



Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast

Impressum

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

Redaktion: Institut für Tierhaltung, Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 2, 85586 Poing
E-Mail: ITF@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640 7401

29. Auflage: Januar 2026

Druck: printworld, Dresden

Schutzgebühr: 10,00 Euro

© LfL, alle Rechte beim Herausgeber



LfL

Bayerische Landesanstalt
für Landwirtschaft

Gruber Tabelle

zur Fütterung in der Rindermast

Fresser

Bullen

Mastfärsen

Mastkühe

Ochsen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen.....	9
2 Fresserfütterung	11
2.1 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Fressern (Fleckvieh)	11
2.2 Hinweise zur Fresseraufzucht	12
2.3 Tränke- und Futterpläne für die Fresseraufzucht	13
2.4 Trocken-TMR.....	15
2.5 Richtwerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter	16
3 Mastbullenfütterung (Fleckvieh)	17
3.1 TM-Aufnahme und Konzentration an Energie und Rohprotein.....	17
3.2 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Mastbullen	18
3.3 Allgemeine Hinweise zur Fütterung und Fütterungstechnik.....	20
3.4 Hinweise zur Rohproteinversorgung bei Mastbullen.....	20
3.5 Futterstruktur, Abbauverhalten von Kohlenhydraten und Eiweiß	21
3.6 Pansensynchronisation	23
3.7 Erwarteter Zunahmeverlauf bei Fleckviehbullen	25
3.8 Funktionen und Versorgungsempfehlungen von Mengen-, Spurenelementen und Vitaminen	25
3.9 Höchstgehalte an Spurenelementen, Vitaminen und Harnstoff	32
3.10 Futterplan für 1250 g tägliche Zunahme	34
3.11 Futterpläne für 1350 g tägliche Zunahme	35
3.12 Futterplan für 1450 g Zunahmen.....	41
3.13 Mischrationen in der Bullenmast	42
3.14 Fütterungstechnik, Schrotfeinheit und Rationskontrolle bei Mischrationen in der Bullenmast	46
4 Ochsen-, Färsen- und Kuhmast (Fleckvieh)	49
4.1 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Ochsen.....	49
4.2 Rationsbeispiele für die Ochsenmast	50
4.3 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Mastfärsen (Fleckvieh)	51
4.4 Rationsbeispiele für die Färsen- und Kuhmast	52
5 ZIFO 2 - Einsatz im Mastbetrieb.....	53
5.1 Anwendungsbereiche von Zifo2	53
5.2 Rationsbeispiel mit Zuteilliste.....	54

5.3	Preiswürdigkeit von Futtermitteln nach der LÖHR-Methode.....	56
5.4	Futtermittelvorschlag mit Zifo2	56
6	Futtermittelbewertung	58
6.1	Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln	58
6.2	Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV- Futterlabor Bayern, Grub	59
7	Nährstofftabellen	60
7.1	Grünfutter	60
7.2	Silagen	63
7.3	Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh	66
7.4	Rüben und Nebenprodukte	68
7.5	Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung.....	69
7.6	Molkereiprodukte	70
7.7	Getreide und Leguminosen	70
7.8	Ölsaaten und Nebenprodukte	71
7.9	Kälberaufzuchtfutter, Milchaustauscher	73
7.10	Mischfuttermittel	73
7.11	Mineral- und Spezialfuttermittel	74
8	Anhang	75
8.1	Futtermittelrecht und Cross Compliance.....	75
8.2	Wichtige Schimmelpilze und ihre Mykotoxine.....	77
8.3	Flächenangebot je Tier	79
8.4	Wasserverbrauch landwirtschaftlicher Nutztiere	80
8.5	Gülle- und Jaucheanfall bei Rindern	82
8.7	Anleitung zur Erntetermineitlung bei Silomais.....	85
8.8	Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen auf Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006) und Orientierungswerte für Grobfutter	86
8.9	Bewertung von Grünfutter, Silage und Heu mit Hilfe der Sinnenprüfung	90
8.10	Formblatt zur Rationsberechnung	96
8.11	Futterplan für die Fresseraufzucht.....	98
8.12	Futterplan für die Hauptmast.....	100
8.13	Erfassung eines Bullenmastbetrieb	102

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Schematische Darstellung der Tränkekonzentration.....	16
Abb. 2: Nährstoffzusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf	18
Abb. 3: Abbaugeschwindigkeit von Kohlenhydraten und Rohprotein verschiedener Futtermittel	23
Abb. 4: Erwarteter Zunahmeverlauf bei unterschiedlichen Zunahmenniveaus	25
Abb. 5: Rationsbeispiel für die Mittelmast.....	54
Abb. 6: Zuteilliste in Monatsabschnitten für Mastperiode von 200-800 kg	55
Abb. 7: Beispiel Futtervoranschlag	57
Abb. 8: Erweiterte Weender Analyse	58
Abb. 9: Zusammenhang zwischen Anwelkgrad und Proteinqualität	88

