	4,7	3,7	81	0,3	35	207	150	2,3	1,2	13000	2610
4,0	2,7	7,5	6,3	5,5	4,4	95	0,4	41	243	176	2,7	1,4	16800	3370
5,0	3,1	9,1	7,6	6,4	5,2	109	0,5	47	279	202	3,1	1,6	20600	4130
6,0	3,5	10,7	8,9	7,3	6,0	123	0,5	53	315	228	3,5	1,8		

7.5. Futteraufnahme Trockenmasseverzehr von Milchziegen



7.6. Energie- und Proteinversorgung von Aufzuchtziegen

	kg TM -Aufnahme	MJ ME			g XP		
		100 g	200 g	300 g	100 g	200 g	300 g
Tageszunahme							
Lebendgewicht							
10 - 15 kg	0,48	5,3	7,6	9,9	48,0	57,6	
15 - 20 kg	0,60	6,6	9,5	12,2	60,0	72,0	
20 - 25 kg	0,72	8	11,2	14,6	72,0	86,4	
25 - 30 kg	0,84	9,2	13	16,8	84,0	100,8	
30 - 35 kg	0,94	10,4	14,8	19,1	94,0	112,8	
35 - 40 kg	1,05	11,6	16,5	21,3	105,0	126,0	

7.7. Mineralstoff- und Vitaminbedarf von Aufzuchtziegen

Bedarf bei 200 g Tageszunahme

		Bedarf in g				Bedarf in mg							Bedarf in IE	
		Ca	P	Mg	Na	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	J	Se	Vit. A	Vit. D
je kg TM		7,5	4,0	2,1	1,0	35,0	0,2	15,0	90,0	65,0	1,0	0,5		
Lebendgewicht	kg TM	* GfE 2003				* nach AFRC 1997							* NRC1981	
10 - 15 kg	0,48	3,6	1,9	1,0	0,5	17	0,1	7	43	31	0,5	0,2	1475	320
15 - 20 kg	0,60	4,5	2,4	1,3	0,6	21	0,1	9	54	39	0,6	0,3	1625	350
20 - 25 kg	0,72	5,4	2,9	1,5	0,7	25	0,1	11	65	47	0,7	0,4	1750	380
25 - 30 kg	0,84	6,3	3,4	1,8	0,8	29	0,1	13	76	55	0,8	0,4	1850	400
30 - 35 kg	0,94	7,1	3,8	2,0	0,9	33	0,1	14	85	61	0,9	0,5	1975	430

8. Anforderungen an die Tränkewasserqualität* für Wiederkäuer

(www.bmelv.de, 2011; Ergänzungen nach Sanftleben, 2004)

* aus der öffentlichen Wasserversorgung, Wasserläufen, Brunnen oder Niederschlägen gewonnenes Wasser (Positivliste für Einzelfuttermittel)

Parameter	Einheit	Orientierungswert für die Eignung von Tränkewasser	Bemerkungen (mögliche Störungen)	Grenzwert für Trinkwasser nach Trinkwasserverordnung
Biologische Parameter				
aerobe Gesamtkoime	/ml	1000 (37°C)		
E.coli	/10 ml	0		0
Salmonella, Campylobacter	/100 ml	0		0
Physiko-chemische Parameter				
ph-Wert ¹⁾		> 5, < 9	Korrosionen im Leitungssystem	6,5 - 9,5
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	< 3000	evtl. Durchfälle bei höheren Werten, Schmachhaftigkeit	2500
Lösliche Salze, gesamt	(g/l)	< 2,5		
Oxidierbarkeit ²⁾	(mg/l)	< 15	Maß für Belastung mit oxidierbaren Stoffen	5
Chemische Parameter				
Ammonium (NH ₄)	(mg/l)	< 3	Hinweis auf Verunreinigung	0,5
Arsen (As)	(mg/l)	< 0,05	Gesundheitsstörungen, Minderleistung	0,01
Blei (Pb)	(mg/l)	< 0,1		0,01
Cadmium (Cd)	(mg/l)	< 0,02		0,005
Calcium (Ca) ³⁾	(mg/l)	500	Funktionsstörungen, Kalkablagerungen in Rohren und Ventilen	kein Grenzwert vorhanden
Chlorid (Cl)	(mg/l)	< 500		250
Eisen (Fe) ³⁾	(mg/l)	< 3	Antagonist zu anderen Spurenelementen, Eisenablagerung in Rohren, Biofilmbildung, Geschmacksbeeinflussung	0,2
Fluor (F)	(mg/l)	< 1,5	Störungen an Zähnen und Knochen	1,5
Kalium (K)	(mg/l)	< 500		kein Grenzwert vorhanden
Kupfer (Cu) ⁴⁾	(mg/l)	< 2	Gesamtaufnahme bei Schafen und Kälbern berücksichtigen	2
Mangan (Mn)	(mg/l)	< 4	Ausfällungen im Verteilersystem, Biofilme möglich	0,05
Natrium (Na)	(mg/l)	< 500		200
Nitrat (NO ₃)	(mg/l)	< 300 (Wiederkäuer) < 200 (Kälber)	Risiken für Methämoglobinbildung, Gesamtaufnahme berücksichtigen	50
Nitrit (NO ₂)	(mg/l)	< 30		0,5
Quecksilber (Hg)	(mg/l)	< 0,003	Allgemeine Störungen	0,001
Sulfat (SO ₄) ²⁾	(mg/l)	< 500	Laxierender Effekt	240
Zink (Zn) ⁵⁾	(mg/l)	< 5		kein Grenzwert vorhanden
PAK, Polycycl. Kohlenwasserstoffe	µg/l	k.A.		< 0,1
Planzenschutzmittel Einzel/Summe	µg/l	k.A.		< 0,1 / < 0,5
Trihalogenmethane	µg/l	k.A.		< 50
Tetra-/Tri-chlorethen,	µg/l	k.A.		< 10
1,2 Dichlorethan	µg/l	k.A.		< 3,0
Benzol	µg/l	k.A.		< 1,0
Epichlorhydrin	µg/l	k.A.		< 0,1
Benzo-pyren/ -fluoranthen/ -perylene/ -fluoranthen, Indenopyren	µg/l	k.A.		< 0,01

¹⁾ ph < 5: sauer und möglicherweise korrosiv wirkend, Zusatz organischer Säuren kann pH-Wert senken

²⁾ Maß für organische Substanzen im Wasser (< 5 mg/l für eingespeistes Wasser)

³⁾ Zusetzen von Leitungen

⁴⁾ Orientierungswert problematisch für Schafe sowie Kälbern mit Mich austauscher (Cu-arme MAT verwenden)

⁵⁾ Orientierungswert nur bei Herstellung von MAT-Tränke

* empfohlene Untersuchungsparameter

Bei Verwendung von Brunnenwasser oder Nutzung offener Gewässer sollte eine regelmäßige Überprüfung der Wasserqualität erfolgen.

