



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Gruber Tabelle

zur Fütterung der

Milchkühe

Zuchtrinder

Schafe

Ziegen



41. unveränderte Auflage / Stand: 2015



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Arbeitsbereich Wiederkäuer- und Pferdeernährung
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing
Telefon: 089/99141 -401
E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de

41. unveränderte Auflage: Mai 2017

Druck: Kastner AG, 85283 Wolnzach

Schutzgebühr: 10.-- €

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen und Neuerungen	5
2	Fütterung der Kälber und Aufzuchtrinder	6
2.1	Richtwerte zur Energie- und Rohproteinversorgung	6
2.2	Tränkepläne und Orientierungswerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter	7
2.3	Mischungsbeispiele zur Kälberfütterung	10
2.4	Empfehlungen zur Versorgung mit Mengen-/Spurenelementen, Vitaminen	12
3	Fütterung der Milchkühe	13
3.1	Hinweise zur Rationsgestaltung	13
3.2	Praktische Orientierungswerte für eine Milchkuhration	16
3.3	Versorgung der Milchkuh mit Stärke und Zucker	16
3.4	Praktische Orientierungswerte für Protein, Energie und Mineralstoffe	18
3.5	Funktionen von Mineralstoffen	20
3.6	Funktionen und Richtwerte von Spurenelementen	21
3.7	Höchstgehalte bei Spurenelementen und Vitaminen	23
3.8	Milchfieberprophylaxe	25
3.9	Vitaminversorgung der Milchkühe	28
3.10	Pansensynchronisation	30
3.11	Rationskontrolle im Milchviehbetrieb	32
3.12	Bewertung der Futterstruktur: Strukturindex und Schüttelbox	37
3.13	Unkritische Einsatzmengen von Futtermitteln in Mischrationen	39
3.14	Schätzgleichungen zur Futteraufnahme	40
3.15	Kurzrasenweide (intensive Standweide)	43
4	Fütterung von Aufzucht- und Deckbullen	46
5	Fütterung der Schafe	48
5.1	Fütterungstechnische Grundsätze	48
5.2	Richtwerte zur Nährstoffversorgung von erwachsenen Tieren und Mastlämmern	49
6	Fütterung der Ziegen	50
6.1	Fütterungstechnische Grundsätze bei Ziegen	50
6.2	Richtwerte zur Nährstoffversorgung von Milchziegen	51
6.3	Fütterungstechnische Grundsätze bei Ziegenlämmern	53
7	ZifoWin - Futteroptimierungsprogramm	54
7.1	Anwendungsbereiche von ZifoWin	54
7.2	Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode	58
7.3	Futtermittelvorschlag mit ZifoWin	59
8	Futtermittelbewertung	61
8.1	Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln	61
8.2	Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV-Labor Grub	62
9	Nährstofftabellen	63
9.1	Grünfutter	63
9.2	Silagen	67
9.3	Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh	69
9.4	Rüben und Nebenprodukte	72
9.5	Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung	72
9.6	Molkereiprodukte	73
9.7	Getreide und Leguminosen	74
9.8	Ölsaaten und Nebenprodukte	74
9.9	Kälberaufzuchtfutter, Milchaustauscher	76
9.10	Mischfuttermittel	76
9.11	Mineral- und Ergänzungsfutter	77
10	Anhang	78
10.1	Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis	78
10.2	Mykotoxine in Futtermitteln	80
10.3	Wasserverbrauch landwirtschaftlicher Nutztiere	82
10.4	Gülleanfall bei Rindern bei verschiedenen TM-Gehalten der Gülle	84
10.5	Volumengewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln	85
10.6	Beurteilung der Gärqualität von Grünfütter- und Maissilagen	86
10.7	Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu mit Hilfe der Sinnenprüfung	90
10.8	Formblätter zur Futterrationsberechnung	96

Verwendete Abkürzungen

ADF_{om}	Acid Detergent Fibre/Säure Detergentien Faser , Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln, aschefrei
bXS	beständige Stärke
Ca	Kalzium
Cl	Chlor
DCAB	Dietary Cation Anion Balance
FM	Frischmasse
GfE	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie
K	Kalium
ME	Umsetzbare Energie
MJ	Energiebewertungsmaßstab für alle Rinder, außer Milchkühe, ausgedrückt in Mega Joule
Mg	Magnesium
N	Stickstoff
Na	Natrium
aNDF_{om}	Neutral Detergent Fibre/Neutrale Detergentien Faser , Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln, aschefrei
NEL	Netto-Energie-Laktation
MJ	Energiebewertungsmaßstab für Milchkühe und Ziegen, ausgedrückt in Mega Joule
NFC	Non Fibre Carbohydrates/Nicht Faser Kohlehydrate
Num	Unter dieser Futtermittelnnummer ist das jeweilige Futtermittel in den Dateien und im Zifo-Fütterungsprogramm gespeichert
nXP	nutzbares Rohprotein , Gesamtmenge des im Dünndarm verfügbaren Proteins (Mikrobenprotein + im Pansen unabgebautes Protein)
P	Phosphor
pabKH	Pansenabbaubare Kohlenhydrate (=XZ+XS-bXS)
RNB	Ruminale-Stickstoff-Bilanz , errechnet aus der Menge von Rohprotein minus nutzbarem Protein, geteilt durch 6,25
S	Schwefel
TM	Trockenmasse - Anteil im Futter (Anhaltswerte)
UDP	im Pansen unabgebautes Protein in % des Rohproteins
XF	Rohfaser
XL	Rohfett
XP	Rohprotein
XS	Stärke
XZ	Zucker

1 Vorbemerkungen und Neuerungen

In vorliegender Auflage sind eine Reihe von Neuerungen enthalten. Sie basieren auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, auf aktuell erarbeiteten Versuchsergebnissen und auf Beratungserfahrungen. Eingearbeitet wurden auch die aktuellen Futteranalysen aus bayerischen Betrieben. Im Wesentlichen sind folgende Änderungen und Ergänzungen mit aufgenommen worden:

- Kalt-/Sauer- und ad-libitum-Tränke in der Kälberaufzucht (S. 8)
- Orientierungswerte für Ca und P im Kälberkraftfutter (S. 9)
- Hinweise zur Rationsgestaltung (S.13 ff)
- Praktische Orientierungswerte für Milchkuhrationen (S. 16)
- Milchfieberprophylaxe (S. 25 ff)
- Pansensynchronisation (S. 30)
- Rationskontrolle im Milchviehbetrieb (S. 32 ff)
- Fütterung der Schafe (S. 48 ff)
- Fütterung der Ziegen (S. 50 ff)
- Futtermitteluntersuchung und webFulab (S. 62)
- Aktualisierung der Nährstofftabellen, u.a. ADF_{om}- und aNDF_{om}-Wert (S. 63 ff)
- Mykotoxine in Futtermitteln (S. 80)
- Gülleanfall bei Rindern (S. 84)
- Beurteilung der Gärqualität (S. 86 ff).

Herkunft der Futtermitteldaten

Die Nähr- und Mineralstoffgehalte der Grobfuttermittel in dieser Tabelle stammen überwiegend aus Proben, die flächendeckend in ganz Bayern gezogen wurden.

Die Rohrnährstoffe nach der erweiterten „Weender Analyse“ werden im Labor ermittelt. Der Energiegehalt wird auf der Grundlage der untersuchten Rohrnährstoffe im EDV-Laborsystem „WebFulab“ berechnet. Es erfolgt eine statistische Auswertung und die Speicherung in der angelegten Futtermitteldatei.

Von einem Teil der Proben werden die Mineralstoffgehalte ermittelt und stehen ebenfalls zur Auswertung zur Verfügung.

Die Tabellenwerte der Nähr- und Mineralstoffe beziehen sich auf 1 kg Trockenmasse und sind vom Mittelwert der untersuchten Proben abgeleitet. Falls eigene Untersuchungswerte nicht verfügbar sind, werden die Daten einschlägiger Tabellenwerke verwendet. Bei Kraftfuttermitteln sind zusätzlich noch die Gehalte in der Frischmasse, d.h. des lufttrockenen Futters ausgedruckt. Diese können z.B. zur Berechnung von hofeigenen Mischungen verwendet werden.

Die Angaben bezogen auf Trockenmasse erleichtern das Einschätzen der Futtermittel. Der Anteil an ADF_{om}, aNDF_{om}, nutzbarem Protein, RNB und MJ NEL ist bestimmend für die Qualität des Futters und bezeichnend für einzelne Futterarten. Deshalb wird auch bei den Rationsberechnungen vom Nährstoffgehalt in der Trockenmasse ausgegangen.

Hinweise:

Ein Teil der Nährstoffgehalte der Kraftfuttermittel ist der DLG-Tabelle, Auflage 7/ 1997 sowie Ergänzungen in futtermittel.net (DLG) entnommen. Diese Tabelle enthält die Inhaltsstoffe aller gängigen Futtermittel für Wiederkäuer (DLG-Verlag, Eschborner Landstr. 122, 60489 Frankfurt).

Die vorliegende Ausgabe kann im Internetangebot der LfL abgerufen werden.

2 Fütterung der Kälber und Aufzuchtrinder

2.1 Richtwerte zur Energie- und Rohproteinversorgung

Richtwerte zur Energie - und Rohproteinversorgung von männlichen und weiblichen Kälbern (MJ ME und g XP/Tier/Tag / Durchschnitt im jeweiligen Abschnitt)

Gewicht kg	Alter Wochen	Momentane Zunahmen g	ME MJ	Rohprotein g
Mittlere Zunahmen 700 g/Tag				
50 – 65	1 – 3	590	17	210
65 – 85	4 – 7	650	21	250
85 – 105	8 – 11	710	25	300
105 – 125	12 – 15	760	30	350
125 – 150	16 – 20	800	36	410
Mittlere Zunahmen 850 g/Tag				
50 – 70	1 – 3	720	19	240
70 – 90	4 – 7	810	24	300
90 – 115	8 – 11	890	30	360
115 – 140	12 – 15	960	37	430
140 – 150	16 – 17	990	42	480
Mittlere Zunahmen 1000 g/Tag				
50 – 75	1 – 3	860	22	280
75 – 100	4 – 7	980	29	360
100 – 130	8 – 11	1090	37	440
130 – 150	12 – 14	1170	44	520

Richtwerte zur Energie - und Rohproteinversorgung von Aufzuchtrindern (MJ ME und g XP/Tier/Tag / Durchschnitt im jeweiligen Abschnitt)

Gewicht kg	Alter Monate	TM-Aufnahme kg/Tier/Tag	Momentane Zunahmen g	ME MJ	Rohprotein g
Mittlere Zunahmen 700 g/Tag, Erstkalbealter 28 Monate (Erstbesamung mit 18 Monaten, Gewicht ca. 420 kg)¹⁾					
150 – 205	6 – 7	4,1	900	445	530
205 – 255	8 – 9	5,0	820	51	620
255 – 325	10 – 12	5,8	760	57	710
325 – 385	13 – 15	6,7	700	63	800
385 – 445	16 – 18	7,3	660	69	870
445 – 500	19 – 21	7,8	630	73	930
500 – 555	22 – 24	8,1	620	78	980
555 – 610	25 – 27	8,4	620	82	1020
610 – 650	28 - 29	8,6	630	86	1050
Mittlere Zunahmen 850 g/Tag, Erstkalbealter 25 Monate (Erstbesamung mit 15 Monaten, Gewicht ca. 420 kg)¹⁾					
150 – 215	6 – 7	4,5	1050	49	590
215 – 275	8 – 9	5,5	960	56	690
275 – 360	10 – 12	6,5	880	63	790
360 – 430	13 – 15	7,4	820	71	890
430 – 500	16 – 18	8,0	780	77	960
500 – 565	19 – 21	8,5	760	82	1020
565 – 650	22 – 25	8,8	760	89	1070

¹⁾ Gewicht mit Waage, Brustumfang oder Widerristhöhe ermitteln

2.2 Tränkepläne und Orientierungswerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter

Tränkepläne für weibliche Aufzuchtkälber mit Vollmilch bzw. Milchaustauscher (MAT)

Lebens- woche	Vollmilch ¹	MAT		Ergän- zungs- futter ² für Kälber	Wasser ⁵ und Heu ²
	l / Tag	l / Tag	l / Tag		
1	B	B	B	ad libitum bis 2 kg täglich; Abtränken ab 1,5 kg KF- Aufnahme, Eiweißlücke nach Abtränken auffangen	ad libitum
2	5	6 ³	8 ⁴		
3	6	6 ³	8 ⁴		
4	6	6 ³	8 ⁴		
5	6	6 ³	8 ⁴		
6	5	5 ⁴	7 ⁴		
7	4	4 ⁴	5 ⁴		
8	3	3 ⁴	3 ⁴		
9	2	2 ⁴	2 ⁴		
Verbrauch	259 kg	39 kg	41 kg		

Nach DLG 2008 und Kunz 2008

B: Biestmilch in der ersten Woche

¹ Zulage eines Vollmilchergänzers beachten

² Zu empfehlen ist die Verabreichung von Kälber-Trocken-TMR (siehe S.10)

³ 160 g MAT/l

⁴ 120 g MAT/l

⁵ Freier Zugang zu Wasser in guter Qualität!

Orientierungswerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter
(nach Kirchgeßner et al. 2014)

Inhaltsstoffe und Zusatzstoffe [FM]	Milchaustauscher	Kälberkraftfutter
Energiegehalt MJ ME	k.A.	Min. 10,8
Rohprotein [%]	20 - 22	Min. 16
Rohfaser [%]	0,1 – 0,2	Max. 10
Rohasche %	k.A.	Max. 10
Rohfett [%]	16 - 20	k.A.
Vitamin A [IE/kg]	Min. 12.000	Min. 8.000
Vitamin D [IE/kg]	Min. 1.500	Min. 1.000
Vitamin E [mg/kg]	Min. 20	k.A.
Eisen [mg/kg]	Min. 60	k.A.
Kalzium [g/kg]	k.A.	10,0
Phosphor [g/kg]	k.A.	7,0

(Kalt-) Sauertränke

Prinzip und Methode:

Durch Säurezusatz oder Zusatz von milchsäurebildenden Bakterien wird der pH-Wert auf 4,2 – 4,8 abgesenkt. Die Milch ist dadurch mindestens 3 Tage haltbar. Die Ansäuerung kann beispielsweise durch Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure oder ein fertiges Präparat (nach Anweisung) erfolgen. Gut bewährt hierfür hat sich die Ameisensäure. Dazu werden ca. 3 - 4 ml 85 %ige Ameisensäure oder 40 ml einer 1:10 verdünnten 85 %igen Ameisensäure auf 1 l Tränke gegeben. Begonnen werden kann nach der Biestmilchperiode.

Vorteile:

- Kasein kann im Labmagen leicht gerinnen
- Kleinere Tränkemengen – keine Überfüllung des Labmagens – Stabilisierung der Verdauung - Reduzierung der Durchfallgefahr
- Längere Haltbarkeit, Arbeitseinsparung

Beachte:

- Vorsicht bei Umgang mit Ameisensäure: stark ätzend
- Bei Verdünnung: Säure in das Wasser, nicht umgekehrt!
- Verdünnte Ameisensäure unproblematischer im täglichen Umgang und leichter zu dosieren.

Ad-libitum Tränke

Prinzip und Methode:

Der ad-libitum Methode liegt der Gedanke zugrunde, dass Kälber als „Monogastrier“ geboren werden und erst ab der 4. Woche nennenswerte Nährstoffmengen über festes Futter aufnehmen können. Die Versorgung muss deswegen über die Milch/Tränke sichergestellt werden. Die Milch wird dazu nur leicht angesäuert und in den ersten drei Wochen ad libitum angeboten. Die Kälber saufen in der ersten Woche ca. 8 l, in der zweiten ca. 10 l und in der dritten Woche ca. 12 – 14 l Milch pro Tag. In der vierten Woche wird die Tränke rationiert (je 6 l in der vierten und fünften Woche), ab der sechsten bis zur zehnten Woche abgetränkt.

Vorteile:

- Mehr Biestmilch kann verwertet werden.
- Geringere Gefahr von Unterversorgung in den ersten Lebenswochen (höhere Tageszunahmen, bessere spätere Entwicklung)
- Längere Haltbarkeit, Arbeitseinsparung

Beachte:

- Kälber von Beginn an Milch zur freien Aufnahme anbieten. Bei Umstellung von „restriktiv“ auf „ad libitum“ saufen die Kälber zu hastig (ungenügende Fermentierung - Durchfall).
- Milch nur leicht ansäuern (z. Bsp. 10 ml einer 1:10 verdünnten 85 %igen Ameisensäure pro l Tränke ergibt pH-Wert von ca. 5,5) – Vorsicht bei Umgang mit Ameisensäure (siehe Sauertränke)!

Joghurt-Tränke in der Kälberaufzucht

Was ist eine Joghurttränke?

- Vollmilch wird durch Zusatz von Joghurtkultur (Naturjoghurt) angesäuert.
- Milchzucker wird durch Milchsäurekulturen zu Milchsäure fermentiert
- Dadurch sehr gute Verträglichkeit – kein Anwärmen der Milch nötig - Kalttränke
- pH – Wertabsenkung bis auf pH 4,0 möglich - dadurch lange Haltbarkeit

Positive Wirkung der Joghurttränke

- „Vorverdauung“ der Milch – keine Gerinnungsprobleme im Labmagen
- Bei Saugkalb pH-senkende Wirkung im Verdauungstrakt
- Hemmung pathogener (krankmachender) Keime
- Stark reduzierte Durchfallgefahr

Wie setzt man einen Joghurstamm an?

1. Auf 10 l kuhwarme Vollmilch werden 500 g Naturjoghurt eingerührt - ausreichend für 50 l fertige Tränke (50 l Tränke + 10 l zur weiteren Überimpfung)
2. Abgedeckt bei etwa 20 °C für 15 – 20 Stunden stehen lassen
3. Hygienisch arbeiten!
4. Hemmstoffhaltige Milch darf in der Kälberfütterung nicht eingesetzt werden und würde außerdem die Bakterienkultur behindern!

Vorbereitung der Tränke:

1. Stammjoghurt in vorbereiteten Behälter – „Joghurtfass“- geben
2. Mit kuhwarmer (30 – 35 °C) Milch auffüllen, je 10 l Stammjoghurt etwa 50 l Vollmilch, gut durchrühren (Kochlöffel, Schneebesen, Mörtelrührer etc.)
3. Bei Raumtemperatur bis zur nächsten Tränke lagern
4. Bei extremer Kälte Milchwärmer für 2 – 3 Stunden auf 30 °C einstellen

Durchführung der Joghurttränke:

1. Vor der Tränke – Joghurt gut durchrühren
2. Entnahme der benötigten Tränkemenge aus Joghurtfass
3. Kein Anwärmen nötig (min. etwa 10 °C)
4. 10 – 20 % Restjoghurt verbleibt zur Überimpfung im Fass (je nach Temperatur, im Winter mehr – im Sommer weniger)
5. Kuhwarme Milch für die nächste Mahlzeit aufschütten und gut durchrühren, bei Raumtemperatur stehen lassen
6. Umstellung von Biestmilch auf Joghurt ab der dritten Mahlzeit mit zunehmenden Joghurtanteil (2/3 Biestmilch ↓+ 1/3 Joghurt ↑)

2.3 Mischungsbeispiele zur Kälberfütterung

Beispiel für Kälber-Trocken-TMR

Futtermittel	FM
	Prozent
Heu	35
Gerste	8
Weizen	12
Körnermais	12
Leinextraktionsschrot	6
Sojaextraktionsschrot 44 % RP	12
Trockenschnitzel	6
Melasse	5
Mineralfutter 20 Ca, 5 P	4
Gesamt:	100

Inhaltsstoff		Gehalt
		je kg FM
Trockenmasse	g	870
Rohprotein	g	152
ME Rind	MJ	9,8
Rohfaser	g	117
Stärke und Zucker	g	275
Rohfett	g	21
Kalzium	g	10,9
Phosphor	g	5,2

Mischungsbeispiele für hofeigene Kälberkraftfutter (% FM)

Futtermittel	1	2	3	4	5	6	7
Gerste	20	17	25	20	16	15	20
Hafer	10	18	15	30	-	15	-
Maiskörner	-	20	-	-	20	20	15
Weizen	20	-	20	20	20	-	15
Trockenschnitzel	15	10	-	-	10	15	12
Erbsen	-	-	16	-	-	-	-
Leinextr.-Schrot	8	15	5	10	10	-	-
Lupinen, süß	-	-	-	16	-	-	-
Rapsextr.-Schrot	22	-	15	-	-	-	20
Sojaextr.-Schrot	-	15	-	-	20	15	-
Trockenschlempe	-	-	-	-	-	15	10
Melasse	-	-	-	-	-	-	4
Sojaöl/Rapsöl	1	1	-	-	-	1	-
Min.-F., 20 Ca, 5 P	4	4	4	4	4	4	4
	100						
Rohprotein, %	17,5	18,0	17,0	16,5	19,0	18,0	17,0
Rohfaser, %	8,5	7,0	6,4	7,2	5,5	8,5	7,0
NEL, MJ/kg	6,7	6,8	6,7	6,7	7,0	6,8	6,7
ME, MJ/kg	10,7	10,9	10,8	10,8	11,1	10,9	10,7

Der Einsatz von ganzen Maiskörnern bis zur 10. Lebenswoche wirkt sich günstig auf die Pansenentwicklung aus, da sie aufgrund ihrer Größe in dieser Phase noch nicht unverdaut ausgeschieden werden können.

Checkliste zur Beurteilung von Kraftfutterkomponenten sowie Empfehlungen zu deren maximalen Anteilen im Kälberkraftfutter *

Komponenten	Verträglichkeit	Besonderheiten	Begrenzende Faktoren	Empfehlung max. Anteil im Kraftfutter
Ackerbohnen	++	Hemmung von Verdauungsenzymen	Bearbeitungsverfahren, Bitterstoffe	15 %
Erbsen	+++			50 %
Gerste	+++			30 %
Hafer	+++	Stärke bei Jungtieren leicht aufschließbar, pansenfreundlich	ohne Begrenzung	
Körnermais	+++	wohlschmeckend, pansenfreundlich	Stärke	40 %
Leinkuchen	+++	Schleimstoffe mit Diät-wirkung, wohlschmeckend	Protein, Linamarin (Blausäure-Glykosid)	25 %
Lupinen, bitterstoffarm	+	Bitterstoffe können Futteraufnahme hemmen, rohfasereich	Bearbeitungsverfahren, Bitterstoffe	10 %
Malzkeime	+	Enzyme, leicht bitter	Energie, Bitterstoffe	5 %
Melasse	+++	wohlschmeckend, Förderung des Zottenwachstums, Staubbindung	Zucker	5 %
Rapsextraktions-schrot	+++	Glucosinolate können Futteraufnahme hemmen	Protein	35 %
Rapskuchen	++	Glucosinolate können Futteraufnahme hemmen	Fett	ab 10 Wochen 20 %
Sojaextraktions-schrot	+++	wohlschmeckend wertvolles Protein	Protein	25 %
Sojaöl	++	Staubbindung	Fett	1 %
Trockenschnitzel	+++	wohlschmeckend, pansenfreundlich		35%
Melasseschnitzel, ungepresst	+++	wohlschmeckend pansenfreundlich	Zucker	25 %
Weizen	++	wenig pansenfreundlich	Stärke	20 %, ab 10 Wochen 30 %
Weizenkleie	++	energiearm, mineralstoffreich	Energie	10 %

* Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf 2006

2.4 Empfehlungen zur Versorgung mit Mengen-/Spurenelementen, Vitaminen

Empfehlungen zur Versorgung mit Mengenelementen (g/Tag) für männliche und weibliche Aufzuchttrinder (in Anlehnung an die GfE 2001)

Lebendgewicht (kg)	Zunahmen (g)	Calcium (Ca)	Phosphor (P)	Magnesium (Mg)	Natrium (Na)	Kalium (K)	Chlor (Cl)
200	600	26	13	5	4	42	7
	800	32	15	5	5	44	8
	1000	38	18	6	5	46	8
	1200	44	22	7	6	58	11
300	700	32	17	6	6	57	10
	900	38	19	7	6	59	11
	1100	44	21	7	6	61	11
	1300	51	24	7	7	62	11
400	700	34	18	7	6	67	12
	900	40	21	7	7	69	12
	1100	46	23	8	7	71	13
	1300	53	25	8	7	72	13
500	700	36	19	8	7	75	13
	900	42	22	8	7	77	13
	1100	48	24	9	8	79	14
	1300	54	26	9	8	80	14
600	700	37	21	9	8	84	14
	900	43	23	9	8	86	15
	1100	49	26	9	9	88	15
	1300	55	28	10	9	88	16
700	600	36	20	9	8	86	15
	800	42	23	9	8	88	15
	1000	48	25	10	9	90	16
	1200	54	27	10	9	91	16

Empfehlungen zur Versorgung mit Spurenelementen und Vitaminen für männliche und weibliche Aufzuchttrinder (in Anlehnung an die GfE 2001)

Eisen	50	mg/ kg TM	Vitamin A	4000 I.E. / kg TM
Kobalt	0,20	mg/ kg TM	β-Carotin	15 mg/ kg TM
Kupfer	10	mg/ kg TM	Vitamin D	500 I.E. / kg TM
Mangan	45	mg/ kg TM	Vitamin E	15 mg/ kg TM
Zink	45	mg/ kg TM		
Jod	0,25	mg/ kg TM		
Selen	0,15	mg/ kg TM		

3 Fütterung der Milchkühe

3.1 Hinweise zur Rationsgestaltung

Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Rationsgestaltung ist die Kenntnis der Futtermittelaufnahme, der Nährstoffkonzentration und der jeweiligen Leistung.

Zur Ermittlung der Nährstoffaufnahme ist es notwendig, die Grundration zu kennen. Praktische Messhilfen bzw. Wiegeeinrichtungen am Mischwagen erleichtern die Ermittlung der Futtermittelaufnahme und ermöglichen im täglichen Betriebsablauf eine genauere Futterzuteilung. Zusätzlich stehen die Schätzgleichungen zur Futtermittelaufnahme zur Verfügung.

Im nächsten Schritt wird die Qualität der einzelnen Futtermittel erfasst. Hier existieren mehrere, unterschiedlich genaue Möglichkeiten. In den Futterwerttabellen sind für die gängigen Futtermittel durchschnittliche Nährstoff- und Energiegehalte aufgeführt. Bei Grobfuttermitteln sind dabei auch unterschiedliche Aufwuchsstadien berücksichtigt, welche dem Futter zugeordnet werden müssen.

Ein genaueres Ergebnis ist möglich, wenn das Grobfutter mit der Sinnenbeurteilung unter Zuhilfenahme des DLG-Schlüssels bewertet wird. Solche Schätzrahmen sind für Grassilage, Maissilage und Heu verfügbar (siehe Anhang). Für eine exakte Beurteilung ist aber mit dieser Methode eine gewisse Erfahrung notwendig. Trotzdem ist es nicht möglich, z.B. den Rohproteingehalt des Futters genau einzuschätzen. Es ist deswegen notwendig, von den Futtermitteln, die in größeren Mengen eingesetzt werden, immer wieder Proben in einem Futtermittellabor auf den Gehalt an Rohnährstoffen, Energie und Mineralstoffen bzw. Spurenelementen untersuchen zu lassen.

Berechnen der Grundration

Die jeweiligen Mengen der Futtermittel und deren Inhaltsstoffe ermöglichen die Berechnung der aufgenommenen Ration (Energie, Nähr- und Mineralstoffe, Spurenelemente, usw.). Die Berechnung der Futterrationen wird mit einem Fütterungsprogramm (z. B. ZifoWin) durchgeführt. Im Abschnitt „Richtwerte Energie, Protein und Mineralstoffe“ ist der Nährstoffbedarf (Erhaltungs- und Leistungsbedarf) für unterschiedliche Milchleistungen nach ZifoWin ausgerechnet. Der Wert, welcher dem Nährstoffangebot aus der errechneten Ration am nächsten liegt, zeigt die mögliche Milchleistung aus der Ration auf (Milcherzeugungswert, MEW). Abweichungen vom Lebendgewicht bzw. von den angesetzten, durchschnittlichen Milchinhaltstoffen werden mit Zu- oder Abschlägen korrigiert. Durch eine entsprechende Kombination von Futtermitteln soll eine möglichst ausgeglichene Grundration gestaltet werden ($RNB = 0 - 10$). Sie muss nahezu den gesamten Bedarf an strukturwirksamer Rohfaser abdecken. ADF_{om} und $aNDF_{om}$ dienen der Energiebewertung bei Gras- und Maisprodukten (siehe Anhang). Die $aNDF_{om}$ der Gesamtration bildet zugleich auch die Basis der Strukturbewertung.

Die Mineralstoff- und Vitaminergänzung erfolgt mit einem Mineralfutter.

Durchführung des Ausgleiches

Wenn die Grundration nicht ausgeglichen ist, d.h. die mögliche Leistung aus der Energie und dem nutzbarem Rohprotein weiter differiert, muss ein Nährstoffausgleich mit einem passenden Krafftuttermittel durchgeführt werden. Ziel ist eine ausgeglichene Stickstoffbilanz (RNB). In grasbetonten Rationen kommt es im unteren Leistungsbereich oft zu einem nicht ausgleichbaren Eiweißüberschuss. Dieser schadet dem Tier nicht, wenn genügend Energie für die jeweilige Milchleistung eingesetzt wird. Allerdings führt dies zu erhöhten Stickstoffemissionen.

Bei geringen Eiweißüberschüssen ($RNB = 10 - 20$) kann der Ausgleich vereinfacht durchgeführt werden. Dabei wird mit steigenden Gaben eines energiebetonten Krafftuttermittels ein allmählicher Ausgleich erzielt.

Bei höheren Eiweißüberschüssen (RNB > 20) muss der Ausgleich mit einem energiebetonten Kraftfutter, z.B. Getreide oder Melasseschnitzel, vorgenommen werden, bis die Milcherzeugungswerte und die RNB ausgeglichen sind. Die darüber hinausgehende Leistung wird mit einem zusätzlichen, ausgeglichenen Leistungsfutter abgedeckt.

Mineralfutterergänzung

Das Mineralfutter dient der Ergänzung von Mengenelementen, Spurenelementen und Vitaminen nach Ausgleich der Grundration. Unterschiedliche Grobfutterarten bedingen unterschiedliche Ergänzungen an Mineralstoffen und Spurenelementen. Die Mineralstoffe Phosphor und Magnesium werden in der Regel durch die hohen natürlichen Gehalte im Grobfutter, ergänzt durch das Kraftfutter, abgedeckt. Gras- und Kleegrassilagen weisen durchwegs höhere Gehalte an Mineralstoffen als Maissilagen auf und führen bei Kalium und Eisen zu Überschüssen. Die Gabe von Viehsalz und Mineralfutter erfüllt daher in erster Linie den Zweck, den Bedarf an den Mineralstoffen Kalzium und Natrium, den Spurenelementen Kupfer, Zink, Mangan und Selen und den Bedarf an Vitaminen zu decken. Die Orientierungswerte für Mengen- und Spurenelemente sollten annähernd eingehalten werden, da eine Überversorgung mit einem Element zu einem Mangel bei einem anderen Element führen kann („Antagonismus“) und erhöhte Ausscheidungen bedingt.