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Richtwerte zur Futteraufnahme (kg TM/Tag) und Empfehlungen zur Energieversorgung (MJ ME/Tag)	11
Tab. 2: Empfehlungen zur Rohproteinversorgung (g/Tag)	11
Tab. 3: Futterplan ca. 1250 g Tageszunahmen und ca. 25 kg Milchaustauscher	13
Tab. 4: Futterplan ca. 1250 g Tageszunahmen und ca. 35 kg Milchaustauscher	13
Tab. 5: Futterplan ca. 1150 g Tageszunahmen und ca. 20 kg Milchaustauscher	14
Tab. 6: Beispiel für Kraftfuttermischung	14
Tab. 7: Beispiele für die Zusammensetzung einer Trocken-TMR	15
Tab. 8: Richtwerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter (nach Kirchgessner 2014)	16
Tab. 9: bei mittleren Tageszunahmen von 1250 g ab Fresser	17
Tab. 10: bei mittleren Tageszunahmen von 1350 g ab Fresser	17
Tab. 11: bei mittleren Tageszunahmen von 1450 g ab Fresser	17
Tab. 12: Empfehlungen zur Energieversorgung (MJ ME/Tag), Fleckvieh	19
Tab. 13: Empfehlungen zur Rohproteinversorgung (g/Tag), Fleckvieh	19
Tab. 14: Rationen für 400 kg LG und 1400 g Tageszunahme (Ergänzung mit Viehsalz, Futterkalk und Mineralfutter)	22
Tab. 15: Beispiele des Abbauverhaltens der Kohlenhydrate (aNDF _{om} , Stärke, Zucker) und des Rohproteins im Vormagen (nach DLG 2001, 2008)	24
Tab. 16: Mineralstoffversorgung – was ist nötig? Begriffe (nach Flachowsky)	25
Tab. 17: Funktionen von Mengenelementen	26
Tab. 18: Versorgungsempfehlungen in g je Tier und Tag in Anlehnung an die GfE	27
Tab. 19: Funktionen von Spurenelementen	28
Tab. 20: Empfehlung zur Versorgung mit Spurenelementen (GfE, 2023)	28
Tab. 21: Spurenelementgehalte ausgesuchter Grobfuttermittel (LKV-Labor Grub, Erntejahr 2022, Angaben je kg TM)	29
Tab. 22: Funktionen von Vitaminen	29
Tab. 23: Empfehlungen zur Versorgung von Mastrindern mit Vitaminen (nach GfE, 2023)	29
Tab. 24: Vitamingehalte ausgesuchter Futtermittel	30
Tab. 25: Umrechnungsfaktoren für Vitamine	30
Tab. 26: Orientierungswerte für ein Bullenmast-Mineralfutter (200 - 800 kg Lebendgewicht, 40 – 80 g/Tier und Tag)	31
Tab. 27: Höchstgehalte je kg Alleinfuttermittel, bezogen auf 88 % TM	32
Tab. 28: Mast mit Mais- und Klee-/Grassilage (MS : GS = 70 : 30)	34
Tab. 29: Mast mit Maissilage und Soja-/Rapsextraktionsschrot	35
Tab. 30: Mast mit Maissilage und Rapsextraktionsschrot	36
Tab. 31: Mast mit Maissilage und Pressschnitzelsilage	37