9. Sinnenprüfung: Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu

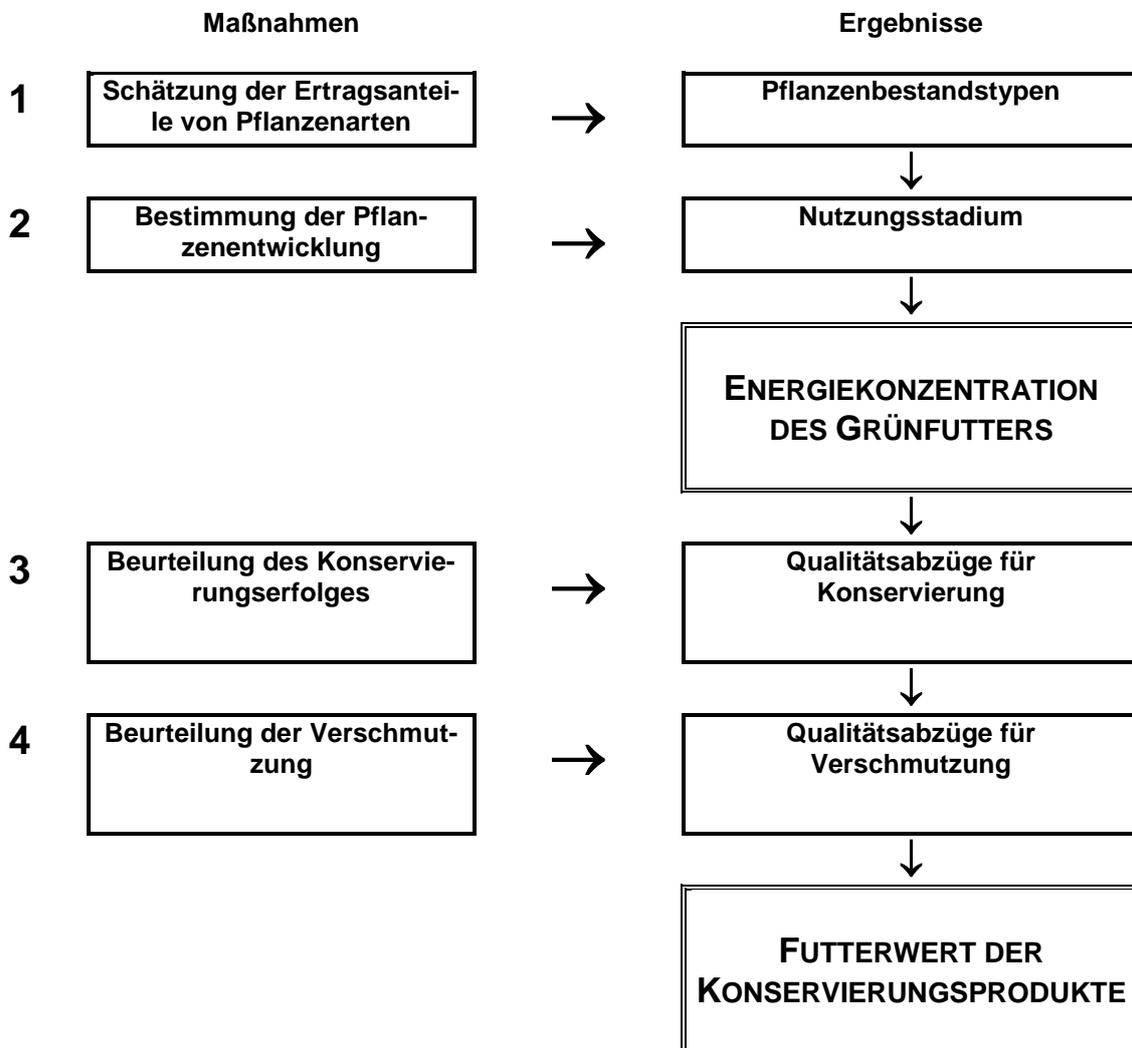
AUSZUG DLG-PRAXISINFORMATION „GROBFUTTERSCHLÜSSEL“ 2007

EINSATZBEREICH

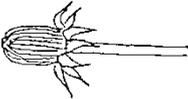
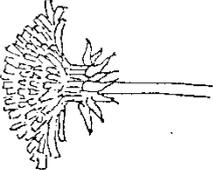
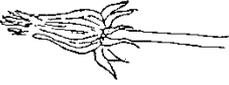
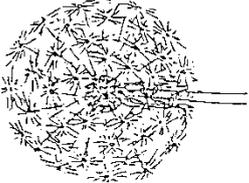
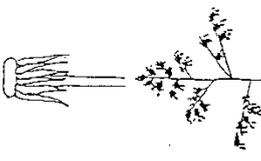
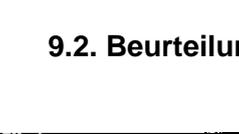
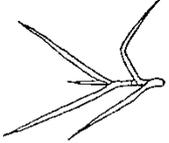
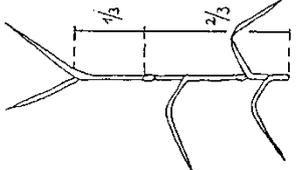
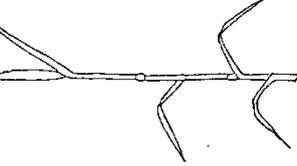
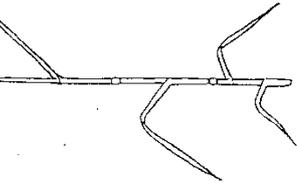
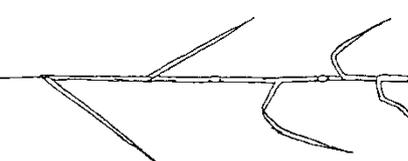
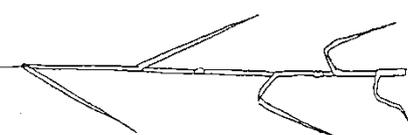
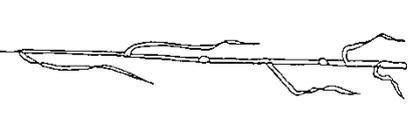
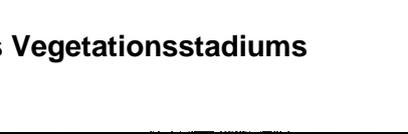
Mit dem vorliegenden Schätzrahmen kann ausgehend von **Pflanzenbestand** und **Nutzungsstadium** der Energiegehalt von Grünfutter abgeschätzt werden. Mit der Sinnenprüfung können darüber hinaus der Konservierungserfolg ermittelt und damit der energetische Futterwert von Grassilage, Heu und Maissilage abgeleitet werden.

9.1. Vorgehensweise

Zur Beurteilung von Futter aus Dauergrünlandflächen sollte wie folgt vorgegangen werden:



9.2. Beurteilung des Vegetationsstadiums

Nutzungsstadium	I		II		III		IV		V		VI		VII	
	im Schossen	Blühbeginn, ¼ der Pflanzen aufgeblüht	vor Ähren/ Rispen- schieben	alle Pflanzen aufgeblüht, ¼ verblüht	Beginn Ähren/ Rispen- schieben	alle Pflanzen aufgeblüht, ¼ hat Samenstände	Ende Ähren/ Rispen- schieben	alle Pflanzen haben Samenstände	in der Blüte	nur noch nackte Blütenstände	nach der Blüte	Blütenstände verdorrt oder verfault	Beginn Samenreife	Halme gelb, Lösen von Spelzfrüchten beim Schlagen auf Hand
Löwenzahn														
Knau gras														

9.3. Einteilung der Pflanzenbestände nach Typen

Gräseranteil	Bestandestyp	Symbol
GRÄSERREICH (> 70 % Gräser)	weidelgrasbetont (Untergräser) überwiegend Weidelgräser oder Rispengräser	G₁
	nicht weidelgrasbetont (Obergräser) z.B. Knaulgras, Fuchsschwanz, Wiesenschwingel, Glatt-, Goldhafer, Trespen, Honiggras, etc.	G₂
AUSGEWOGEN (50 - 70 % Gräser)	feinblättrige Kräuter- und Kleearten bei den Gräsern überwiegen Untergräser	A₁
	grobstängelige Kräuter- u. Kleearten bei den Gräsern überwiegen Obergräser	A₂
KLEE- ODER KRÄUTERREICH (< 50 % Gräser)	feinblättrige Kräuter- und Kleearten bei den Gräsern überwiegen Untergräser	K₁
	grobstängelige Kräuter- u. Kleearten bei den Gräsern überwiegen Obergräser	K₂

9.4. Energiekonzentration des Grünfutters

Bestandestyp	Energiekonzentration (in MJ/kg TM) im Grünfutter											
	G ₁		G ₂		A ₁		A ₂		K ₁		K ₂	
Nutzungsstadium	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL
1. Aufwuchs												
I im Schossen	12,0	7,2	11,7	7,0	12,0	7,2	11,7	7,0	11,7	7,0	11,2	6,7
II vor Ä/R.schieben	11,7	7,0	11,2	6,7	11,7	7,0	11,3	6,8	11,3	6,8	10,8	6,5
III Beginn Ä/R.schieb.	11,2	6,7	10,5	6,3	11,2	6,7	10,7	6,4	11,0	6,6	10,5	6,3
IV Ende Ä/R.schieb.	10,7	6,4	9,8	5,9	10,7	6,4	10,0	6,0	10,5	6,3	9,8	5,9
V in der Blüte	10,0	6,0	9,2	5,5	10,2	6,1	9,3	5,6	10,0	6,0	9,2	5,5
VI nach der Blüte	9,2	5,5	8,3	5,0	9,5	5,7	8,7	5,2	9,5	5,7	8,5	5,1
VII Beginn Samen- reife	8,3	5,0	7,5	4,5	8,8	5,3	8,0	4,8	9,0	5,4	7,7	4,6
Folgeaufwüchse, Alter in Wochen												
< 4	10,7	6,4	10,3	6,2	10,8	6,5	10,5	6,3	10,8	6,5	10,5	6,3
4 - 6	10,3	6,2	10,0	6,0	10,5	6,3	10,2	6,1	10,5	6,3	10,0	6,0
7 - 9	9,8	5,9	9,5	5,7	10,0	6,0	9,7	5,8	10,0	6,0	9,5	5,7
> 9	9,3	5,6	9,0	5,4	9,5	5,7	9,2	5,5	9,3	5,6	9,0	5,4

9.5. Beurteilung des Konservierungserfolges

9.5.1. Grassilage

Im Hinblick auf den Konservierungsprozess **beste Silage**:

- riecht angenehm säuerlich (aromatisch, würzig); ist frei von Buttersäure; hat keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch und ist frei von anderen Fremdgerüchen (Stall, muffig etc.).
- **Herbstsilagen** können davon abweichend auch durch fehlende oder schwache Vergärung grasartig und frisch riechen und weisen dann generell nur geringe Lagerstabilität auf.