Grundsätze zur Kraftfutterzuteilung

Für Milchleistungen, die über dem Milcherzeugungswert der Basisration liegen, muss eine gezielte Leistungsfütterung durchgeführt werden. In einem ausgeglichenen Leistungskraftfutter sind alle Nähr- und Mineralstoffe sowie Vitamine auf die zusätzliche Milchleistung abgestimmt. Dieses System vereinfacht die Fütterung. Der Vorteil ist, dass das Leistungskraftfutter für alle Tiere ganzjährig eingesetzt werden kann und nur die Menge variiert werden muss. Dabei gilt folgende Faustregel: Mit 1 kg ausgeglichenem Leistungskraftfutter (6,7 MJ NEL, 175 g nXP/XP) können etwa 2 kg Milch erzeugt werden. Dies gilt für alle wertbestimmenden Inhaltsstoffe und die Energie.

Kraftfutter wird am besten pelletiert eingesetzt, weil dies die Futteraufnahme fördert und die Staubentwicklung vermindert. Als Minimal- bzw. Maximalmenge gelten für Kraftfutterstationen und Melkroboter 0,5 bzw. 2,5 kg Kraftfutter pro Besuch.

Bei Kraftfutterstationen ist bei Wechsel der Kraftfutterkomponenten, in jedem Fall aber vierteljährlich eine Kalibrierung der Dosierung durchzuführen.

Fütterung von Trockenstehern und Frischlaktierenden

Für eine erfolgreiche und nachhaltige Milcherzeugung sind die Vorbereitung und der Start der Kalbinnen und Kühe in die Laktation von großer Bedeutung. Sowohl eine Energieüberversorgung in der Kalbinnenaufzucht bzw. im letzten Laktationsdrittel als auch ein Energiedefizit zu Beginn der Laktation führen häufig zu Problemen. Es können negative Folgen für Gesundheit, Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit auftreten. Verfettung ist eine der Hauptursachen für eine mangelnde Futteraufnahme zu Laktationsbeginn (siehe Abschnitt: Rationskontrolle im Milchviehbetrieb).

Oberstes Ziel muss sein, die Futteraufnahme nach der Kalbung möglichst schnell zu steigern und das Energiedefizit zu schließen. Dabei muss auch auf eine ausreichende Strukturwirksamkeit der Ration geachtet werden. Der Vorbeugung von Milchfieber dienen eine Ca- und K-arme Fütterung, Mineralfutter mit wenig Ca (z.B. Ca/P 3/8) oder saure Salze (siehe Abschnitt: Milchfieberprophylaxe).

Begriffe:

- Trockensteherfütterung: bei 8 Wochen Trockenstehzeit die ersten 6 Wochen nach dem Trockenstellen
- Vorbereitungsfütterung: Fütterung in den letzten 2 Wochen zur Vorbereitung auf die Kalbung
- Anfütterung: Fütterung im Anschluss an die Kalbung zur Hinführung auf die volle Milchleistung.

Die Phase des Trockenstehens gliedert sich somit in zwei Fütterungsabschnitte, nämlich die eigentliche Trockenstehphase im Anschluss an das Trockenstellen und die Vorbereitungsfütterung. Diese beginnt rund zwei Wochen vor der erwarteten Kalbung, indem die Energie- und Proteinkonzentration der Grundration erhöht wird. Zusätzlich werden täglich steigende Krafftuttermengen angeboten, so dass zum Kalbezeitpunkt eine Menge von 2 – 3 kg/Kuh/Tag erreicht wird. In der Vorbereitungsphase sollten keine Futtermittel eingesetzt werden, die die Insulinproduktion hemmen, da dies die Ketose fördert (z.B. Futterfett oder fettreiche Futtermittel). Eine einphasige Fütterung ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu empfehlen.

Nach der Kalbung folgt die Anfütterungsphase, die meistens 30 – 40 Tage umfasst. Hier wird die Krafftuttermenge in Abhängigkeit der Grobfutteraufnahme langsam gesteigert. Diese Steigerung erfolgt zunächst unabhängig von der Tagesmilchmenge. Erst nach der Anfütterungsperiode erfolgt die Umstellung auf die Versorgung nach der aktuellen Milchleistung und den Milchinhaltswerten.

Futtermischungen

Beim Einsatz einer Mischung mit dem Futtermischwagen bietet es sich an, einen Teil des Krafftutters einzumischen. Die Energie- bzw. auch Eiweißdefizite im Grobfutter können so gezielt ausgeglichen werden. Gerade bei hohem Grasanteil in der Mischung kann durch das Einmischen von Melasseschnitzeln, geschroteten Krafftutterkomponenten oder ähnlich energiereichen Futtermitteln eine ausgeglichene Grundration erreicht werden.

Durch eine zusätzliche Einmischung von geringen Mengen an Krafftutter wird die Gesamtfutteraufnahme der Mischung kaum beeinflusst. Eine tierindividuelle Leistungsanpassung erfolgt über eine Krafftutterstation. Zur Erleichterung der Arbeitswirtschaft kann beispielsweise eine Mischration für 24 kg Milch auch an Jungvieh bis zu einem Alter von 9 Monaten und die Trockenstehration an Jungvieh ab 10 Monaten gefüttert werden.

Wird das gesamte Grob-, Saft- und Krafftutter vermischt, entsteht eine „Totale Mischration“ (TMR). Die Vorteile dieses Systems liegen in einer Arbeitsvereinfachung. Problematisch ist es, wenn die Nährstoffkonzentration im letzten Laktationsdrittel zu hoch ist. Eine zu hohe Energieaufnahme über längere Zeit führt dann zur Verfettung. Eine Erhöhung der Futterkosten und der Nährstoffausscheidung sind die Folge. Deshalb sind dafür ausgeglichene Herden mit hohem Leistungsniveau erforderlich und die Bildung von Fütterungsgruppen (Frischlaktierende – Altmelker).

3.2 Praktische Orientierungswerte für eine Milchkuhration

Nach Fütterungsphasen:

Phase	Futtermittelaufnahme kg TM/Tag	NEL MJ/kg TM	nXP g/kg TM	pabKH g/kg TM	Ca g/kg TM	P g/kg TM
Altmelkend	16,0 - 18,0	6,4 - 6,6	140 - 150	75 - 225	5	3,5
Trockenstehend	11,0 - 12,0	5,4 - 5,8	110 - 125	75 - 150	4 – 6	2,5
Vorbereitungsfütterung	11,0 - 12,0	6,5 - 6,7	140 - 150	100 - 200	4,5 – 6	3,0
Anfütterung/ Frühlaktation	13,0 - 22,0	7,0 - 7,2	160 - 170	150 - 230	6,5	4,0

Allgemeine Richtwerte:

RNB:	0 – 10 g/Tag
Strukturgehalt:	mind. 400 g XF aus Grobfutter pro 100 kg Lebendgewicht oder 31,2 % aNDF _{om} aus Grobfutter in der Gesamt-TM
Strukturindex aNDF_{om}:	mindestens 50 in der Gesamtration
Milcherzeugungswert:	nach nXP und NEL ausgleichen
Zucker:	max. 75 g/kg TM
Pansenabbaubare Kohlenhydrate:	max. 250 g/kg TM in der Hochleistung, aber mind. 15 % bei Frischlaktierern plus 5 % unbeständige Stärke (Pansenoptimum bei 19 %)
beständige Stärke	10 – 50 g/kg TM
Zucker plus Stärke	max. 300 g/kg TM
Rohfettanteil:	max. 4 – 4,5 % i. d. Gesamt-TM bzw. 6 % bei Einsatz von geschütztem Fett
Grobfutteranteil:	mind. 60 % i. d. Gesamt-TM
Trockenmasseaufnahme:	3 % vom Lebendgewicht

3.3 Versorgung der Milchkuh mit Stärke und Zucker

Für die hohe Leistung gewinnt die Differenzierung der Kohlenhydratversorgung an Bedeutung. Die Zufuhr von im Pansen schnell abbaubaren Kohlenhydraten, Zucker und Stärke, ist notwendig für die ausreichende Versorgung der Pansenmikroben. Dies ist wichtig für die Aminosäureversorgung der Kuh. Eine zu hohe Menge an schnell abbaubarem Zucker und Stärke bringt die Gefahr einer Pansenazidose mit sich. Gleichzeitig ist aber abhängig von der Milchleistung ein bestimmter Anteil an beständiger Stärke in der Ration notwendig (zur Bereitstellung der Vorstufen der Milchzuckerbildung). Die empfohlenen Konzentrationen an Zucker plus Stärke bzw. an beständiger Stärke bei unterschiedlichen Leistungsniveaus sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Diese Werte sind keine Bedarfsnormen, sondern Orientierungsgrößen, die Schwankungen unter-

worfen sind, da sie durch die Trockenmasseaufnahme, die Rationszusammensetzung, die Fütterungstechnik usw. beeinflusst werden.

Versorgung trockenstehender Milchkühe mit Kohlenhydraten

Phase		Trocken		Vorbereitung ab 15. Tag vor Geburt	
		min.	max.	min.	max.
XZ	g/kg TM		75		75
pabKH	g/kg TM			100	200
bXS	g/kg TM			15*	

* je nach Rationstyp und voraussichtlicher Leistungshöhe

Versorgung laktierender Milchkühe mit Kohlenhydraten

Herdenleistung, kg/Tier	6.000		8.000		10.000		
a) Hochleistung							
Abgedeckte Milchleistung* kg / Kuh und Tag	32		37		42		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
XZ	g/kg TM	75		75		75	
pabKH	g/kg TM	100	250	125	250	150	250
bXS	g/kg TM	10	50	20	50	25	50
b) Niederleistung							
Abgedeckte Milchleistung* kg / Kuh und Tag	19		22		25		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
XZ	g/kg TM	75		75		75	
pabKH	g/kg TM	75	175	75	200	75	225
bXS	g/kg TM		25		25		25

* kg ECM je Tag (1,05 + 0,38% Fett + 0,21% Eiweiß)/3,28), näheres zur Ableitung der Werte siehe DLG-Information 1/2008 oder www.futtermittel.net

3.4 Praktische Orientierungswerte für Protein, Energie und Mineralstoffe

Orientierungswerte zur Versorgung mit nXP und Energie

	nXP* g	NEL MJ
Erhaltungsbedarf pro Tag		
Gewicht 600 kg	430	35,5
650 kg	450	37,7
700 kg	470	39,9
750 kg	490	42,0
800 kg	510	44,1
Trockenstehperiode (ca. 700 kg)		
8.- 4. Woche vor dem Kalben	1350	65
3. Woche bis zum Kalben	1600	72
Leistungsbedarf je kg Milch		
Fettgehalt 3,5 %		3,1
4,0 %		3,3
4,5 %		3,5
Eiweißgehalt 3,2 %	81	
3,4 %	85	
3,6 %	89	

*bei RNB = 0

Versorgungsempfehlung für Kühe nach täglicher Milchmenge

(4,0 % Milchfett, 3,6 % Milcheiweiß, 700 kg Lebendgewicht, sowie Zu- und Abschläge nach Inhaltsstoffen und Lebendgewicht)

Milchmenge kg	Erhaltung und Leistung		Zu-, Abschlag	
	nXP* g	NEL MJ	± 0,1 % Eiweiß ± g nXP	± 0,1 % Fett ± MJ NEL
10	1360	72,9	20	0,40
15	1805	89,4	30	0,60
20	2250	105,9	40	0,80
25	2695	122,4	50	1,00
30	3140	138,9	60	1,20
35	3585	155,4	70	1,40
40	4030	171,9	80	1,60
45	4475	188,4	90	1,80
50	4920	204,9	100	2,00
Zu-, Abschlag	± 50 kg Lebendgewicht		20	2,2
	± 100 kg Lebendgewicht		40	4,4

*bei RNB = 0

**Orientierungswerte zur Mineralstoffversorgung (g/Tag) nach Milchmenge und Fut-
teraufnahme (GfE 2001)**

	TM-Aufn. kg/Tag	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	S
Erhal- tung		21	15	11	8	93	16	-
Milch kg/Tag								
10	12,5	50	32	18	14	125	32	25
15	14,5	66	42	22	18	147	41	29
20	16,0	82	51	25	21	164	50	32
25	18,0	98	61	29	25	184	59	36
30	20,0	115	71	32	28	203	67	40
35	21,5	130	81	33	32	217	75	43
40	23,0	146	90	34	35	230	83	46
45	24,5	162	99	36	38	243	91	49
50	26,0	177	109	37	41	255	98	52
Trocken- stehend	10,5	34	22	16	10	100	22	21

**Der Bedarf je kg Milch ist abhängig von der jeweiligen Milchleistung.
Zur Orientierung dienen folgende Werte:**

	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	S
g / kg Milch	3	2	0,5	0,6	3	1,8	0,6

**Erforderliche Konzentration der Mengenelemente in der Gesamtration
(g / kg TM)**

Milch kg/Tag	TM-Aufn. kg/Tag	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	S
10	12,5	4,1	2,6	1,5	1,2	10	2,6	2,0
15	14,5	4,7	2,9	1,6	1,3	10	2,9	2,0
20	16,0	5,3	3,3	1,6	1,4	10	3,2	2,0
25	18,0	5,6	3,5	1,6	1,4	10	3,3	2,0
30	20,0	5,8	3,6	1,6	1,4	10	3,4	2,0
35	21,5	6,2	3,8	1,6	1,5	10	3,5	2,0
40	23,0	6,4	4,0	1,6	1,5	10	3,7	2,0
45	24,5	6,7	4,1	1,6	1,5	10	3,7	2,0
50	26,0	6,9	4,2	1,6	1,6	10	3,8	2,0

3.5 Funktionen von Mineralstoffen

Element	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersorgung
Ca	Knochen- u. Zahnbildung Blutgerinnung Muskelkontraktion	langsames Wachstum, ungenügende Knochenbil- dung, Rachitis, spontane Knochenbrüche, verminderte Milchleistung, Milchfieber	Antagonist zu Mn, Mg, Zn, Fe und Cu, Kationenüberhang <u>in der Trockenstehzeit</u> : Gefahr von nachfolgendem Milchfie- ber
P	Bestandteil von Erbmaterial Knochen- und Zahnbildung Energistoffwechsel Bestandteil von Enzymen	brüchige Knochen verminderte Pansenfunktion verminderte Fresslust langsames Wachstum schlechte Fruchtbarkeit	Harnsteine, Antagonist zu Mn, Verschlechterung der Absorp- tion
Mg	Enzymfaktor in Knochen und Gewebe Muskelkontraktion	Erregbarkeit Tetanie reduzierte Futteraufnahme Fruchtbarkeitsstörungen	Antagonist zu Ca
K	Enzymbestandteil Muskelfunktion Nervenfunktion Säuren-Basen- Gleichgewicht	bei bedarfsgerechtem Grobfutteranteil ist ausrei- chend Kalium enthalten, überhöhte Mengen beein- flussen Mg-Absorption	Antagonist zu Mg (Kationen- überhang, Funktionsstörungen in Muskulatur und Kreislauf, Alkalose), Na (Zelldruck, Muskel- und Nervenft., Spei- chelproduktion) und Zn <u>in der Trockenstehzeit</u> : Gefahr von nachfolgendem Milchfie- ber
Na	Muskelkontraktion Nervenleitung Säuren-Basen- Gleichgewicht	Lecksucht verminderte Fresslust Leistungsminderung Fruchtbarkeitsstörungen	Kationenüberhang, rauhes Haarkleid, Durchfall, verminderte Fresslust
Cl	Säuren-Basen- Gleichgewicht Osmotischer Druck Salzsäurebildung im Labmagen	Lecksucht verminderte Fresslust	Anionenüberhang, rauhes Haarkleid, Durchfall, vermin- derte Fresslust
S	Aminosäurenbestandteil Pansenmikrobensynthese	Mangel an S-haltigen Aminosäuren Mangel in der Regel nur unter tropischen Klimabe- dingungen	Antagonist zu Mo, Cu und Se

Die Orientierungswerte für Mengen- und Spurenelemente sollten annähernd eingehalten werden, da eine Übersorgung mit einem Element zu einem Mangel bei einem anderen Element führen kann („Antagonismus“).

3.6 Funktionen und Richtwerte von Spurenelementen

Funktionen von Spurenelementen

Element	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersorgung
Fe	Blutfarbstoff-, Enzymbestandteil	Blutarmut	Antagonist zu Ca, P, Cu und Zn
J	Schilddrüsenfunktion	schlechte Spermaqualität Fruchtbarkeitsstörungen	Wachstumsstörungen, Atembeschwerden
Co	Vit B ₁₂ -Bestandteil Aufbau von Hämoglobin	verminderte Fresslust, geringere Gewichtszunahme Milchleistungsabfall	(wie unter Mangel- erscheinungen)
Cu	Coenzym Hämoglobinbildung	Durchfall, Fressunlust, schlechtes Wachstum, Haarkleid, Klauen	Antagonist zu Ca, P, Fe, Zn, S, Mo, Mn; Fressunlust, Hautveränderungen
Mn	Enzymbestandteil Wachstum Knochenbildung	verlängerte Brunst, Stillbrunst Beeinträchtigung der Ske- lettentwicklung, Klauen	Antagonist zu P, Fe und Cu
Mo	Enzymbestandteil (Abbau Nitrat, Aufbau Harnsäure)	Anämie, Durchfall, Lähmun- gen	Antagonist zu Cu
Se	Enzymbestandteil Radikalfänger	Weißmuskelerkrankheit Nachgeburtverhalten erhöhte Milchzellzahlen	Antagonist zu S; Abmage- rung, Leberschäden, Spei- chelfluss
Zn	Enzymbestandteil Wundheilung	geringere Tageszunahmen schlechte Futtermittelverwertung Haut- und Klauenproblem langsame Wundheilung	Antagonist zu Ca, Mg, Fe und Cu

Richtwerte zum Spurenelementbedarf für Milchkühe (GfE)

Element	mg/kg Futtermittelration TM (GfE 2001)	mg/kg Mineralfutter
Mangan (Mn)	50	> 1000
Eisen (Fe)	50	-
Kupfer (Cu)	10	> 700
Zink (Zn)	50	> 3000
Jod (J)	0,5	> 50
Kobalt (Co)	0,2	> 10
Selen (Se)	0,2	> 20

Mineralstoffversorgung – was ist nötig?

Begriffe (nach Flachowsky)

Bedarf:	Nährstoffmenge zum ungestörten Ablauf physiologischer Vorgänge bei gesunden Organismen
Minimalbedarf:	Nährstoffmenge zur Vermeidung von Mangelercheinungen
Optimalbedarf:	Nährstoffmenge für optimale Leistungen einschl. bestimmter Körperreserven
Optimale Empfehlung/Bedarfsnorm:	Vergleichbar mit Optimalbedarf und Sicherheitszuschlägen
Versorgungsempfehlungen:	Vergleichbar mit Optimalbedarf und Zuschlägen zur Vermeidung von Unzulänglichkeiten (Mischfehler, Variabilität der Tiere, Umwelteinflüsse u.a.)
Ergänzungen:	Die ohne Berücksichtigung des Gehaltes der Futtermittel der Mischung zugesetzt werden (entsprechen meist Versorgungs-Empfehlungen)

Orientierungswerte für ein Mineralfutter

Element	mg/kg TM im Futter [I.E. ca. 0,3 µg]	mg/kg Mineralfutter ²⁾
Mangan Mn	50	>1000 (- 4000)
Eisen Fe	50	/
Kupfer Cu	10	>700 (- 2000)
Zink Zn	50	>3000 (- 6000)
Jod J	0,5	>50 (- 80)
Kobalt Co	0,2	>10 (- 25)
Selen Se	0,2	>20 (- 40)
Vit. A	5000 bzw. 10.000 I.E. ¹⁾	500.000 bzw. 1.000.000 I.E.
Vit. D	500 bzw. 1.000 I.E. ¹⁾	50.000 bzw. 100.000 I.E.
Vit. E	25 bzw. 50 ¹⁾	500 (- 1500) bzw. 1.000 (- 3.000)
β-Carotin	15 bzw. 30 ¹⁾	(nach Bedarf)

¹⁾Laktierende bzw. Trockensteher

²⁾In Klammern die maximalen Werte bei sehr geringer Versorgung aus der Grundration

3.7 Höchstgehalte bei Spurenelementen und Vitaminen

In der nachfolgenden Tabelle sind die für die Rinderfütterung bedeutsamen Höchstgehalte an Spurenelementen und Vitaminen nach VO (EG) Nr. 1831/2003 aufgeführt. Die Höchstgehalte gelten pro kg Alleinfutter bei 88 % TM. Das Alleinfutter setzt sich zusammen aus der täglich vorgelegten Mischung aller eingesetzten Futterkomponenten.

Bei Zukaufsfuttermitteln sind die vorgegebenen Einmischraten einzuhalten!

Die vorgegebenen Einmischraten bei Mineralfuttermitteln beziehen sich auf die Einhaltung der Höchstgehalte. Die Versorgungsempfehlungen für Spurenelemente liegen jedoch teilweise deutlich niedriger.

Eine Futterrationsberechnung ist immer notwendig!

Höchstgehalte (mg/kg Alleinfutter, bezogen auf 88 % TM)

Element	Kälber	Milchkühe
Eisen (Fe)	750	750
Kobalt (Co)	2	2
Kupfer (Cu)	15	35
Mangan (Mn)	150	150
Zink (Zn)	MAT 200	150
Jod (J)	10	5
Selen (Se)	0,5	0,5
Molybdän (Mo)	2,5	2,5
Vitamin A	25000 IE/kg (Mast)	-
Vitamin D ₂ oder D ₃	10000 IE/kg	4000 IE/kg

Berechnung der Mineralfuttergabe

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Berechnung der notwendigen Mineralfuttergabe für das Spurenelement Zink unter Einhaltung des Höchstgehaltes:

Milchkuh (700 kg) 24 l Milch	Futteraufnahme 18 kg TM/Tag
Zinkgehalt aus Grob- und Krafffutter:	
12 kg TM Grobfutter à 20 mg Zn/kg TM	= 240 mg Zn
+ 6 kg TM Krafffutter à 50 mg Zn/kg TM	= 300 mg Zn
Gesamt	= 540 mg Zn
Tagesmenge an Zink:	
18 kg Futteraufnahme à 50 mg Zn/kg Futter	= 900 mg Zn

Berechnung der notwendigen **Mineralfuttergabe** pro Kuh (3000 mg Zn/kg Mineralfutter):

900 mg – 540 mg = 360 mg Zink

360 mg / 3000 mg je kg Mineralfutter = 0,12 kg = **120 g Mineralfutter**

Die Berechnung der notwendigen Mineralfuttergabe ist für alle Spurenelemente und Vitamine durchzuführen. Bei der höchsten sich ergebenden Mineralfuttermenge ist die Einhaltung aller Höchstgehalte zu überprüfen. Es ist der Mineralfuttereinsatz zu wählen, bei dem alle Höchstgehalte eingehalten werden. Sollten dabei die Versorgungsempfehlungen für den Spurenelementbedarf unterschritten werden, muss ein anderes Mineralfutter eingesetzt werden.

Rechtlicher **Höchstgehalt** bei 88 % TM:

18 kg TM x (100 / 88) x 150 mg Zn = maximal **3070 mg Zn pro Tag!**

→ **Tägliche Zufuhr < Höchstgehalt: Der Höchstgehalt wird damit eingehalten.**

Der Hersteller ist für die Einhaltung der Höchstmengen verantwortlich und gibt Einsatzhinweise.

Bei Verwendung eines einzigen Mineralfutters hat der Landwirt, wenn er sich an den Fütterungshinweis hält, seiner Sorgfaltspflicht genüge getan. Falls er mehrere Komponenten mischt oder die angegebenen Mengen überschreitet, muss er die Gehalte in der Gesamtration berechnen und mit den tabellierten Höchstwerten vergleichen.

Die Überprüfung erfolgt durch die Futtermittelüberwachung Bayern und die Veterinärassistenten. Bei Übergehalten bedeutet dies einen Verstoß gegen das Fachrecht (nicht Cross Compliance relevant).

Mineralfuttergaben, die über den Bedarf hinausgehen, belasten das Tier und die Umwelt unnötig und sind zudem unwirtschaftlich.

Spezielle Maßnahmen:

- **Vitamin-D-Gaben** vor der Geburt, dadurch wird die Ca-Absorptionsrate erhöht und der Ca-Verlust über den Harn vermindert. Der Effekt ist allerdings zeitlich begrenzt. Empfehlung: **15 mg Vitamin D₃, 3 - 10 Tage vor der Abkalbung**
- **Kalzium-Gaben** rund um den Abkalbetermin zur Erhöhung der Kalzium-Versorgung. Dies kann durch Bolusform, in flüssiger oder Gel-Form erfolgen.

Empfehlung (4 Gaben à 50 g Kalzium):

1. Gabe: 24 Stunden vor der Geburt
2. Gabe: direkt nach dem Abkalben
3. Gabe: 12 Stunden nach dem Abkalben
4. Gabe: 24 Stunden nach dem Abkalben

- **Einsatz von sauren Salzen**

DCAB (Dietary Cation Anion Balance) ist die Differenz aus Kationen und Anionen in einem Futtermittel oder einer Futterration. Dazu werden die Gehalte an Mineralstoffe entsprechend ihrer Wertigkeit und den Äquivalentgewichten umgerechnet und die Differenz in Milliäquivalent pro kg Trockenmasse (mEq/kg TM) angegeben.

Verwendet wird derzeit die Formel:

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

Zielwerte:

2 - 3 Wochen vor der Kalbung: - 100 bis - 300 mEq/kg¹⁾

Laktation: + 200 bis + 400 mEq/kg

¹⁾ bei den gängigen Rationen ist i.d.R. nur ein Wert erreichbar, der bei +/- 0 liegt, niedrigere Werte sind die Ausnahme

Eine DCAB-Berechnung ohne vorhergehende Untersuchung der hofeigenen Futtermittel hat keinen Aussagewert, da die Grobfuttermittel in ihren Mineralstoffgehalten stark schwanken können. Das LKV bietet die Mineralstoffanalyse in Kombination mit der Nährstoffuntersuchung an (siehe S.62).

Zu beachten:

- Voraussetzung ist die Kenntnis der DCAB-Gehalte der eingesetzten Futtermittel.
- Anreicherung der Ration mit anionischen Salzen z.B. Magnesiumsulfat (MgSO₄, Bittersalz), Kalziumsulfat (CaSO₄), Kalziumchlorid (CaCl₂). Die genaue Dosierung ist Voraussetzung für den Erfolg! Je nach Salz unterschiedlicher Wirkungsgrad.
- Einsatzzeitraum:
Mindestens 2, maximal 3 Wochen lang, nach Abkalbung sofort absetzen (Gefahr der Übersäuerung)
- Niedriger K-Gehalt der Ration (< 20 g/kg TM)
- Erhöhung des Ca-Gehaltes auf 10 g/kg TM, da bei einer Ansäuerung mehr Kalzium durch den Harn ausgeschieden wird.
- Gut einmischen (TMR) bzw. über KF-Mischung verabreichen, nicht streuen
- Futteraufnahme überprüfen: Rückgang führt zu Energiemangel und Ketosegefahr
- Überprüfung der Wirksamkeit über Harn-pH, Netto-Säure-Basen-Ausscheidung (NSBA) und Ca-Gehalt im Harn:

Zielwerte bei Anwendung von sauren Salzen:

Bewertung	Harn-pH-Wert*	NSBA (mmol/l)	Ca-Konz. im Harn (mmol/l)
zu alkalisch (zu viel Kalium? Zu wenig saure Salze?)	> 7,8	> 50	< 7
optimal	6,2 – 7,8	-50 - 50	7 - 15
zu sauer (zu viel saure Salze? Pan-senazidose? Energiedefizit?)	< 6,2	< -50	> 15

* normaler Harn-pH-Wert 8,5 – 9

DCAB von gebräuchlichen Futtermitteln

Futtermittel	DCAB mEq/kg TM	Kationen		Anionen	
		Na g/kg TM	K g/kg TM	Cl g/kg TM	S g/kg TM
Wiesengras 1. Schnitt	387	1,3	26,0	7,0	2,2
Kleegras 1. Schnitt	652	0,5	35,0	5,0	2,0
Grassilage 1. Schnitt	468	0,8	30,0	7,0	2,2
Grassilage 2. Schnitt	336	1,0	25,0	7,0	2,4
Maissilage milchreif	230	0,3	12,0	1,0	1,0
Maissilage wachsreif	202	0,3	11,0	1,0	1,0
Zuckerrübenblattsilage	260	7,0	27,0	15,0	5,0
Luzernesilage	630	0,5	32,0	3,0	2,0
Wiesenheu 1. Schnitt	235	0,4	20,0	6,0	2,0
Grascobs	426	0,6	26,0	5,0	2,0
Gerstenstroh	172	2,0	17,0	8,0	2,0
Haferstroh	274	2,0	21,0	8,0	2,0
Weizenstroh	200	1,5	11,0	3,0	1,0
Gerste	19	0,3	5,0	1,0	1,5
Hafer	19	0,3	5,0	1,0	1,5
Weizen	19	0,3	5,0	1,0	1,5
Weizenkleie	165	0,5	12,0	1,4	2,0
Rapsextraktionsschrot	-88	0,5	15,4	0,4	7,9
Sojaschrot	258	0,2	22,0	0,5	4,8
Melasseschnitzel	216	1,7	14,4	1,4	3,0
Biertrebersilage	-194	0,4	0,8	1,6	3,0
Min.fu. 10%Ca, 10%P	1030	105,0	0,0	126,0	0,0

3.9 Vitaminversorgung der Milchkühe

Funktionen von Vitaminen

Vitamin	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersorgung
A	Aufbau, Schutz, Regeneration von Schleim-/Haut	Verhornung von Schleim-/Haut, Verzögerung Eireifung, verzögerte Entwicklung und Absterben von Embryonen	Schlechtere Verwertung von Vit. E
D	Ca- und P-Stoffwechsel (Absorption im Dünndarm, Mobilisation im Skelett), Immunsystem	Störung Ca-/P-Stoffwechsel, Rachitis, Wachstumsstörungen	Calzinose (extreme Ca-Mobilisierung)
E	Zellschutz, Immundefizienz, Wachstum, Fruchtbarkeit (zusammen mit Selen!)	Fruchtbarkeitsstörungen, Leberschäden, erhöhte Milchzellzahl, Zysten	Schlechtere Verwertung von Vit. A
β-Carotin	Vorstufe von Vit. A, eigene Funktion bei Eisprung und Brunst	Stillbrunst, verspätete Follikelreifung/Ovulation, Zysten, Embryonaltod, Frühaborte, Infektionsanfälligkeit	/

Empfohlene Versorgung von Milchkühen (700 kg) und Aufzuchtrindern mit Vitaminen

Vitamin	je Kuh und Tag	Trockensteher je kg TM	Laktierende je kg TM	Aufzucht je kg TM
A, I.E.	70.000 – 115.000	10.000	5.000	2.500 – 5.000
D, I.E.	10.000	1.000	500	500
E, mg	500	50	25	15*
β-Carotin, mg	300	30	15	15

Quelle: GfE, 2001; *zwei Monate vor der Kalbung 50 mg/kg TM

Vitamingehalte ausgesuchter Futtermittel

Die Gehaltswerte an Vitaminen wurden verschiedenen Literaturstellen entnommen (leeres Feld – keine Angaben). Die Futtermittel unterliegen einem großen Schwankungsbereich, der sich in den Gehaltsangaben widerspiegelt. Bei mehreren Angaben wurden die Werte gemittelt. Vitamin A kommt nur als Vorstufe in pflanzlichen Produkten vor. Vitamin D wird durch UV-Licht im tierischen Körper gebildet.