Tab. 32:	Mast mit Maissilage und siliertem Biertreber	38
Tab. 33:	Mast mit Maissilage und Getreidetrockenschlempe	39
Tab. 34:	Mast mit Maissilage und Gras-/Kleegrassilage (MS:GS = 70:30)	40
Tab. 35:	Futterplan für 1450 g tägliche Zunahmen	41
Tab. 36:	Anforderungen an die Ration bei 1350 g täglichen Zunahmen	42
Tab. 37:	Grundstandardmischung auf Basis Mittelmast mit Handzulage bei 1350 g mittleren Tageszunahmen	43
Tab. 38:	Errechnete Rohnährstoff- und Energiegehalte der Gesamtration inkl. Handzulage	43
Tab. 39:	Grundstandardmischung auf Basis Endmast mit Handzulage bei 1350 g mittleren Tageszunahmen	44
Tab. 40:	Errechnete Rohnährstoff- und Energiegehalte der Gesamtration inkl. Handzulage	44
Tab. 41:	Beispiel für 3-phasige TMR-Zusammensetzungen:	45
Tab. 42:	Empfehlungen zur Energieversorgung von Ochsen (MJ ME/Tag).....	49
Tab. 43:	Empfehlungen zur Rohproteinversorgung von Ochsen (g/Tag).....	49
Tab. 44:	Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG - grasbasiert	50
Tab. 45:	Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG - maisbasiert	50
Tab. 46:	Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG – mais- und grasbasiert	50
Tab. 47:	Empfehlungen zur Energieversorgung von Mastfärsen (MJ ME/Tag).....	51
Tab. 48:	Empfehlungen zur Proteinversorgung von Mastfärsen (g/Tag).....	51
Tab. 49:	Rationsbeispiel Färsenmast mittlere tägl. Zunahmen: 900 g - grasbasiert.....	52
Tab. 50:	Rationsbeispiel Färsenmast mittlere tägl. Zunahmen: 900 g – mais- und grasbasiert	52
Tab. 51:	Rationsbeispiel für Ausmast von Kühen mittlere tägliche Zunahmen: 1300g.....	52
Tab. 52:	Häufige Schimmelpilze in Getreide und Mais.....	77
Tab. 53:	Häufige Schimmelpilze in Silagen und mögliche Risiken.....	77
Tab. 54:	Höchstgehalte und Richtwerte für die Mykotoxine in Futtermitteln für Rinder, Schafe, Ziegen ^{17, 18}	78
Tab. 55:	Mindestangebot Fläche von Ein- und Zweiflächenvollspaltenbuchten für Neu- und Umbauten	79
Tab. 56:	Mindestangebot Fläche von Ein- und Zweiflächenvollspaltenbuchten für Altbauten	79
Tab. 57:	Wasserbedarf für landwirtschaftliche Nutztiere	80
Tab. 58:	Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser	81
Tab. 59:	Jährl. Gülle- und Jaucheanfall (Bayer. Basisdatensatz, Stand 11/2023).....	82
Tab. 60:	Kalkulation der Nährstoffausscheidungen in der Rindermast	83
Tab. 61:	Volumengewichte von Futtermitteln	84
Tab. 62:	Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung.....	84
Tab. 63:	Aufteilung der Pflanzenteile, Beispiel für gute Maissilage	85
Tab. 64:	Parameter zur Qualitätsbewertung:.....	86
Tab. 65:	Beispiel Ergebnisbericht zur Futteruntersuchung	87
Tab. 66:	Hilfestellung zum Siliermitteleinsatz.....	89
Tab. 67:	Orientierungswerte für gute Grobfuttermittel.....	89

Verwendete Abkürzungen

ADFom	Acid Detergent Fibre/Säure Detergentien Faser , Rückstand nach der Behandlung mit sauren Lösungsmitteln, aschefrei
bXS	beständige Stärke
Ca	Kalzium
Cl	Chlor
ELOS	Enzymlösliche Organische Substanz
FM	Frischmasse
GB	Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest (in 200 mg Futter TM)
GfE	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie
K	Kalium
LM	Lebendmasse
ME MJ	Metabolizable Energy / Umsetzbare Energie Energiebewertungsmaßstab für alle Rinder, außer Milchkühe, ausgedrückt in Mega Joule
Mg	Magnesium
mom.TZ	momentane Tageszunahmen
N	Stickstoff
Na	Natrium
aNDFom	Neutral Detergent Fibre/Neutrale Detergentien Faser , Rückstand nach der Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase, aschefrei
NEL MJ	Netto-Energie-Laktation , Energiebewertungsmaßstab für Milchkühe und Ziegen, ausgedrückt in Mega Joule
NFC	Non Fibre Carbohydrates/Nicht Faser Kohlenhydrate
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
pabZS	pansenabbaubare Zucker und Stärke
RNB	Ruminale-Stickstoff-Bilanz , errechnet aus der Menge von Rohprotein minus nutzbarem Protein, geteilt durch 6,25
S	Schwefel
SW	Strukturwert
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

In der vorliegenden „Gruber Tabelle“ sind wieder eine Reihe von Neuerungen enthalten. Sie basieren auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, auf aktuell erarbeiteten Versuchsergebnissen und Erfahrungen der Beratung. Eingearbeitet wurden auch die aktuellen Futteranalysen aus bayerischen Betrieben. Im Wesentlichen sind folgende Neuerungen aufgenommen worden:

- Anpassung der Empfehlungen für Spurenelemente und Vitamine an GfE 2023
- Neue Standardwerte für Futtermittel (Nährstofftabellen, Kap. 7)
- Neuer Basisdatensatz Gülle- und Jaucheanfall (Tab. 59)

Bedeutung der Bullenmast

Die Bullenmast ist ein bedeutender Wirtschaftszweig. In Bayern werden derzeit ca. 360.000 MastbulLEN gehalten. Ökonomische Zwänge sowie Qualitätsanforderungen erfordern eine exakte und systematische Produktionstechnik. Für verschiedene Mastverfahren wurden deshalb genaue Anleitungen erarbeitet, sie sind dem vorliegenden Geheft zu entnehmen. Zusätzlich ist es notwendig, Verluste und frühzeitige Abgänge möglichst gering zu halten.