GERUCH: Prüfung auf Fehlgärung, Erwärmung, Hefen- und Schimmelbildung

**Punkte für
Qualitätsab-**

a) Buttersäure (Geruch nach Schweiß, ranziger Butter)
zug

nicht wahrnehmbar	0	
schwach, erst nach Fingerprobe (Reiben) wahrnehmbar	2	
auch ohne Fingerprobe schwach wahrnehmbar	3	
aus ca. 1 m Entfernung deutlich wahrnehmbar	5	
schon aus einiger Entfernung stark wahrnehmbar, fäkalartig	7	

b) Essigsäure (stechender, beißender Geruch, Geruch nach Essig)

nicht wahrnehmbar	0	
schwach wahrnehmbar	1	
deutlich wahrnehmbar	2	
stark wahrnehmbar, unangenehm stechend	4	

c) Erwärmung (Röstgeruch)

nicht wahrnehmbar	0	
schwacher Röstgeruch, angenehm	1	
deutlicher Röstgeruch, leicht rauchig	2	
starker Röstgeruch, brandig, unangenehm	4	

d) Hefen (mostartiger, gärriger Geruch)

nicht wahrnehmbar	0	
schwach wahrnehmbar	1	
deutlich wahrnehmbar	2	
stark wahrnehmbar, gärrig	4	

e) Schimmel (muffiger Geruch)

nicht wahrnehmbar	0	
schwach wahrnehmbar	3	
deutlich wahrnehmbar	5	
stark wahrnehmbar	7	

Summe Punkte für Qualitätsabzug		
---------------------------------	--	--

Übertrag Punkte für Qualitätsabzug		
------------------------------------	--	--

FARBE: Prüfung auf Witterungseinflüsse beim Welken und auf Fehlgärungen oder Schimmel

Hinweis: Nasse, blattreiche Silage hat eine dunklere Farbe als trockene, stängelreiche Silage. Das führt nicht zwingend zu Punktabzügen. Silage wird zudem durch Fehlgärungen dunkler.

a) Bräunung

Punkte für

Qualitätsabzug

normale Farbe	0	
bräunlicher als normal	1	
deutlich gebräunt	2	
stark gebräunt	4	

b) Vergilbung

normale Farbe	0	
gelblicher als normal	1	
deutlich ausgebleicht	2	
stark ausgebleicht	4	

c) Sonstige Beobachtungen

giftgrün durch starke Buttersäuregärung	7	
sichtbarer Schimmelbefall: Silage nicht verfüttern !	7	

GEFÜGE: Prüfung auf mikrobielle Zersetzung der Pflanzenteile und Schimmel

Pflanzenteile nicht angegriffen	0	
Pflanzenteile nur an Schnittstellen leicht angegriffen	1	
Blätter deutlich angegriffen, schmierig	2	
Blätter und Halme stark angegriffen, verrottet, mistartig	4	

PH-WERT: Prüfung auf unzureichende Säurebildung

Hinweis: Die Silagebeurteilung ist auch ohne Bestimmung des pH-Wertes möglich.

TM-Gehalt in %					
bis 20	21 - 30	31 - 45	> 45		
< 4,0	< 4,3	< 4,7	< 5,0	0	
4,0	4,3	4,7	5,0	1	
4,4	4,7	5,1	5,4	2	
4,8	5,1	5,5	5,8	3	
5,2	5,5	5,9	6,2	4	
> 5,2	> 5,5	> 5,9	> 6,2	5	

Summe Punkte für Qualitätsabzug	
--	--

9.5.2. Bestimmung des TM-Gehaltes mittels der Wringprobe

Bei feuchter Silage einen Ball formen und danach Silage pressen. Ab 30 % TM aus Silage einen Strang formen und einmal kräftig wringen (**nicht nachfassen !**).

Starker Saftaustritt schon bei leichtem Händedruck	< 20 %
Starker Saftaustritt bei kräftigem Händedruck	25 %
Beim Wringen Saftaustritt zwischen den Fingern, Hände werden nass	30 %
Beim Wringen kein Saftaustritt zwischen Fingern, Hände werden noch feucht	35 %
Nach dem Wringen glänzen die Hände noch	40 %
Nach dem Wringen nur noch schwaches Feuchtegefühl auf den Händen	45 %
Hände bleiben vollständig trocken	> 45 %

BEURTEILUNG DER GÄRQUALITÄT

Summe Punkte für Qualitätsabzug ermittelt		Note	Urteil	Wertminderung gegenüber Grünfutter in MJ/kg TM	
ohne pH-Wert	mit pH-Wert			ME	NEL
0 - 1	0 - 2	1	sehr gut	0,3	0,2
2 - 3	3 - 5	2	gut	0,5	0,3
4 - 5	6 - 8	3	verbesserungsbedürftig	0,7	0,4
6 - 8	9 - 11	4	schlecht	0,9	0,5
> 8	> 11	5	sehr schlecht	> 0,9	> 0,5

ZUSÄTZLICHER QUALITÄTSABZUG DURCH VERSCHMUTZUNG

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
Handfläche nach der TM-Bestimmung (Wringprobe) mit leichten Schmutzspuren	0,3	0,2
leichte, aber deutlich feststellbare Verschmutzung (Sandkörner, Erdteilchen, Güllereste)	0,7	0,4
starke Verschmutzung	1,0	0,6

GESAMTBEWERTUNG GRASSILAGE

Energiegehalt ME bzw. NEL	MJ / kg TM
im Grünfutter	
Qualitätsabzug durch Konservierung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt der Grassilage	

9.6. Dürrfutter

Bei der Beurteilung des Konservierungserfolges werden ausgehend von bester Futterqualität für unterschiedliche Mängel beim Konservierungsprozess Abzüge vorgenommen. Im Hinblick auf den Konservierungsprozess bestes Dürrfutter:

- hat eine hellgrüne bis dunkelgrüne Farbe
- riecht aromatisch, weder muffig noch brandig und hat keinen Fremdgeruch
- enthält noch Blattanteile entsprechend dem Ausgangsmaterial

FARBE: Prüfung auf Niederschlags- und Hitzeeinwirkungen

	Punkte für Qualitätsabzug	
einwandfreie grüne Farbe	0	
ausgeblichen oder schwach gebräunt	2	
stark ausgebleichen oder stark gebräunt	5	
sichtbarer Schimmelbefall	7	

GERUCH: Prüfung auf Schimmelbefall oder Hitzeeinwirkung

einwandfreier, aromatischer Heugeruch	0	
fad oder schwach brandig oder Fremdgeruch	2	
muffig, dumpf oder stärker brandig	5	
stark muffig oder stark brandig	7	

STRUKTUR: Prüfung auf unzureichende mechanische Behandlung

weich (Blätter vorhanden)	0	
blattarm (Blätter überwiegend vorhanden)	3	
sehr blattarm (Blätter nur teilweise vorhanden)	6	
fast nur Stängel, strohartig	9	

Summe Punkte für Qualitätsabzug		
--	--	--

Beurteilung der Trocknung

Summe Punkte für			Wertminderung * gegenüber Grünfütter in MJ/kg TM	
Qualitätsabzug	Note	Urteil	ME	NEL
0 - 1	1	sehr gut	0,8	0,5
2 - 3	2	gut	1,0	0,6
4 - 5	3	verbesserungsbedürftig	1,2	0,7
6 - 8	4	schlecht	1,4	0,9
> 8	5	sehr schlecht	> 1,4	> 0,9

* Werte gelten für Bodentrocknung. Bei Belüftungsheu sind die Verluste um 0,2 bis 0,3 MJ NEL/kg TM niedriger.

ZUSÄTZLICHER QUALITÄTSABZUG DURCH VERSCHMUTZUNG

Heu über einer hellen Fläche kräftig schütteln und danach die Teilchen auf der Fläche beurteilen. Grüne Teilchen sind abgefallene Blatt- oder Halmteilchen, braune oder schwarze Teilchen sind Verunreinigungen durch Erde.

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
nur vereinzelt Schmutzteilchen oder Steinchen mehr grüne als braune Teilchen	0,3	0,2
regelmäßig verteilte Schmutzteilchen (Sandkörner, Erdteilchen) oder kleine Steinchen	0,7	0,4
starke Verschmutzung, Fläche übersät oder Erdteilchen größer	1,0	0,6

GESAMTBEWERTUNG DÜRRFUTTER

Energiegehalt ME bzw. NEL	MJ / kg TM
im Grünfütter	
Qualitätsabzug durch Trocknung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt des Dürrfutters	

9.7. Maissilage

Im Hinblick auf den Konservierungsprozess beste Maissilage:

- riecht angenehm säuerlich (aromatisch, brotartig), nicht nach Alkohol oder Buttersäure, sie hat auch keinen wahrnehmbaren Essigsäuregeruch und ist frei von Fremdgerüchen
- sie riecht weder nach Hefe noch schimmelig und
- sie hat je nach Sortentyp eine mehr goldgelbe Farbe (Kompakttyp) bis gelb-olive Farbe (stay-green-Typen)

BEURTEILUNG DER GÄRQUALITÄT

GERUCH

	Punkte für Qualitätsabzug	
angenehm säuerlich, aromatisch, brotartig	0	
leicht alkoholisch oder leichter Essigsäuregeruch	1	
stark alkoholischer oder Röstgeruch	3	
muffig oder leichter Buttersäuregeruch	5	
widerlich, Fäulnisgeruch, jauchig	7	

GEFÜGE

unverändert (wie das Ausgangsmaterial)	0	
leicht angegriffen, Pflanzenteile mürbe	1	
stark angegriffen, schmierig, schleimig	2	
verrottet	4	

FARBE

dem Ausgangsmaterial ähnliche Farbe	0	
Farbe wenig verändert	1	
Farbe stark verändert	2	