Futtermittel (in TM)	β-Caro. mg	Vitamin								
		E mg	B1 mg	B2 mg	B6 mg	Niacin mg	Panto- then mg	Fol- säure mg	Bio- tin mg	Cho- lin mg
Grünfutter (Gras, Klee gras usw.)	100 - 400	200				80				
Grünfuttersilagen (Gras, Klee gras usw.)	20 - 200	35								
Maissilage wachsreif	20	10								
Heu 1. Schnitt	20	10	2	15		40				
Grascobs	120	75	4	14	9	60	20	4		1000
Gerste	2,0	8	10	2	4	55	8	0,5	0,2	1100
Hafer	1,0	9	6	1,6	2	15	12	0,4	0,2	1050
Triticale	2,0	9	5	<1		30			0,1	700
Weizen	2,0	12	5	2	4	55	11	0,4	0,1	840
Körnermais	4,0	9	4	1	5	20	6	0,3	0,07	500
Trockenschnitzel	<1	3	<1	0,7	1	20	1			520
Weizenkleie	4,0	17	8	4	10	210	30	2,0	0,28	1200
Erbsen	4,0	5	7	2	2	30	24	0,4	0,2	1500
Ackerbohnen	4,0	5	6	2	3	25	3		0,09	2300
Bierhefe getrocknet		2	100	38	45	450	110	15	1,05	3800
Rapsextraktionsschrot	<1	15	3	4	10	150	10	2,4	0,94	6850
Rapskuchen	<1	40		3,3		170	10			7000
Sojaextraktionsschrot	<1	3	4	3	5	30	15	2,5	0,33	2800
Biertreber				1,5			10	0,2		

(Ohne Angabe: Werte nicht vorhanden)

Umrechnungsfaktoren für Vitamine

Vitamin	Maßeinheit	Umrechnungsfaktoren
A	IE	0,3 µg Vitamin A- Alkohol (Retinol) = 1 IE 1 mg β- Carotin ermöglicht Bildung von 400 IE
D	IE	0,025 µg Vitamin D ₃ = 1 IE
E	mg	1 mg α- Tocopherol = 1,49 IE 1 mg β- Tocopherol = 0,33 IE 1 mg δ- Tocopherol = 0,25 IE 1 mg γ- Tocopherol = 0,01 IE
Niacin	mg	1 mg Nicotinsäure = 1 mg Niacin 1 mg Nicotinamid = 1 mg Niacin

3.10 Pansensynchronisation

Bei der Rationsberechnung für Wiederkäuer wird die Versorgung mit Rohnährstoffen, Mineral- und Wirkstoffen und Energie berechnet. Ziel ist dabei, das Tier bezogen auf den täglichen Bedarf entsprechend zu versorgen. Auf die zeitliche Freisetzung der einzelnen Stoffe wird dabei nicht geachtet. Dieser Zeitfaktor wird aber bei höheren Leistungen wichtig. Die Bereitstellung von Energie und Protein für die Mikroben soll im Pansen möglichst zeitgleich, d.h. synchron erfolgen. Nur so wird ein Optimum an mikrobiellem Wachstum erreicht.

Bei der Rationsgestaltung ist folgendes zu berücksichtigen:

Am wichtigsten ist die Gesamtversorgung der Milchkuh mit Energie und Protein.

1. Die synchrone Bereitstellung von Energie und Protein ist erst bei hohen Leistungen notwendig.
2. Dazu müssen die Futtermittel in der Ration so kombiniert werden, dass bei höheren Anteilen von Produkten, deren Protein schnell abgebaut wird, auch schnell verfügbare Energie zu Verfügung gestellt wird und umgekehrt.

Anwendungsbeispiele:

1. Besteht eine Grundration zu hohen Anteilen aus Grasprodukten, werden die Stickstoffverbindungen im Pansen schnell freigesetzt. In diesem Fall sollte etwa ein Drittel des Ausgleichsfutters aus schnell verfügbarer Energie, d.h. Getreide (Gerste, Weizen) bestehen. „Schnelle Energie“ muss mit „schnellem Protein“ kombiniert werden.
2. Nicht optimal ist eine Ration, bei der z.B. Körnermais (Kohlenhydrate werden langsam freigesetzt) nur mit Harnstoff (Stickstoff steht sehr schnell zur Verfügung) kombiniert wird. Günstiger ist es, Körnermais mit Birtreber oder Rapsextraktionsschrot zu ergänzen bzw. zu Harnstoff Getreide oder Erbsen hinzuzufügen.

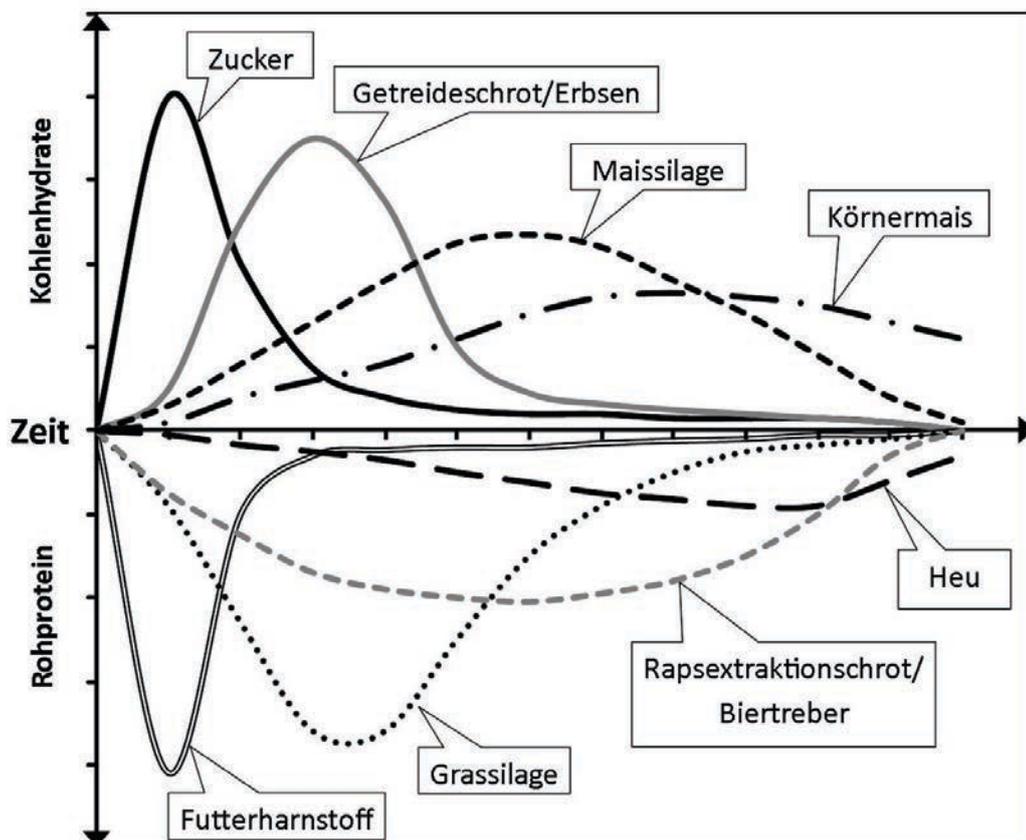


Abb.: Abbaugeschwindigkeit von Kohlenhydraten und Rohprotein verschiedener Futtermittel

Sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten gebräuchlicher Futtermittel in Rationen können der Grafik und der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Beispiele des Abbauverhaltens der Kohlenhydrate und des Rohproteins im Vormagen (nach DLG 2/2001)

	Kohlenhydrate			Rohprotein		
	Gehalt (g/kg TM)	Ausmaß des Abbaus (%)	Geschwindigkeit des Abbaus*	Gehalt (g/kg TM)	Ausmaß des Abbaus (%)	Geschwindigkeit des Abbaus*
Grobfutter						
Weide, Frühj., mittel	660	70	++	200	80	+++
Grassilage 1.S, mittel	690	60	++	165	90	++++
Luzernesilage	636	50	++	207	80	+++
Heu, mittel	775	50	+	120	80	++
Roggensilage	695	60	++	130	90	++++
Maissilage, mittel	838	60	++	85	80	+++
Saffutter						
Pressschnitzel, siliert	807	80	+++	111	65	++
Biertreber, siliert	605	60	++	249	45	+++
Krafffutter						
Getreide, mittel	823	80	++++	130	80	+++
Ackerbohnen, Erbsen	647	80	++++	275	80	++++
Sojaextraktionsschrot	408	80	+++	510	65	+++
Maiskleberfutter	641	70	+++	258	65	++
Melasseschnitzel	782	70	++++	125	65	++
Rapsextraktions-schrot	497	70	++	392	65	+++
Körnermais	832	50	+	106	45	+
CCM	831	50	+	105	65	++

*Abbauklasse: + langsam, ++ mittel, +++ schnell, ++++ sehr schnell

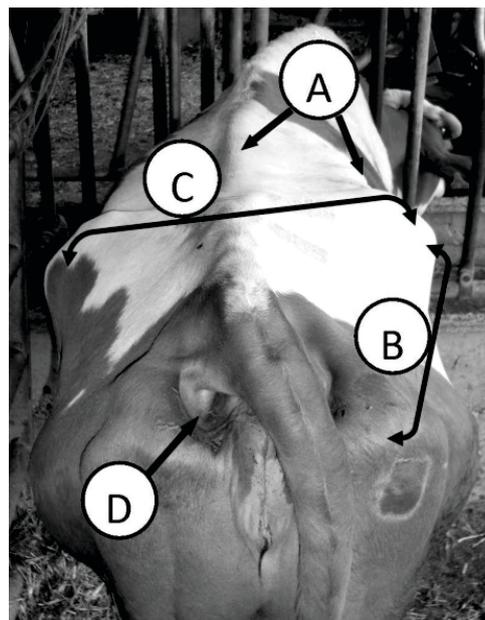
3.11 Rationskontrolle im Milchviehbetrieb

Mit der Rationskontrolle im Milchviehbetrieb werden die Versorgungslage und das Befinden der Tiere überwacht. Wichtige Kriterien dabei sind die Milchhaltsstoffe, das Wiederkauverhalten und die Kotkonsistenz.

Benotung der Körperkondition (BCS – Body Condition Scoring)

Die wichtigsten Körperstellen für die Beurteilung der Körperkondition sind:

- A) Bereich zwischen Dorn- und Querfortsätzen der Lendenwirbel
- B) Bereich zwischen Hüft- und Sitzbeinhöckern
- C) Bereich zwischen den Hüfthöckern
- D) Beckengrube mit Schwanzansatz

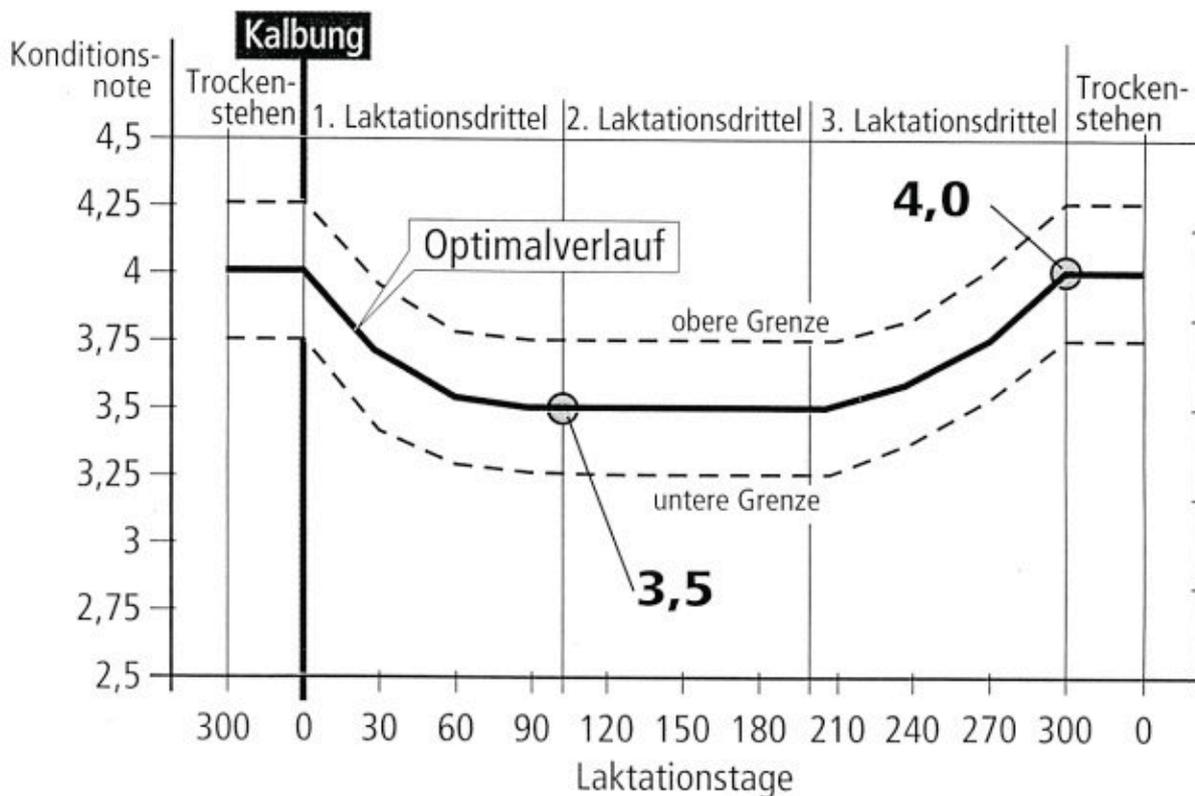


Optimaler Verlauf der Körperkondition bei Fleckvieh und Braunvieh bzw. Schwarzbunte

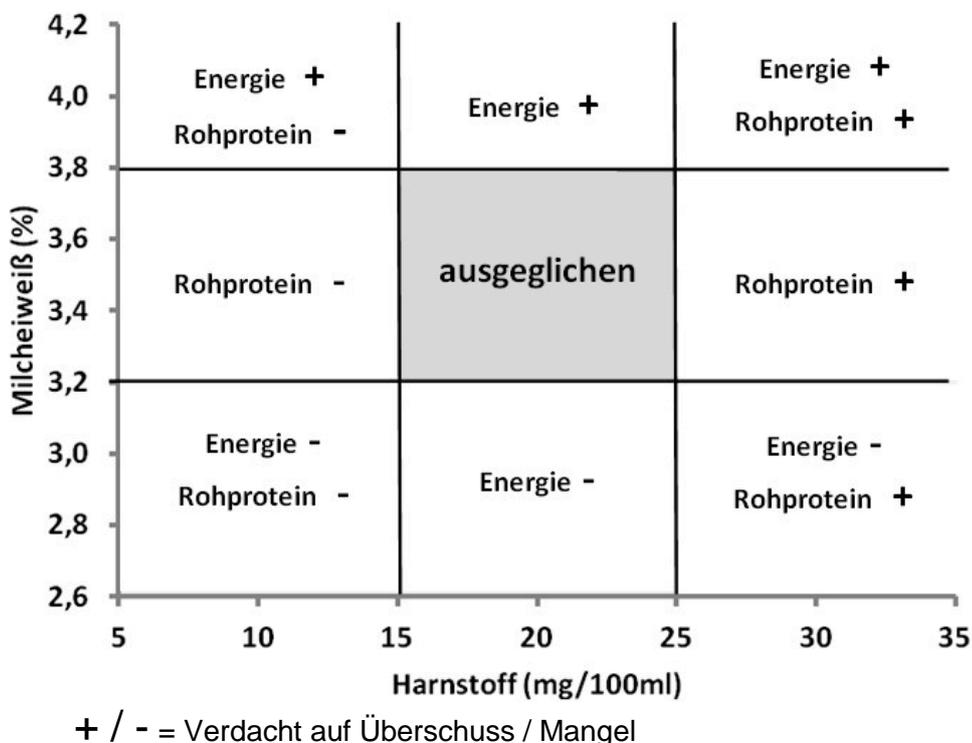
	Fleckvieh	Braunvieh/Schwarzbunte
Trockenstehend / Kalbung	4,0	3,5
Laktationstag 1 – 100	4,0 – 3,5	3,5 – 3,0
Laktationstag 101 - 200	3,5	3,0
Laktationstag 201 - Trockenstellen	3,5 – 4,0	3,0 – 3,5

Abweichungen von $\pm 0,25$ Punkten sind tolerierbar

BCS bei Fleckvieh (Jilq 1998)



Beurteilung der Milcheiweiß- und Harnstoffgehalte



Anzustreben ist ein Harnstoffgehalt zwischen 15 und 25 mg/100 ml Milch. Höhere Gehalte bedeuten erhöhte N-Ausscheidungen, Leberbelastung und höhere Kosten.

Milchfettgehalt

Ein aussagekräftiger Parameter ist auch der Milch-Fettgehalt. Wenn gepaart mit einem sehr niedrigen Milch-Eiweißgehalt der Milch-Fettgehalt bei 4,5 % und darüber liegt, ist dies ein Zeichen dafür, dass zu wenig Energie mit dem Futter aufgenommen wird und deshalb hohe Mengen Körperenergie abgebaut werden, die sich dann in einem überhöhten Milch-Fettgehalt zeigen. Dieser Zustand, die subakute Ketose, tritt häufig auf und wird oft nicht erkannt. Zur Vorbeugung muss eine Verfettung im letzten Laktationsdrittel verhindert werden.

Fett-Eiweiß-Quotient

Ursachen für unterschiedliche Fett-Eiweiß-Quotienten, Orientierungswerte für Fleckvieh

1,1 – 1,25	ausgeglichene Ration (Zielgröße)
> 1,25	zu Laktationsbeginn: hoher Fettabbau (Ketose)
	gesamte Laktation: energiearme Fütterung, zu geringe Futteraufnahme
< 1,1	strukturarme, stärkereiche Fütterung (Azidose)

Wiederkauen

Eine Kuh braucht bis zur Sättigung am Tag 5 - 7 Stunden zum Fressen, aber 9 -12 Stunden zum Wiederkauen. Es lohnt sich deshalb, das Wiederkauverhalten seiner Tiere zu beobachten. In ruhendem Zustand sollten 50 - 75 % der Tiere wiederkauen. Pro Bissen sollten 50 - 60 Wiederkauschläge erfolgen. Sind es weniger ist die aufgenommene Grobfuttermenge zu gering oder der Kraftfutteranteil zu hoch. Auch bei fehlerhafter Entnahme oder Mischtechnik, die zum starken Zerreißen des Futters führt, kann dies der Fall sein. Bei mehr als 60 Wiederkauschlägen kann ein Überangebot an Struktur oder zu altes Futter vorliegen.

Beurteilung der Kotbeschaffenheit bei Kühen

1. Kotbewertungsindex

(nach Andi Skidmore, Michigan State University)

Note	Charakterisierung	Ernährungsfehler
1	sehr flüssig, Erbsensuppenkonsistenz, keine Ringe oder Grübchen; Kotpfützen	strukturarme, zu energiereiche Ration zu hoher Kraftfutteranteil zu junges Gras/Weide mit hohem Rohproteingehalt, zu hohe Viehsalz- oder Mineralfuttermengen, verpilzt! Übersorgung mit pansenverfügbarem Protein und Stärke
2	macht keine Haufen, verläuft weniger als bei 1 etwa 2,5 cm tief, macht Ringe	wie bei Note 1 saftige Weide
3	Haferbrei - Konsistenz steht bei etwa 4 cm Höhe 4-6 konzentrische Ringe/Grübchen	ausgewogene, dem Bedarf angepasste Ration, keine Hinweise auf gravierende Fütterungsfehler erkennbar
4	Kot ist dick klebt nicht an den Klauen bildet keine Ringe/Grübchen	Mangel an pansenverfügbarem Protein und/oder pansenlöslicher Stärke zu geringe Wasseraufnahme Überangebot an Struktur, zu altes Futter
5	Feste Kotballen Stapel von ca. 5-10 cm Höhe	Austrocknungserscheinungen der Kuh; ansonsten wie Note 4

2. Kotauswaschung mit Sieb

Kaffeetasse voll frischem Kot solange im Sieb auswaschen, bis Flüssigkeit hell wird.

Befund	Bewertung
Homogene Matte aus kurzen, feinverfilzten Halmen, wenige unverdaute Mais- und Getreidekörner	Optimale Rationszusammensetzung und Verdauung
Relativ große Menge Auswaschrest, steigende Anteile an langen Futterpartikeln, unverdaute Blattstücke, grobe Struktur mit gut erkennbarer Herkunft der Strukturteilchen	- Zunehmend suboptimale Grobfutterverdauung = mögliche Mängel in der gleichzeitigen Energie- und Proteinbereitstellung im Pansen; Überprüfen, ob synchron schnelle, mittelschnelle und langsame KH- und XP-Quellen zur Verfügung stehen; evtl. zu wenig Protein im Futter
Feinfaseriger Auswaschrest in relativ geringen Mengen	- Deutlicher Mangel an strukturwirksamer Faser bei noch funktionierender Pansenverdauung (gute Ausnutzung)
Gut erhaltene Getreidekörner oder Bruchstücke (unterscheiden nach Herkunft); die Körner sollten zwischen den Fingern zerquetscht werden, um den Stärkegehalt einzuschätzen	- können aus Einstreu stammen - bei Einsatz von Maissilage/GPS=unzureichende Zerkleinerung, oder nicht optimaler Erntezeitpunkt - bei Herkunft aus Getreideschrot=Mühle/Quetsche überprüfen - für die Passagegeschwindigkeit des Verdauungsbreies unzureichender Zerkleinerungsgrad gut erhaltene Körner- oder Körnerteile im Kot verringern die Stärkeausnutzung um bis zu 20 % und die Energieausbeute um bis zu 10 %
Hohe Anteile gut erhaltener Rapschalen im Kot	Fehlen von mittelschnell fermentierbaren KH- Quellen; zu schneller Pansendurchgang
Grauschwarze Schleimhautreste	Zu hohe Mengen an pabKH bzw. Strukturmangel

3. Kot - Ergebnisprotokoll

Kuhgruppe	Kotbenotung	Körneranteil im Kot	Partikelgröße > 0,64 cm	Bemerkungen

Was uns die Kühe sagen

(nach A. Pelzer, Haus Düsse)

Kriterium	Indikator	Ziel/Grenzwert	Anzahl zu beobachten-der Tiere	Ihre Beobachtung
Laufen	Schrittlänge	> 80 cm	mind. 10 Kühe bzw. 20% der Herde	
	Kopfhaltung	> 20 ° über horizontaler Rückenlinie		
	Geschwindigkeit	0,9 m/sec.		
Abliegen	Dauer	< 60 sec.	mind. 10 Kühe bzw. 20% der Herde	
	Berührung	kein Kontakt beim Abliegen		
Tätigkeit (zwischen den Melkzeiten)	Fressen	< 22 %	alle Kühe	
	Stehen (Laufgang Futtertisch)	< 5 %		
	Stehen (Laufgang Liegebox)	< 2 %		
	Stehen (2 Beine in Liegebox)	< 2 %		
	Stehen (4 Beine in Liegebox)	< 3 %		
	Liegen	> 66 %		
Liegepositionen	Brustlage	42 %	alle Kühe	
	gestreckte Vorderbeine	20 %		
	gestreckte Hinterbeine	22 %		
	totale Seitenlage	7 %		
	Schlafposition	8 %		
Kot in Liegeboxen	mittig	< 5 %	alle Boxen	
	unter Bügel	< 5 %		
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad* diverser Körperteile	< 2,7 Index	mind. 20 Kühe bzw. 20 % der Herde	
Schäden (Unversehrtheit)	Verletzung diverser Körperstellen	> 95 % ohne Befund	mind. 30 Kühe bzw. 20 % der Herde	
Körperkondition	Body Condition Score (BCS)	BCS Verlauf	alle Kühe	

* Verschmutzungsgrad 0 bis 4: 0=nicht verschmutzt; 4=stark verschmutzt

3.12 Bewertung der Futterstruktur: Strukturindex und Schüttelbox

Strukturindex

Ein gesunder, funktionierender Pansen ist die Grundlage der Wiederkäuerfütterung. Ziel sind stabile Pansenverhältnisse, die notwendige Schichtung des Panseninhalts und der Abfluss der Gärssäuren, Mikroben und der restlichen Futterbestandteile aus den Vormägen. Fehler können zu Pansenübersäuerung/-azidose führen. Besonders eine subakute Pansenazidose ist weitverbreitet, mit der Folge von verringerter Futteraufnahme, aber auch schlechterer Futtermittelverwertung und Unterversorgung mit Vitaminen, die im Pansen von den dortigen Bakterien erzeugt werden (B-Vitamine!). Eine pansengerechte Fütterung kann sowohl durch Futtertechnik, als auch durch die Rationszusammensetzung erreicht werden. Bei der Futtertechnik muss auf einen Erhalt der Futterstruktur und auf eine gleichmäßige Mischung und Verteilung des Futters, insbesondere der Krafftuttergaben über den ganzen Tag hinweg geachtet werden. Bei der Rationszusammensetzung sind zwei Dinge maßgebend: die Futterstruktur und der Anteil und die Zusammensetzung von Kohlehydraten. Strukturwirksame Faser liefern betriebseigene Grobfuttermittel, wie Gras- und Maissilage, Heu und Stroh. Sie sorgen für Wiederkäuen und Einspeichelung des Futters. Dies hat eine puffernde Wirkung auf den pH-Wert des Pansens der sich idealerweise oberhalb von 6,15 befinden sollte. Große Mengen an leicht verdaulichen, pansenabbaubaren Zucker und Stärke sorgen für ein Absinken des pH-Werts in den kritischen Bereich mit Azidose-Gefahr. Um eine Ration auf ihre Pansenverträglichkeit abzuschätzen, kann die Aufnahme an strukturwirksamer Faser der Menge an pansenabbaubaren Kohlehydraten in einer Gleichung gegenüber gestellt werden. Als strukturwirksame Faser wird die $aNDF_{om}$ jeweils aus dem Grobfutter eingesetzt. Das Ergebnis ist der Strukturindex, der einen Wert von 50 oder darüber erreichen muss. Ist der Wert größer, überwiegt die Faserfraktion, was stabile Pansenverhältnisse bedeutet. Bei Werten unter 50 überschreiten die im Pansen abgebauten Kohlehydrate die verträglichen Mengen, der Pansen pH-Wert sinkt dauerhaft unter 6,15 und es kann eine Pansenübersäuerung entstehen (Folgen: verminderte Futteraufnahme, Klauenrehe, etc.). Mögliche Gegenmaßnahmen wären z.B. die Erhöhung des Grobfutteranteils, insbesondere von Heu und Stroh und/oder die Verringerung von pansenabbaubaren Kohlehydraten durch Austausch von Weizen oder Gerste durch Körnermais oder Melasseschnitzel. Im folgenden Beispiel wird die Auswirkung von Grobfutteranteil und Krafftutterzusammensetzung auf den Strukturindex dargestellt:

Ration für ca. 30 kg Milch (Ergänzung mit Viehsalz, Futterkalk und Mineralfutter)

		Ration A	Ration B	Ration C
Grassilage, 1. Schnitt, Rispen spreizen	kg	15,0	15,0	18,0
Maissilage, mittel	kg	18,0	18,0	18,0
Weizen	kg	6,0	3,0	2,5
Rapsextraktionsschrot	kg	2,8	2,5	3,0
Körnermais	kg	0	3,3	2,5
Heu, 1. Schnitt, Blüte	kg	1,0	1,0	1,0
Rohfaser	%	16,0	16,5	17,2
Stärke und Zucker	%	31,2	29,9	28,2
Beständige Stärke	%	3,2	5,9	5,2
Strukturindex nach NDF_{om}		48	55	58

Schüttelbox zur Bewertung von Mischrationen

Einsatzmöglichkeiten:

- Bestimmung der Partikelgröße zur Strukturbewertung (z.B. in der TMR)
- Überprüfung der Mischgenauigkeit
- Bewertung von Futterresten – Selektion
- Erfassung sperriger Rationsanteile (Maisspindelteile, Heu, ganze Maiskörner)

Durchführung:

1. Probenentnahme:
 Probe vom Mischwagen oder der frisch vorgelegten Ration entnehmen.
 Futtermenge: 200 bis max. 300g (ca. 1,5 Liter Volumen); Futter muss sich im oberen Siebkasten „frei bewegen“ können.
 Futterklumpen (nasse Silagen) müssen aufgelockert werden.
 Auf eine repräsentative Probennahme ist besonders zu achten! Am Futtertrog einmal von oben und einmal von unten entnehmen!
2. Schütteln: Die Box in jeder Richtung auf ebener Fläche ruckartig hin- und herschieben, insgesamt 40 mal.
 Nach jedem fünften „Schütteln“ wird die Box um 90° gedreht.
3. Auswiegen:
 Vor dem Wiegen vom Obersieb Grobteile wie Maisspindeln etc. aussortieren.
 Kraftfutterpellets vom Ober- bzw. Mittelsieb in den unteren Kasten legen.
 Inhalt der einzelnen Siebkästen wiegen und Ergebnisse im Protokoll notieren. Zur Fehlerminimierung werden immer jeweils drei Schüttelerggebnisse zu einem gemittelten Endergebnis zusammengefasst.
4. Berechnung:
 Aus den jeweiligen Mengen in den Sieben wird der Anteil berechnet

Notwendige Korrekturen bzw. Fehlermöglichkeiten:

Bei der Bewertung von Mischrationen sind zusätzliche Kraftfuttergaben über den Transponder zu berücksichtigen und dem Untersieb prozentual zuzurechnen. Je kg Kraftfutter sind 2 Prozent anzusetzen (z.B. erhöhen 5 kg KF den Anteil im Untersieb um 10 Prozent). Die Anteile im Ober- bzw. Mittelsieb werden entsprechend niedriger.