In der Rindermast ist es notwendig mit einem definierten Aufwand eine hohe Leistung zu erreichen. Unter den gegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist eine hohe Tageszunahme sehr wichtig. Um diese zu erreichen, müssen aber die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden.

Voraussetzungen für hohe tägliche Zunahmen im Fresser- und Maststall:

- Gesunde, mastfähige Kälber oder Fresser
- Optimale Stall- und Liegeplatzverhältnisse
- Energiereiches, schmackhaftes Grob- und Kraftfutter
- Auch MastbulLEN sind Wiederkäuer, deshalb sollten in der Ration 25% aNDF_{om} aus dem Grobfutter bzw. bei Maisrationen täglich mindestens 300 g Stroh oder 400 g Heu enthalten sein
- Mineralfutterergänzung entsprechend der Rationszusammensetzung
- Exakte Fütterung und regelmäßige Tierbeobachtung

Kenngrößen für eine wirtschaftliche Mast:

- Einsatz von energiereichen, kostengünstigen Grobfuttermitteln und gezielte Ergänzung durch geeignetes Kraftfutter
- Mastendgewicht mindestens 750 kg bei Fleckvieh
- Unter 500 Masttage ab Kalb
- Unter 400 Masttage ab Fresser
- Zunahmen und Aufwand müssen übereinstimmen
- Wüchsige, gesunde Kälber
- Wüchsige, gesunde, entwöhnte Fresser
- Gute Schlachtkörperqualitäten bei geringer Verfettung

Der Kostendruck bei Futtermitteln zwingt zum Einsatz günstiger Komponenten in der Fütterung von Mastrindern. Hier besteht Einsparpotential! Rapsextraktionsschrot, als günstiges Eiweißfutter, lässt sich wie Sojaextraktionsschrot als alleinige Eiweißkomponente ohne Leistungseinbußen einsetzen. Es können aber auch andere heimische Eiweißträger, wie z.B. Rapskuchen, Biertreber oder auch Ergänzungsfuttermittel für Rinder eingesetzt werden (siehe Beispiele ab Seite 36). Die Höhe der Einsatzmenge hängt vom Bedarf und der Preiswürdigkeit ab.

Mischrationen

Die Nachfragen nach arbeitssparenden, vereinfachten Mastverfahren nehmen zu, besonders der größere Betrieb sucht solche Lösungen. Alle Komponenten sollen dabei in die Mischung mit aufgenommen werden, eine zusätzliche Kraftfuttergabe ist nicht mehr vorgesehen. Die einzelnen Mischungen sollen über längere Zeit gleichbleiben und, wenn möglich, an mehrere Altersgruppen verfüttert

werden. Diese Verfahren stellen einen Kompromiss zwischen dem Anspruch auf hohe Leistung und der notwendigen arbeitswirtschaftlichen Vereinfachung dar. Sie sind in der vorliegenden Broschüre ebenfalls dargestellt.

Grundsätzliches zur Fresserproduktion

Grundlage für eine erfolgreiche Jungbullenmast ist die bedarfsgerechte Fütterung in der Aufzuchtphase. Vom Ankauf des Kalbes bis zum Einstieg in die Hauptmast sind 15 Wochen einzuplanen. Im Wesentlichen wird die Nährstoffversorgung des jungen Kalbes mit Milch gedeckt. In der Praxis sind 5 bis 10 Wochen Tränkezeit üblich. Die Menge des Milchaustauschers schwankt dabei zwischen 20 und 35 kg in der gesamten Tränkephase. Bei Kälbern unter 80 kg Ankaufsgewicht tränken die Betriebe oft 10 Wochen. Die Entwicklung des Pansens braucht Zeit, um Grob- und Kraftfutter entsprechend zu verwerten.

Eine zu kurze Entwöhnung führt wegen der geringen Nährstoffaufnahme zu verhaltenem Wachstum. Eine sorgfältig durchgeführte Aufzucht, mit angepasster Tränkedauer und -menge erbringt gesunde, frohwüchsige und widerstandsfähige Jungtiere mit hohen täglichen Zunahmen von über 1200 g in den ersten 100 Tagen. In der Aufzucht werden die Grundlagen zur Ausbildung der wertvollen Fleischteile am späteren Schlachtkörper gelegt.