SCHIMMEL

sichtbarer Schimmelbefall: Silage nicht verfüttern !	7	
--	---	--

Summe Punkte für Qualitätsabzug	
--	--

Bestimmung des Reifestadiums und des TM-Gehaltes beim Einsilieren

Bezeichnung	% TM	Beschreibung
Beginn der Kolbenbildung	17	Körner nicht voll ausgebildet
In der Milchreife	20 22	Körner ausgebildet, grün-weiß, ohne Füllung Körnerinhalt milchartig,
Beginn der Teigreife	25 30	Körnerinhalt gelblich und zähflüssig, Körnerinhalt teig- bis mehlartig
Ende der Teigreife	35 38	Körnerinhalt mehlartig, Korn mit Fingernagel noch ritzbar ausgereifte Körner, Korn mit Fingernagel kaum mehr ritzbar

ERMITTLUNG DES ENERGIEGEGHALTES

Kolbenanteil		Energiegehalte in MJ / kg TM					
		niedrig		mittel		hoch	
Bezeichnung	% TM	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL
Beginn der Kolbenbildung	17			9,4	5,6		
In der Milchreife	20	9,5	5,7	9,7	5,8	9,8	5,9
	22	10,0	6,0	10,3	6,2	10,7	6,4
Beginn der Teigreife	25	10,2	6,1	10,5	6,3	10,8	6,5
	30	10,3	6,2	10,7	6,4	11,0	6,6
Ende der Teigreife	35	10,5	6,3	10,8	6,5	11,2	6,7
	38	10,7	6,4	11,0	6,6	11,3	6,8

BEURTEILUNG DER MAISSILAGE

Summe Punkte für			Wertminderung gegenüber Grüngut in MJ/kg TM	
Qualitätsabzug	Note	Urteil	ME	NEL
0 - 1	1	sehr gut	0	0
2 - 3	2	gut	0,2	0,1
4 - 5	3	verbesserungsbedürftig	0,5	0,3
6 - 8	4	schlecht	0,9	0,5
> 8	5	sehr schlecht	> 0,9	> 0,5

ZUSÄTZLICHER QUALITÄTSABZUG DURCH VERSCHMUTZUNG

	MJ / kg TM	
	ME	NEL
Schmutz visuell erkennbar	0,5	0,3

GESAMTBEWERTUNG MAISSILAGE

Energiegehalt ME bzw. NEL	MJ / kg TM
im Grüngut	
Qualitätsabzug durch Konservierung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt der Maissilage	

10. Futterwerttabelle

Quellen: DLG-Futterwerttabellen, LA Chemie Hohenheim, Grundfutterreport Baden-Württemberg; Spiekers et al., Erfolgreiche Milchviehfütterung

10.1. Nähr- und Mineralstoffgehalte

Futtermittel	Trocken-	Netto-	Umsetzb.	Roh-		nutzb. Roh-	rum. N-	Struktur-	Faser			Stärke	Zucker	Rohfett	Rohfaser			Mineralstoffe					Se	DCAB		
	sub-	Energie-	Energie	protein	UDP				protein	Bilanz	wert				kohlenhydrate	Nicht-	NFC	XS	XZ	XL	XF	sXF			XA	Ca	P	Na	Mg	K	mg/kg TM	meq/kg TM
	TS	NEL	ME	XP	UDP	nXP	RNB	SW	ADF	NDF	NFC	XS	XZ	XL	XF	sXF	XA	Ca	P	Na	Mg	K	Se	DCAB		
	g/kg FM	MJ/kg TM	MJ/kg TM						g / kg TM								g/TM	g / kg TM					mg/kg TM	meq/kg TM		
Frischfutter																										
Futterrübe (gehaltvolle), sauber	190	7,9	13,2	68	20%	153	-14	1,05	58	95	651	0	615	5	47	0	181	2,1	2,1	0,5	1,1	17,9	...	470		
Grünland, 2. Nutzung, BW extensiv, gut	172	6,1	10,2	158	10%	131	+4	3,30	301	522	190	0	92	32	238	75%	98	4,4	4,4	0,6	2,4	26,4	...	373		
Grünland, 2. Nutzung, BW extensiv, mittel	220	5,8	9,8	134	15%	127	+1	3,50	340	559	202	0	95	28	316	80%	77	4,4	4,4	0,6	2,4	26,4	...	373		
Grünland, 2. Nutzung, BW extensiv, gering	268	5,4	9,3	110	15%	119	-1	3,70	379	596	186	0	90	28	394	100%	80	4,4	4,4	0,6	1,9	26,7	...	377		
Grünland, 1. Nutzung, BW intensiv, gut	180	6,7	11,0	157	10%	140	+3	2,70	238	425	302	0	189	29	208	75%	87	6,9	4,3	0,7	2,1	23,9	...	338		
Grünland, 1. Nutzung, BW intensiv, mittel	240	6,2	10,4	168	15%	139	+5	3,20	294	502	221	0	158	27	237	80%	82	6,8	2,9	0,6	2,0	25,0	...	354		
Grünland, 1. Nutzung, BW intensiv, gering	270	6,0	10,0	132	15%	130	+0	3,60	296	579	184	0	127	27	229	100%	78	7,0	2,1	0,5	2,0	27,4	...	387		
Grünland, 2. Nutzung, BW intensiv, gut	180	6,5	10,7	201	10%	141	+10	2,50	261	387	253	0	62	35	183	75%	124	6,2	3,8	0,5	1,9	28,8	...	407		
Grünland, 2. Nutzung, BW intensiv, mittel	240	6,1	10,2	162	15%	136	+4	2,90	294	450	248	0	62	30	226	80%	110	6,2	3,8	0,5	1,9	28,8	...	407		
Grünland, 2. Nutzung, BW intensiv, gering	270	5,9	9,9	164	15%	133	+5	3,00	300	479	211	0	62	29	234	100%	117	6,2	3,8	0,5	1,9	28,8	...	407		
Grünland, Folgenutzung, BW intensiv, gut	230	6,1	10,2	163	10%	131	+5	3,00	286	470	225	0	75	32	248	75%	111,5	8,5	5,1	1,3	2,4	25,5	...	361		
Grünland, Folgenutzung, BW intensiv, gering	250	5,5	9,3	142	15%	124	+3	3,10	336	492	215	0	75	28	291,5	80%	123,5	8,5	5,2	1,4	3,2	19,5	...	276		
Karotten	120	7,7	12,2	100	15%	148	-8	0,90	95	96	694	0	500	15	95	50%	95	3,5	3,5	3,5	1,5	26,0	...	...
Kartoffeln	220	8,5	13,1	96	35%	160	-10	0,70	45	75	764	710	30	5	27	0	60	0,5	2,7	0,5	0,9	21,4	...	365		
Kleegras 1. Aufwuchs - vor der Knospe	150	6,7	11,1	230	15%	156	+12	2,00	222	352	279	0	80	35	185	50%	105	13,0	4,5	0,3	2,4	36,0	...	500		
Kleegras 1. Aufwuchs - in der Knospe	160	6,4	10,6	215	15%	149	+11	2,40	270	435	220	0	80	30	220	60%	100	10,0	4,4	0,5	2,3	35,0	...	500		
Kleegras, Folgeaufwuchs - in der Knospe	170	5,9	9,9	205	15%	140	+10	2,70	288	456	204	0	70	30	240	60%	105	11,4	4,3	0,7	2,4	31,9	...	500		
Kleegras, Folgeaufwuchs - Beginn der Blüte	180	5,5	9,3	170	20%	134	+6	2,90	305	520	175	0	70	30	260	80%	105	8,0	4,0	0,3	2,0	35,0	...	...
Luzerne, Beginn Knospenbildung	170	6,2	10,4	240	15%	151	+14	2,30	285	340	285	0	15	30	210	75%	105	18,0	3,0	0,5	3,2	30,0	...	...
Luzerne, Beginn Blüte	200	5,5	9,3	190	20%	138	+8	3,10	330	385	290	0	25	30	275	75%	105	20,0	2,8	1,0	2,7	26,0	...	...
Mais	358	7,1	11,6	63	15%	136	-12	1,70	180	306	564	357	110	32	157	75%	35	2,1	2,6	0,1	1,4	9,2	...	...
Raps, v.d. Blüte	120	6,8	11,0	210	15%	153	+9	1,40	155	235	375	0	110	35	130	50%	145	17,0	4,5	1,3	2,6	32,0	...	305		
Roggen, Schossen	220	6,9	11,3	185	15%	152	+5	2,50	276	437	238	0	120	40	230	75%	100	7,5	6,6	1,0	1,6	28,0	...	...
Rübenblatt, sauber	160	6,5	10,5	160	15%	139	+3	1,50	125	310	345	0	220	20	110	50%	165	13,1	2,5	5,6	4,4	31,3	...	...
Schlempe, Weizen	60	7,9	12,9	360	30%	239	+19	0,00	130	430	90	175	20	70	100	0%	50	3,5	5,3	3,1	2,4	8,0	...	...
Schlempe, Kartoffel	60	7,5	12,0	308	30%	214	+15	0,00	70	90	452	27	0	15	70	0%	135	2,8	7,3	0,6	0,5	55,0	...	...
Zuckerrüben, sauber	230	8,0	12,6	60	20%	145	-14	0,80	250	110	760	0	695	20	52	0%	50	2,6	1,7	0,9	1,7	15,0	...	100		