Beachte: Unterschiedliche Trockenmassegehalte führen bei identischen Rationen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Intensität des Schüttelns sollte gleich bleiben. Entscheidend ist der Anteil im Untersieb (max. 60 % in der TMR).

Einordnung der Ergebnisse

Empfohlene Verteilung (Frischmasse) bei Grobfuttermitteln und Total-Misch-Ration (TMR)			
	Maissilage	Grassilage	TMR
Obersieb	2 – 4 % in Kombination mit anderen Futtermitteln	10 – 15 % bei über 35% TM 15 - 25% bei weniger als 35% TM	6 – 10 % oder mehr
Mittelsieb	40 – 50 %	30 – 40 %	30 – 50 %
Untersieb	40 – 50 %	40 – 50 %	40 – 60 %

3.13 Unkritische Einsatzmengen von Futtermitteln in Mischrationen

Grobfuttermittel für Milchkühe (Angaben je kg TM)

Futtermittel	TM g	Roh- faser g	Roh- fett g	nXP g	RNB g	Stärke Zucker g	NEL MJ	ME MJ	Begrenzung ¹⁾	
									Gründe ²⁾	Anteil % d.TM
Grassilage, jung	350	224	40	143	6	25	6,4	10,6	-	-
Rapssilage, jung ZW-Früchte	150	142	52	148	7	5	6,7	10,8	Struktur (-)	20
Maissilage hoher Korn- anteil	330	185	35	134	-8	325	6,7	11,0	Protein u. Struktur (-)	60
Heu, älter	860	282	30	125	-2	110	5,7	9,6	Energie- u. Protein (-)	20
Grascobs, jung	890	200	34	176	1	100	6,6	10,8	Struktur (-)	25
Stroh	860	435	16	80	-6	7	3,7	6,6	Energie u. Protein (-)	5

Saft- und Kraffuttermittel für Milchkühe (Angaben je kg TM)

Futtermittel	TM g	Roh- faser g	Roh- fett g	nXP g	RNB g	Stärke Zucker g	NEL MJ	ME MJ	Begrenzung ¹⁾	
									Gründe ²⁾	Anteil % d.TM
Biertreber	250	160	84	188	10	23	6,7	11,3	Struktur (-)	15
Kartoffel- pülpe	180	208	5	130	- 13	393	7,1	11,5	Struktur (-)	10
Press- schnittel	280	180	4	146	- 10	99	7,6	12,1	Struktur (-)	25
Erbsen	880	65	15	183	9	538	8,5	13,4	Stärke(+) Protein (-)	15
Acker- bohnen	880	90	16	194	16	451	8,6	13,6	Stärke(+) Protein (-)	15
Rapskuch. ³⁾	910	123	165	165	28	68	8,7	14,2	Rohfett (+)	10
Melasse	780			157	- 3	652	7,8	12,2	Stärke (+) Zucker(+)	5
Bierhefe	100	17	31	272	40	10	8,4	13,4	Struktur (-)	7

¹⁾ Die Begrenzungen beziehen sich auf die Gesamtration

²⁾ (-) = Mangel an ... (+) = Überschuss an ...

³⁾ in Abhängigkeit vom Fettgehalt

3.14 Schätzgleichungen zur Futteraufnahme

Die Ermittlung der tatsächlichen Futteraufnahme ist eine wichtige Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Versorgung. Im praktischen Betrieb ist es allerdings sehr schwierig, diese genau zu ermitteln.

In einer länderübergreifenden Arbeitsgruppe wurden deshalb alle vorhandenen Daten zur Futteraufnahme von Milchkühen erfasst und daraus Schätzgleichungen abgeleitet. In diese gehen eine Reihe von Faktoren ein, die eine bessere Vorhersage der Futteraufnahme des einzelnen Tieres ermöglichen.

Auch bei der Zusammenstellung einer TMR ist die zu erwartende Futteraufnahme eine entscheidende Größe. Mit der Schätzgleichung kann geprüft werden, ob die Bedarfsdeckung erreicht werden kann. Abrufbar sind die weitergehenden Informationen unter www.futtermittel.net

Die Gleichungen wurden in der praktischen Rationsplanung getestet und werden künftig in der Rationsplanung für die Praxis, Ausbildung und Beratung angewandt.

Faktoren, welche die Futteraufnahme von Milchkühen u.a. beeinflussen:

Tier:	<ul style="list-style-type: none">- Rasse- Gewicht- Laktationsnummer- Laktationstag- Milchmenge
Futter:	<ul style="list-style-type: none">- Energiegehalt- Krafftuttermenge- Anteil Heu, Maissilage, Grünfutter- Rohprotein-/NEL-Gehalt der Ration
Betrieb:	<ul style="list-style-type: none">- Managementniveau- Fütterungssystem

Zuteilungstabellen für Krafftutter

Zur pauschalen Abschätzung der in Abhängigkeit von Grobfutterqualität, Laktationsnummer und Laktationsstand erforderlichen Krafftuttermenge wurden nachstehende Tabellen konzipiert. Die Tabelle 1 ist für erstlaktierende Tiere und die Tabelle 2 für Kühe mit zwei und mehr Laktationen. Als Krafftutter wird ein ausgeglichenes Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 mit 6,7 MJ NEL je kg FM verwendet.

Zur Berücksichtigung des Laktationsstandes wurden die Vorgaben bei 60, 160 und 260 Laktationstagen berechnet. Der erste Tabellenteil ist für die Phase nach der Anfütterung bis zum 110. Tag der Laktation. In der Anfütterung muss - unabhängig von der Tagesmilchmenge - die Krafftuttermenge langsam gesteigert werden, so dass bis zum 40. Laktationstag die maximale Menge erreicht wird (siehe Tabelle 4).

Für das 2. und 3. Laktationsdrittel sind die Tabellen für 160 und 260 Laktationstage zu empfehlen. Im 3. Laktationsdrittel sind eventuelle Zuschläge für den Fötus nicht berücksichtigt. Generell sind die Werte so kalkuliert, dass der Bedarf für Erhaltung und Milch gedeckt ist. Die Daten beziehen sich auf Fleckviehtiere. Für Deutsch Holstein und Braunvieh sind die Daten in gleicher Weise anwendbar.

**Tabelle 1: Fleckviehkühe, 1. Laktation -
Grobfutteraufnahme (GF) und mögliche Milchleistung in Abhängigkeit von der
Grobfutterqualität sowie Kraftfutter (KF) der Energiestufe 3 (6,7 MJ NEL/kg)**

ECM kg	NEL im Grobfutter, MJ/kg TM								
	5,9			6,2			6,5		
	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg
Färsen mit 60 Laktationstagen und 620 kg Lebendgewicht									
16	11,7	9,9	3,0	12,4	12,3	1,8	13,1	14,8	0,7
20	11,2	8,9	5,5	11,9	11,4	4,2	12,7	13,9	3,0
24	10,7	8,0	7,8	11,4	10,3	6,7	12,1	12,8	5,5
28	10,1	7,1	10,2	10,8	9,3	9,2	11,6	11,7	8,0
32	9,6	6,1	12,7	10,3	8,3	11,6	11,0	10,6	10,5
Färsen mit 160 Laktationstagen und 640 kg Lebendgewicht									
16	12,3	10,6	2,6	13,3	13,7	1,2	14,4	17,1	-0,6
20	11,6	9,5	5,1	12,6	12,4	3,8	13,7	15,8	2,1
24	10,9	8,3	7,7	12,0	11,2	6,3	13,0	14,4	4,7
28	10,3	7,2	10,2	11,3	9,9	8,9	12,3	12,9	7,4
32	9,6	5,9	12,8	10,6	8,6	11,5	11,6	11,6	10,0
Färsen mit 260 Laktationstagen und 670 kg Lebendgewicht*									
16	12,9	11,3	2,3	14,1	14,8	0,6	15,3	18,5	-1,1
20	12,3	10,2	4,8	13,5	13,7	3,1	14,9	17,6	1,1
24	11,7	9,2	7,3	12,8	12,4	5,7	14,2	16,3	3,8

* ohne Ansatz von Körpermasse

**Tabelle 2: Fleckviehkühe ab der 2. Laktation -
Grobfutteraufnahme (GF) und mögliche Milchleistung in Abhängigkeit von der
Grobfutterqualität sowie Kraftfutter (KF) der Energiestufe 3 (6,7 MJ NEL/kg)**

ECM kg	NEL im Grobfutter, MJ/kg TM								
	5,9			6,2			6,5		
	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg	GF- Aufn. kg TM	ECM aus GF, kg	KF- Bedarf kg
Kuh mit 60 Laktationstagen und 650 kg Lebendgewicht									
20	13,0	11,8	4,0	13,7	14,4	2,7	14,6	17,2	1,4
24	12,4	10,8	6,5	13,2	13,4	5,2	14,0	16,1	3,9
28	11,9	9,9	8,9	12,7	12,4	7,6	13,4	15,0	6,4
32	11,4	9,0	11,3	12,1	11,4	10,1	12,9	14,0	8,9
36	10,9	8,0	13,8	11,6	10,3	12,6	12,3	12,8	11,4
Kuh mit 160 Laktationstagen und 670 kg Lebendgewicht									
20	13,6	12,5	3,6	14,6	15,8	2,1	15,8	19,5	0,2
24	12,9	11,4	6,1	14,0	14,6	4,6	15,2	18,1	2,8
28	12,3	10,3	8,6	13,3	13,3	7,2	14,5	16,8	5,5
32	11,6	9,1	11,3	12,6	12,0	9,8	13,8	15,4	8,1
36	11,0	7,9	13,8	11,9	10,7	12,4	13,0	14,0	10,8
Kuh mit 260 Laktationstagen und 700 kg Lebendgewicht*									
16	14,9	14,6	0,7	16,3	18,5	-1,3	17,8	23,0	-3,5
20	14,3	13,5	3,2	15,7	17,4	1,3	16,6	20,6	-0,5
24	13,7	12,4	5,7	15,1	16,2	3,8	16,5	20,4	1,7
28	13,2	11,5	8,1	14,4	15,0	6,4	15,8	19,1	4,3

* ohne Ansatz von Körpermasse

Erforderlicher Kraftfutteranteil in der TMR

Auch bei der Zusammenstellung einer TMR ist die zu erwartende Futteraufnahme eine entscheidende Größe. Mit der Schätzgleichung wird der erforderliche Kraftfutteranteil in der TMR für die frischmelkende Gruppe, in Abhängigkeit vom Energiegehalt des Grobfutters bei **8.000** und **10.000** kg Herdenleistung ermittelt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Erforderlicher Kraftfutteranteil in der TMR, frischmelkende Gruppe, in Abhängigkeit vom Energiegehalt des Grobfutters bei 8.000 und 10.000 kg Herdenleistung (700 kg LM)

Leistungsniveau abgedeckte Milchmenge, kg/Tag	8.000 kg			10.000 kg		
	37			42		
Energiegehalt Grobfutter	Kraftfutter* % der TM	NEL MJ/kg TM	TM-Aufnahme kg TM/Tag	Kraftfutter* % der TM	NEL MJ/kg TM	TM-Aufnahme kg TM/Tag
6,0 MJ/kg TM	50	7,00	23,2	-	-	-
6,2 MJ/kg TM	45	7,01	23,1	55	7,19	24,7
6,4 MJ/kg TM	40	7,04	23,0	51	7,22	24,6
6,6 MJ/kg TM	35	7,09	22,9	46	7,24	24,5

* 8,0 MJ NEL/kg TM

Tabelle 4: Praxisbeispiel zur Kraftfutterzuteilung für hochleistende Kühe – Vorbereitungsfütterung / Anfütterung nach der Kalbung (Angaben in kg/Kuh/Tag)

	KF über aufgewertete Grundration ¹⁾	MLF 18/4 ²⁾	Kraftfutter insgesamt
Vorbereitungsfütterung			
14 Tage vor der Kalbung bis zur Kalbung	2,0	0 – 2,0	2,0 – 4,0
Tag der Abkalbung	2,0	2,0	4,0
Anfütterung nach der Kalbung			
1. Laktationswoche	3,0	3,0	6,0
2. “	3,0	5,0	8,0
3. “	3,0	6,0	9,0
4. “	3,5	7,0	10,5
5. “	3,5	8,0	11,5
6. “	4,0	8,0	12,0
Ab 7. Laktationswoche	4,0	nach Leistung	

¹⁾ Aufgewertete Grundration (Grassilage, Maissilage, Heu und Kraftfutter) für 24 kg Milch

²⁾ 175 nXP/XP, 7,0 – 7,2 MJ NEL/kg FM

3.15 Kurzrasenweide (intensive Standweide)

Kennzeichen der Kurzrasenweide (KRW) ist eine großflächige Weideführung bei variabler Flächengröße. Ist die Weide auf mehrere nicht zusammenhängende Flächen verteilt, sind diese im Rotationsverfahren innerhalb einer Woche zu beweiden. Die Weidegröße wird so bemessen, dass der tägliche Grasaufwuchs mit dem täglichen Futterverzehr der Tiere übereinstimmt. Dabei ist eine Aufwuchshöhe von 5 - 6 cm bei Milchkühen und 4 - 5 cm bei Jungvieh und Mutterkühen während der gesamten Beweidung anzustreben.

Die Aufwuchshöhe ist anhand einer gedachten Linie in der Fläche im Abstand von 10 Schritten wöchentlich zu messen. Am sinnvollsten ist die Anwendung der „Deckelmethode“. Ein Deckel, in welchen in der Mitte ein Loch gebohrt ist, wird auf den Aufwuchs gelegt und mittels Zollstock durch das Loch hindurch die Aufwuchshöhe bestimmt. Die jeweiligen Messungen werden aufaddiert und durch die Anzahl der Messpunkte dividiert (siehe Formblatt!). Es sollten mindestens 40 Messungen pro Fläche durchgeführt werden. Weicht die ermittelte Aufwuchshöhe von den anzustrebende Werten nach unten bzw. oben ab, muss die Weidefläche vergrößert bzw. verkleinert werden.

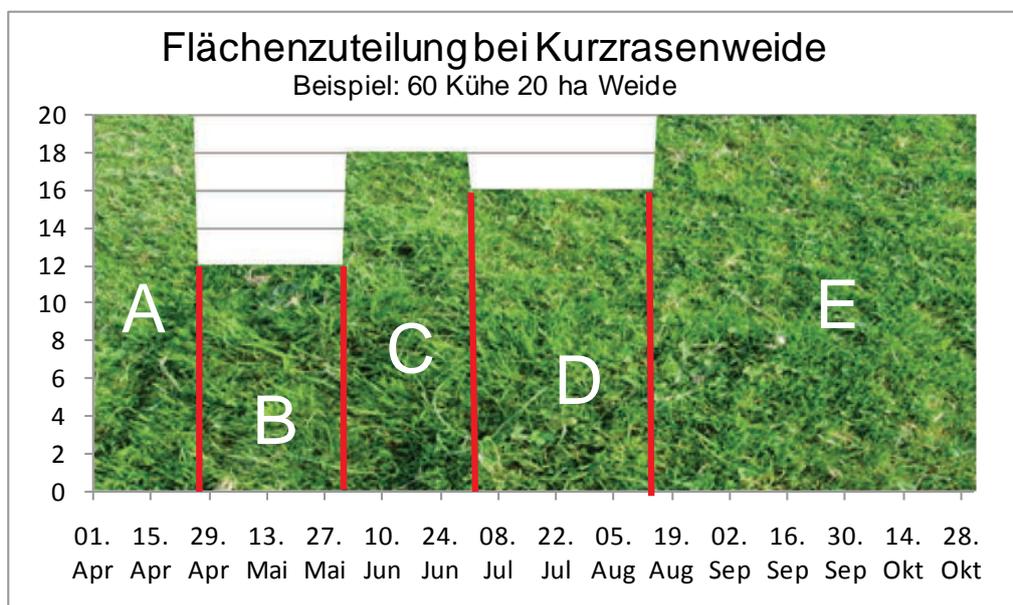


„Deckelmethode“

Es empfiehlt sich, diese Form der Weidehaltung als Vollweide bei Tag und Nacht, also ohne Zufütterung im Stall, zu betreiben. Eine Zufütterung von Heu oder Silagen verleitet die Tiere meist zu einer geringeren Freßaktivität auf der Weide, so dass der Anteil an Geilstellen überhand nimmt.

Eine Blockabkalbung in den Wintermonaten ist anzuraten, da dabei die Laktationspitze genetisch höher veranlagter Tiere im Stall mit entsprechender Ergänzungsfütterung energetisch besser ausgefüttert werden kann. In den ersten Weidemonaten kann eine Milchleistung von etwa 26 - 28 kg Milch/Tier und Tag erreicht werden. Im Laufe des Sommers nimmt dieses Leistungspotential auf etwa 16 - 20 kg Milch/Tier und Tag je nach Futterzuwachs und Witterung ab. Die regelmäßig durchgeführten Aufwuchsmessungen dienen ihm als Entscheidungshilfe bei der Flächenzuteilung bzw. des Tierbesatzes.

Das nachfolgende Praxis-Beispiel soll das Weidemanagement veranschaulichen:



Der Betriebsleiter beginnt im zeitigen Frühjahr Ende März/Anfang April (je nach Höhenlage) mit der Weide:

A: Anfang April ist die Fläche bereits ergrünt und der Weideaustrieb erfolgt zunächst in den Nachmittagsstunden. Die 60 Kühe beweiden die Gesamtfläche von 20 ha. Zunächst erfolgt im Stall eine Beifütterung der Winterration. Mit zunehmendem Grasaufwuchs wird die Zufuttermenge im Stall reduziert. Zwei Wochen später wird bedingt durch den relativ milden Witterungsverlauf eine durchschnittliche Aufwuchshöhe von 5,5 cm gemessen. Dies bedeutet, dass auf der Weide mehr Futter gewachsen ist als die Kühe gefressen haben. Die Beifütterung im Stall wird komplett eingestellt und auf Vollweide bei Tag- und Nachtweide umgestellt.

B: In der letzten Aprilwoche stellt sich eine sehr wüchsige (feucht, warm) Wetterlage ein und gemessene Aufwuchshöhe beträgt 5,8 cm. Dies bedeutet, dass der aktuelle Zuwachs den Verzehr der Tiere deutlich übersteigt. Deshalb verkleinert der Landwirt die Weide um 8 ha auf 12 ha. Der Besatz erhöht sich somit auf 5,0 Kühe/ha. Die abgetrennte Fläche kann nun mit etwa 15 m³ Gülle bzw. 30 kg N_{min} je ha gedüngt und Ende Mai siliert werden.

C: Anfang Juni kommt es zu einem Kälteeinbruch mit viel Niederschlag (Schafskälte). das Graswachstum lässt nach und die Aufwuchshöhe sinkt in der ersten Juniwoche unter 5,0 cm. Nun wird von der vor kurzem silierten Fläche wieder ein Teil, in diesem Beispiel 6 ha, der Weide zugeschlagen. So werden nun 18 ha beweidet bei einem Besatz von 3,3 Kühe/ha. Während des gesamten Monats Juni kann die Aufwuchshöhe auf Grund der Weidevergrößerung bei etwa 5,5 cm gehalten werden.

D: Anfang Juli verbessern sich die Wachstumsbedingungen wieder. Die wöchentlich gemessenen Werte der Grashöhe steigen wieder auf 6 cm an; folglich wird die Fläche um 2 ha auf 16 ha verkleinert (3,8 Kühe/ha). Der abgetrennte Weideteil aus Abschnitt C kann wiederum gedüngt und nach 4 Wochen über eine Schnittnutzung geerntet werden. Die verbleibenden abgetrennten vier Hektar aus Abschnitt D können später wiederum gemäht werden. Günstiger wird es allerdings sein, diese Fläche hochwachsen zulassen und als Futterreserve für August anzulegen.

E: Gegen Mitte August sinkt die Wachstumsleistung der Weide allgemein ab. Die zwischenzeitlich über Schnittnutzung abgeernteten Weideteile werden der Weide wieder zugeschlagen und bis Herbst beweidet (3,0 Kühe/ha).

Mitte September ist nochmals merklicher Rückgang des Futterzuwachses auf der Weide zu vermerken. Deshalb wird nun mit der Zufütterung von Silage (Gras, Mais) begonnen. Gegen Mitte Oktober wird der Weidebetrieb eingestellt und die Fläche mit etwa 20 - 25 m³ Gülle je ha gedüngt.

Aufwuchshöhenmessblatt:

Stand: Juli 2011

Aufwuchshöhenmessung: Betrieb _____

Datum:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
34				136	170	204															
33				132	165	198															
32				128	160	192															
31				124	155	186															
30			90	120	150	180	210														
29			87	116	145	174	203														
28			84	112	140	168	196														
27			81	108	135	162	189	216													
26			78	104	130	156	182	208													
25		50	75	100	125	150	175	200													
24		48	72	96	120	144	168	192	216												
23		46	69	92	115	138	161	184	207												
22		44	66	88	110	132	154	176	198												
21		42	63	84	105	126	147	168	189	210											
20		40	60	80	100	120	140	160	180	200											
19		38	57	76	95	114	133	152	171	190											
18		36	54	72	90	108	126	144	162	180	198										
17		34	51	68	85	102	119	136	153	170	187										
16		32	48	64	80	96	112	128	144	160	176										
15		30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180									
14		28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168									
13		26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169								
12		24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156								
11		22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154							
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140							
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135						
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120						
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112					
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

A: Summe der obersten Kreuze der jeweiligen Spalte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

B = Anzahl Messstellen:

Ziel: Milchvieh: 5 - 6 cm

Jungvieh: 4 - 5 cm

A : B = Mittlere Bestandeshöhe:

Mutterkühe: 4 - 5 cm

4 Fütterung von Aufzucht- und Deckbullen

Aufzuchtbullen

Aufzuchtintensität:

Eine intensive Aufzucht führt zu einer geringfügig früheren Geschlechtsreife, die aber in jedem Falle innerhalb des ersten Jahres eintritt.

Die Aufzuchtintensität hat keinen Einfluss auf die Fruchtbarkeit und Langlebigkeit.

Eine eher knappe Aufzucht fütterung im ersten Jahr erhöht allerdings die Lebensdauer und Anzahl der Spermien.

Orientierungswerte für Aufzuchtbullen bei durchschnittlich 1400 g Tageszunahme

Gewicht kg	TM-Aufnahme kg/Tag	Energie MJ ME/Tag	Rohprotein g/Tag
200 - 300	4,7 – 6,5	55 – 77	680 – 904
300 - 400	6,5 – 8,2	77 – 95	904 – 1092
400 - 500	8,2 – 9,4	95 – 108	1092 – 1236
500 - 600	9,4 – 10,3	108 – 117	1236 – 1330
600 - 700	10,3 – 10,5	117 - 120	1330 - 1360

Deckbullen

Bei der Fütterung von Deckbullen wird eine Unterscheidung in noch wachsende Tiere (bis ca. 4 Jahre) und ausgewachsene Tiere (4 - 5 Jahre) vorgenommen. Bei ausgewachsenen Tieren sind weitere Gewichtszunahmen vorwiegend Fetteinlagerungen, die vermieden werden sollten.

Für gute Zuchtleistungen (Spermaqualität und sexuelle Reflexe) ist eine bedarfsdeckende Protein- und Energieversorgung ohne abrupte Futterumstellungen notwendig, da ein Mangel zu Störungen in der Deck- und Befruchtungsfähigkeit führt.

Weiterhin ist eine ausreichende Versorgung mit Mengenelementen (v.a. P, Na und Mg), Spurenelementen (Zn, Co, Mn und Cu) und Vitaminen (A, D und E) zu beachten. Vitamin A-Mangel kann zu verminderter Samenkonzentration und erhöhter Anzahl pathologisch veränderter Samenzellen führen. Die Richtwerte für die Versorgung mit Mengen-, Spurenelementen und Vitaminen sind identisch mit den Richtwerten für eine Milchkuh.

Orientierungswerte für Deckbullen bei durchschnittlich 400 g tägliche Zunahmen

Gewicht kg	Alter	TM-Aufnahme kg/Tag	Energie MJ ME/Tag	Rohprotein g/Tag
700 - 750	ca. 2 Jahre	11,0 – 11,2	107 – 109	1225 – 1250
900 - 950	ca. 3 Jahre	11,7 – 11,9	113 – 115	1300 - 1320
1050 - 1300	über 4 Jahre	12,3 – 13,3	118 - 128	1350 - 1460

Beispielsrationen

kg FM/Tier und Tag	Aufzuchtbulle 400kg LG, 1400g TZ		Deckbulle 1200kg LG, 400g TZ	
	Maisration	Mais-/Grasrat.	Maisration	Heuration
Grassilage	-	4	4	-
Maissilage	14	12	9,5	-
Heu (alt, proteinarm)	1	0,5	4	11
Grascobs	-	-	1,5	1
Stroh	-	-	2	-
Weizen	1,6	1,8	-	-
Hafer	-	-	1	1,7
Bierhefe trocken	-	-	0,5	0,5
Rapsextraktionsschrot	1,2	0,7	-	-
Mineralfutter Rindermast	0,1	0,1	0,05	0,05

5 Fütterung der Schafe

5.1 Fütterungstechnische Grundsätze

bezogen auf „Wirtschaftsrassen“, wie z.B. Merinolandschaf, Schwarzköpfiges Fleischschaf u.a. mit 70-100 kg LG.

Vor und während der Paarungszeit

- Futterwechsel auf eiweiß-/energiereiches Futter erhöht die Anzahl der Reifeier („flushing“)
- Vitaminiertes Mineralfutter für Schafe (ohne Cu-Zusatz) anbieten, da dies die Empfängnis (Konzeption) erhöhen und die Embryonensterblichkeit vermindern kann.
- Bei Deckböcken auf gute Kondition achten, während der Rittzeit in großen Herden den Böcken evtl. zusätzlich Kraftfutter (z.B. 0,5 kg Hafer pro Tag) und Mineralfutter anbieten.

Hochträchtige Schafe (4./5. Trächtigkeitsmonat)

- Nur einwandfreie Futtermittel verwenden (Verlammungsgefahr)
- Plötzlichen Futterwechsel vermeiden
- Nicht einseitig füttern
- Vitaminiertes Mineralfutter für Schafe (ohne Cu-Zusatz) anbieten
- Ergänzung der Grundration mit Kraftfutter wegen reduzierter Grobfutteraufnahme (Panseneinengung durch Fötenentwicklung, insbesondere bei Mehrlingsträchtigkeiten)
- „Anfütterung“ mit Kraftfutter, das auch später in der Säugephase verwendet wird, z.B. 250 g/Tier und Tag

Während der Säugezeit

- Keinen plötzlichen Futterwechsel gegenüber den letzten Trächtigkeitswochen vornehmen, kann zu Durchfällen oder Veränderungen der Milch führen
- „Mehrlingsmütter“ möglichst getrennt von den „Einlingsmüttern“ füttern: Höherer Energie- und Eiweißbedarf kann bei gutem Grundfutter durch Zugabe von ca. 0,3 kg Kraftfutter pro Lamm und Tag gedeckt werden.
- Gabe von Mineralfutter für Schafe (ohne Cu-Zusatz)
- Ständig frisches Wasser anbieten, da in dieser Phase mit Abstand der höchste Wasserbedarf besteht.

Mastlämmer

- Ausreichend Energie und Eiweiß in den einzelnen Gewichtsabschnitten anbieten.
- Kraftfutter möglichst pelletiert, gequetscht oder ganze Körner vorlegen, da mehligte Bestandteile ungern aufgenommen werden.
- Mineralfutter für Schafe (ohne Cu-Zusatz), ca. 2-3% in der Mischung oder extra ad libitum anbieten.
- Insbesondere bei Intensivmast auf Ca/P-Verhältnis im Kraftfutter von ca. 3:1 achten, evtl. Einsatz von Kohlensaurem Futterkalk, um Harnsteinbildung vorzubeugen.
- Zusätzlich stets Viehsalz ad libitum anbieten
- Ständig frisches Wasser anbieten

5.2 Richtwerte zur Nährstoffversorgung von erwachsenen Tieren und Mastlämmern

Richtwerte zur Nährstoffversorgung von Mutterschafen (je Tier und Tag)

	Lebendgewicht								
	70 kg			85 kg			100 kg		
	TM g	Rohpr. g	ME MJ	TM g	Rohpr. g	ME MJ	TM g	Rohpr. g	ME MJ
leer/niedertragend	1250	90	11,0	1440	105	12,7	1640	120	14,3
hochtrag. (4./5. Mt)	1650	160	15,5	1940	170	18,3	2200	185	21,0
säug., 1 Lamm	1800	230	18,4	1980	245	20,0	2150	260	21,6
säug., 2 Lämmer	2100	300	22,4	2280	315	24,0	2450	330	25,6

Richtwerte zur Mineralstoffversorgung von Mutterschafen (je Tier und Tag)

Tier	Ca g	P g	Mg g	Na g	K g
leer/niedertragend	5,0	4,0	1,0	1,0	10
hochtragend (4./5. Mt.)	9,0	6,0	1,5	2,0	10
säug., mit 1 Lamm	12,0	7,0	2,0	1,7	15
säug., mit 2 Lämmern	16,0	9,0	2,5	2,0	15

Beim säugenden Mutterschaf mit 1 Lamm wurde eine Milchmenge von 1 kg, beim säugenden Mutterschaf mit 2 Lämmern eine Milchmenge von 1,5 kg angenommen.

Richtwerte zur Nährstoffversorgung von wachsenden Schafen, (je Tier/Tag/mittlerer Bedarf im jeweiligen Abschnitt)

Tier	TM g	Rohprotein g	ME MJ	Ca g	P g
Jungschaf/Jungbock (4.-7. Mt.)	1200	175	13,8	13,0	5,0
Mastlamm „Wirtschaftsmast“ 250 g tägl. Zunahme					
Gewicht Mastwoche					
25 – 35 kg 1. bis 6.	1100	170	12,1	9,0	3,7
35 – 45 kg 7. bis 12.	1200	180	13,6	11,0	4,3
Mastlamm „Intensivmast“ 400 g tägl. Zunahme					
Gewicht Mastwoche					
25 – 35 kg 1. bis 3.	1500	240	17,4	9,0	3,7
35 – 45 kg 4. bis 7.	1600	255	19,1	11,0	4,3
Böcke mit 100-120 kg					
Erhaltung	1600	120	15,0	8,0	5,0
Deckzeit	2000	280	20,0	12,0	7,0

6 Fütterung der Ziegen

Die Ziege ist ein ausgeprägter Wiederkäuer. Die Futterration soll deshalb zum größten Teil aus verschiedenen Grobfutterarten, Gras, Heu und Silagen bestehen. Die Ziegen sind als Nascher bekannt, sie suchen verstärkt Kräuter und sind Sträuchern und Blättern nicht abgeneigt.