Weitere Formen der Rindermast:

Zusätzlich werden noch Empfehlungen für eine weniger intensive Fresseraufzucht und Bullenmast gegeben. Empfehlungen für die Mast von Ochsen, Färsen und die Ausmast von Altkühen ergänzen die Broschüre.

Hinweise:

Die Bedarfswerte sind für Fleckvieh dargestellt und an die derzeit üblichen Mastendgewichte angepasst.

Die vorliegende Ausgabe und weitere Informationen können im Internetangebot der LfL abgerufen werden:

<http://www.lfl.bayern.de/ite/rind>

2 Fresserfütterung

2.1 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Fressern (Fleckvieh)

Tab. 1: Richtwerte zur Futteraufnahme (kg TM/Tag) und Empfehlungen zur Energieversorgung (MJ ME/Tag)

LM kg	Mittlere Zunahmen 1000g			Mittlere Zunahmen 1150g			Mittlere Zunahmen 1300g		
	mom. TZ	kg TM/ Tag	MJ ME	mom. TZ	kg TM/ Tag	MJ ME	mom. TZ	kg TM/ Tag	MJ ME
80	250	0,8	10,8	310	0,9	12,0	400	0,9	13,2
100	640	1,7	20,4	750	1,8	22,5	860	1,9	24,7
120	950	2,6	29,8	1080	2,7	32,9	1210	2,9	36,1
140	1160	3,3	37,8	1310	3,5	42,0	1460	3,7	46,4
160	1290	3,9	43,4	1460	4,1	49,3	1640	4,4	54,9
180	1360	4,3	47,6	1550	4,6	54,5	1750	5,0	61,3
200	1370	4,5	49,8	1590	4,9	57,6	1810	5,3	65,7
220	1360	4,6	49,9	1600	5,1	58,9	1840	5,5	68,4

Tab. 2: Empfehlungen zur Rohproteinversorgung (g/Tag)

LM kg	Mittlere Zunahmen 1000g		Mittlere Zunahmen 1150g		Mittlere Zunahmen 1300g	
	mom. TZ	g Rohpro- tein	mom. TZ	g Rohpro- tein	mom. TZ	g Rohpro- tein
80	250	141	310	160	400	180
100	640	264	750	296	860	330
120	950	381	1080	428	1210	477
140	1160	478	1310	540	1460	606
160	1290	548	1460	626	1640	709
180	1360	589	1550	683	1750	783
200	1370	603	1590	713	1810	830
220	1360	595	1600	721	1840	845

2.2 Hinweise zur Fresseraufzucht

Fütterung:

- **Mineralfutter:** Wachsende Tiere haben einen erhöhten Ca-Bedarf. Deshalb ein Mineralfutter mit erhöhtem Ca-Gehalt z.B. 28% Ca, 0-2% P, 8% Na (3 % im Kraftfutter) oder Bullenmast-mineralfutter plus 10 g – 30 g Futterkalk (3. - 10. Woche) zulegen. Bei Spurenelementen und Vitaminen, siehe Richtwerte ab S. 28.
- **Kälberaufzuchtfutter:**
 - A) Durchgängig über gesamte Aufzucht; pro kg FM ca. 20 % Rohprotein, mind. 11,0 MJ ME, max. 9 % Rohfaser, max. 9 % Rohasche.
 - B) Aufzuchtfutter Tränkephase, pro kg FM mit 17 % XP und Aufzuchtfutter nach Entwöhnung mit 20 % XP
- **Milchaustauscher:** Konzentration und Anmischtemperatur nach Herstellerangabe, auf gleichmäßige Emulsion achten! Die Kosten für Milchaustauscher betragen ca. 50 % der gesamten Futterkosten!
- **Wasser:** im Winter anwärmen, 2 Tränkequellen je Bucht, Wasserverbrauch kontrollieren: tägl. 8 - 10 l je 100 kg LG in der Aufzuchtphase.
- **Tränkeplan:** genau einhalten, ansonsten wird Zunahmepotential verschenkt.

Tierauswahl:

- Einheitliche Partien
- Kontrolle Gesundheitsstatus

Einstellung:

- Elektrolyttränke anbieten
- Impfungen (Rinder Grippe)

Zur Fütterungstechnik:

- Täglich saubere Tränken und sauberer Trog, notfalls auswaschen.
- Tagsüber immer kleinere Mengen an Futter anbieten, um Kälber an den Trog zu locken.
- Wegen Stallwechsel und Futterumstellung müssen die Fresser in den ersten Tagen erst an das Futter und die Technik gewöhnt werden.
- Wartung und Kalibrierung der Tränkeautomaten beachten.
- Am besten die Futterkomponenten miteinander vermischen und in kleineren Mengen mehrmals täglich den Kälbern vorlegen. So lernen die Kälber frühzeitig das Fressen von Grob- und Kraftfutter.
- Futterzeiten einhalten.