Futtermittel	Trocken- substanz	Netto- Energie- Laktation NEL MJ/kg TM	Umsetzb. Energie ME MJ/kg TM	Roh- protein		nutzb. Roh- protein nXP	rum. N- Bilanz RNB	Struktur- wert		Faser kohlenhydrate			Stärke	Zucker	Rohfett	Rohfaser		XA g/TM	Mineralstoffe					Se mg/kg TM	DCAB meq/kg TM	
				XP	UDP			SW	ADF	NDF	NFC	XS				XZ	XL		XF	sXF	Ca	P	Na			Mg	K
																	g / kg TM									
Silagen																										
Luzerne, 1. S., BW gut	335	6,1	10,2	166	20%	135	+5	2,63	308	414	285	0	36	32	247	80%	103	12,0	3,3	0,5	2,3	27,0	...	382		
Luzerne, 1. S., BW mittel	360	5,7	9,5	176	20%	131	+7	2,42	318	379	298	0	26	31	252	80%	116	15,6	3,6	0,5	2,4	27,0	...	382		
Luzerne, 1. S., BW gering	450	5,1	8,8	160	20%	122	+6	2,71	357	427	273	0	49	25	275	80%	115	12,8	3,4	0,5	2,1	25,0	...	354		
Luzerne, Folgeschnitt, BW gut	368	5,6	9,4	178	20%	129	+8	2,46	312	386	283	0	29	33	245,8	80%	120	11,0	3,7	0,1	2,1	25,0	...	354		
Luzerne, Folgeschnitt, BW mittel	405	5,2	9,0	188	20%	126	+10	2,64	345	416	258	0	35	28	280,29	80%	111	14,4	2,9	0,3	2,3	25,0	...	354		
Luzerne, Folgeschnitt, BW gering	359	5,0	8,6	179	20%	121	+9	2,82	353	445	242	0	11	24	298	80%	111	17,0	3,5	0,2	2,6	28,0	...	396		
Luzerne-Gras-Gemenge, 1. S. BW gut	360	6,2	10,3	176	20%	141	+6	2,37	296	370	302	0	31	37	213	80%	115	15,1	3,7	0,3	2,1	30,0	...	424		
Luzerne-Gras-Gemenge, 1. S. BW mittel	360	5,9	9,9	169	20%	137	+5	2,58	307	405	285	0	37	32	251	80%	109	15,7	3,1	0,8	2,5	26,0	...	368		
Luzerne-Gras-Gemenge, 1. S. BW gering	310	5,5	9,3	178	20%	133	+7	2,42	305	378	284	0	10	35	248	80%	125	14,6	3,9	0,2	1,8	31,0	...	438		
Luzerne-Gras-Gemenge, Folgeschnitt BW gut	450	5,9	9,9	141	20%	131	+2	2,86	298	451	274	0	61	31	246	80%	103	10,2	3,0	0,7	3,1	22,0	...	312		
Luzerne-Gras-Gemenge, Folgeschnitt BW mittel	342	5,7	9,6	169	20%	135	+5	2,53	317	396	288	0	42	33	255,89	80%	114	13,5	3,3	0,6	3,0	22,6	...	320		
Luzerne-Gras-Gemenge, Folgeschnitt BW gering	387	5,2	9,0	169	20%	124	+7	2,63	336	414	283	0	26	29	270	80%	106	16,8	3,6	0,5	2,9	23,3	...	329		
Maiskleberfutter	440	8,1	12,8	170	30%	179	-1	0,17	110	240	505	340	15	30	85	0%	55	1,5	9,5	2,8	4,8	14,0	...	215		
Maissilage, BW gut	348	7,0	11,5	75	25%	137	-10	1,50	198	345	509	353	10	35	164	80%	36	2,0	2,4	0,1	1,2	11,0	...	130		
Maissilage, BW mittel	341	6,7	11,1	75	25%	135	-10	1,66	212	372	485	327	10	32	179	80%	36	2,1	2,2	0,1	1,2	10,0	...	130		
Maissilage, BW gering	325	6,5	10,8	76	25%	130	-9	1,86	233	405	453	285	10	29	200	80%	37	2,4	2,2	0,1	1,2	11,0	...	130		
Pressschnitzel	320	7,2	11,6	85	30%	141	-9	1,05	217	483	349	0	31	6	233	25%	77	9,9	1,3	0,3	2,1	4,0	...	-60		
Raps, jung, blattreich	150	6,7	10,8	195	15%	148	+8	1,69	170	257	328	0	5	50	142	50%	170	17,0	4,5	1,3	2,6	32,0	...	...
Roggen, BW gut	200	6,1	10,3	115	15%	130	-2	3,37	338	536	235	0	17	36	305	80%	78	2,7	3,6	0,2	1,1	27,0	...	382		
Roggen, BW mittel	315	5,6	9,5	116	15%	122	-1	3,44	342	549	192	0	26	31	296	80%	112	2,7	3,6	0,2	1,1	27,0	...	382		
Roggen, BW gering	245	5,1	8,8	102	15%	113	-2	3,61	350	577	199	0	0	31	322	80%	91	2,7	3,6	0,2	1,1	27,0	...	382		
Rotklee-Gras-Gemenge, 1. S. BW gut	380	6,4	10,6	147	15%	140	+1	2,55	258	400	317	0	60	34	224	80%	102	8,4	4,1	0,6	2,1	33,0	...	466		
Rotklee-Gras-Gemenge, 1. S. BW mittel	390	5,6	9,6	146	15%	128	+3	2,73	313	430	282	0	57	31	249	80%	111	13,4	3,1	0,5	2,5	25,1	...	355		
Rotklee-Gras-Gemenge, 1. S. BW gering	350	5,2	8,9	154	15%	125	+5	2,79	348	440	265	0	20	30	289	80%	111	15,5	3,4	0,2	2,4	31,5	...	445		
Rotklee-Gras-Gemenge, Folgeschnitt, BW gut	356	6,0	10,4	149	15%	133	+3	2,76	287	435	272	0	54	35	247	80%	108	6,8	3,6	1,2	2,7	27,8	...	393		
Rotklee-Gras-Gemenge, Folgeschnitt, BW mittel	382	5,6	9,6	149	15%	128	+3	2,74	309	431	275	0	49	32	248	80%	112	12,4	3,2	0,3	2,6	26,1	...	369		
Rotklee-Gras-Gemenge, Folgeschnitt, BW gering	361	5,2	9,0	166	15%	129	+6	2,72	341	428	261	0	21	31	279	80%	114	13,8	3,4	0,6	2,6	31,3	...	442		
Trester, Apfel	250	6,4	10,5	69	60%	125	-9	0,40	375	470	411	0	150	20	248	0%	30	1,8	1,5	0,9	0,7	6,6	...	...
Weidelgras, Deutsches, 1 S., BW gut	386	6,9	11,3	165	15%	148	+3	2,56	234	401	299	0	108	35	217	80%	100	5,6	4,4	1,0	1,6	32,2	...	455		
Weidelgras, Deutsches, 1 S., BW mittel	322	6,4	10,6	151	15%	139	+2	2,54	258	398	310	0	59	35	229	80%	106	6,5	3,6	0,4	1,6	29,7	...	420		
Weidelgras, Deutsches, 1 S., BW gering	313	5,9	9,9	130	15%	127	+0	2,87	292	453	269	0	49	34	259	80%	114	6,2	4,0	0,2	1,5	32,4	...	457		
Weidelgras, Deutsches, Folgeaufwuchs, BW gut	384	6,2	10,4	168	15%	139	+5	2,79	291	440	242	0	48	41	277	80%	110	8,8	4,8	0,6	2,3	30,0	...	423		
Weidelgras, Deutsches, Folgeaufwuchs, BW mittel	302	5,8	9,7	143	15%	125	+3	2,88	299	455	261	0	51	32	249	80%	109	11,8	3,5	0,1	2,3	34,1	...	481		
Weidelgras, Deutsches, Folgeaufwuchs, BW gering	393	5,2	9,0	116	15%	116	+0	3,17	365	503	267	0	52	25	312	80%	88	6,0	2,8	0,1	1,1	19,4	...	275		
Weidelgras, Welsches, BW gut	388	7,0	11,4	171	15%	149	+4	2,20	219	349	335	0	123	36	189	80%	109	5,1	2,7	0,1	1,0	28,5	...	403		
Weidelgras, Welsches, BW mittel	296	6,3	10,6	133	15%	135	0	2,80	272	436	303	0	54	32	246	80%	96	5,1	3,8	0,2	1,4	33,0	...	466		
Weidelgras, Welsches, BW gering	394	5,4	9,1	70	15%	110	-6	3,80	287	604	165	0	118	23	305	80%	138	5,0	2,0	0,1	1,0	28,5	...	403		
Zuckerrübenblatt, sauber	180	6,0	9,8	150	15%	130	+3	2,01	125	310	340	0	16	30	145	50%	170	13,1	2,5	5,6	3,1	26,3	...	...