Der wirtschaftende Ziegenhaltungsbetrieb muss nach Leistung füttern und durch qualitativ hochwertige und einwandfreie Futtermittel den Nähr-, Mineral- und Wirkstoffbedarf der Tiere decken.

6.1 Fütterungstechnische Grundsätze bei Ziegen

- Heu ganzjährig anbieten.
- Nicht warten bis der Futtertisch leer gefressen ist. Futter – insbesondere Heu – zwei- bis dreimal täglich vorlegen. Als Konzentratsselektierer sucht die Ziege die nährstoffreichsten Bestandteile aus der Ration heraus. Futterreste von 10-40 % je nach Futterqualität und Häufigkeit der Futtervorlage sind in Kauf zu nehmen. Die Futteraufnahme kann durch häufigere Futtervorlage erhöht werden.
- Bei Neuvorlage von Futtermitteln alte Futterreste aus dem Trog bzw. vom Futtertisch entfernen.
- Lange Fresszeiten oder ganztägigen Futterzugang ermöglichen.
- Ziegen lieben abwechslungsreiches Futter; Abwechslung kann z.B. durch Fütterung von Futterkarotten, Futterrüben, Biertreber, aber auch Zweige oder Blätter von Bäumen erreicht werden.
- Vor dem Weideaustrieb sollte täglich Heu angeboten werden.
- Der Weideaustrieb sollte erst nach Abtrocknen des Morgentaus erfolgen (Parasitenproblematik).
- Silagen nur bei bester Qualität einsetzen – Gefahr der Listerioseerkrankung.
- Getreide in gequetschter Form anbieten.
- Trocken- und Mellasseschnitzel nicht in pelletierter Form einsetzen (Erstickungsgefahr).
- Bei Ziegenböcken ist außerhalb der Deckzeit das Grobfutter ausreichend; vor und während der Deckzeit zusätzlich bis zu 1 kg Kraftfutter (vorzugsweise Hafer) füttern.
- Je nach Größe des Bestandes ist ein befahrbarer Futtertisch mit Fressgitter, besser ein Fangfressgitter zweckmäßig.
- Bei laktierenden Ziegen wird das Kraftfutter (Zusammensetzung auf die Grundfütterration abgestimmt) i. d. R. im Melkstand verabreicht, max. 400 g pro Gabe.
- Pro kg aufgenommenen Futtertrockenmasse werden 2 - 4 l Wasser aufgenommen; empfehlenswert sind Tränkebecken zur freien Aufnahme.
- Mineralfutter (mit Vit. A, D und E) und Viehsalz z. B. in Form von Lecksteinen zur freien Aufnahme anbieten.

6.2 Richtwerte zur Nährstoffversorgung von Milchziegen

Vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) wurden 2003 erstmals konkrete Empfehlungen zum Energie-, Nährstoff- und Wirkstoffbedarf von Ziegen gegeben. Diese wurden in der vorliegenden Auflage berücksichtigt. Die energetische Bewertung der Futtermittel und die Angabe des Energiebedarfs erfolgen auf Basis der umsetzbaren Energie (MJ ME). Die Bewertung der Proteinversorgung erfolgt anhand des nutzbaren Rohproteins nXP bei ausgeglichener RNB (0 – 10).

Empfehlungen zur täglichen TM-Aufnahme, nXP- und ME-Versorgung von Milchziegen nach Lebendgewicht und Milchleistung (3,5 % Fett, 3,3 % Eiweiß)

	Lebendgewicht								
	45 kg			60 kg			75 kg		
	TM kg	nXP g	ME MJ	TM kg	nXP g	ME MJ	TM kg	nXP g	ME MJ
trag. bis 4. Mon.	0,9	108	7,6	1,1	132	9,7	1,3	156	11,5
trag. ab 5. Mon.	1,2	144	10,4	1,4	168	13,0	1,7	204	15,3
1 kg Milch	1,4	152	12,5	1,5	168	14,4	1,7	182	16,2
2 kg Milch	1,8	233	17,2	2,0	250	19,1	2,1	263	20,9
3 kg Milch	2,2	314	21,9	2,4	330	23,8	2,5	344	25,6
4 kg Milch	2,5	393	26,6	2,7	410	28,5	2,9	423	30,3
5 kg Milch				3,0	488	33,2	3,2	502	35,0
6 kg Milch							3,5	580	39,7

Erforderliche Konzentration der Mengenelemente in der Gesamtration von Milchziegen, g/kg TM

	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
tragend bis 4. Monate	1,7	1,5	1,2	0,3	4,0	0,6
tragend ab 5. Monat	4,4	2,3	1,2	0,6	3,5	0,9
1 kg Milch	2,9	2,1	1,5	0,6	5,0	1,4
2 kg Milch	3,5	2,5	1,7	0,8	5,5	1,9
3 kg Milch	4,0	2,8	1,8	0,9	6,0	2,3
4 kg Milch	4,3	3,0	2,0	0,9	6,3	2,6
5 kg Milch	4,6	3,2	2,0	1,0	6,6	2,8
6 kg Milch	4,9	3,3	2,1	1,1	6,9	3,0

Empfehlungen zur Versorgung von Milchziegen mit den Vitaminen A und D in IE/Tier, Tag (ZifoWin, 2012)

	Lebendgewicht					
	45 kg		60 kg		75 kg	
	Vitamin		Vitamin		Vitamin	
	A	D	A	D	A	D
Tragend	5200	1300	6200	1500	7200	1700
Laktierend						
1 kg Milch	7600	1700	8600	1900	9600	2100
2 kg Milch	9900	2100	10900	2300	11900	2400
3 kg Milch	12000	2400	13000	2600	14000	2800
4 kg Milch	13900	2700	14900	2900	15900	3100
5 kg Milch			16600	3200	17600	3400
6 kg Milch					19200	3700

Empfohlene Konzentrationen an Spurenelementen in Rationen für Ziegen

Spurenelement	mg/kg TM
Mn	60 – 80
Zn	50 – 80
Fe	40 – 50
Cu	10 – 15
J	0,30 – 0,80
Co	0,15 – 0,20
Se	0,10 – 0,20

Empfehlungen zur täglichen Energie-, Protein-, Mineralstoff- und Vitaminversorgung von Ziegenlämmern nach dem Absetzen

Gewicht kg	Zunahme g	TM-kg	ME MJ	nXP g	Ca g	P g	Mg g	Na g	K g	Cl g	Vit A IE	Vit D IE
10	100	0,44	4,4	51	2,2	1,3	0,6	0,3	1,7	0,3	900	230
10	200	0,62	6,3	91	4,0	2,3	1,0	0,5	2,4	0,5	1400	340
20	100	0,71	7,1	74	2,6	1,6	0,9	0,4	2,5	0,5	1200	260
20	200	1,00	10,0	119	4,6	2,8	1,3	0,6	3,6	0,7	1700	370
30	100	0,96	9,6	96	3,0	2,0	1,1	0,4	3,3	0,6	1400	300
30	200	1,33	13,3	142	5,1	3,2	1,7	0,7	4,6	1,0	1900	410

6.3 Fütterungstechnische Grundsätze bei Ziegenlämmern

- eine Aufzucht an der Mutter wird in der Regel nur bei Fleischziegen durchgeführt
- ansonsten lässt man die Ziegenlämmer zur Aufnahme von Kolostralmilch etwa 12 Stunden bei der Mutter und werden dann möglichst am Abend von der Mutter getrennt. Über Nacht lässt man sie nüchtern. Es besteht aber auch die Möglichkeit die Ziegenlämmer sofort nach der Geburt abzunehmen.
- im Aufzuchtstall ist in den ersten Tagen ein Infrarotstrahler zu verwenden

Nach dem Absetzen der Ziegenlämmer von der Mutter gibt es folgende

Aufzuchtverfahren:

- a) **Ziegenmilch**, später Kuhmilch aus Kostengründen
- b) **Milchaustauscher**
- c) **Kaltsauertränke**

Zu a) und b)

- An den ersten drei Tagen 3 x täglich Ziegenmilch verabreichen
- ab dem vierten Tag reicht eine 2 x tägliche Fütterung von Ziegenmilch aus.
- Temperatur: 40° C bis 42° C
- in der ersten Lebenswoche auf 1,5 l/Tag steigern, ab der zweiten Lebenswoche auf maximal 2 l/Tag steigern
- ab dem achten Tag schrittweise auf Kuhmilch bzw. Milchaustauscher umstellen

Zu c):

- nach dem Absetzen sofort auf Kaltsauertränke umstellen
- Rezeptur: Melkwarmlauf oder auf 18° C erwärmte Milch (Ziegenmilch, Kuhmilch, Milchaustauscher) mit 2 ccm 85-prozentiger Ameisensäure je Liter Milch anrühren. Um Verätzungen vorzubeugen, ist es ratsam, eine Verdünnung mit 1:10 herzustellen.
- Tränkemenge für Tagesbedarf anmischen und in einen Vorratsbehälter (gegebenenfalls mit Rührwerk) geben. Die Saugnuckel mit Rückschlagventil sind über Schläuche mit dem Vorratsbehälter zu verbinden.
- die auf Stalltemperatur abgekühlte Milch muss zur beliebigen Aufnahme zur Verfügung stehen (ausreichend warmer Stall ist zwingend notwendig)
- bei Zuchtlämmern ab dem 8. Tag Heu bester Qualität und Wasser zur beliebigen Aufnahme anbieten
- bei Lämmern von Fleischziegen empfiehlt es sich, ab einem Alter von 14 Tagen über einen Lämmerschupf Lämmernaufzuchtfutter anzubieten
- ab der zehnten Lebenswoche wird bei Aufzuchtlämmern die Milch bzw. Milchaustauscher schrittweise abgesetzt und zugleich die Menge an Lämmernaufzuchtfutter gesteigert
- es ist der Einsatz von zugekauftem Ziegenlämmernaufzuchtfutter oder eine **eigene Krafftuttermischung** (18 % Rohprotein) mit nachfolgender Zusammensetzung möglich:

30 % Leinextraktionsschrot
23 % Gerste
25 % Hafer
20 % Weizen
2 % Mineralfutter

7 ZifoWin - Futteroptimierungsprogramm



Ansprechpartner für den käuflichen Erwerb des Programms:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches
Bauwesen in Bayern e.V. (ALB)
-Schriftenvertrieb-
Vöttinger Str. 36
85354 Freising
Telefon: 08161 / 71-3460 Fax: -4048
Internet: www.alb-bayern.de

Lizenzpreis: 142,00 €, inkl.19% Mwst. zzgl. 6,00 € Bearbeitungsgebühr

7.1 Anwendungsbereiche von ZifoWin

Das Futteroptimierungssystem ZIFO (Zielwert-Futter-Optimierung) ist ein EDV-Verfahren auf Arbeitsplatzrechnern und arbeitet unter dem Windows-Betriebssystem.

Es ist im Grundkonzept offen für viele Tierarten. Derzeit sind Mischungen für Rinder, Schweine, Geflügel, Schafe, Pferde und Ziegen abrufbar. Durch die Verbindung der Auswahl von Tierart und Nutzungsart (z. B. Masttiere, Milchvieh oder Schafe) sowie der Berechnungsmöglichkeit von Tagesration oder Krafftutter und Fütterungsart (z.B. TMR bei Rindern) und der zusätzlichen Vorgabe von Leistungswerten (z. B. Lebendgewicht und Zunahme) können praktisch alle bedeutsamen Fragestellungen abgedeckt werden.

Zur Auswahl stehen nahezu 400 Futtermittel zur Verfügung. Die Nummern- und Textbezeichnungen sowie die gespeicherten Inhaltswerte der Futtermittel sind aus zentralen Futtermitteldateien entnommen und entsprechen den Angaben in der vorliegenden Futterwerttabelle.

Die Futtermittelmengen einer Mischung können vorgegeben werden. Daraus werden die Nährstoff- und Leistungsresultate errechnet. Für jede Mischung ist auch eine Optimierung anwendbar. Die Ergebnisse können in einem Ausdruck wiedergegeben werden, woraus die Mischungsspezifischen Kennwerte zu entnehmen sind.

Rationsberechnung für Milchkühe:



ZifoWin Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb
Bauer Max
Viehhausen 2
84321 Thierdorf

Berater
ITE



Tagesf. Milchkühe Gewicht 700 kg; 15,0 kg Milch

Num.	Futtermittel	FM kg	TM kg	Euro FM
α1025	Wiesengras 2.f.Schn. Risp.sch.	55.000	9.900	2.50
α2206	Maissilage wachsreif, mitt. Kö.	10.000	3.500	5.00
3015	Heu Wiese 1.Sch. Risp.spreizen	1.000	0.860	15.00
4945	Viehsalz	0.030	0.030	8.00
8185	Mineralfutter Rind 12 Ca, 8 P	0.060	0.057	60.00
	Tagesration:	66.090	14.347	2.06

Inhaltsstoff	Einh.	Gehalt	Gehalt TM	Leistung
αTrockenmasse	kg	14.35	1.00	
NEL	MJ	89.5	6.2	15.0
Rohprotein	g	2088.7	145.6	18,6
Nutzbares Protein (nXP)	g	1925.6	134.2	16.7
UDP Unabbau. Protein	%	16.6	16.6	
Ruminale N-Bilanz (RNB)	g	26.1	1.8	
Rohfaser	g	3301.0	230.1	23.0%
Struktur-Rohfaser	g	3301.0	230.1	23.0%
Strukturindex NDF		100.0	100.0	
NDF organisch	g	7025.8	489.7	
ADF organisch	g	3693.7	257.5	
Stärke+Zucker	g	2152.1	150.0	15.0%
Pansenstabile Stärke	g	154.9	10.8	1.1%
Rohfett	g	487.8	34.0	3.4%
N-freie Extraktst. (NfE)	g	7251.9	505.5	50.5%
Grundfutter TM	kg	14.26	0.99	99.4%
Kraffutter TM	kg	0.09	0.01	0.6%
Mineralfutteranteil	g	74.9	5.2	
Kalzium (Ca)	g	98.2	6.8	24.5
Phosphor (P)	g	49.5	3.4	18.2
Magnesium (Mg)	g	35.6	2.5	43.2
Natrium (Na)	g	27.0	1.9	25.2
Kalium (K)	g	295.0	20.6	

Krafffutterzuteilung für Milchkühe:



ZifoWin Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb
Bauer Max
Viehhausen 2
84321 Thierdorf

Berater
ITE



Tagesfutterration für Milchkühe

Zuteilung des Kraffutters in den Leistungsabschnitten in kg

Abs. Num.	Futternummer Futtermittel	8116 Milchleist.fut
	Zuteilungsart	Energie
1.	16,0 kg	0.460
2.	20,0 kg	2.400
3.	24,0 kg	4.300
4.	28,0 kg	6.200
5.	32,0 kg	8.100
6.	36,0 kg	10.000
7.	40,0 kg	12.000

Gehalte und Leistungen in den Abschnitten

Abs. Num.	Inhaltswert Einheit	TM-Aufn kg	Grundf. kg TM	Krafft. kg TM	NEL kg Milch	R.faser %
	Leistung					
1.	16,0 kg	14.70	14.30	0.49	16.0	22.6
2.	20,0 kg	16.40	14.20	2.18	20.0	21.2
3.	24,0 kg	18.00	14.10	3.86	24.0	20.1
4.	28,0 kg	19.50	13.90	5.56	28.0	19.1
5.	32,0 kg	21.00	13.80	7.25	32.0	18.3
6.	36,0 kg	22.50	13.50	8.94	36.0	17.5
7.	40,0 kg	23.90	13.30	10.60	40.0	16.9

Folgeblock

Abs. Num.	Inhaltswert Einheit	Rp kg Milch	nXP kg Milch	RNB g	Ca kg Milch	P kg Milch
	Leistung					
1.	16,0 kg	19.5	17.5	26.7	25.5	19.2
2.	20,0 kg	23.1	21.0	29.4	29.7	23.2
3.	24,0 kg	26.8	24.4	31.9	33.7	27.0
4.	28,0 kg	30.4	27.9	34.4	37.8	30.9
5.	32,0 kg	34.1	31.3	36.8	41.7	34.7
6.	36,0 kg	37.7	34.7	39.2	45.6	38.4
7.	40,0 kg	41.3	38.2	41.4	49.4	42.1

Berechnung einer Teilmischung (Teil-TMR) für 26 kg Milchleistung:



ZifoWin Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb
Bauer Max
Viehhausen 2
84321 Thierdorf

Berater
ITE



Tagesf. Milchkühe Gewicht 700 kg; 26,0 kg Milch

Num.	Futtermittel	FM kg	TM kg	Euro FM
2015	Grassil.anw. 1.Sch.Risp.spreiz	16.000	5.600	7.00
2226	Maissilage wachsreif,kö.reich	16.000	5.800	5.00
3075	Tro.grün Gras 1.S. im Schossen	1.000	0.890	25.00
3125	Gerstenstroh	0.500	0.430	12.00
4125	Triticale	2.200	1.900	18.00
4305	Ackerbohnen	1.000	0.880	26.00
4945	Viehsalz	0.030	0.030	8.00
6425	Rapsextraktionsschrot	1.000	0.900	28.00
6515	Melasseschnitzel (18 Zucker)	1.000	0.900	16.00
7026	Biertreber (siliert)	5.000	1.200	6.00
8187	Mineralfutter Rind 22 Ca, 2 P	0.150	0.140	60.00
	Tagesration:	44.000	18.700	3.72

Inhaltsstoff	Einh.	Zielwert Mischung	Gehalt Mischung	Gehalt je kg TM	Leistung Mischung
Trockenmasse	kg	18.90	18.70	1.00	
NEL	MJ	126.0	126.0	6.7	26.1
Rohprotein	g	2730.0	2820.0	151.0	27.0
Nutzbare Protein (nXP)	g	2730.0	2816.0	151.0	27.0
UDP Unabbau. Protein	%		24.0	24.0	
Ruminale N-Bilanz (RNB)	g		0.7	0.0	
Rohfaser	g	3410.0	3370.0	180.0	18.0%
Struktur-Rohfaser	g	2380.0	2790.0	149.0	14.9%
Strukturindex NDF		50.0	71.0	71.0	
NDF organisch	g	7360.0	7750.0	414.0	
ADF organisch	g	5520.0	4270.0	229.0	
Stärke+Zucker	g	5680.0	4210.0	225.0	22.5%
Pansenstabile Stärke	g	1140.0	507.0	27.1	2.7%
Rohfett	g	800.00	649.0	34.7	3.5%
N-freie Extraktst. (NfE)	g	10700.0	10500.0	561.0	56.1%
Grundfutter TM	kg	13.40	13.90	0.74	74.4%
Krafftutter TM	kg	5.56	4.78	0.26	25.6%
Mineralfutteranteil	g	103.0	165.0	8.8	
Kalzium (Ca)	g	103.0	111.0	5.9	28.6
Phosphor (P)	g	64.2	72.8	3.9	30.6
Magnesium (Mg)	g	28.8	38.1	2.0	52.4
Natrium (Na)	g	27.6	33.3	1.8	33.5
Kalium (K)	g	208.0	300.0	16.0	

7.2 Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode

Bei der Berechnung der Preiswürdigkeit nach der LÖHR-Methode wird der Wert von Futtermitteln an zwei Vergleichsfuttermitteln und zwei Nährstoffen gemessen. Damit können auf einfache Weise verschiedene Futtermittel preislich miteinander verglichen werden.

Beispiel:

- Vergleichsfuttermittel Weizen und Rapsextraktionsschrot
- Vergleichsnährstoffe Energie und Rohprotein

Num.	Futtermittel	Euro/dt FM	Pw.Lö.FM ¹
3074	Tro.grün Gras 1.S. Blattstadium	25,00	17,59
4025	Gerste (2-zeilig)	17,00	17,01
4145	Weizen	18,00	18,00
4205	Körnermais	19,00	16,22
4305	Ackerbohnen	26,00	25,09
6425	Rapsextraktionsschrot	28,00	28,00
6427	Rapskuchen (15 RFe)	30,00	28,18
6435	Sojaextraktionsschrot (44 RP)	42,00	34,28
6515	Melasseschnitzel (18 Zucker)	16,00	15,39
8116	Milchleist.fut. I 16 RP Est. 3	25,00	18,74

¹ Pw.Lö.FM: Preiswürdigkeit nach Löhr, Tauschwert Euro je dt Frischmasse

Wenn wie hier z.B. Rapsextraktionsschrot 28 €/dt und Weizen 18 €/dt kostet, ist ein Einsatz von Gerste bezogen auf XP und NEL bis zu einem Tauschwert von 17,01 €/dt oder bei Sojaextraktionsschrot bis 34,28 €/dt ökonomisch sinnvoll. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzusetzen, je niedriger der Preis gegenüber dem Tauschwert ist. Ist der Preis höher als der Tauschwert, ist es wirtschaftlich nachteilig, solche Futtermittel zu verwenden, wenn nicht andere Gründe wie Verfügbarkeit, Schmackhaftigkeit etc. dafür sprechen. Diese sind dann entsprechend zu quantifizieren.

Sollen andere Inhaltsstoffe (z.B. nXP an Stelle von Rohprotein) verglichen werden, so müssen diese als Vergleichs-Inhaltsstoffe bei der Berechnung herangezogen werden.

Bei den beiden Vergleichsfuttermitteln sind Preis und Gebrauchswert nach LÖHR gleich. Werden bei der Preiswürdigkeitsberechnung Mischfuttermittel mit Einzelfuttermitteln verglichen, muss der Aufwand für Schrotten und Mischen (etwa 1,50 – 2,00 €/dt) sowie der Mineralfutterzusatz im Mischfutter (3 % entsprechen rund 1 €/dt) berücksichtigt werden.

7.3 Futtervoranschlag mit ZifoWin

Mit der Erstellung eines Futtervoranschlags soll rechtzeitig bilanziert werden, welche Mengen von den in einer Ration eingesetzten Futtermitteln nötig sind, um die im Betrieb vorhandenen Tiere über einen festgelegten Zeitraum zu versorgen. Nur wenn diese Kalkulation möglichst frühzeitig – z.B. zu Beginn der Winterfütterung - erfolgt, kann dem Problem einer Futterknappheit durch eine Änderung der Rationszusammensetzung oder durch Futterzukauf bei günstiger Preislage entgegengewirkt werden.

Im folgenden Beispiel werden für die auf Seite 57 dargestellte Teilmischration für Milchkühe der Verbrauch und der Vorrat an Futtermitteln berechnet. Als Kalkulationsbasis wurden 40 Milchkühe im Betrieb und 365 Futtertage angenommen. Zur einfacheren Darstellung wurde bei diesem Beispiel auf die Kalkulation der Futterverbräuche für weitere Tierarten, z. B. für das Jungvieh, verzichtet.

Die Bilanzierung kann anhand von Anbauflächen in Hektar oder über vorhandene Erntevorräte in Kubikmeter oder Gewicht erfolgen. Auch Futtermittelzu- und -verkäufe können berücksichtigt werden. Hektarerträge und Raumgewichte sind im Programm ZifoWin (siehe folgendes Bild) angegeben und können bei Bedarf abgeändert werden. Im Anhang dieser Tabelle sind ebenfalls Raumgewichte von ausgewählten Futtermitteln zur Orientierung angegeben.

ZifoWin 1.5 - Bauer Max - Viehhausen 3 - 82013 Thierdorf

Datei Bildschirmabdruck Betriebsauswahl Speichern Zurücksetzen Druckausgabe RTF aufrufen Beenden Hilfe

Mischung Futtermittel Rechnen Optimieren Ergebnis Zuteilung **Voranschlag** Umwelt Drucken

2 - Tagesf. Milchkühe Gewicht 700 kg; 26,0 kg Milch /

Voranschlag Futter Anbau Vorrat Zu-, Verkauf Dünger Abgleich Voranschlag Betrieb

Frischmasse dt - Anzeige Alle Futtermittel und Dü

Num.	Futtermittel	Anbau Hauptf.	Vorrat Anf.	Zukauf	Angebot	Verbrauch	Abgleich	Fehlmenge
	Einheit	ha	m3	dt FM	dt FM	dt FM	dt FM	dt FM
2015	Grassil anw. 1.Sch.Bisp.spreiz	12,00	180	0,0	2502,9	2336,0	166,9	0,0
2226	Maissilage wachtreif,Kö.reich	6,00	200	0,0	3283,3	2336,0	947,3	0,0
3075	Tro.grün Gras 1.S. im Schossen	0,00	20	50,0	140,0	146,0	-6,0	6,0
3125	Gerstenstroh	2,00	40	0,0	149,0	73,0	76,0	0,0
4125	Triticale	2,00	0	130,0	290,0	321,2	-31,2	31,2
4305	Ackerbohnen	2,00	0	60,0	150,0	146,0	4,0	0,0
4945	Viehsalz	0,00	0	4,4	4,4	4,4	0,0	0,0
6425	Rapsextraktionsschrot	0,00	12	0,0	64,5	146,0	-81,5	81,5
6515	Melasseschnitzel (18 Zucker)	0,00	6	0,0	39,0	146,0	-107,0	107,0
7026	Biertraber (siliert)	0,00	20	0,0	152,0	730,0	-578,0	578,0
8187	Mineralfutter Rind 22 Ca, 2 P	0,00	0	12,5	12,5	21,9	-9,4	9,4
	Summe	24,00	478	256,9	6787,6	6406,5	381,2	813,1
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	1,00	20	10,7	282,8	266,9	15,9	33,9

Berechnen Rundung ausgeschaltet Druck 1: Gesamt Druck 2: Futter Druck 3: Euro Druck 4: Dünger

Voranschlag des Betriebes gesamt (Teilausdruck)
Futtermengen Angebot und Verbrauch

Num.	Futtermittel	Anbau dt	Vorrat dt	Zukauf dt	Verkauf dt	Angebot dt	Verbr. dt
4945	Viehsalz	0.0	0.0	4.4	0.0	4.4	4.4
2015	Grassil.anw. 1.Sch.Risp.spreiz	1371.4	1131.4	0.0	0.0	2502.9	2336.0
2226	Maissilage wachsreif,kö.reich	2000.0	1283.3	0.0	0.0	3283.3	2336.0
3075	Tro.grün Gras 1.S. im Schossen	0.0	90.0	50.0	0.0	140.0	146.0
4125	Triticale	160.0	0.0	130.0	0.0	290.0	321.2
4305	Ackerbohnen	90.0	0.0	60.0	0.0	150.0	146.0
6425	Rapsextraktionsschrot	0.0	64.5	0.0	0.0	64.5	146.0
7026	Biertreber (siliert)	0.0	152.0	0.0	0.0	152.0	730.0
8187	Mineralfutter Rind 22 Ca, 2 P	0.0	0.0	12.5	0.0	12.5	21.9
3125	Gerstenstroh	93.0	56.0	0.0	0.0	149.0	73.0
6515	Melasseschnitzel (18 Zucker)	0.0	39.0	0.0	0.0	39.0	146.0
	Summe	3714.5	2816.3	256.9	0.0	6787.6	6406.5
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	154.8	117.3	10.7	0.0	282.8	266.9

Anbau und Ertrag, N-Abfuhr, -Entzug

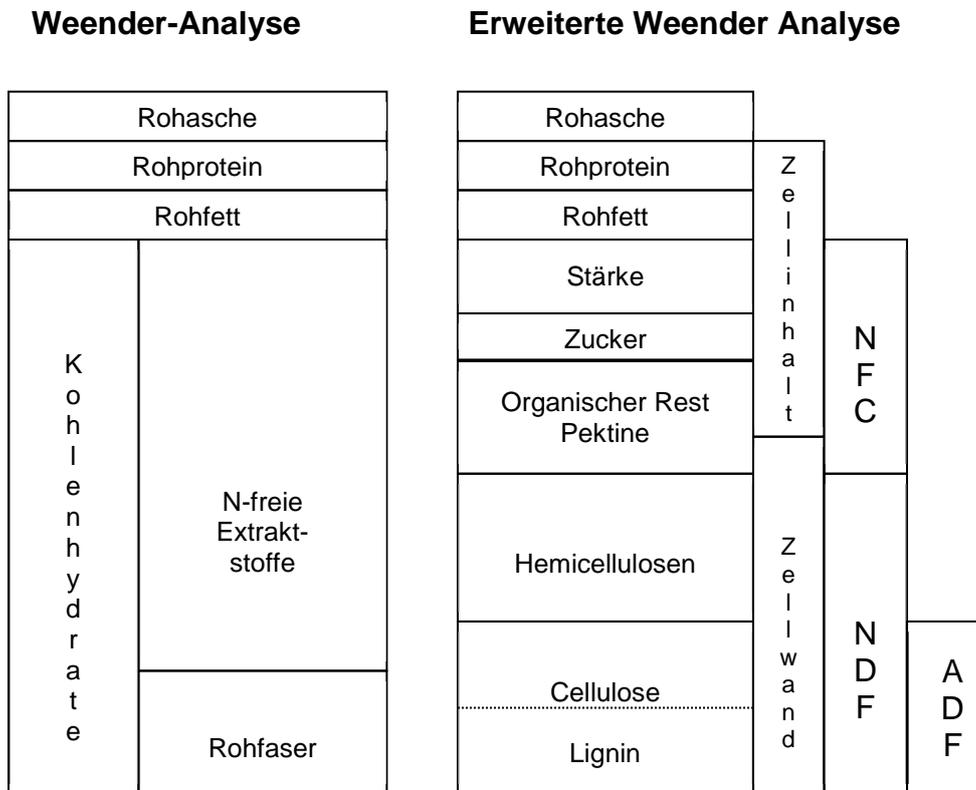
Num.	Futtermittel	Anbau ha	Ertrag dt/ha	Ertrag dt	N-Abfuhr kg	N-Bind. kg	N-Entzug kg
2015	Grassil.anw. 1.Sch.Risp.spreiz	12.00	114.3	1371.4	1267	120	1147
2226	Maissilage wachsreif,kö.reich	6.00	333.3	2000.0	945	0	945
4125	Triticale	2.00	80.0	160.0	271	0	271
4305	Ackerbohnen	2.00	45.0	90.0	374	376	0
3125	Gerstenstroh	2.00	46.5	93.0	58	0	58
	Summe	24.00	652.8	3714.5	2915	496	2421
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	1.00	27.2	154.8	121	21	101

Vorrat, Zu- und Verkauf

Num.	Futtermittel	Vorrat dt	Zukauf dt	Verkauf dt	Angebot dt	Verbr. dt	Abgleich dt
4945	Viehsalz	0.0	4.4	0.0	4.4	4.4	0.0
2015	Grassil.anw. 1.Sch.Risp.spreiz	1131.4	0.0	0.0	2502.9	2336.0	166.9
2226	Maissilage wachsreif,kö.reich	1283.3	0.0	0.0	3283.3	2336.0	947.3
3075	Tro.grün Gras 1.S. im Schossen	90.0	50.0	0.0	140.0	146.0	-6.0
4125	Triticale	0.0	130.0	0.0	290.0	321.2	-31.2
4305	Ackerbohnen	0.0	60.0	0.0	150.0	146.0	4.0
6425	Rapsextraktionsschrot	64.5	0.0	0.0	64.5	146.0	-81.5
7026	Biertreber (siliert)	152.0	0.0	0.0	152.0	730.0	-578.0
8187	Mineralfutter Rind 22 Ca, 2 P	0.0	12.5	0.0	12.5	21.9	-9.4
3125	Gerstenstroh	56.0	0.0	0.0	149.0	73.0	76.0
6515	Melasseschnitzel (18 Zucker)	39.0	0.0	0.0	39.0	146.0	-107.0
	Summe	2816.3	256.9	0.0	6787.6	6406.5	381.2
	je ha Anbau (Hauptfrucht)	117.3	10.7	0.0	282.8	266.9	15.9

8 Futtermittelbewertung

8.1 Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln



NDF (Neutral-Detergenzien-Faser) = Hemicellulose + Cellulose + Lignin + Rohasche

aNDF_{om} (Neutral-Detergenzien-Faser) = Hemicellulose + Cellulose + Lignin (Amylasebehandelt, aschefrei)

ADF (Säure-Detergenzien-Faser) = Cellulose + Lignin + Rohasche

ADF_{om} (Säure-Detergenzien-Faser) = Cellulose + Lignin (aschefrei)

NFC (Nichtfaser-Kohlenhydrate) = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + NDF)

N-freie Extraktstoffe = Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser)

Die Beschreibung der Zellwand- und Zellinhaltskohlenhydrate erfolgt mit Hilfe von ADF, NDF und NFC. Bei der erweiterten Weender Analyse werden diese Gehaltswerte als zusätzliche Parameter mit erfasst. Bei bestimmten Futtermitteln werden die Enzymlöslichkeit der organischen Masse (ELOS) und Gasbildung mit untersucht. In die Energieschätzung gehen ein:

- bei Grassilage: Gasbildung, Rohprotein, Rohfett, ADF_{om} und Rohasche
- bei Maissilage: ELOS, Rohfett und aNDF_{om}

Orientierungswerte für die Parameter ADF_{om}, aNDF_{om}, Gasbildung und Enzymlöslichkeit der organischen Masse für Gras- und Maissilagen finden sich im **Anhang**.