Fütterungsreihenfolge bei Eimertränke und Fütterung von Einzelkomponenten:

- Tränke verabreichen.
- Kleine Menge Kälberheu.
- Kleine Menge Kälberkraftfutter.
- Kleine Menge Maissilage.

Wiegen des Futters zur Mahlzeit:

Zur exakten Anpassung der Futtermengen ist das Wiegen erforderlich:

- Milchaustauschermenge je Altersgruppe.
- Kälberkraftfutter je Altersgruppe.
- Maissilage je Altersgruppe.

Eine systematische Vorgehensweise erleichtert den Erfolg.

2.3 Tränke- und Futterpläne für die Fresseraufzucht

Tab. 3: Futterplan ca. 1250 g Tageszunahmen und ca. 25 kg Milchaustauscher

Futter- wochen	Lebend- gewicht	Tränkemenge (120g MAT/l)	Milchaus- tauscher	Fresser KF	Maissilage 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM	Kälber- heu
	kg	Liter	kg	kg	kg	kg
1	80 - 83	5	0,62	0,2	0,1	0,1
2	83 - 87	6	0,72	0,3	0,2	0,1
3	87 - 91	6	0,72	0,4	0,4	0,1
4	91 - 96	6	0,72	0,5	0,8	0,1
5	96 - 102	4	0,48	0,7	1,7	0,1
6	102 - 108	2	0,3	1,1	2,2	0,1
7	108 - 116		0	1,4	2,6	0,1
8	116 - 124		0	1,7	3,0	0,1
9	124 - 133		0	1,9	3,4	0,1
10	133 - 143		0	2,1	3,9	0,1
11	143 - 154		0	2,2	5,3	0,2
12	154 - 165		0	2,3	6,4	0,2
13	165 - 177		0	2,4	7,0	0,2
14	177 - 190		0	2,5	7,5	0,3
15	190 - 202		0	2,5	8,2	0,4
16	202 - 215		0	2,5	8,8	0,4
Futtermittelverbrauch kg:			25	185	476	20

Tab. 4: Futterplan ca. 1250 g Tageszunahmen und ca. 35 kg Milchaustauscher

Futter- wochen	Lebend- gewicht	Tränkemenge (120g MAT/l)	Milchaus- tauscher	Fresser KF	Maissilage 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM	Kälber- heu
	kg	Liter	kg	kg	kg	kg
1	80 - 83	6	0,72	0,1	0,1	0,1
2	83 - 87	7	0,84	0,2	0,2	0,1
3	87 - 91	7	0,84	0,2	0,4	0,1
4	91 - 96	7	0,84	0,3	0,8	0,1
5	96 - 102	6	0,72	0,4	1,8	0,1
6	102 - 108	4	0,48	0,8	2,1	0,1
7	108 - 116	3	0,36	1,2	2,4	0,1
8	116 - 124	2	0,24	1,4	3,1	0,1
9	124 - 133		0	1,9	3,4	0,1
10	133 - 143		0	2,1	3,9	0,1
11	143 - 154		0	2,2	5,3	0,2
12	154 - 165		0	2,3	6,4	0,2
13	165 - 177		0	2,4	7,0	0,2
14	177 - 190		0	2,5	7,5	0,3
15	190 - 202		0	2,5	8,2	0,4
16	202 - 215		0	2,5	8,8	0,4
Futtermittelverbrauch kg:			35	174	475	20

Tab. 5: Futterplan ca. 1150 g Tageszunahmen und ca. 20 kg Milchaustauscher

Futter- wochen	Lebend- gewicht	Tränkemenge (120g MAT/l)	Milchaus- tauscher	Fresser KF	Maissilage 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM	Kälber- heu
	kg	Liter	kg	kg	kg	kg
1	80 - 82	5	0,60	0,1	0,1	0,06
2	82 - 85	6	0,72	0,1	0,3	0,08
3	85 - 88	5	0,60	0,2	0,5	0,1
4	88 - 92	4	0,48	0,4	0,8	0,1
5	92 - 97	3	0,36	0,6	1,7	0,1
6	97 - 102	2	0,24	0,9	1,9	0,1
7	102 - 107		0	1,3	2,3	0,1
8	107 - 114		0	1,4	2,9	0,1
9	114 - 121		0	1,6	3,3	0,1
10	121 - 129		0	1,8	3,8	0,1
11	129 - 138		0	1,9	4,2	0,2
12	138 - 147		0	2,1	4,7	0,2
13	147 - 157		0	2,2	5,2	0,2
14	157 - 167		0	2,3	5,7	0,2
15	167 - 178		0	2,3	6,2	0,3
16	178 - 189		0	2,3	7,0	0,3
17	189 - 200		0	2,3	7,8	0,3
18	200 - 211		0	2,2	8,5	0,4
Futtermittelverbrauch kg:			21	182	469	21