Futtermittel	Trocken- substanz TS g/kg FM	Netto- Energie- Laktation NEL MJ/kg TM	Umsetzb. Energie ME MJ/kg TM	Roh- protein		nutzb. Roh- protein nXP	rum. N- Bilanz RNB	Struktur- wert SW	Faser kohlenhydrate			Stärke	Zucker	Rohfett XL	Rohfaser XF sXF	XA g/TM	Mineralstoffe					Se mg/kg TM	DCAB meq/kg TM	
				XP	UDP				ADF	NDF	NFC						XS	XZ	Ca	P	Na			Mg	K
Heu/Stroh																								
Gerste, Stroh	860	3,8	6,9	32	45%	75	-7	4,30	522	790	110	0	7	14	471	150%	54	3,4	1,1	0,3	0,8	14,1	...	110
Grassamenstroh, D. Weidelgras	860	4,2	7,4	54	40%	91	-6	4,30	400	709	151	0	10	16	380	125%	70	4,7	1,6	0,7	1,8	18,9	...	...
Hafer, Stroh	860	3,7	6,7	36	40%	76	-6	4,30	484	792	91	0	14	15	440	150%	66	4,0	1,4	2,0	1,0	21,0	...	115
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW extensiv, gut	880	5,3	9,2	91	20%	116	-4	3,60	350	581	241	0	124	19	299	100%	68	4,7	2,3	0,2	1,9	19,6	...	278
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW extensiv, mittel	880	5,0	8,6	84	20%	108	-4	3,70	372	596	236	0	112	17	318	100%	67	4,9	2,4	0,1	2,1	14,6	...	208
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW extensiv, gering	880	4,6	8,0	74	20%	100	-4	3,80	394	615	226	0	100	14	337	100%	71	4,4	2,1	0,2	1,4	16,9	...	240
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW extensiv, gut	880	5,8	9,7	125	20%	129	-1	3,30	316	528	241	0	110	24	261	100%	82	6,3	3,2	0,3	2,5	21,9	...	310
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW extensiv, mittel	880	5,4	9,2	119	20%	122	0	3,40	325	537	229	0	106	24	267	100%	91	7,9	2,9	0,4	2,4	19,8	...	281
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW extensiv, gering	880	5,0	8,6	110	20%	114	-1	3,60	358	571	216	0	100	20	293	100%	83	7,9	2,9	0,4	2,4	19,8	...	281
Heu, 3. S., Bodentrocknung, BW extensiv, gut	880	5,9	9,9	140	20%	134	+1	3,10	296	487	255	0	99	27	243	100%	91	7,5	3,9	0,1	2,9	24,7	...	350
Heu, 3. S., Bodentrocknung, BW extensiv, mittel	880	5,5	9,3	134	20%	126	+1	3,50	329	563	186	0	91	26	262	100%	91	5,6	3,3	0,2	2,0	26,7	...	378
Heu, 3. S., Bodentrocknung, BW intensiv, gering	880	4,9	8,5	107	20%	112	-1	3,90	387	622	155	0	84	18	332	100%	98	5,6	3,3	0,2	2,0	26,7	...	378
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW intensiv, gut	880	5,9	10,0	122	20%	131	-1	3,30	301	524	248	0	141	24	257	100%	82	3,9	2,7	0,3	1,8	17,0	...	242
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW intensiv, mittel	880	5,3	9,1	94	20%	116	-4	3,70	346	588	228	0	126	19	301	100%	71	4,0	23,6	0,2	1,4	21,4	...	303
Heu, 1. S., Bodentrocknung, BW intensiv, gering	880	4,8	8,4	77	20%	104	-4	3,80	380	608	232	0	103	16	330	100%	67	4,3	1,9	0,2	1,3	17,9	...	254
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW intensiv, gut	880	6,1	10,2	123	20%	133	-2	3,40	304	545	228	0	138	25	250	100%	79	5,2	3,2	0,3	2,0	21,4	...	303
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW intensiv, mittel	880	5,7	9,6	129	20%	128	+0	3,50	320	556	209	0	119	23	276	100%	83	5,8	2,7	0,3	2,0	21,4	...	303
Heu, 2. S., Bodentrocknung, BW intensiv, gering	880	5,3	9,0	124	20%	121	+0	3,40	340	544	209	0	91	23	276	100%	100	4,0	3,3	0,3	2,0	21,4	...	303
Heu, 1. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gut	880	6,2	10,3	146	20%	139	+1	3,10	282	486	256	0	128	24	243	100%	88	4,0	2,5	0,2	1,3	22,9	...	324
Heu, 1. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, mittel	880	5,6	9,6	100	20%	122	-4	3,60	335	577	236	0	143	20	284	100%	67	4,0	2,5	0,2	1,3	22,9	...	324
Heu, 1. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gering	880	5,4	9,2	105	20%	119	-2	3,50	335	564	240	0	132	19	284	100%	72	4,0	2,5	0,2	1,3	22,9	...	324
Heu, 2. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gut	880	6,4	10,6	197	20%	152	+7	2,80	261	446	216	0	89	29	202	100%	112	8,4	3,9	1,0	3,5	20,7	...	294
Heu, 2. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, mittel	880	6,1	10,2	134	20%	136	0	3,00	285	478	274	0	159	24	231	100%	90	10,0	3,5	1,0	2,1	26,0	...	368
Heu, 2. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gering	880	5,9	9,9	134	20%	132	+0	3,30	307	522	240	0	124	26	242	100%	78	7,4	3,3	1,0	2,8	21,0	...	298
Heu, 3. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gut	880	6,3	10,5	156	20%	143	+2	3,10	276	497	214	0	115	30	226	100%	103	6,6	3,9	0,2	2,6	35,8	...	505
Heu, 3. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, mittel	880	5,7	9,6	146	20%	132	+2	3,10	296	484	219	0	110	28	257	100%	123	5,7	4,5	0,2	1,9	21,1	...	299
Heu, 3. S., Unterdachtrocknung, BW intensiv, gering	880	5,4	9,3	121	20%	123	0	3,40	330	536	236	0	123	22	276	100%	85	6,6	4,1	0,2	2,1	21,4	...	303
Heu, 3. S., Heißlufttrocknung, BW intensiv	920	7,3	11,8	188	40%	186	+0	2,50	189	393	288	0	184	36	146	100%	95	10,0	4,0	0,8	3,6	25,0	...	354
Heu, 3. S., Heißlufttrocknung, BW mittel	920	6,6	10,8	183	40%	175	+1	2,90	250	455	222	0	117	38	209	100%	102	10,0	4,0	0,8	3,6	25,0	...	354
Heu, 3. S., Heißlufttrocknung, BW gering	920	5,9	9,8	152	40%	153	0	2,90	285	459	243	0	102	28	235	100%	118	10,0	4,0	0,8	3,6	25,0	...	354
Klee gras, 1. S., i. d. Knospe	860	5,9	10,0	140	20%	135	+1	3,20	273	598	143	0	30	25	260	100%	94	15,0	2,5	0,5	3,2	20,0	...	415
Klee gras, Mitte-Ende Blüte	860	5,1	8,7	125	20%	118	+1	4,10	347	759	8	0	25	25	330	100%	83	15,0	2,5	0,5	3,2	20,0	...	415
Luzerne, 1. S. Beginn Blüte	860	4,9	8,5	185	25%	135	+8	3,80	412	488	219	0	60	20	305	100%	88	16,0	3,5	0,8	3,1	30,0	...	424
Luzerne, Folgeaufwuchs, Beginn Blüte	860	4,6	8,1	180	25%	129	+8	3,70	405	480	224	0	50	20	300	100%	96	18,0	3,1	0,8	3,9	27,0	...	382
Weizen, Stroh	860	4,0	6,3	48	45%	80	-5	4,30	480	753	121	0	8	16	442	150%	62	2,9	1,5	0,2	0,8	12,3	...	95