8.2 Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV-Labor Grub

Im Sommer 2013 hat die LfL das Laborsystem Grub und die Futtermitteldatenbank optimiert. Der Landwirt oder Berater kann selbst online und "papierlos" seine Futterproben direkt im Labor anmelden, die Ergebnisse abrufen und eigene Vergleichswerte erstellen. Durch die eigene Anmeldung kann die Futterprobe unmittelbar nach dem Eintreffen im Labor in die Untersuchungsroutine eingeschleust werden. Dadurch stehen die Ergebnisse schneller zur Verfügung. Die Onlineanwendung wurde für bayerische LKV-Betriebe entwickelt und ist unter folgender Adresse erreichbar:



<https://www.stmelf.bayern.de/neofulab>

Untersuchungsprofile und Kosten LKV-Futteruntersuchung		Stand: 05.2015
Untersuchungsblock	Gebühren [€] (zzgl. 19% Mwst)	
Nährstoffuntersuchung: TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, nXP, RNB, Energiewerte, Rohfett, Stärke, Zucker, je nach Futterart entsprechend VDLUFA NIR Kalibrierung; Angabe der Biogasausbeute in Normliter Methan kostenlos möglich	26,00	
Nasschemische Nährstoffuntersuchung für Futtermittel die nicht mit NIR untersuchbar sind: TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, nXP, RNB, Energiewerte, Rohfett, Stärke, Zucker, je nach Futterart; Angabe der Biogasausbeute in Normliter Methan kostenlos möglich	39,00	
Zusätzliche Mineralstoff- und Spurenelementuntersuchung (jeweils zzgl. Nährstoffuntersuchung außer TM-Bestimmung)		
Paket 1: Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink	20,00	
Paket 2: Chlor, Schwefel, Mangan, Eisen	16,00	
Selen	25,00	
Gärqualität		
pH, Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure, Siliererfolg/Gärqualität DLG-Punkte	24,00	
Ammoniak	13,00	
Nitrat	9,00	
Aminosäuren		
Paket 1: Lysin	15,00	
Paket 2: Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin	39,00	
Paket 2 (AminoNir): Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin bei Weizen, Gerste, Körnermais, Triticale, Roggen, Erbsen, Raps –und Sojaextraktionsschrot	9,00	
Sonstiges		
TM-Bestimmung	10,00	
Säurebindungsvermögen	7,00	
Probenziehung durch LKV-Angestellten	11,00	
Spezielle Analysen auf Anfrage		

Ansprechpartner sind die Leistungsassistenten des LKV.

Weitere Untersuchungen:

Keimgehalt, Schwermetalle, Parasiten, DON/ZEA, u.a. sind möglich bei:
Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.
85586 Grub, Tel.: 089-90910

www.tgd-bayern.de

9 Nährstofftabellen

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

9.1 Grünfutter

Wiesengras 1. Schnitt																			
1013	Blattstadium	150	170	380	204	215	152	10	10	7,06	11,52	100		38	5,5	3,6	2,0	1,3	26
1014	Schossen	160	205	430	224	195	144	10	8	6,70	11,05	100		39	5,5	3,6	2,0	1,3	26
1015	Rispenschieben	180	240	490	272	175	142	15	5	6,33	10,55	100		35	5,5	3,6	2,1	0,7	26
1016	Beginn Blüte	200	278	550	291	155	133	15	4	5,93	9,99	70		31	4,8	3,5	1,9	0,7	27
1017	Ende Blüte	220	312	600	306	140	127	15	2	5,67	9,63	60		29	3,8	3,3	1,8	0,7	27
Wiesengras 2.u. folg.Schnitte																			
1023	Blattstadium	160	165	380	221	235	149	10	14	6,74	11,12	100		37	11,0	4,0	3,5	0,6	26
1024	Schossen	170	205	435	245	180	136	10	7	6,28	10,47	100		38	10,0	3,1	3,2	0,8	23
1025	Rispenschieben	180	240	490	259	172	137	15	6	6,02	10,11	100		35	8,1	3,5	2,8	0,9	24
1026	Beginn Blüte	200	275	545	281	150	130	15	3	5,78	9,78	100		32	6,2	3,6	2,2	0,9	24
Rotklee 1. Schnitt																			
1614	vor der Knospe	150	192	420	245	210	155	20	9	6,37	10,57	70		40	16,0	2,9	3,6	0,4	32
1615	in der Knospe	180	240	490	285	180	142	20	6	5,89	9,91	80		35	15,0	2,5	3,6	0,4	24
1616	Mitte der Blüte	200	282	555	325	160	131	20	5	5,47	9,31	80		29	13,0	2,5	3,6	0,3	22
Rotklee 2.u.folg.Schnitte																			
1624	vor der Knospe	140	201	430	255	219	152	20	11	6,03	10,11	80		38	17,0	2,8	3,6	1,4	24
1625	in der Knospe	160	238	485	285	190	140	20	8	5,65	9,59	70		34	17,0	3,0	4,0	1,5	29
1626	Mitte der Blüte	180	274	540	315	165	130	20	6	5,31	9,11	80		33	15,0	3,0	3,0	1,2	28
Kleegras 1.Schnitt																			
1633	vor der Knospe	150	185	405	240	230	156	15	12	6,73	11,05	80		34	13,0	4,5	2,4	0,3	36
1634	in der Knospe	160	222	460	270	215	149	15	11	6,37	10,58	80		31	10,0	4,4	2,3	0,5	35
1636	Mitte der Blüte	200	295	575	335	170	136	20	5	5,63	9,56	80		26	7,0	3,5	2,0	0,3	30

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Grünfutter (Fortsetzung)

	Kleegras 2.u.folg. Schnitte																		
1644	vor der Knospe	160	205	430	255	215	146	15	11	6,18	10,32	70	33	12,0	4,1	3,1	0,7	35	
1645	Knospe	170	240	490	285	205	140	15	10	5,90	9,94	70	32	11,0	3,8	2,5	0,4	33	
1646	Mitte der Blüte	180	280	550	320	170	134	20	6	5,47	9,33	70	31	8,0	4,0	2,0	0,3	35	
1655	Jurakleegras 1.Schn.Beg. Blü.	170	245	500	290	185	139	15	7	6,03	10,10	50	30	10,0	3,7	1,9	0,8	35	
	Luzerne 1.Schnitt																		
1714	Knospe	180	228	470	275	216	139	15	12	5,74	9,69	15	31	18,0	3,0	3,2	0,5	30	
1715	Beginn Blüte	200	276	545	315	188	137	20	8	5,45	9,31	25	30	20,0	2,8	2,7	1,0	26	
1716	Ende Blüte	210	325	620	360	169	132	25	6	5,00	8,66	54	28	17,0	2,7	2,5	1,0	28	
	Luzerne 2.u.folg.Schnitte																		
1724	Knospe	180	231	475	280	222	141	15	13	5,79	9,80	40	40	18,0	3,1	2,8	0,5	28	
1725	Beginn Blüte	200	277	545	320	198	139	20	9	5,44	9,31	35	31	18,0	2,8	2,7	0,7	24	
1726	Ende Blüte	200	331	625	365	189	130	20	9	4,97	8,65	35	31	16,0	2,4	2,2	0,4	21	
	Luzernegras 1.Schnitt																		
1734	vor der Knospe	150	225	455	265	205	144	15	10	6,17	10,31	9	35	9,0	3,5	2,2	0,3	34	
1735	Knospe	170	265	515	300	180	135	15	7	5,83	9,85	29	32	9,0	3,3	2,1	0,3	30	
1736	Mitte der Blüte	200	305	590	345	160	125	15	6	5,39	9,21	70	28	7,0	3,2	2,0	0,3	30	
	Luzernegras 2.u.folg.Schnitte																		
1744	vor der Knospe	170	225	460	270	215	142	15	12	5,92	9,95	9	36	12,0	3,7	2,0	0,3	35	
1745	Knospe	180	260	520	305	195	136	15	9	5,70	9,67	29	34	12,0	3,4	2,5	0,3	32	
1746	Mitte der Blüte	200	300	580	340	180	128	15	8	5,39	9,23	70	32	11,0	3,2	2,1	0,3	30	
1665	Alexandrinerklee gr. Beg.Blüte	125	237	485	285	200	149	25	8	5,65	9,56	80	43	16,0	3,9	3,2	1,3	33	
1685	Perserklee	118	218	455	265	203	143	20	10	5,71	9,60	80	24	16,0	3,5	2,0	1,4	28	

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Grünfutter (Fortsetzung)

Weidelgras 1.Schnitt																			
1814	Schossen	150	200	425	222	195	151	15	7	6,77	11,11	150		41	6,0	3,5	1,6	1,8	27
1815	Ährenschieben	170	235	490	241	165	140	15	4	6,33	10,50	150		37	5,0	3,2	1,6	2,5	19
1816	Beginn Blüte	180	290	550	300	125	123	15	0	5,63	9,53	150		31	4,5	2,1	1,5	1,5	12
Weidelgras 2.u.folg. Schnitte																			
1824	Schossen	160	200	430	236	195	141	15	9	6,09	10,16	150		33	6,0	3,7	2,1	1,3	31
1825	Ährenschieben	170	240	500	265	175	135	15	6	5,88	9,90	150		36	5,5	3,5	2,0	1,3	28
1826	Beginn Blüte	180	285	560	279	140	125	15	2	5,56	9,45	150		27	5,0	3,0	1,5	1,3	25
1865	Landsb.Gemenge Beg. Ähren.	170	220	460	270	194	140	15	9	6,01	10,09	80		30	8,5	3,0	1,8	0,5	27
1866	Landsb.Gemenge Beg. Blüte	190	271	535	315	161	127	15	5	5,52	9,38	80		28	6,0	3,0	1,6	0,5	25
1125	Gerste im Ährenschieben	240	260	520	305	143	146	20	0	6,65	11,00	197	10	47	3,3	2,9	1,5	0,2	18
Grünhafer																			
1144	Schossen	200	220	455	265	173	149	15	4	6,83	11,18	150		41	3,6	4,0	1,5	0,7	30
1145	Rispenschieben	220	260	520	305	142	135	15	1	6,26	10,40	150		31	3,9	4,2	1,7	1,7	28
1146	Mitte der Blüte	240	300	590	345	120	127	20	-1	5,73	9,67	150		26	4,3	3,6	1,2	0,3	33
1164	Grünroggen im Schossen	220	230	460	270	185	152	15	5	6,94	11,33	120		41	7,5	6,6	1,6	1,0	28
1165	Grünroggen im Ährenschieben	220	285	555	325	150	138	15	2	6,34	10,53	120		35	3,4	4,3	1,3	0,5	28
1305	Ackerbohnen	180	306	590	345	174	121	10	8	5,34	9,19	40		33	15,5	3,5	3,3	2,0	23
Hülsenfruchtgemenge																			
1314	Knospe	120	217	455	265	204	141	15	10	6,00	10,03	40		40	7,0	4,0	1,8	0,4	30
1315	Beginn der Blüte	140	260	510	300	180	133	15	7	5,72	9,67	40		33	7,0	4,0	1,8	0,4	30
1316	Ende der Blüte	200	300	610	355	160	124	15	6	5,28	9,06	40		30	7,0	4,0	2,0	0,3	28

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Grünfütter (Fortsetzung)

Erbs-Wick-Gemenge																			
1334	Knospe	120	205	425	250	200	146	15	9	6,36	10,54	40		40	9,5	5,0	2,3	0,3	30
1335	Beginn der Blüte	150	245	490	285	175	138	15	6	6,06	10,15	40		33	11,0	4,6	2,6	0,5	30
1336	Ende der Blüte	180	280	550	320	165	130	15	6	5,64	9,57	40		30	8,0	4,0	1,4	0,3	30
1355	Hülsenfr.-Sonnenbl.gem.	180	250	515	300	160	133	15	4	5,89	9,93	30		38	12,0	3,0	2,2	0,3	28
1455	Sonnenblumen Beginn Blüte	180	220	450	260	135	122	15	2	5,45	9,23	126		25	14,0	4,4	2,3	0,0	30
1424	Raps jung, blattreich	120	130	315	185	210	153	15	9	6,76	11,02	110		37	17,0	4,5	2,6	1,3	32
1425	Raps alt, stengelreich	140	160	375	220	190	143	15	8	6,31	10,39	80		38	19,0	5,0	2,6	1,4	32
1435	Perko	100	127	320	190	216	145	15	11	6,27	10,23	110		38	13,0	6,0	1,2	1,1	30
1444	Rübsen jung, blattreich	110	107	290	170	180	148	15	5	6,84	11,02	90		42	16,0	3,6	2,4	0,9	30
1445	Rübsen alt stengelreich	120	146	350	205	189	146	15	7	6,62	10,74	70		37	16,0	4,6	2,7	1,4	30
1465	Senf vor der Blüte	140	210	430	250	215	138	15	12	5,74	9,62	110		26	15,5	4,0	3,4		25
1505	Zuckerrübenblatt	160	109	295	175	160	139	15	3	6,44	10,46	220		21	12,4	2,5	4,8	9,5	35
1555	Futterrübenblatt	120	114	300	180	138	126	15	2	5,86	9,63	100		22	20,0	2,5	6,1	6,1	45
1885	Sudangras/Zuckerhirse grün	200	280	600	350	105	116	15	-2	5,36	9,13	60		27	5,0	2,0	4,0	0,8	25
Grünmais																			
1203	Kolbenbildung	240	265	460	300	85	124	25	-6	5,97	10,02	210	9	23	2,8	2,6	1,5	0,2	15
1204	Milchreife	260	230	410	275	82	127	25	-7	6,24	10,40	260	28	23	2,2	2,4	1,2	0,3	12
1205	Teigreife	300	205	413	260	81	131	25	-8	6,48	10,75	320	46	30	2,1	2,3	1,3	0,3	12
1206	Wachsreife	340	180	390	235	80	133	25	-9	6,69	11,02	390	69	28	1,9	2,6	1,3	0,4	12

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

9.2 Silagen

Grassilage angewelkt 1.Schnitt																			
2013	Beginn Schossen	350	192	410	225	190	149	15	7	6,65	10,95	40	40	7,0	4,0	2,5	0,6	30	
2014	Beginn Rispenschieben	350	224	465	251	180	143	15	6	6,36	10,57	25	40	6,5	4,0	2,4	0,7	31	
2015	Rispenspreizen	350	256	515	281	165	136	15	5	6,04	10,12	15	38	6,3	3,8	2,3	0,8	30	
2016	Mitte der Blüte	350	295	570	307	145	128	15	3	5,71	9,66	10	36	5,8	3,7	2,2	0,8	29	
Grassilage angew. 2.u.f.Schn.																			
2024	Beginn Schossen	350	190	410	247	188	141	15	7	6,20	10,29	20	42	9,0	3,8	3,2	1,0	27	
2025	Beginn Rispenschieben	350	225	460	272	174	136	15	6	5,96	10,01	20	40	8,5	3,7	3,1	1,0	25	
2026	Rispenspreizen	350	258	510	296	160	129	15	5	5,66	9,60	15	37	7,5	3,6	2,7	1,0	25	
Kleegrassilage 1.Schnitt																			
2634	Beginn Knospe	350	225	455	265	195	144	15	8	6,30	10,48	25	38	8,0	3,8	2,4	0,5	33	
2635	Knospenöffnen	350	260	520	305	175	135	15	6	5,91	9,94	20	38	7,9	3,7	2,3	0,6	33	
2636	Mitte der Blüte	350	300	585	340	154	132	20	3	5,59	9,51	10	40	8,0	3,7	2,2	0,6	30	
Kleegrassilage 2.u.folg.Schn.																			
2644	vor der Knospe	350	210	430	250	190	138	15	8	5,98	10,00	20	40	7,0	4,3	2,8	0,8	30	
2645	in der Knospe	350	245	490	285	180	133	15	8	5,68	9,61	20	36	8,0	3,7	2,7	0,8	28	
2646	Beginn der Blüte	350	282	550	320	160	124	15	6	5,28	9,07	15	38	8,0	3,5	2,2	0,6	28	
Luzernesilage																			
2714	in der Knospe	350	240	485	280	190	130	15	10	5,45	9,27	20	38	12,0	3,7	2,6	0,5	32	
2715	Beginn der Blüte	350	280	550	320	175	130	20	7	5,15	8,86	15	38	13,0	3,5	2,2	0,5	29	
2716	Ende der Blüte	350	325	620	360	165	128	25	6	4,81	8,39	15	38	12,0	3,1	1,9	0,5	28	
Luzernegrassilage																			
2734	Beginn der Knospe	350	220	445	260	192	138	15	9	5,95	9,95	20	27	11,0	3,5	2,8	0,5	30	
2735	Knospenöffnen	350	265	515	300	175	130	15	7	5,54	9,39	15	29	11,0	3,5	2,8	0,5	30	
2736	in der Blüte	350	300	595	345	165	124	15	7	5,30	9,06	10	31	10,0	3,4	2,3	0,5	30	

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Silagen (Fortsetzung)

Weidelgrassilage																				
2814	im Schossen	350	200	430	219	175	143	15	5	6,48	10,60	40		40	6,0	4,5	2,1	0,6	35	
2815	im Ährenschieben	350	250	505	264	162	136	15	4	6,13	10,21	35		50	6,0	4,5	2,1	0,6	35	
2816	in der Blüte	350	300	585	320	135	125	15	2	5,62	9,54	30		47	5,0	4,0	1,6	0,4	34	
Landsb. Gemeinde Ährenschieben																				
2865	Landsb. Gemeinde Ährenschieben	350	260	520	305	165	130	15	6	5,70	9,60	30		31	8,5	3,0	1,8	0,5	30	
2866	Landsb. Gemeinde Blüte	350	305	585	340	135	126	15	1	5,68	9,65	25		45	6,0	3,0	1,6	0,5	28	
Rapssilage jung, blattreich																				
2424	Rapssilage jung, blattreich	150	142	340	200	195	148	15	7	6,69	10,83	5		52	17,0	4,5	2,6	1,3	32	
Rapssilage alt stengelreich																				
2425	Rapssilage alt stengelreich	160	180	410	240	185	147	15	6	6,69	10,87	5		52	19,0	5,0	2,6	1,4	32	
Rübensilage																				
2445	Rübensilage	150	140	335	200	130	143	15	-2	7,01	11,26	5		41	16,0	4,6	2,7	1,4	30	
Grünhafersilage																				
2144	Rispenschieben	350	260	525	305	112	132	15	-3	6,34	10,52	2		38	5,7	4,0	2,0	1,0	22	
2145	Mitte der Blüte	350	295	575	335	105	124	15	-3	5,84	9,84	2		38	4,0	3,0	1,6	1,0	20	
2146	abgeblüht	350	340	650	380	100	117	20	-3	5,30	9,09	2		36	4,0	3,0	1,6	1,0	20	
Grünroggensilage																				
2164	Ährenschieben	250	260	530	310	150	139	15	2	6,42	10,62	2		45	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
2165	Mitte der Blüte	250	298	575	335	140	133	15	1	6,11	10,21	2		37	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
2166	abgeblüht	250	340	645	375	120	125	15	-1	5,80	9,79	2		38	4,5	4,2	1,6	0,4	30	
GPS Gerste/Weizen																				
2134	körnerarm	380	283	555	325	100	113	15	-2	5,16	8,91	170	15	23	4,0	2,8	1,2	0,4	15	
2135	mittlerer Körneranteil	400	245	490	285	98	117	15	-3	5,46	9,32	220	20	23	2,0	2,5	1,0	0,3	12	
2136	körnerreich	420	215	430	255	100	121	15	-3	5,71	9,66	270	25	20	2,6	2,8	1,2	0,4	13	
2305	GPS Ackerbohnen	350	280	535	310	180	133	15	7	5,69	9,67	150	24	20	10,0	3,6	3,3	2,0	20	
2885	Zuckerhirse/Sudangras siliert	350	310	570	330	100	113	15	-2	5,16	8,91	10		32	5,0	2,0	4,0	0,8	25	

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Silagen (Fortsetzung)

	Maissilage																		
2203	Kolbenbildung	190	292	590	315	100	126	25	-4	5,75	9,77	62	5	34	2,5	3,0	1,7	0,2	13
2204	Milchreife	240	235	540	280	90	128	25	-6	6,12	10,26	190	18	30	2,3	2,2	1,3	0,3	12
2205	Teigreife, mittl.Körnerant.	300	205	465	260	84	131	25	-7	6,42	10,67	280	41	28	2,1	2,2	1,3	0,3	11
2206	Wachsreife, mittl.Körnerant.	350	195	485	250	82	132	25	-8	6,56	10,88	305	44	33	2,0	2,2	1,3	0,3	11
2215	Teigreife, körnerarm	280	230	520	280	84	127	25	-7	6,18	10,34	230	33	28	2,3	2,2	1,4	0,3	12
2216	Wachsreife, körnerarm	340	220	510	270	84	129	25	-7	6,30	10,52	250	36	31	2,3	2,2	1,4	0,3	12
2225	Teigreife, körnerreich	330	185	458	245	82	134	25	-8	6,65	11,00	325	47	35	2,0	2,2	1,3	0,3	10
2226	Wachsreife, körnerreich	360	172	440	235	82	136	25	-9	6,83	11,24	345	50	36	1,9	2,2	1,2	0,3	9
2245	Maissilage Pflückhäcksel 2+4	350	170	388	225	84	140	25	-9	7,07	11,54	345	50	34	1,8	2,3	1,2	0,3	8
2246	Maissilage Pflückhäcksel 2+2	400	155	353	215	83	142	25	-9	7,25	11,79	395	57	35	1,6	2,4	1,2	0,3	8
2235	Lieschkolbensilage LKS	480	140	321	215	95	150	35	-9	7,47	12,09	455	68	36	1,0	2,5	1,2	0,3	6
5205	Maiskornsilage	650	25	170	100	100	166	40	-11	8,64	13,58	655	162	42	0,4	3,5	1,3	0,2	4
5225	CCM Kornspind.gem.	600	53	210	125	100	158	35	-9	7,99	12,78	631	156	43	0,4	3,5	1,3	0,2	4
2505	Zuckerrübenblattsilage	180	145	350	205	150	130	15	3	5,98	9,83	16		32	10,0	2,4	4,0	7,0	27
2555	Futterrübenblattsilage	180	145	335	195	145	123	15	4	5,57	9,21	20		29	20,0	2,4	5,0	3,5	33

9.3 Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh

	Wiesenheu 1.Schnitt																		
3014	Rispenschieben	860	245	500	261	132	135	20	0	6,08	10,16	120		30	5,2	3,4	2,0	0,4	25
3015	Rispenspreizen	860	282	555	296	115	125	20	-2	5,65	9,59	110		30	4,4	2,9	1,8	0,4	22
3016	Mitte der Blüte	860	315	605	329	98	118	25	-3	5,27	9,05	105		23	4,0	2,5	1,6	0,4	20
3017	abgeblüht	860	350	655	361	82	107	25	-4	4,84	8,43	100		20	3,8	2,0	1,5	0,4	16

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh (Fortsetzung)

Wiesenheu 2.u. folg. Schnitte																			
3024	Schossen	860	225	470	245	155	137	20	3	5,92	9,94	120		30	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3025	Rispenspreizen	860	260	520	276	140	129	20	2	5,61	9,53	110		28	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3026	Mitte der Blüte	860	295	575	301	120	121	20	0	5,31	9,10	100		29	4,5	2,9	1,8	0,6	22
Heu U-Dachtr. 1.Schnitt																			
3034	Rispenschieben	870	235	490	253	135	136	20	0	6,17	10,27	120		28	5,2	3,4	2,0	0,4	25
3035	Rispenspreizen	870	275	550	292	120	126	20	-1	5,69	9,63	110		26	4,4	2,9	1,8	0,4	22
3036	Mitte der Blüte	870	310	605	319	100	119	25	-3	5,34	9,14	105		23	4,0	2,5	1,6	0,4	20
Heu U-Dachtr.2.u.f.Schnitte																			
3044	Schossen	870	205	440	226	160	142	20	3	6,17	10,29	120		30	7,2	3,5	2,6	0,4	26
3045	Rispenschieben	870	235	490	258	150	135	20	2	5,87	9,88	110		28	5,8	3,4	2,1	0,4	24
3046	Mitte der Blüte	870	270	535	291	145	130	20	2	5,55	9,46	100		29	4,5	2,9	1,8	0,6	22
Luzerneheu 1.Schnitt																			
3714	Beginn Blüte	860	305	585	340	185	135	25	8	4,90	8,52	60		22	16,0	3,5	3,1	0,8	30
3715	Ende Blüte	860	345	640	370	155	129	30	4	4,67	8,18	50		20	15,0	3,0	2,8	0,6	26
3716	abgeblüht	860	370	690	400	150	126	30	4	4,56	8,01	40		17	15,0	2,5	2,3	0,4	23
Luzerneheu 2.u.f.Schnitte																			
3724	Beginn Blüte	860	300	585	340	178	129	25	8	4,63	8,12	50		22	18,0	3,1	3,9	0,8	27
3725	Ende Blüte	860	350	650	380	140	113	25	4	4,21	7,50	50		21	18,0	2,6	3,4	0,6	25
3726	abgeblüht	860	385	710	410	130	111	30	3	4,02	7,20	40		21	16,0	2,1	3,1	0,4	21
3815	Weidelgrasheu	860	290	610	314	135	129	20	1	5,64	9,55	100		16	6,0	4,5	2,1	0,6	35

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM)																	
Num.	Futtermittel	TM	XF	NDF	ADF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	om g	om g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh (Fortsetzung)

Grascobs 1.Schnitt																			
3074	Blattstadium	890	166	380	184	192	183	40	1	6,90	11,25	100		37	7,0	4,5	2,4	0,6	26
3075	Schossen	890	200	425	216	185	176	40	1	6,58	10,84	100		34	6,5	3,8	2,2	0,6	26
3076	Rispenschieben	890	240	495	249	160	161	40	0	6,18	10,29	100		34	6,5	3,8	2,5	0,6	27
Grascobs 2.u.f.Schnitte																			
3084	Blattstadium	890	165	380	207	190	172	40	3	6,13	10,14	100		37	10,0	4,0	3,6	0,8	25
3085	Schossen	890	200	430	241	175	166	40	1	6,11	10,17	100		35	10,0	3,9	3,2	0,7	25
3086	Rispenschieben	890	235	485	263	165	160	40	1	5,94	9,97	100		34	8,0	3,6	2,8	0,7	25
3205	Maiscobs Ganzpflanze	890	190	396	245	85	134	30	-8	6,57	10,85	417	126	25	2,0	2,1	1,3	0,3	11
Luzernecobs,-Grünmehl																			
3774	vor Knospe	890	185	410	240	210	177	40	5	5,88	9,84	50		31	18,0	3,8	3,0	0,5	27
3775	in Knospe	890	225	490	285	185	162	40	4	5,46	9,27	50		29	18,0	3,5	2,8	0,5	24
3776	Beginn Blüte	890	255	545	315	175	154	40	3	5,16	8,85	40		29	15,0	3,0	2,5	0,5	22
3125	Gerstenstroh	860	435	785	455	45	80	45	-6	3,65	6,62	7		16	5,0	0,8	0,9	2,0	17
3145	Haferstroh	860	440	795	460	36	76	40	-6	3,66	6,65	14		15	4,0	1,4	1,0	2,0	21
3165	Roggenstroh	860	470	830	480	37	71	45	-5	3,28	6,04	8		13	3,0	1,0	1,0	1,5	10
3185	Weizenstroh	860	430	770	445	40	74	45	-5	3,42	6,24	8		13	3,0	0,8	1,0	1,5	11

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) <i>Kursiv: in 1000 g Frischfutter</i>															
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

9.4 Rüben und Nebenprodukte

5505	Zuckerrübe	230	85	80	142	20	-10	7,46	11,84	647		6	2,3	1,5	1,6	1,0	8
5555	Gehaltsfutterrübe	146	70	80	141	20	-10	7,47	11,82	545		8	2,7	2,4	1,8	4,1	30
5565	Massenfutterrübe	110	79	94	143	20	-8	7,42	11,71	543		9	2,5	2,5	2,5	3,3	35
6505	Trockenschnitzel	906	189	83	142	45	-10	7,32	11,73	88		10	13,8	0,8	1,8	0,5	5
6515	Melasseschnitzel		146	97	151	30	-9	7,75	12,25	200		8	10,6	0,8	1,8	1,7	14
		896	131	87	135		-8	6,95	10,98	179		7	9,5	0,7	1,6	1,5	13
6516	Melasseschnitzel zuckerreich		134	110	153	30	-7	7,58	12,02	250		8	10,0	0,8	1,8	2,0	15
		907	122	100	139		-6	6,87	10,90	227		7	9,1	0,7	1,6	1,8	14
4535	Futterzucker	990		1	159	10	-25	9,25	14,09	994							
7505	Rübenkleinteile	170	102	75	137	25	-10	7,25	11,54	360		3	3,3	2,1	2,3	1,4	11
7525	Pressschnitzel siliert	280	180	84	146	30	-10	7,62	12,12	99		4	3,9	0,8	2,1	0,4	4
7545	Melasse (Zuckerrübe)			135	157	20	-3	7,84	12,20	652			2,5	0,5	0,2	7,6	54
		780		105	122		-3	6,11	9,52	509			2,0	0,4	0,2	5,9	42