Tab. 6: Beispiel für Kraftfuttermischung

Num.	Futtermittel	FM	Inhaltsstoff		Gehalt
		%			je kg FM
4145	Weizen	20,5	Trockenmasse	g	890
4205	Körnermais	30	Rohprotein	g	200
5425	Rapsöl	2	ME Rind	MJ	11,1
6425	Rapsextraktionsschrot	43	Rohfaser	g	66
8187	Mineralfutter 24Ca, 0P	3,5	Stärke und Zucker	g	347
4925	Kohlensaurer Kalk	1	Rohfett	g	50
	Gesamt:	100	Kalzium	g	16,3
			Phosphor	g	6,2
			Natrium	g	3,1

Diese Kraftfuttermischung wurde in den dargestellten Futterplänen eingesetzt.

Mineralfutter: 24 % Kalzium
 0 % Phosphor
 2 % Magnesium
 8 % Natrium

2.4 Trocken-TMR

Eine weitere Möglichkeit, Fresser während der Tränkeperiode zu füttern ist die Vorlage einer Trocken-TMR. Diese besteht zu 10 - 25 % aus Grobfutter (gutes Heu, kurz gehäckselt staubfreies Stroh, Luzerneheu) und zu 75 – 90 % aus Kraftfutter.

Die Vorteile einer Trocken-TMR:

- Schnelle Futterakzeptanz durch schmackhafte Komponenten wie Melasse
- Geringerer Milchaustauscher-Aufwand durch eine höhere Futteraufnahme
- Gute Futterhygiene, da keine feuchten Futtermittel
- Arbeitszeiterparnis, da TMR für 2 - 4 Wochen vorbereitet werden kann

Zu beachten:

- Nur hochwertige Komponenten verwenden, kein staubiges oder verpilztes Heu oder Stroh
- Homogene Mischung herstellen, um Selektion zu vermeiden (mithilfe von Melasse oder Öl)
- Mischreihenfolge: Stroh/Heu → Kraftfutter → Melasse
- Vorlage zur freien Aufnahme
- Verabreichung während Tränkephase, 1 - 2 Wochen vor dem Abtränken mit Maissilage verschneiden und Maissilage und Folgekraftfutter im weiteren Verlauf weiter steigern.

Tab. 7: Beispiele für die Zusammensetzung einer Trocken-TMR

Futtermittel (% i. d. FM)	Trocken-TMR mit Heu	Trocken-TMR mit Stroh
Heu Wiese, 1. Schnitt	25,0	-
Stroh Gerste	-	15,0
Rapsextraktionsschrot	19,0	23,0
Gerste	15,0	14,0
Körnermais	15,0	25,0
Trockenschnitzel	15,6	12,6
Melasse	8,0	8,0
Mineralfutter (24 Ca, 0 P)	1,6	1,6
Kohlensaurer Kalk	0,5	0,5
Rapsöl	0,3	0,3
Inhaltsstoffe je kg FM		
Trockenmasse	873	875
Rohprotein (g)	140	141
Energie (MJ ME)	10,0	10,0
aNDFom (Grobf.) (g)	119	101
pabZS (g)	221	231
Kalzium (g)	10,0	9,8
Phosphor (g)	3,8	4,0

Es sollte ein Energiegehalt von über 9,6 MJ ME und ein Rohproteingehalt von ca. 14 % in der Frischmasse erreicht werden. Dies entspricht in der Trockenmasse ca. 11,0 MJ ME und 16 % XP.

2.5 Richtwerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter

Tab. 8: Richtwerte für Milchaustauscher und Kälberkraftfutter (nach Kirchgessner 2014)

		MAT	Kraftfutter
	Einheit	je kg FM	je kg FM
Rohprotein	%	20 – 22	min. 16
Energie	MJ ME	17,0 – 18,5	min. 10,8
Rohfaser	%	max. 0,1	max. 10
Rohfett	%	16 – 20	
Rohasche	%	max. 8	max. 10
Lysin	%	1,6 – 1,8	
Methionin + Cystein	%	0,7	
Kalzium	%	0,9	1,0
Phosphor	%	0,7	0,7
Natrium	%	0,3	
Kupfer	mg	4 – 15	
Eisen	mg	min. 60	
Vit. A	IE	min. 12.000	min. 8000
Vit. D	IE	min. 1.500	min. 1000
Vit. E	mg	min. 20	

Tränkekonzentration:

Um die gewünschte Tränkekonzentration zu erreichen, gibt es zwei Möglichkeiten.