<u>Handelsfuttermittel</u>																								
Ackerbohnen	880	8,5	13,5	272	15%	189	+13	0,27	185	313	360	410	40	15	170	0%	40	1,8	9,0	0,3	1,5	14,0	...	5
Baumwollextraktionsschrot, teilgesch.	900	6,5	11,0	445	40%	285	+26	0,41	205	310	161	0	55	15	150	0%	69	2,3	12,0	0,6	5,4	15,0	...	...
Eierhefe, getr.	930	7,3	11,6	495	20%	224	+43	0,31	4	8	386	0	15	30	3	0%	81	1,5	16,0	0,1	2,2	24,0	...	...
DDGS (Trockenschlempe)	940	7,4	12,4	332	40%	251	+13	0,39	186	326	216	0	0	66	74	0%	61	0,9	8,7	5,0	3,0	15,0	...	-310
Erbsen	880	8,5	13,4	235	15%	183	+8	-0,04	98	202	515	480	60	15	65	0%	34	0,9	4,8	0,3	1,3	11,0	...	140
Erdnußextraktionsschrot, enthülst	890	8,6	13,8	570	30%	313	+41	0,26	75	126	224	100	115	15	60	0%	65	1,5	6,4	0,4	3,6	12,4	...	...
Gerste (Winter), Körner	880	7,9	12,5	100	25%	154	-9	-0,08	85	225	618	605	20	25	80	0%	32	1,2	4,9	0,1	1,1	8,4	...	5
Grünmehl, Gras, 1. Aufwuchs, Schossen	890	6,6	10,8	185	40%	176	+1	0,41	240	360	309	0	100	35	200	0%	111	10,0	4,0	0,8	3,6	25,0	...	...
Grünmehl, Gras, Folgeaufwuchs, Herbst	890	5,9	9,8	200	40%	173	+4	0,41	246	369	298	0	100	35	205	0%	98	10,0	4,0	0,8	3,6	25,0	...	...
Grünmehl, Luzerne, v.d. Knospe	890	5,9	9,8	210	40%	177	+5	0,45	204	278	365	0	50	30	185	0%	118	18,0	3,8	0,5	3,0	27,0	...	...
Hafer, Körner	880	7,0	11,5	123	15%	145	-4	0,13	154	308	486	450	15	50	110	0%	33	1,2	3,6	0,4	1,2	5,0	...	-40
Haferschälkleie	910	4,0	6,7	90	15%	87	+0	0,42	264	506	331	170	10	30	220	0%	43	1,1	3,0	0,1	1,1	5,1	...	...
Koksextraktionsschrot	900	6,7	11,2	235	50%	216	+3	0,35	350	665	0	0	120	25	170	0%	75	1,8	6,6	0,9	3,9	18,0	...	...
Leinextraktionsschrot	890	7,3	12,0	385	30%	238	+24	0,35	185	310	199	0	65	40	105	0%	66	4,0	9,7	1,0	5,6	12,0	...	80
Lupine, süß, Körner	880	8,9	14,7	376	20%	233	+23	0,32	162	230	270	73	74	90	135	0%	35	2,9	5,1	0,6	2,0	10,0	...	...
Mais, Körner	880	8,4	13,3	102	50%	166	-10	0,22	28	110	726	695	20	45	25	0%	17	0,4	3,5	0,2	1,3	4,0	...	-35
Maiskeime	890	9,7	16,1	142	40%	207	-10	0,21	104	284	307	500	70	212	48	0%	55	0,7	13,8	0,0	5,6	12,2	...	...
Maiskleber	900	8,5	5,4	600	70%	471	+21	0,23	90	320	5	145	5	55	10	0%	20	0,8	4,6	0,2	0,3	1,0	...	...
Maiskleberfutter	890	7,7	12,4	260	25%	194	+11	0,26	117	252	388	205	20	40	90	0%	60	1,5	9,5	2,8	4,8	14,0	...	100
Maiskobs	890	6,6	10,9	85	30%	134	-8	0,36	209	380	454	400	15	25	190	0%	56	2,0	2,1	0,3	1,3	11,0	...	...
Malzkeime	920	5,9	10,0	297	25%	179	+19	0,28	171	408	227	46	139	11	150	0%	57	0,7	5,6	0,5	0,4	2,6	...	...
Melasse	786	7,6	11,9	135	20%	153	-3	-0,40	0	0	746	0	652	3	5	0%	116	2,5	0,5	7,6	0,2	54,1	...	1150
Melasseschnitzel	900	7,7	12,2	97	30%	150	-8	0,24	184	315	504	0	200	8	146	0%	76	10,6	0,8	1,7	1,8	14,4	...	190
Palmkernkuchen, 8-12 % Fett	910	7,5	12,3	205	40%	198	+1	0,46	350	550	135	0	25	65	170	0%	45	2,4	6,6	0,5	3,3	7,4	...	...
Rapsextraktionsschrot	890	7,3	12,0	385	35%	253	+21	0,38	226	315	204	0	80	20	150	0%	77	7,8	15,7	0,6	4,8	14,4	...	-110
Rapsextraktionsschrot, geschützt	900	7,3	11,7	388	60%	331	+9	0,39	244	367	147	0	75	21	157	0%	78	7,6	16,9	0,8	4,9	15,1	...	-110
Rapskuchen /-expeller , 15% Fett	900	8,7	14,2	340	35%	258	+13	0,37	238	275	150	0	70	165	125	0%	70	7,5	11,6	0,4	5,1	13,0	...	-200
Roggen, Körner	880	8,5	13,3	105	15%	161	-9	-0,21	38	55	801	640	70	20	25	0%	19	0,9	3,3	0,3	1,4	6,0	...	45
Sojabohne, Samen, dampferhitzt	900	9,9	15,9	400	20%	250	+24	0,25	108	132	214	60	80	200	60	0%	54	2,9	7,1	0,2	3,7	20,0	...	...
Sojaextraktionsschrot - ungeschälte Saat, dampferhit	880	8,4	13,5	477	30%	281	+31	0,25	120	225	216	70	105	15	90	0%	67	3,6	7,4	0,4	3,7	25,0	...	330
Sojaextraktionsschrot (gesch.)	880	8,6	13,8	500	65%	438	+10	0,23	119	203	224	70	105	15	70	0%	58	3,1	7,0	0,2	3,0	22,0	...	325
Sojaextraktionsschrot (HP) - geschälte Saat, dampfe	890	8,6	13,7	545	30%	304	+39	0,19	52	88	285	75	110	15	40	0%	67	3,4	8,0	0,2	2,9	24,3	...	325
Sonnenblumenextraktionsschrot, teilgesch.	900	6,0	10,2	383	25%	203	+29	0,45	264	396	126	0	80	25	220	0%	70	4,0	10,7	0,5	5,2	13,0	...	...
Triticale, Körner	880	8,4	13,2	120	15%	162	-7	-0,20	38	119	719	660	45	20	25	0%	22	0,5	4,3	0,1	1,3	5,3	...	40
Weizen (Winter), Körner	880	8,6	13,7	150	20%	175	-4	-0,19	84	157	643	670	35	28	30	0%	22	0,9	5,8	0,1	1,4	6,1	...	15
Weizenachmehl	880	8,9	14,8	189	20%	195	-1	-0,26	24	58	701	505	0	31	118	0%	22	0,5	4,3	0,0	1,6	4,8	...	...
Weizenkleie	880	5,9	10,0	160	25%	143	+3	0,27	149	513	217	145	65	45	135	0%	65	1,8	13,0	0,5	5,3	12,0	...	...
Zitrustrester	900	7,6	12,1	70	25%	141	-11	0,18	154	224	609	0	245	35	140	0%	62	18,8	1,3	0,8	1,6	9,0	...	...

Futtermittel	Trocken- substanz TS g/kg FM	Netto- Energie- Laktation NEL MJ/kg TM	Umsetzb. Energie ME MJ/kg TM	Roh- protein		nutzb. Roh- protein nXP	rum. N- Bilanz RNB	Struktur- wert SW	Faser kohlenhydrate			Stärke XS	Zucker XZ	Rohfett XL	Rohfaser		XA g/TM	Mineralstoffe					Se mg/kg TM	DCAB meq/kg TM
				XP	UDP				ADF	NDF	NFC				XF	sXF		Ca	P	Na	Mg	K		
Milchleistungsfutter (Bsp.)																								
MLF 14/3	880	7,5	12,0	154	29%	165	-2	0,13	132	265	488	327	80	24	104	0%	69	8,7	7,1	1,7	2,5	10,2	...	...
MLF 18/3 getreidereich	890	7,6	12,2	208	26%	186	3	0,10	128	244	451	358	62	26	90	0%	72	6,4	10,2	3,5	3,3	11,9	...	...
MLF 18/3 getreidearm	890	7,5	12,1	205	28%	186	3	-0,01	144	250	434	189	100	28	101	0%	83	9,1	8,8	4,4	3,5	13,3	...	...
MLF 18/3 nXP+	900	7,5	12,0	205	30%	194	2	0,20	146	255	429	189	100	28	101	0%	83	9,1	8,9	4,4	3,5	13,4	...	...
MLF 20/4 getreidereich	880	7,9	12,6	229	29%	195	5	0,10	120	212	466	382	69	24	84	0%	69	8,6	9,7	1,9	2,6	12,2	...	...
MLF 20/4 getreidearm	890	7,9	12,6	223	29%	194	5	0,10	122	205	471	263	116	24	84	0%	77	11,3	8,0	2,1	2,6	13,4	...	...
MLF 20/4 nXP+	890	7,9	12,5	226	36%	211	3	0,20	121	208	467	327	90	26	78	0%	73	10,7	7,6	3,0	4,2	12,1	...	...
MLF 21/3	880	7,5	12,0	234	28%	193	7	0,17	146	268	398	215	81	24	107	0%	76	9,6	7,2	2,8	4,0	12,9	...	...
MLF 24/2 (Verschnitt m. Getreide 1:1)	880	6,9	11,2	269	31%	198	12	0,34	202	351	263	17	92	29	145	0%	90	10,7	9,1	3,5	5,1	13,8	...	...
Mineralfutter und Sonstige																								
Gesch. Fett (Ca-Seifen)	970	20,8	30,7	0	0%	0	+0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0%	125	80	0	0	0	0	...	...
Gesch. Fett (kristallin)	990	20,8	30,7	0	0%	0	+0	1,00	0	0	0	0	0	1000	0	0%	0	0	0	0	0	0	...	...
Harnstoff	990	0,0	0,0	2875	0%	0	+460	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	...	...
Kohlensaurer Futterkalk	960	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0%	1000	381	0	0	2	0	...	...
Mineralfutter 1/8	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	10	82	82	143	5	...	...
Mineralfutter 10/12	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	102	122	106	33	5	...	...
Mineralfutter 14/7	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	143	71	108	33	5	...	...
Mineralfutter 20/0	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	204	0	92	61	5	...	...
Mineralfutter 22/7	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	224	71	54	11	5	...	...
Mineralfutter 25/0	980	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	8	0	0	2	5	0%	990	255	0	92	66	5	...	...
Natriumbicarbonat	999	0,0	0,0	0	0%	0	+0	7,00	0	0	0	0	0	0	5	0%	1000	0	0	270	0	0	...	...
Propylenglycol	990	9,8	15,6	0	0%	186	-30	-0,35	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	...	...
Reinglycerin	998	10,5	12,5	0	100%	64	-10	-0,35	0	0	0	0	855	94	0	0%	50	0	0	18	0	0	...	...
Rohglycerin	880	8,4	13,0	0	100%	66	-11	-0,35	0	0	0	0	855	95	0	0%	50	0	0	18	0	0	...	...
Viehsalz	940	0,0	0,0	0	0%	0	+0	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0%	1000	0	0	354	0	32	...	...