9.5 Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung

5585	Karotten, Gelbe Rüben	150	150	90	148	20	-9	7,75	12,29	256		15	4,4	3,0	1,9	2,3	28
5605	Kartoffel roh, mittl. Stärkegeh.	220	27	97	157	20	-10	8,39	13,01	741	178	4	0,4	2,5	1,4	0,6	22
6625	Kartoffeleiweiß	910	8	840		35				14	2	20	0,7	5,2	0,5	0,1	7
7635	Kartoffelpresspülpe siliert	180	208	49	130	25	-13	7,08	11,46	393	97	5	0,7	2,7	0,7	0,1	22
7645	Kartoffelschlempe frisch	60	72	307	213	30	15	7,50	11,98	27	4	17	2,8	7,3	0,5	0,6	55
7145	Weizenschlempe flüssig	60	102	360	240	35	19	7,92	12,90	199	17	71	3,5	5,3	2,4	3,1	8
7205	Maisschlempe flüssig	70	85	287	240	50	7	8,50	13,74	110	12	117	2,5	8,6	4,7	1,3	9
6144	Weizentrockenschlempe		76	382	269	40	18	7,29	12,07	44	3	61	1,4	10,8	3,6	1,3	13
		900	68	344	242		16	6,56	10,86	40	3	55	1,3	9,7	3,2	1,2	12
6204	Maistrockenschlempe		102	360	251	40	17	7,62	12,51	108	14	71	3,5	5,3	2,4	3,1	8
		900	92	324	226		16	6,86	11,26	97	12	64	3,2	4,8	2,2	2,8	7

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) <i>Kursiv: in 1000 g Frischfutter</i>															
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	G

Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung (Fortsetzung)

7685	Apfeltrester	220	216	66	116	35	-8	5,68	9,69	111		42	2,0	1,0	0,4	0,8	7
7026	Biertreber siliert	247	160	249	188	40	10	6,69	11,26	23	2	84	3,6	6,0	2,0	0,4	1
7015	Bierhefe frisch	100	17	525	272	25	40	8,36	13,42	10		31	1,8	4,5	1,8	0,3	15
6015	Bierhefe trocken	900	24	521	329	40	31	7,59	12,40	19		22	1,8	4,5	1,8	0,3	15
6035	Malzkeime	900	22	469	296		28	6,83	11,16	17		20	1,6	4,1	1,6	0,3	13
		920	145	296	182	25	18	6,18	10,37	190	11	11	2,6	8,1	1,5	0,6	21
6145	Weizennachmehl	880	23	182	181	20	0	8,58	13,56	606	55	45	0,9	7,4	2,9	0,2	9
		880	20	160	159		0	7,55	11,93	533	48	40	0,8	6,5	2,6	0,1	8
6155	Weizenfuttermehl	880	45	182	175	20	1	8,20	13,06	483	42	45	1,2	8,1	2,9	0,4	13
		880	40	160	154		1	7,21	11,50	425	37	40	1,1	7,1	2,6	0,3	11
6165	Weizengrießkleie	880	91	182	155	20	4	6,75	11,17	311	24	45	1,4	10,3	4,3	0,5	12
		880	80	160	137		4	5,94	9,83	274	22	40	1,2	9,1	3,8	0,5	11
6175	Weizenkleie	880	114	182	151	25	5	6,03	10,16	212	15	43	1,8	13,0	5,3	0,5	12
		880	100	160	133		4	5,30	8,94	187	13	38	1,6	11,4	4,7	0,5	11
6135	Roggenkleie	880	83	162	142	15	3	6,42	10,67	233	13	36	1,7	11,3	3,6	0,8	14
		880	73	143	125		3	5,65	9,39	205	11	32	1,5	9,9	3,2	0,7	12
6215	Maisfuttermehl	880	59	118	164	50	-7	8,39	13,37	449	101	72	0,8	5,0	3,0	0,5	2
		880	52	104	144		-6	7,39	11,77	395	89	63	0,7	4,4	2,6	0,4	2
6246	Maiskleberfutter 23-30% XP	880	90	258	194	25	10	7,69	12,43	224	42	41	1,5	9,5	4,8	2,8	14
		880	79	227	170		9	6,76	10,94	197	37	36	1,3	8,4	4,2	2,4	12

9.6 Molkereiprodukte

5705	Vollmilch Kuh, frisch	135		262	134	5	21	12,53	19,40	345		324	8,6	7,2	0,9	3,2	11
6725	Magermilch trocken	941		365	180	5	30	8,94	13,89	481		5	14,0	10,8	1,6	5,4	14
7725	Magermilch frisch	86		361	180	5	29	8,97	13,95	481		11	13,6	10,9	1,6	3,6	12
7735	Labmolke frisch	50		137	163	5	-4	8,72	13,43	727		13	8,2	8,6	1,4	6,4	25

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) <i>Kursiv: in 1000 g Frischfutter</i>															
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	G	G	g	g	g

9.7 Getreide und Leguminosen

4025	Gerste zweizeilig		50	125	165	25	-6	8,21	13,00	627	60	25	0,7	4,0	1,3	0,3	5
		880	44	110	145		-6	7,22	11,44	552	53	22	0,6	3,5	1,1	0,3	4
4026	Gerste vierzeilig		52	125	164	25	-6	8,14	12,91	626	60	23	0,7	4,0	1,3	0,3	5
		880	46	110	144		-6	7,16	11,36	551	53	20	0,6	3,5	1,1	0,3	4
4065	Hafer		112	123	145	15	-4	7,00	11,53	462	45	52	1,2	3,6	1,2	0,4	5
		880	99	108	127		-3	6,16	10,15	407	39	46	1,1	3,2	1,1	0,3	4
4105	Roggen		23	105	161	15	-9	8,49	13,30	708	65	18	0,9	3,3	1,4	0,3	6
		880	20	92	142		-8	7,47	11,71	623	57	16	0,8	2,9	1,2	0,2	5
4125	Triticale		25	120	162	15	-7	8,37	13,17	707	67	18	0,5	3,9	1,3	0,3	6
		880	22	106	143		-6	7,36	11,59	622	59	16	0,4	3,4	1,1	0,3	5
4145	Weizen		30	137	170	20	-5	8,53	13,40	707	68	20	0,7	3,8	1,3	0,3	5
		880	26	121	150		-5	7,51	11,80	622	59	18	0,6	3,3	1,1	0,2	4
4205	Mais		26	102	166	50	-10	8,38	13,28	715	292	45	0,4	3,5	1,3	0,2	4
		880	23	90	146		-9	7,38	11,68	629	257	40	0,4	3,1	1,1	0,2	4
4305	Ackerbohnen		90	295	194	15	16	8,58	13,57	451	103	16	1,6	4,8	1,4	0,2	12
		880	79	260	170		14	7,55	11,95	397	90	14	1,4	4,3	1,2	0,2	11
4345	Erbsen		65	235	183	15	8	8,52	13,44	539	119	15	0,9	4,8	1,3	0,3	11
		880	57	207	161		7	7,50	11,82	474	105	13	0,8	4,2	1,1	0,2	10
4365	Süßlupine weiß		136	376	217	20	25	9,24	14,73	147	18	87	2,9	5,1	2,0	0,6	10
		880	120	331	191		22	8,14	12,96	129	16	77	2,5	4,5	1,8	0,5	8

9.8 Ölsaaten und Nebenprodukte

4405	Leinsamen		73	248	127	15	19	10,72	17,30	37		365	2,8	5,4	5,6	0,9	8
		910	66	226	116		18	9,75	15,74	34		332	2,5	4,9	5,1	0,8	7
4425	Rapssamen		82	226	98	15	20	10,73	17,53	46		444	5,0	7,8	3,3	0,3	9
		900	74	203	88		18	9,65	15,78	41		400	4,5	7,0	3,0	0,3	8

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) <i>Kursiv: in 1000 g Frischfutter</i>															
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	G	g	g	g	g

Ölsaaten und Nebenprodukte (Fortsetzung)

4435	Sojabohnen dampferhitzt		62	400	198	20	32	9,90	15,89	137	11	203	2,9	7,1	3,7	0,2	20
		935	58	374	185		30	9,26	14,85	128	11	190	2,7	6,6	3,5	0,2	19
6405	Leinextraktionsschrot		103	385	238	30	24	7,33	12,02	45		27	4,5	9,5	5,7	1,1	12
		880	91	339	209		21	6,45	10,58	40		24	4,0	8,4	5,0	1,0	11
6406	Leinkuchen,-expeller		107	373	253	35	19	7,54	12,39	43		62	4,2	8,2	5,3	1,1	12
		880	94	328	222		17	6,64	10,90	38		55	3,7	7,2	4,7	0,9	11
6425	Rapsextraktionsschrot		143	392	254	35	22	7,13	11,78	79		36	8,7	13,6	5,8	0,5	15
		900	129	353	228		20	6,42	10,60	71		32	7,8	12,2	5,2	0,4	14
6426	Rapskuchen 8% Rohfett		135	370	180	15	30	7,88	12,90	75		88	8,2	12,7	5,5	0,5	15
		910	123	337	164		28	7,17	11,73	68		80	7,5	11,6	5,0	0,4	13
6427	Rapskuchen 15% Rohfett		123	340	165	15	28	8,72	14,19	68		165	7,5	11,6	5,1	0,4	13
		910	112	309	150		25	7,93	12,91	62		150	6,8	10,6	4,6	0,4	12
6434	Sojaextraktionsschrot 42% XP		91	477	281	30	31	8,44	13,49	174	14	17	3,6	7,4	3,7	0,4	25
		880	80	420	247		28	7,43	11,87	153	12	15	3,2	6,5	3,3	0,3	22
6435	Sojaextraktionsschrot 44% XP		68	500	291	30	34	8,64	13,76	178	14	14	3,1	7,0	3,0	0,2	22
		880	60	440	256		29	7,61	12,11	157	12	12	2,7	6,2	2,6	0,2	19
6436	Sojaextraktionsschrot 48% XP		40	545	306	30	38	8,78	13,96	184	14	14	3,2	7,6	2,7	0,3	23
		880	35	480	270		34	7,72	12,28	162	12	12	2,8	6,7	2,4	0,3	20
6438	Sojaextr.schrot, pansenstabil		68	500	438	65	10	8,64	13,76	178	14	14	3,1	7,0	3,0	0,2	22
		880	60	440	385		9	7,61	12,11	157	12	12	2,7	6,2	2,6	0,2	19
6439	Sojakuchen 8% Rohfett		65	449	223	20	36	8,74	14,08	120	10	92	3,0	7,0	3,0	0,1	20
		890	58	400	199		32	7,78	12,53	107	9	82	2,7	6,2	2,7	0,1	18
6445	Sonnenblu.extr.schrot teilent.		222	383	203	25	29	6,01	10,24	80		25	4,0	10,7	5,2	0,5	13
		880	195	337	179		25	5,29	9,02	70		22	3,5	9,4	4,6	0,4	11
5435	Sojaöl		999					19,78	30,55			999					

Gehaltswerte der Futtermittel		In 1000 g Trockenmasse (TM) <i>Kursiv: in 1000 g Frischfutter</i>															
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

9.9 Kälberaufzuchtfutter, Milchaustauscher

8035	Kälberaufzuchtfutter 18% XP		102	205	179	25	4	7,67	12,31	505	68	45	9,1	5,7	2,1	2,3	10
		880	90	180	157		4	6,75	10,83	444	60	40	8,0	5,0	1,8	2,0	9
8036	Kälberaufzuchtfutter 24% XP		91	273	197	25	12	7,73	12,42	448	60	40	9,1	5,7	2,1	2,3	10
		880	80	240	174		11	6,80	10,93	394	53	35	8,0	5,0	1,8	2,0	9
8015	Milchaustauscher Aufz.15% XL		1	223	161	10	10	10,23	15,87	495	2	160	9,6	6,4	2,0	5,3	20
		940	1	210	151		9	9,62	14,92	465	2	150	9,0	6,0	1,9	5,0	19
8025	Milchaustauscher Mast 20%XL		1	234	154	10	13	10,92	16,93	444	7	213	9,6	6,4	2,0	5,0	20
		940	1	220	145		12	10,26	15,91	417	6	200	9,0	6,0	1,9	4,7	19

9.10 Mischfuttermittel

8104	MLF I 12% XP Est. 4		68	136	168	25	-5	8,18	13,00	584	107	50	6,8	4,6	2,3	1,4	8
		880	60	120	148		-4	7,20	11,44	514	94	44	6,0	4,0	2,0	1,2	7
8105	MLF I 14% XP Est. 3		85	159	166	25	-1	7,61	12,19	497	68	45	8,0	4,6	1,7	1,7	10
		880	75	140	146		-1	6,70	10,73	437	60	40	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8116	MLF I 16% XP Est. 3		91	182	172	25	2	7,62	12,21	483	67	43	8,0	4,6	1,7	1,7	10
		880	80	160	151		1	6,70	10,74	425	59	38	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8126	MLF II 18% XP Est. 3		105	205	184	30	3	7,61	12,24	478	66	43	8,0	4,6	1,7	1,7	10
		880	92	180	162		3	6,70	10,77	421	58	38	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8127	MLF II 18% XP Est. 4 (UDP erhöht)		85	205	192	30	2	8,18	12,99	565	105	43	8,0	4,6	2,3	2,3	11
		880	75	180	169		2	7,20	11,43	497	92	38	7,0	4,0	2,0	2,0	10
8135	MLF III 25% XP Est. 2		136	284	191	25	15	7,05	11,51	228	28	34	17,0	6,8	2,1	3,4	10
		880	120	250	168		13	6,20	10,13	201	25	30	15,0	6,0	1,8	3,0	9
8147	MLF IV 40% XP Est. 3		136	455	283	35	28	7,61	12,44	114	15	34	6,8	9,1	4,0	0,8	18
		880	120	400	249		24	6,70	10,95	100	13	30	6,0	8,0	3,5	0,7	16

Gehaltswerte der Futtermittel			In 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num.	Futtermittel	TM	XF	XP	nXP	UDP	RNB	NEL	ME	XS+XZ	bXS	XL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	%	g	MJ	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g

9.11 Mineral- und Ergänzungsfutter

8183	Mineralfutter 8% Ca, 12% P	950											80,0	120,0	30,0	100,0	
8185	Mineralfutter 12% Ca, 8% P	950											120,0	80,0	30,0	100,0	
8186	Mineralfutter 20% Ca, 5% P	950											200,0	50,0	20,0	90,0	
8187	Mineralfutter 22% Ca, 2% P	950											220,0	20,0	20,0	80,0	
4925	Kohlensaurer Kalk	997											381,4	0,4	1,6		
4945	Viehsalz	990															365,0
4965	Natriumbicarbonat NaHCO ₃	990															274,0
5965	Rohglycerin	880						10,28	15,53								18
5825	Futterfett	999						18,25	28,68			999					
5975	Propylenglykol	990						13,99	21,30								
6985	Futterharnstoff	990					2915										466

10 Anhang

10.1 Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis

Einsatz von Zusatzstoffen:

Nach der VO (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene dürfen andere Zusatzstoffe als Silierzusatzstoffe nur dann als Einzelkomponenten eingesetzt werden, wenn bestimmte Anforderungen bzw. Auflagen nach Anlage 2 wie z.B. Dokumentation des Einsatzes, Qualitätskontrolle, und Rückstellmuster erfüllt werden. Zu beachten ist hierbei, dass beispielsweise Aminosäuren, Propionsäure und Harnstoff zu den Zusatzstoffen zählen. Beim Einkauf ist es daher wichtig auf die Begriffe „Ergänzungsfuttermittel“ und „Einzelfuttermittel“ zu achten. Sobald ein Produkt mit dem Begriff „Zusatzstoff“ oder „Vormischung“ deklariert ist, gelten die zusätzlichen Vorschriften nach VO (EG) Nr. 183/2005.

Informationen hierzu können auch im Internetangebot des Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft (<http://www.lfl.bayern.de/ite>) unter der Rubrik „Rind/Futtermittel“ oder im Internetangebot der DLG (z.B. Positivliste) abgerufen werden.

Richtiger Einsatz von Siliermitteln:

Siliermittel müssen richtig eingesetzt werden. Folgende Tabelle soll der Orientierung dienen.

DLG WR*	AWB**	Wirkung	Einsatzbereich
1	a	Verbesserung des Gärverlaufs	schwer silierbar, nass, schmutzig, hoher Eiweißgehalt, wenig Zucker
	b und c		mittel bis leicht silierbares Ausgangsmaterial, zur Optimierung der Milchsäuregärung, auf ausreichenden Vorschub ist dringend zu achten
2		Verbesserung der aeroben Stabilität	Zur Verminderung von Nacherwärmung und Schimmelbildung bei trockenem Gras und Mais bzw. wenig Vorschub und geringer Verdichtung
3		Reduzierung des Gärstoffanfalls	(derzeit ohne anerkannte Mittel)
4	a-c	Verbesserung von Futtermittelaufnahmewert, Verdaulichkeit, Fleisch- bzw. Milcherzeugungswert der Silage	zur weiteren Verbesserung bereits guter Silowirtschaft, auf ausreichenden Vorschub ist dringend zu achten
5	a-...	zusätzliche Wirkungen	5a bei nassem Siliergut
6	a, b	Verbesserung des Methanerzeugungswerts	Biogassubstrate

* WR = Wirkungsrichtung, ** AWB = Anwendungsbereich

Verschneidungsverbot:

Futtermittel, die so hoch mit unerwünschten Stoffen (z.B. Mutterkorn, Schwermetalle) belastet sind, dass sie die festgesetzten Höchstgehalte überschreiten, dürfen nicht mit unbelasteten oder anderen Futtermitteln verschnitten werden, sondern müssen einer geeigneten Behandlung wie z.B. Reinigung oder Dekontamination unterzogen werden.

Cross Compliance relevante Vorschriften

- **Dokumentation:**

- aller Futtermittelausgänge
- aller Futtermiteingänge mit den entsprechenden Deklarationen
- der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen (schlagbezogen)
- der durchgeführten Schädlingsbekämpfung (Hof und Feld)

- **Arzneimittel:**

- beim Einsatz von Arzneimitteln über das Futter muss eine Verschleppung in andere Futtermittel verhindert werden (Nulltoleranz)
- Futtermittel ohne Arzneimittel müssen getrennt von Arzneimittel enthaltenden Futtermitteln gelagert und gehandhabt werden

- **Lagerung und Transport von Futtermitteln:**

- Futtermittel müssen so gelagert und transportiert werden, dass eine Kontamination durch Tiere, Schädlinge, Chemikalien und verbotene Erzeugnisse, Abfall (Verpackung, Kot) und gefährliche Stoffe (z.B. Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Biozide, Tierarzneimittel) verhindert wird
- Hunde- und Katzenfutter ist außer Reichweite von Wiederkäuern zu füttern und zu lagern

- **Meldepflichten:**

- wer Fischmehl oder fischmehlhaltige Futtermittel, Blutprodukte, hydrolisierte Proteine oder Di- bzw. Tricalciumphosphat tierischen Ursprungs in der Fütterung für Nichtwiederkäuer einsetzen will, benötigt **vor deren Einsatz eine Genehmigung** von der Regierung von Oberbayern (häufige Beanstandung: Wiederkäuerbetrieb mit Forellenteich)
- wer Grund zu der Annahme hat, dass ein Futtermittel eine Gefahr für die menschliche oder tierische Gesundheit darstellt oder den Naturhaushalt gefährden kann, muss die zuständige Behörde (Regierung von Oberbayern) unverzüglich davon unterrichten

Aktuelle Informationen und Merkblätter im Internet unter www.reg-ob.de

Stichworte: Futtermittel, Futtermittelüberwachung Bayern

10.2 Mykotoxine in Futtermitteln

Mykotoxine in Getreide- und Maisprodukten

Wichtige Toxine: Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) - stehendes Getreide
 Ochratoxin A (OTA) - Getreide und Mais im Lager
 Fumonisin B1 + B2, Aflatoxin (AFB₁) – Zukauf-Getreide, -Mais etc.

Risiken: DON/ZEA für Rinder (Leistung und Fruchtbarkeit) und bei
 OTA und AFB₁ hinsichtlich Lebensmittelsicherheit

Vorbeuge:

- Pflanzenbau: (Sortenwahl, Fruchtfolge, Pflanzenschutzmaßnahmen, Bodenbearbeitung)
- schonender Drusch
- Getreide reinigen (reduziert den Mykotoxingehalt um ca. 10- 20 %)
- trockene, saubere Lagerung, Getreideschädlinge bekämpfen

Rechtliches: Für Aflatoxin B1 gelten Grenzwerte (RL 2002/32/EG; EU 574/2011)

Ausgewählte Schimmelpilze in Silagen und mögliche Folgen bei der Verfütterung

Monascus ruber rote Schimmelnester	Penicillium roqueforti blaugüne Schimmelnester	Aspergillus fumigatus weiße bis blaugraue Schimmelschichten
Negativer Einfluss auf die Pansenflora möglich, nierenschädigend	Schlechtere Futteraufnahme, Verwerfen, Durchfall	Durchfall, anormales Verhalten, Krämpfe und Muskelzittern, Gleichgewicht gestört, schlechte Futteraufnahme, Infektionen (selten)

Mykotoxine in Stroh

Nach aktuellen Untersuchungen sind auch im Stroh erhebliche Gehalte an Fusarientoxinen (>> 1 mg DON/kg TM) möglich. Die Bedeutung von Schwarzepilze-Toxinen für die Tiergesundheit ist weiterhin nicht geklärt. Deshalb sollte für die Einstreu bei Kälbern und für die Fütterung von Rindern nur unverdächtigtes Stroh verwendet werden.

Richtwerte für die Mykotoxine

(DON, ZEA, OTA und Fumonisin B1 + B2) auf Empfehlung der EU-Kommission in Futtermitteln (2006/576/EG vom 23.08.2006)

Mykotoxin	Zur Fütterung bestimmte Erzeugnisse	Richtwert in mg/kg (ppm) für Futtermittel bei 88% TM
Deoxynivalenol (DON)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*):	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**) außer Maisnebenprodukte	8
	- Maisnebenprodukte	12
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Kälber (< 4 Monate), Lämmer und Ziegenlämmer	2
	Sonstige Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	5
Zearalenon (ZEA)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*):	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**) außer Maisnebenprodukte	2
	- Maisnebenprodukte	3
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Kälber, Milchkühe, Schafe (einschl. Lämmer) und Ziegen (einschl. Ziegenlämmer)	0,5
Ochratoxin A (OTA)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*)	
	- Getreide und Getreideerzeugnisse (**)	0,25
Fumonisin B1 + B2 (FB1 + FB2)	Futtermittelausgangserzeugnisse (*)	
	- Mais und Maiserzeugnisse (***)	60
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	
	- Kälber (< 4 Monate), Geflügel, Lämmer und Ziegenlämmer	20
	- Wiederkäuer (> 4 Monate)	50

(*) Bei Getreide und Getreideerzeugnissen, die unmittelbar an Tiere verfüttert werden, ist auf Folgendes zu achten: Ihre Verwendung in einer Tagesration sollte nicht dazu führen, dass das Tier einer höheren Menge an diesen Mykotoxinen ausgesetzt ist als bei einer entsprechenden Exposition, wenn in einer Tagesration nur die Alleinfuttermittel verwendet werden.

(**) Der Begriff „Getreide und Getreideerzeugnisse“ umfasst nicht nur die unter der Überschrift 1 „Getreidekörner, deren Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse“ des nicht ausschließlichen Verzeichnisses der wichtigsten Futtermittel-Ausgangserzeugnisse in Teil B des Anhangs zur Richtlinie 96/25/EG des Rates vom 29. April 1996 (aufgehoben durch EG 767/2009) über den Verkehr mit Futtermittelausgangserzeugnissen (ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 35) aufgeführten Futtermittelausgangserzeugnisse, sondern auch andere aus Getreide gewonnene Futtermittelausgangserzeugnisse, vor allem Getreidegrün- und Grobfutter.

(***) Der Begriff „Mais und Maiserzeugnisse“ umfasst nicht nur die aus Mais gewonnenen Futtermittelausgangserzeugnisse, die unter der Überschrift 1 „Getreidekörner, deren Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse“ des nicht ausschließlichen Verzeichnisses der wichtigsten Futtermittelausgangserzeugnisse in Teil B des Anhangs zur Richtlinie 96/25/EG aufgeführt sind, sondern auch andere aus Mais gewonnene Futtermittelausgangserzeugnisse, vor allem Maisgrün- und Grobfutter.

Bei der Anwendung dieser Richtwerte sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass diese Werte bei Getreide und Getreideerzeugnissen für die Tierarten mit der größten Toleranz festgelegt wurden und daher als obere Richtwerte anzusehen sind. Für die nahe Zukunft werden Richtwerte für die Mykotoxine T2- und HT2-Toxin erwartet. In der Schweiz existieren diese bereits: 0,1 – 0,2 mg/kg Futtermittel (88 % TM).

Verschneidungsverbot:

Laut FMVO 24.05.2007 gilt ein Verschneidungsverbot für alle in der Anlage 1 2002/32/EG (unerwünschte Stoffe: Mutterkorn und Aflatoxin B₁) gelisteten Stoffe, an das die Futtermittelindustrie, aber auch die Landwirte gebunden sind.

10.3 Wasserverbrauch landwirtschaftlicher Nutztiere

Für die Sicherstellung des Tierwohls ist, neben der Versorgung mit genügend Futter, auch eine ausreichende Versorgung mit geeignetem Tränkwasser zu gewährleisten. Wirtschaftsfutter und auch Kraftfuttermittel können nur mit Hilfe von Wasser verdaut werden. Man sollte den Tieren kein Wasser zumuten, das man nicht auch selbst trinken würde.

Deshalb ist täglich (am besten zweimal) zu kontrollieren:

- Haben alle Tiere Zugang zu den Tränken?
- Steht den Tieren überhaupt Wasser von geeigneter Qualität zur Verfügung?
- Ist die Wassernachlieferung an den Tränken ausreichend?
- Sind die Tränken bzw. das Tränkwasser sauber?

Festgestellte Mängel sind sofort zu beheben!

Wasser muss immer nahe am Bedarf angeboten werden (Melkbereich/Fressbereich)!

Der Verbrauch an Wasser für Nutztiere ist in Abhängigkeit von Leistung, Fütterung, Haltung oder Umgebungstemperatur verschiedenen Schwankungen unterworfen.

An der ehemaligen Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig wurden Gleichungen entwickelt, um die Wasseraufnahme der Milchkühe abzuschätzen. Dabei wurden Abhängigkeiten von folgenden Faktoren ermittelt: Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Milchmenge, Futteraufnahme, TM-Gehalt der Ration, Gewicht der Tiere und Laktationsstand.

Wasseraufnahme (kg/Tag) = - 39.2	Beispielswerte	Verbrauch
+ 1.54 je Grad Celsius	10° C	15,4
+ 1.44 je kg Milch	25 kg	36,0
+ 0.37 je kg Futter TM-Aufnahme	18 kg	6,6
+ 0.15 je % TM in der Gesamtration	40 %	6,0
+ 6.5 je 100 kg Lebendgewicht	650 kg	42,2
+ 0.05 je Laktationstag	150 Tage	7,5
		Summe: 74,5

Ergebnis der Beispielsberechnung: 74,5 kg Tränkwasserverbrauch/ Kuh/ Tag, bzw. 27,0 m³ Kuh/ Jahr

Wasserbedarf

	Liter/Tag	m ³ /Jahr
Milchkuh	40 – 150	22 - 27
Mastbulle	bis 125 kg 125 - 350 kg 350 – 700 kg	10 - 20 20 - 30 40 – 50
Aufzuchtrind	250 kg 425 kg	20 30
Kalb	5 – 15	3,0
Pferd	7 – 12	3,5
Schaf, Ziege	2 – 7	1,8

Zusätzlich ist ein Bedarf für Reinigungswasser anzusetzen. Er beträgt z.B. bei Jungvieh und Milchvieh 0,5 – 2 m³ je Tier und Jahr.

Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser (nach DLG 2006)

Parameter	Orientierungswert Tränkewasser	Grenzwert Trinkwasser Verordnung
pH-Wert	> 5 und < 9	6,5 – 9,5
Gesamtkeimzahl [KBE/ml]	< 100	
Koliforme Keime [KBE/ml]	< 10	
E-coli [KBE/ml]	< 1	
Kalzium [mg/l]	< 500	Kein Grenzwert
Eisen [mg/l]	< 3	0,2
Natrium/Kalium/Clorid [mg/l]	< 500	200/kein Grenzwert/250
Nitrat [mg/l]	< 300 bzw. 200 für Kälber	50
Nitrit [mg/l]	< 30	0,5
Sulfat [mg/l]	< 500	240
Ammonium [mg/l]	< 3	0,5
Arsen [mg/l]	< 0,05	0,01
Cadmium [mg/l]	< 0,02	0,005
Kupfer [mg/l]	< 2	2
Fluor [mg/l]	< 1,5	1,5
Quecksilber [mg/l]	< 0,003	0,001
Mangan [mg/l]	< 4	0,05
Blei [mg/l]	< 0,01	0,01
Zink [mg/l]	< 5	Kein Grenzwert

10.4 Gülleanfall bei Rindern bei verschiedenen TM-Gehalten der Gülle

(Gelbes Heft, Stand Nov. 2014, Anlage 5 DüV)

Tier, Leistung	Gülleanfall in m ³ pro mittlerer Jahresbestand ²⁾			
	5%	7,5%	10%	nach DüV ³⁾
Rinder				
Kälber (Zucht/Mast) bis 6 Monate	6,6	4,4	3,3	3,4
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1150g TZ)	13,2	8,8	6,6	6,9
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1150g TZ)	18,0	12,0	9,0	9,4
Männliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr (1300g TZ)	13,2	8,8	6,6	7,5
Männliche Rinder über 1 Jahr bis zwei Jahre (1300g TZ)	19,0	12,7	9,5	10,8
Männliche Rinder über 2 Jahre, Zuchtbullen	24,5	16,3	12,3	13,5
Fresseraufzucht (80-210 kg), N/P-reduziert	5,4	3,6	2,7	3,4
Mutterkuh 500kg ohne Kalb	27,7	18,5	13,9	14,4
Mutterkuh 700kg ohne Kalb	31,4	20,9	15,7	18,0
Acker-Grünlandbetrieb ¹⁾				
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1Jahr	14,1	9,4	7,0	7,8
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	21,3	14,2	10,7	11,7
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	24,5	16,3	12,3	13,5
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	37,1	24,7	18,6	19 (6000 l)
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	40,4	26,9	20,2	20 (8000 l)
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	44,8	29,9	22,4	21 (10000 l)
Grünlandbetrieb ¹⁾				
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1Jahr	14,6	9,7	7,3	7,7
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	22,2	14,8	11,1	11,7
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	25,5	17,0	12,8	13,4
Milchkuh (bis 7999 kg Milch, ohne Kalb)	37,8	25,2	18,9	19 (6000 l)
Milchkuh (8000 bis 9999 kg Milch, ohne Kalb)	41,0	27,3	20,5	20 (8000 l)
Milchkuh (über 9999 kg Milch, ohne Kalb)	45,9	30,6	23,0	21 (10000 l)

¹⁾ Ein Grünlandanteil von über 85 % der LF wird als Grünlandbetrieb, ein Grünlandanteil unter 65 % wird als Acker-Grünlandbetrieb bewertet. Der Gülleanfall von Betrieben zwischen 65 und 85 % Grünlandanteil wird linear berechnet.

²⁾ **Berechnung mittlerer Jahresbestand:**

Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365

Beispiel:

(120 Mastbullen. x 210 Tage) + (110 Mastbullen. x 155 Tage) / 365 Tage =

116 Mastbullen im Jahresdurchschnitt

³⁾ Werte nach Düngeverordnung (DüV): Mindestanforderung zur Berechnung des Lagerraumes

Nährstoffausscheidungen und Futterverbrauch:

- Nährstoffausscheidungen siehe LfL-Information „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, Gelbes Heft“ des Institutes für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB) unter www.lfl.bayern.de/publikationen
- Futterverbrauch in „Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere“, DLG-Verlag 2014

10.5 Volumengewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln

Futtermittel	Gewicht / m ³	
	Frischmasse dt	Trockenmasse dt
Frischgras 18 – 25 % TM	3,2 – 3,6	0,8
Grünmais 28 – 34 % TM	3,4 – 3,8	1,1
Grassilage 25 – 35 % TM	8,5 – 6,5	2,2
Grassilage 35 – 50 % TM	6,5 – 5,0	2,2
Maissilage 30 % TM	7,5	2,3
Maissilage 35 % TM	7,0	2,5
LKS 45 % TM	6,7	3,0
Maiskornsilage 60 - 70 % TM	10,0	6,5
Rapssilage	10,0	1,6
Pressschnittsilage	6,4	1,8
Biertrebersilage	7,6	1,9
Ganzpflanzensil. (Getreide)	5,5	2,2
Futterrüben	8,0	1,2
Heu	1,2	1,0
Maiscobs	4,0	3,6
Grascobs	4,5	4,0
Gerste	7,0	6,1
Weizen, Triticale	8,0	7,0
Hafer	5,5	4,8
Trockenschnitzel – lose	3,2	2,9
Rapsextraktionsschrot	5,4	4,8

Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung

Messhilfen	Futtermittel	durchschnittliches Gewicht Frischmasse
Futtergabel	Heu Stroh, locker	4 kg 3 kg
Hochdruckballen (je nach Pressung)	Heu Stroh	15 kg (12-25) 11 kg (6-13)
Quaderballen	Heu Stroh	2,0 - 2,3 dt / m ³ 1,5 - 1,7 dt / m ³
Rundballen	Silage (35 % TM) Heu Silage (35 % TM)	6,2 - 6,7 dt / m ³ 1,7 - 1,9 dt / m ³ 5,2 - 5,4 dt / m ³
Krafftutter zuteilen: 1 Handschaufel	hofeigene Mischung pelletiertes Mischfutter Getreideschrot	1,0 - 1,2 kg 1,2 - 1,4 kg 0,9 - 1,1 kg
Getreideschaufel bzw. Alu-Schaufel	Maissilage (je nach TM) Biertreber	4 - 5 kg 5 - 6 kg
Futtermischwagen	Total-/Teilmischration	300 - 400 kg / m ³
Silokamm	Gras-/Maissilage	350 - 450 kg / m ³

10.6 Beurteilung der Gärqualität von Grünfütter- und Maissilagen

Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006)

Parameter zur Qualitätsbewertung:

Buttersäure- und Essigsäuregehalt sowie pH-Wert werden durch Punktezahlen einzeln bewertet. Aus der Gesamtpunktezahl wird ein zusammenfassendes Urteil abgeleitet.

1. Berücksichtigung des Butter- und Essigsäuregehaltes

Buttersäure		Essigsäure	
Gehalt in g / kg TM von...bis	Punktezahl	Gehalt in g / kg TM von...bis	Punktezahl
0 - 3	90	< 30	0
> 3 - 4	81	> 30 - 35	- 10
> 4 - 7	72	> 35 - 45	- 20
> 7 - 10	63	> 45 - 55	- 30
> 10 - 13	54	> 55 - 65	- 40
> 13 - 16	45	> 65 - 75	- 50
> 16 - 19	36	> 75 - 85	- 60
> 19 - 26	27	> 85	- 70
> 26 - 36	18		
> 36 - 50	9		
> 50	0		

2. Berücksichtigung des pH-Wertes

TM-Gehalt in %					
< 30		30 – 45		> 45	
pH-Wert	Punkte	pH-Wert	Punkte	pH-Wert	Punkte
bis 4,0	10	bis 4,5	10	bis 5,0	10
> 4,0 - 4,3	5	> 4,5 - 4,8	5	> 5,0 – 5,3	5
> 4,3 - 4,6	0	> 4,8	0	> 5,3	0
> 4,6	-5				

3. Addition aus 1 und 2 zur Gesamtpunktezahl

Gesamtpunktezahl	Gärqualität	
	Note	Urteil
90 - 100	1	sehr gut
72 - 89	2	gut
52 - 71	3	verbesserungsbedürftig
30 - 51	4	schlecht
< 30	5	sehr schlecht

Beispiel Ergebnisbericht zur Futteruntersuchung

Futterart: 2635 Kleegrassilage 1.Schnitt Knospen öffnen

Gehaltswerte je kg:		Probenwerte in		Vergleichswerte* in	
		Frischmasse	Trockenmasse	Frischmasse	Trockenmasse
Trockenmasse	g	360	1000	281	1000
Gärsäuren:					
Milchsäure	g	14,2	39,4	12,1	42,9
Essigsäure	g	5,4	15,0	5,3	18,9
Propionsäure	g	0,0	0,0	0,2	0,8
Buttersäure	g	0,9	2,5	5,0	17,9
Gärkennwert:					
pH-Wert		5,45	5,45	5,05	5,05
Gärqualität:					
DLG-Punkte		90	90	54	54

Nach der erreichten Punktzahl ist die Silage als sehr gut einzustufen.

* Als Vergleichswerte werden Proben des laufenden Erntejahres herangezogen.

Beurteilung der Gärqualität - Beschreibung der einzelnen Werte

Die **Gärsäuren** liefern wichtige Hinweise über den Siliererfolg sowie den Futterwert von Silagen. Die Fermentation von Silagen hängt im Wesentlichen vom Trockenmassegehalt und dem Zuckergehalt ab. Aber auch die Häcksel-/Schnittlänge, der Einsatz von Siliermitteln, die Zeit zum Befüllen, das exakte Abdecken ist für den Siliererfolg entscheidend. Buttersäure ist unerwünscht!

Der **pH-Wert** ist ein Indikator für die Lagerstabilität von Silagen. Bei niedrigen TM-Gehalten (unter 25 %) sollte er unter 4,2 liegen. pH-Werte über 4,7 treten bei höheren TM-Gehalten oder bei nicht erfolgreichem Silierprozess auf. Die Absenkung des pH-Werts wird vor allem durch Milchsäuregärung erreicht.

Milchsäure senkt den pH-Wert am sichersten und schnellsten ab, die Nährstoffverluste sind bei der Milchsäuregärung am geringsten, die Futteraufnahme ist hoch. Niedrige Milchsäuregehalte treten auf, wenn das Siliergut zu trocken ist. Milchsäure hat jedoch keinen ausreichend hemmenden Effekt gegenüber Hefen oder Schimmelpilzen.

Hohe **Essigsäuregehalte** (über 30 g/kg TM) treten oft in nassen Silagen, unter 25 % TM, oder in Silagen mit hoher Pufferkapazität (z. B. bei hohen Rohproteingehalten) auf. Aber auch die Befüllgeschwindigkeit hat einen Einfluss auf die Höhe der Essigsäurebildung. Gehalte von 20 – 30 g/kg TM sind erwünscht. Dadurch wird die aerobe Stabilität erhöht und die Futteraufnahme noch vergleichsweise wenig beeinträchtigt.

Propionsäure wird bei der Silierung - mit Ausnahme bei Nasssilagen – nur in ganz geringen Mengen gebildet und bei der Beurteilung nach dem DLG-Schlüssel der Essigsäure zugeordnet. Sie hat eine konservierende Wirkung und eignet sich deshalb auch als Silierzusatz (Verbesserung der aeroben Stabilität).

Buttersäure ist ein Indikator für eine schlechte Silierung und die Aktivität von Clostridien. Sie tritt verstärkt bei nassem, stark verschmutztem Siliergut auf. Die Energieverluste bei dieser Vergärung sind mit ca. 20 % sehr hoch. Stark buttersäurehaltige Silagen sollte man nicht verfüttern. Sehr gute Silagen haben einen Buttersäuregehalt von < 3 g/kg TM.

Ammoniak ist ein Endprodukt des Eiweißabbaus und daher auch ein Indikator für mangelhaften Konservierungserfolg und Qualitätsverluste beim Futterprotein. Anteile von mehr als 8 % Ammoniak-Stickstoff am Gesamtstickstoff deuten auf Fehlgärungen hin.

Nitrat kann im Pansen zu Nitrit reduziert werden und als solches die Sauerstoffbindung durch rote Blutkörperchen verringern. In Extremfällen kann dies bis zum (endogenen) Erstickungstod führen. Gehalte von mehr als 5.000 mg/kg sollten die Ausnahme sein. Ansatzpunkte zur Reduzierung des Nitratgehalts sind im Düngemanagement zu finden.

Orientierungswerte für gute Grobfuttermittel

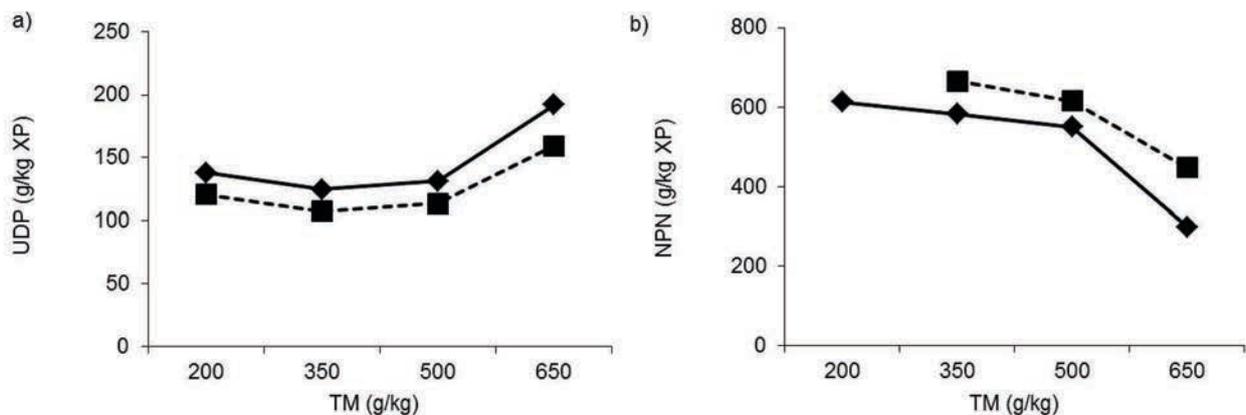
[Je kg TM]	Grassilage	Maissilage	Heu	Trockengrün ²
Trockenmasse [g]	300 – 400	300 - 380	> 840	> 900
Rohasche [g]	< 100	< 40	< 80	< 100
Rohfaser [g]	220 - 250	170 - 200	<270 bzw. 240 ¹	< 230
XP [g]	160 - 170	85	>120 bzw. 140	> 170
ADF _{om} [g]	< 270	< 250	<320 bzw. 270	< 270
aNDF _{om} [g]	< 480	< 420	<600 bzw. 550	< 480
Stärke [g]		> 300		
Zucker [g]	> 20		50 – 150	50 – 150
Gasbildung [ml/200 mg]	> 48		> 48	> 50
ELOS [g]	> 650	> 670	> 650	> 670
NEL [MJ]	≥ 6,4 bzw. 6,1 ¹	≥ 6,6	> 5,9	> 6,4
ME [MJ]	≥ 10,6 bzw. 10,0 ¹	≥ 11,0	> 9,9	> 10,6
pH-Wert	4,0 – 4,8	< 4,2		
Milchsäure [g]	50 - 80	> 40		
Essig- und Propionsäure [g]	20 - 30	10 - 30		
Buttersäure [g]	< 3	< 3		
Ammoniak (% des Gesamtstickstoff)	< 8	< 5		
Nitrat	Bei Werten über 5.000 mg/kg Bestandeszusammensetzung und Düngemanagement prüfen			

¹ Erster Schnitt bzw. Folgeschnitte

² Heißluftheu und Cobs

Zusammenhang zwischen Anwelkgeschwindigkeit, Gärqualität und Eiweißabbau

Bei der Silierung kommt es durch die Aktivität von pflanzeigenen Enzymen und mikrobieller Aktivität zu einem teilweisen Abbau des enthaltenen Futterproteins (Reineiweiß). Das Ausmaß dieses Abbaus hängt von zahlreichen Faktoren ab. Den größten Einfluss besitzt bei erfolgreicher Silierung der Gehalt an Trockenmasse, aber auch Pflanzenbestand, Temperatur und pH-Wert der Silage sind von Bedeutung. Liegt letzter deutlich zu hoch um eine stabile Lagerung des Futters zu gewährleisten, kommt es häufig (aber nicht immer) zu einem sehr starken mikrobiellen Um- bzw. Abbau des Futterproteins, bis hin zu den Endprodukten Ammoniak (NH_3), Biogene Amine und Buttersäure. Hohe Ammoniak- (> 8 % des Gesamt-N) und Buttersäuregehalte (> 3 g/kg TM) sind somit Anzeichen für den Verlust an Proteinqualität. Eine Möglichkeit den Abbau des Futterproteins zu vermindern ist ein möglichst schnelles Anwelken. Der Gehalt an im Pansen nicht abgebautem Rohprotein (UDP) kann hierbei gegenüber langsamem Anwelken um ca. 15 % gesteigert werden. Eine ausreichend hohe Verdichtung des Materials muss allerdings noch möglich sein, da die positiven Effekte durch auftretende Nacherwärmung und Schimmelbildung nach dem Öffnen des Silos mehr als aufgehoben werden.



a) Schnelles Anwelken ermöglicht unabhängig vom TM-Gehalt eine Steigerung des im Pansen nicht abgebauten Rohproteins (UDP). b) Der Gehalt an Nicht-Protein-Stickstoff (NPN) nimmt hingegen durch schnelles Anwelken in ähnlichem Maß ab. (■-■ langsam angewelkt), (◆-◆ schnell angewelkt)

10.7 Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu mit Hilfe der Sinnenprüfung

(nach DLG-Information 1 / 2004)

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.

Mit steigenden Milchleistungen pro Kuh gewinnt die Grobfutterqualität und deren richtige Einschätzung an Bedeutung. Bei regelmäßiger Anwendung des vorliegenden Bewertungsschlüssels lässt sich die Grobfutterqualität in den Futterbaubetrieben ohne großen Aufwand kontrollieren und sukzessive verbessern.

Er ergänzt als wichtiges Rüstzeug die chemische Futteruntersuchung im Labor, im Rahmen derer die einzelnen Nährstoffe (Rohprotein, Rohfaser u.a.) sowie verschiedene Gärparameter (Gärsäuren, pH-Wert u.a.) bestimmt und der Energiegehalt sowie die Gärqualität ermittelt werden (s. Grobfutterbewertung Teil B: „DLG –Schlüssel zur Bewertung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung“ und Grobfutterbewertung Teil C: „Formeln zur Schätzung des Energiegehaltes“).

Bestimmung des Nutzungsstadiums

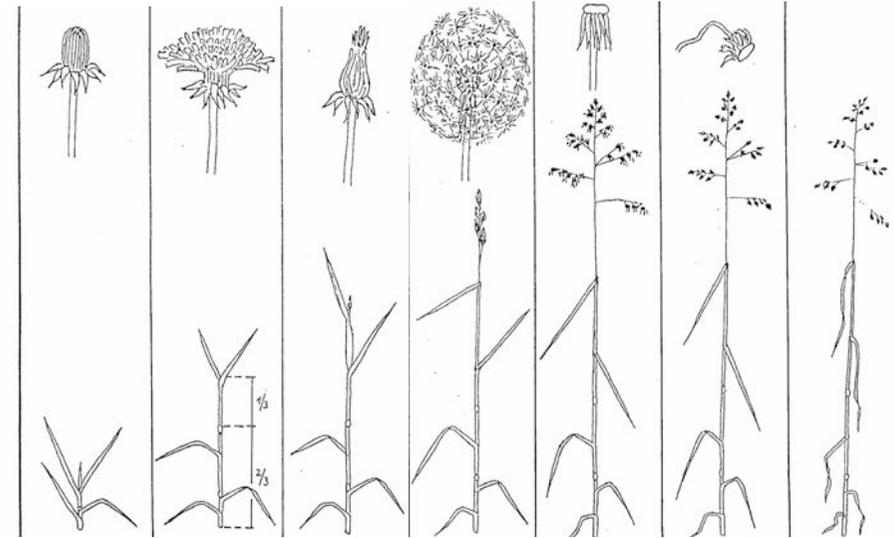
1. Das **Nutzungsstadium im ersten Aufwuchs** wird in der Regel an Löwenzahn festgestellt. Löwenzahn ist durch zufälliges Auszählen von mindestens 30 Pflanzen gut zur Bestimmung des Nutzungsstadiums geeignet. Im konservierten Zustand ist die Bestimmung nicht möglich, da diese Pflanze beim Anwelken eine Notreife durchläuft und somit ein falsches Nutzungsstadium vermittelt. Falls Löwenzahnblüten im konservierten Futter vorhanden sind, ist das allerdings meist ein sicheres Zeichen dafür, dass es sich um einen ersten Aufwuchs handelt.
2. Sofern **Knaulgras** im Pflanzenbestand vorkommt, kann die Einstufung auch entsprechend den Entwicklungsstadien des Knaulgrases erfolgen. Wo Knaulgras fehlt, ist mit anderen bestandesbildenden Gräsern in analoger Weise zu verfahren.
3. Da die Pflanzen in den **Folgeaufwüchsen** überwiegend keine generativen Stadien ausbilden (Ausnahmen: z.B. Weidelgräser, Jährige Rispe, teilweise Knaulgras), kann die Aufwuchsdauer auch kalendarisch ermittelt werden (Nutzungsstadien: < 4, 4 – 5, 6 – 8, > 8 Wochen).
4. Falls im konservierten Futter befindliche Blütenstände nahezu ausschließlich von **Wiesenlieschgras** stammen, signalisiert das einen zweiten Aufwuchs, da diese Art sehr spät, in der Regel erst im 2. Aufwuchs zur Blüte kommt.

Energiekonzentration des Grünfutters

Aus **Pflanzenbestand** und **Nutzungsstadium** lassen sich die Energiekonzentrationen des Grünfutters ableiten.

Energiekonzentration (in MJ/kg TM) im Grünfutter		
Nutzungsstadium	ME *	NEL *
1. Aufwuchs		
Blattstadium	11,60	7,1
Schossen	11,20	6,8
Ähren-, Rispen-schieben	10,65	6,4
Beginn Blüte	10,10	6,0
Ende Blüte	9,75	5,7
Folgeaufwüchse		
Alter		
Blattstadium < 4 Wo	10,7	6,5
Schossen 4 - 5 Wo	10,5	6,3
Ähren-, Rispen-schieben 6 – 8 Wo	10,1	6,0
Beginn Blüte > 8 Wo	9,7	5,7

*bei hohen Anteilen von feinblättrigen/grobstängeligen Gräsern/Kräutern sind Zu- bzw. Abschläge von 5% vorzunehmen



Beurteilung des Konservierungserfolges

Über die Sinnenprüfung werden in der Folge **Geruch, Farbe** und **Gefüge** von Silagen und Heu beurteilt. Bei der Beurteilung des Konservierungserfolges werden ausgehend von bester Futterqualität für unterschiedliche Mängel beim Konservierungsprozess Qualitätsabzüge vorgenommen. Der nachfolgende Teil wird für Grassilage, Heu und Maissilage separat behandelt.

Die zu beurteilende Futterprobe sollte repräsentativ für die zu bewertende Futterpartie sein. Es empfiehlt sich, aufgrund von Fremdgerüchen nicht in Ställen oder direkt am Silo zu beurteilen. Für ausreichende Lichtverhältnisse ist zu sorgen. Die Sinnenbeurteilung ist möglichst bei Raumtemperatur vorzunehmen.

Es gilt:

Nur zweifelsfrei erkannte Mängel führen zu Punktabzug!

Nutzungsstadium	I Blattstadium	II im Schossen	III Beginn Ähren- / Rispen-schieben	IV Ende Ähren- / Rispen-schieben	V in der Blüte	VI nach der Blüte	VII Beginn der Samenreife
Knaulgras	oberster Halmknoten 10 cm über dem Erdboden	Basis der Blütenanlage auf 2/3 Halmlänge	erste Rispen-spitzen treten aus der Blattscheide	Rispe voll geschoben, volle Halmstreckung noch nicht erreicht	volle Halmstreckung erreicht	abgeblüht, Halme noch grün	Halme gelb, Spelzenfrüchte lösen sich beim Schlagen auf die Hand
Löwenzahn	Blühbeginn, 1/4 der Pflanzen aufgeblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 verblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 hat Samenstände	alle Pflanzen haben Samenstände	nur noch nackte Blütenstände	Blütenstände verdorrt oder verfäult	

Grassilage

Betrieb:		
Datum:	Schnitt:	Nutzungsstadium:

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

- 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

a) Buttersäure (Geruch nach Schweiß, ranziger Butter)

Punkte für Qualitätsabzug

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	

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

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

e) Schimmel (muffiger Geruch)

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

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.

Punkte für Qualitätsabzug

a) Bräunung

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	

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

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

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	

Bestimmung des TM-Gehaltes mittels der Wringprobe

Bei feuchter Silage einen Ball formen und danach die Silage pressen. Ab 30 % TM aus der 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 %

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		
< 4,2	< 4,4	< 4,6	< 4,8	0	
4,2	4,4	4,6	4,8	1	
4,6	4,8	5,0	5,2	2	
5,0	5,2	5,4	5,6	3	
5,4	5,6	5,8	6,0	4	
> 5,4	> 5,6	> 5,8	> 6,0	5	

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

Beurteilung der Gärqualität

Summe Punkte für Qualitätsabzug		Note	Urteil	Wertminderung gegenüber Grünfütter 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, Güllereeste)	0,7	0,4
starke Verschmutzung	1,0	0,6

Gesamtbewertung Grassilage

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

Hinweis:

Soll nach Abschluss der Erntearbeiten eine Prognose für den Futterwert der Silage getroffen werden, so ist gegenüber günstigen Witterungsbedingungen bei verlängerter Feldliegezeit bestenfalls die Note 2 anzunehmen, bei Feldliegezeiten von mehr als 2 Tagen bestenfalls die Note 3.

Heu

Betrieb:		
Datum:	Schnitt:	Nutzungsstadium:

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

- 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 sowie Schimmel

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

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

Beurteilung der Qualität der Trocknung

Summe Punkte für Qualitätsabzug	Note	Urteil	Wertminderung * gegenüber Grünfutter in MJ/kg TM	
			ME	NEL
0	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 Heu

Energiegehalt ME bzw. NEL	MJ / kg TM
im Grünfutter	
Qualitätsabzug durch Trocknung	
Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung	
Energiegehalt von Heu	

Maissilage

Betrieb:	
Datum:	Kolbenanteil:

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 (Kompakttypen) bis gelb – olive Farbe (stay-green-Typen).

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		

Beurteilung der Gärqualität

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

Bestimmung des Reifestadiums und des TM-Gehaltes beim Einsilieren

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

Ermittlung des Energiegehaltes

		Energiegehalte in MJ / kg TM im Grüngut					
Kolbenanteil		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
Wachsreife	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

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	

10.8 Formblätter zur Futterrationsberechnung

Rationsberechnung für wachsende Rinder Betrieb: _____ Berater _____ Datum: _____

Momentane tägliche Zunahme: _____ g bei Lebendgewicht: _____ kg

		Nähr- und Mineralstoffgehalte in 1000 g TM								Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Tagesration								
kg	Futterart	TM g / kg	Roh- faser g	Roh- protein g	ME MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g	TM kg	Roh- faser g	Roh- protein g	ME MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g	
Summe TM und Gehalte der Ration:																		
Bedarf:																		
Bilanz:																		

Besondere Hinweise:



Rationsberechnung für Milchkühe

Betrieb: _____

Gewicht der Kühe: _____ Datum: _____

Milchleistung: _____

Grundfütterration (GF)		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Trockenmasse (TM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]										
FM	Futterart	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	RNB-	
kg		g/kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	Wert	
Summe TM-, Nähr- und Mineralstoffgehalte Grundfütterration																					
XF in %: <input type="text"/>											-	-	-								-
- Erhaltungsbedarf											-	-	-								-
: verbleibt für Milch											-	-	-								-
: Bedarf pro kg Milch											-	-	-								-
Milch aus GF											-	-	-								-

Ausgleichskraftfutter (AF): _____ ¹ in der Summe der Ration ist der RNB-Wert für FM und TM gleich RNB-Ration (TM) / RNB-Ausgleichsfutter (FM) = Menge Ausgleichsfutter (FM)

GF + AF		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Frischmasse (FM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]										
FM	Futterart	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	RNB-	
kg		g/kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	Wert	
	Grundfütterration GF		-	-	-	-	-	-	-	-											
	AF																				
	Mineralfutter																				
	Viehsalz																				
Milchleistung: <input type="text"/>											-	-	-								-
Milch aus GF+AF											-	-	-								-
Fehlbedarf:											-	-	-								-

Leistungskraftfutter (LKF): _____ MJ NEL/kg g nXP/kg Notwendige Menge LKF (FM):

GF + AF + Leistungsfutter LKF		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Frischmasse (FM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]										
FM	Futterart	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	TM	XF	XP	nXP	NEL	Ca	P	Na	K	RNB-	
kg		g/kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	kg	g	g	g	MJ	g	g	g	g	Wert	
	Grundfütterration GF		-	-	-	-	-	-	-	-											
	Ausgleichskraftfutter AF																				
	LKF1																				
	LKF2																				
Summe GF, AF und LKF																					

Rationsberechnung für Milchkühe

Betrieb: Bauer Max

Gewicht der Kühe: 700 kg

Datum: 07.06.2013

Milchleistung: 25 kg

Grundfütterration (GF)		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Trockenmasse (TM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]									
FM kg	Futterart	TM g/kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	TM kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	RNB-Wert
12,00	Maissilage	350	190	85	120	6,60	3,0	2,0	0,8	12,0	4,2	798,0	357,0	504,0	27,7	12,6	8,4	3,4	50,4	-23,5
24,00	Grassilage	350	230	160	135	6,00	7,0	4,0	0,8	30,0	8,4	1932,0	1344,0	1134,0	50,4	58,8	33,6	6,7	252,0	33,6
1,00	Heu	890	260	135	115	5,80	7,0	4,0	0,8	30,0	0,9	231,4	120,2	102,4	5,2	6,2	3,6	0,7	26,7	2,8
Summe TM-, Nähr- und Mineralstoffgehalte Grundfütterration											13,5	2961,4	1821,2	1740,4	83,3	77,6	45,6	10,8	329,1	12,9
- Erhaltungsbedarf											-	-	-	470,0	39,9	21,0	15,0	8,0	93,0	-
XF in %: <u>22,0</u>											-	-	-	1270,4	43,4	56,6	30,6	2,8	236,1	-
: Bedarf pro kg Milch											-	-	-	85,0	3,3	3,2	2,0	0,6	3,0	-
Milch aus GF											-	-	-	14,9	13,1	17,7	15,3	4,7	78,7	-

Ausgleichskraftfutter (AF): _____ ¹ in der Summe der Ration ist der RNB-Wert für FM und TM gleich RNB-Rat. 12,9¹ / RNB-Ausgleichsfutter (FM) -5,4 = Menge Ausgleichsfutter (FM) 2,4

GF + AF		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Frischmasse (FM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]										
FM kg	Futterart	TM g/kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	TM kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	RNB-Wert	
37,0	Grundfütterration GF	364,6	-	-	-	-	-	-	-	-	13,5	2961,4	1351,2	1270,4	43,4	56,6	30,6	2,8	236,1	12,9	
2,39	AF	880,0	46,0	110,0	144,0	7,2	0,6	3,5	0,3	4,0	2,1	110,1	263,3	344,7	17,1	1,4	8,4	0,7	9,6	-13,0	
0,10	Mineralfutter	950,0					240,0	60,0	40,0		0,1					22,8	5,7	3,8			
0,03	Viehsalz	990,0							365,0		0,03							10,8			
Milchleistung: <u>25</u>											-	-	-	19,0	18,3	25,3	22,3	30,3	81,9	-0,1	
Fehlbedarf:											-	-	-	-509,9	-22,0	0,9	-5,4	3,2	170,7	-	
(LKF) Leistungskraftfutter (FM): _____											Notwendige Menge LF (FM):		3,3	3,3							

GF + AF + Leistungsfutter LF		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Frischmasse (FM)									Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]										
FM kg	Futterart	TM g/kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	TM kg	XF g	XP g	nXP g	NEL MJ	Ca g	P g	Na g	K g	RNB-Wert	
37,00	Grundfütterration GF	364,6	-	-	-	-	-	-	-	-	13,5	2961,4	1351,2	1270,4	43,4	56,6	30,6	2,8	236,1	12,9	
2,52	Ausgleichskraftfutter	880,0	46,0	110,0	144,0	7,2	240,6	63,5	405,3	4,0	2,2	110,1	263,3	344,7	17,1	24,2	14,1	15,4	9,6	-13,0	
3,30	LKF1	880,0	100,0	180,0	156,0	6,7	7,0	4,0	1,5	9,0	2,9	330,0	594,0	514,8	22,1	20,3	11,6	4,4	26,1	12,7	
	LKF2																				
Summe GF, AF und LF											18,6	3401,5	2208,5	2129,9	82,6	101,2	56,3	22,5	271,8	12,6	