10.2. Pansenbeständigkeit und Abbaugeschwindigkeit verschiedener Futtermittel

Futtermittel	Energiegehalt MJ NEL/kg TM	Gehalt NFC		Strukturwert SW/kg TM
		dav. pansenfermentierbar g/kg TM	dav. pansenbeständig g/kg TM | % d. TM	
Gerste	8,2	550****	90 | 14	-0,06
Weizen	8,5	605****	100 | 14	-0,15
Körnermais	8,4	425 *	295 | 41	0,22
Melasseschnitzel	7,7	455****	0 | 0	0,16
Erbsen	8,5	460****	120 | 21	0,08
Maissilage	6,9	510 **	35 | 7	1,49
Kartoffel	8,4	555 **	235 | 30	0,70
Biertreber	6,1	21 **	4 | 16	0,85

Abbaugeschwindigkeit: * langsam, ** mittel, *** schnell, **** sehr schnell

Quelle: www.deutsche-tiernahrung.de, 2011;
Grundfutterreport Baden-Württemberg, 2010; DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer

Pansenbeständigkeit des Rohproteins und Abbaugeschwindigkeit			
unter 20 % UDP		20 – 35 %	über 35 %
Grassilage, jung ****		Kleegras *	Palmkernschrot *
Grünland, jung ****		Heu **(*)	CCM **
Harnstoff ****		Grünland, mittel ***	Grünmehl **
		Maissilage ***	Maiskleberfutter **
		Sonnenblumenschrot ***	Biertreber ***
		Weizen ***	Leinschrote ***
		Weizenkleie ***	Rapsextraktionsschrot ***
		Ackerbohnen ****	Sojaextraktionsschrot ***
		Erbse ****	Weizenschlempe ***
		Grassilage, mittel ****	
		Lupinen ****	

*langsam, **mittel, ***schnell, ****, sehr schnell
nach: Spiekers, 2009

Stand 08/2018

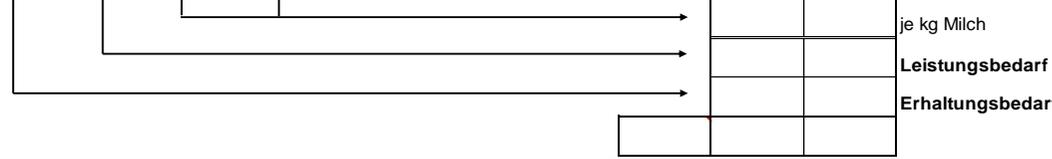
10.3. Gewichte und Maße von Futtermitteln

Futtermittel	Maßeinheit	Gewicht, kg	Trockenmasse, kg
Ackerbohnen	m ³	750 - 850	660 - 750
Biertrebersilage, 23 % TS	Getreideschaufel	5 - 6	1,25 - 1,5
Biertrebersilage, 23 % TS	m ³	750 - 775	175 - 180
CCM, 65 % TS	m ³	680 - 850	440 - 555
Erbsen	m ³	780 - 820	685 - 720
Frischgras, 18-25 % TS	m ³	320 - 360	65 - 75
Gerste	m ³	600 - 700	530 - 615
Getreideschrot	Krafftutterschaufel	0,9 - 1,25	0,75 - 1
GPS, Getreide, 40 % TS	m ³	525 - 575	210 - 230
Grascobs	m ³	440 - 460	385 - 405
Grassilage, 25 - 35 % TS	m ³	650 - 850	195 - 255
Grassilage, 35 - 50 % TS	m ³	500 - 700	215 - 300
Grassilage, 35 % TS	Quaderballen	600 - 650	210 - 230
Grassilage, 35 % TS	Rundballen	500 - 550	175 - 195
Grünroggen-Silage, 20% TS	m ³	700 - 900	140 - 180
Hafer	m ³	400 - 550	350 - 485
Heu	HD-Ballen	12 - 25	10 - 20
Heu	Quaderballen	200 - 230	170 - 200
Heu	Rundballen	170 - 190	145 - 165
Heu, lose	m ³	70 - 100	60 - 85
Heu, Quaderballen	m ³	130 - 200	110 - 170
Heu, Rundballen	m ³	120 - 170	105 - 145
LKS, 45 % TS	m ³	660 - 680	295 - 305
Mais, grün, 28–34 % TS	m ³	340 - 380	105 - 120
Mais, Körner	m ³	700 - 825	615 - 725
Mais, Silage, 30 - 35 % TS	Getreideschaufel	4 - 6	1,25 - 1,75
Mais, Silage, 30 % TS	m ³	700 - 900	215 - 280
Mais, Silage, 35 % TS	m ³	650 - 750	200 - 235
Milchleistungsfutter, pelletiert	Krafftutterschaufel	1,0 - 1,4	1 - 1,25
Mineralfutter	Krafftutterschaufel	2,0 - 2,5	1,75 - 2,25
Pressschnitzelsilage, 31 % TS	m ³	630 - 650	195 - 200
Rapsextraktionsschrot	Krafftutterschaufel	0,75 - 1,25	0,75 - 1
Rapsextraktionsschrot	m ³	525 - 560	460 - 495
Stroh	HD-Ballen	6 - 13	5 - 10
Stroh	Quaderballen	150-180	130 - 155
Stroh	Rundballen	150 - 180	130 - 155
Stroh, gehäckselt, 40 mm	m ³	70 - 90	60 - 75
Stroh, lose	m ³	40 - 60	35 - 50
Stroh, Quaderballen	m ³	140 - 200	120 - 170
Stroh, Rundballen	m ³	110 - 150	95 - 130
Weizen, Roggen, Triticale	m ³	680 - 820	600 - 720

Rationsberechnung für laktierende Milchkühe

Anzahl Tiere	Rationsbezeichnung	Laktationen	Laktations- abschnitt	Gewicht	Milchleistung (tr. = "T")		
						Fett	Eiweiß
		Anzahl		kg	kg/Tag	%	%

Bedarf der Kuh								
TM	NEL	nXP	RNB	NFC	SW	ADF	NDF	pe NDF
kg	MJ	g		< 400 g/kg TM	>1,2 /kg TM	> 200 g/kg TM	>300 g/kg TM	> 200 g/kg TM



	Gehalt je kg TM im Futter									Gehalt der Ration									Gesamt
	TM	NEL	nXP	RNB	NFC	SW	ADF	NDF	FM	TM	NEL	nXP	RNB	NFC	SW	ADF	NDF	FM	
Grobfutter	%	MJ	g	g	g		g	g	kg	kg	MJ	g	g	g		g	g	kg	
Summe																			

Rationsausgleich/Mineralfutter										kg Milch			NDF _{GF} , g/kg TM _{GF}					
Summe																		

Milchleistungsfutter										kg Milch			

Rationskontrolle Schüttelbox			
Sieb 18 mm, g	g	%	%
Sieb 8 mm, g	g	%	
Feinpartikel, g	g	%	
Gesamt, g	g	100%	

	FM	TM	NEL	nXP	RNB	NFC	SW	ADF	NDF	pe NDF
	kg	kg	MJ	g	g	g		g	g	g (>8 mm)
Summe										
je kg TM										
kg Milch										

Rationsberechnung für die Rinderaufzucht / Rindermast														
Gewichtsabschnitt	<input style="width: 90%;" type="text"/>						Bedarf	TM	ME	XP	SW	ADF	NDF	
								kg	MJ	g		g	g	
tgl. Zunahme (Ziel)	<input style="width: 90%;" type="text"/>													
		Gehalt je kg TM im Futter					Gehalt der Ration							
		TS	ME	XP	SW	ADF	NDF	FM	TM	ME	XP	SW	ADF	NDF
Grundration, ad lib	%		MJ	g		g	g	kg	kg	MJ	g		g	g
Summe														
							je kg TM							
Konzentrate, rationiert														
Summe														
							je kg TM							
Lebendmasse								200 kg	300 kg	400 kg	500 kg	600 kg		
Gesamtfutteraufnahme, kg TM														
dav. Konzentrate, rationiert, kg TM														
dav. Grundration, kg TM														
MJ ME aus Konzentraten														
MJ ME aus Grundration														
MJ ME Gesamtration														
MJ ME reicht für ca g LTZ														



Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung,
Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei
Baden-Württemberg
Atzenberger Weg 99
88326 Aulendorf

Tel.-Zentrale: +49(07525) 942-300
Fax-Zentrale: +49(07525) 942-333
Email: poststelle@lazbw.bwl.de
Internet: www.lazbw.de