Abhängig davon, ob man die MAT-Menge einem Liter Wasser zugibt oder einen Liter Tränke herstellen möchte, müssen unterschiedliche Mengen kalkuliert werden:

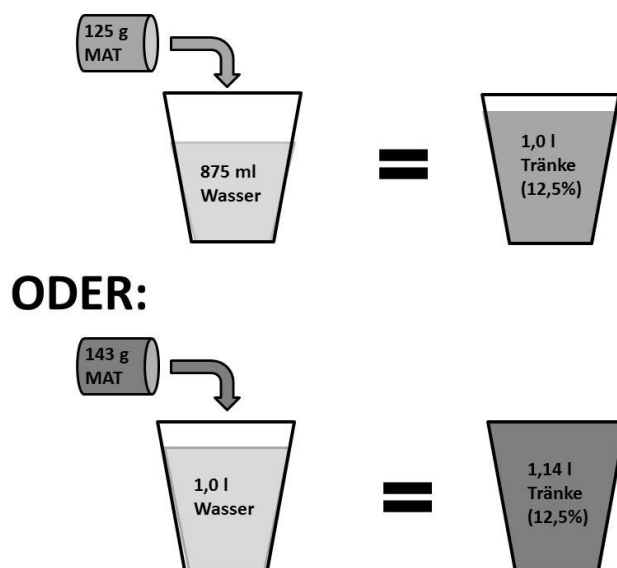


Abb. 1: Schematische Darstellung der Tränkekonzentration

3 Mastbullenfütterung (Fleckvieh)

3.1 TM-Aufnahme und Konzentration an Energie und Rohprotein

Tab. 9: bei mittleren Tageszunahmen von 1250 g ab Fresser

Lebendgewicht (kg)	Mittlere TM-Aufnahme (kg)	ME je kg TM (MJ)	Rohprotein je kg TM (g)
200	4,9	11,4	137
300	6,6	11,4	131
400	8,0	11,4	126
500	9,1	11,3	122
600	10,0	11,2	120
700	10,8	11,2	119
800	11,4	11,1	119

Tab. 10: bei mittleren Tageszunahmen von 1350 g ab Fresser

Lebendgewicht (kg)	Mittlere TM-Aufnahme (kg)	ME je kg TM (MJ)	Rohprotein je kg TM (g)
200	5,0	11,6	141
300	6,7	11,5	133
400	8,2	11,5	128
500	9,4	11,4	124
600	10,3	11,4	122
700	11,0	11,3	120
800	11,7	11,3	120

Tab. 11: bei mittleren Tageszunahmen von 1450 g ab Fresser

Lebendgewicht (kg)	Mittlere TM-Aufnahme (kg)	ME je kg TM (MJ)	Rohprotein je kg TM (g)
200	5,1	11,7	144
300	6,9	11,7	136
400	8,4	11,6	130
500	9,6	11,5	126
600	10,5	11,5	123
700	11,3	11,4	122
800	12,0	11,4	122

3.2 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Mastbullen

Nährstoffzusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf

Die Körperzusammensetzung von Fleckviehbullen verändert sich im Wachstumsverlauf deutlich, wie in der Abbildung unten ersichtlich wird. Der Rohfettanteil im Tier nimmt von 6 % bei 120 kg schweren Kälbern auf 21 % bei 780 kg schweren Mastbullen zu. Im Gegenzug geht der Wasseranteil im Tierkörper im gleichen Zeitraum von 68 % auf 55 % zurück. Über den gesamten Wachstumsprozess hinweg nimmt Wasser den größten Anteil am Bullenkörper ein, was durch den hohen Wassergehalt im Fleisch der Tiere erklärt werden kann. Die Anteile an Protein und Asche gehen im Wachstumsverlauf leicht zurück, wobei selbst Fleckviehbullen mit 780 kg Lebendmasse noch einen Proteinanteil von 19 % und einen Ascheanteil von 4 % aufweisen. Hier spiegelt sich der Verlauf des Knochen- und des Muskelwachstums wider.

Entsprechend der Körperzusammensetzung verändert sich auch der Nährstoffansatz im Bullenkörper während des Wachstums. Im betrachteten Gewichtsbereich steigt der Rohfettansatz deutlich an, was sich wiederum in einem gesteigerten Energieansatz auswirkt. Der Ansatz an Protein und Asche geht entsprechend der Körperzusammensetzung im Laufe des Wachstums zurück. Folglich richtet sich der Energie- und Proteinbedarf nach dem Wachstumsstadium der Tiere.

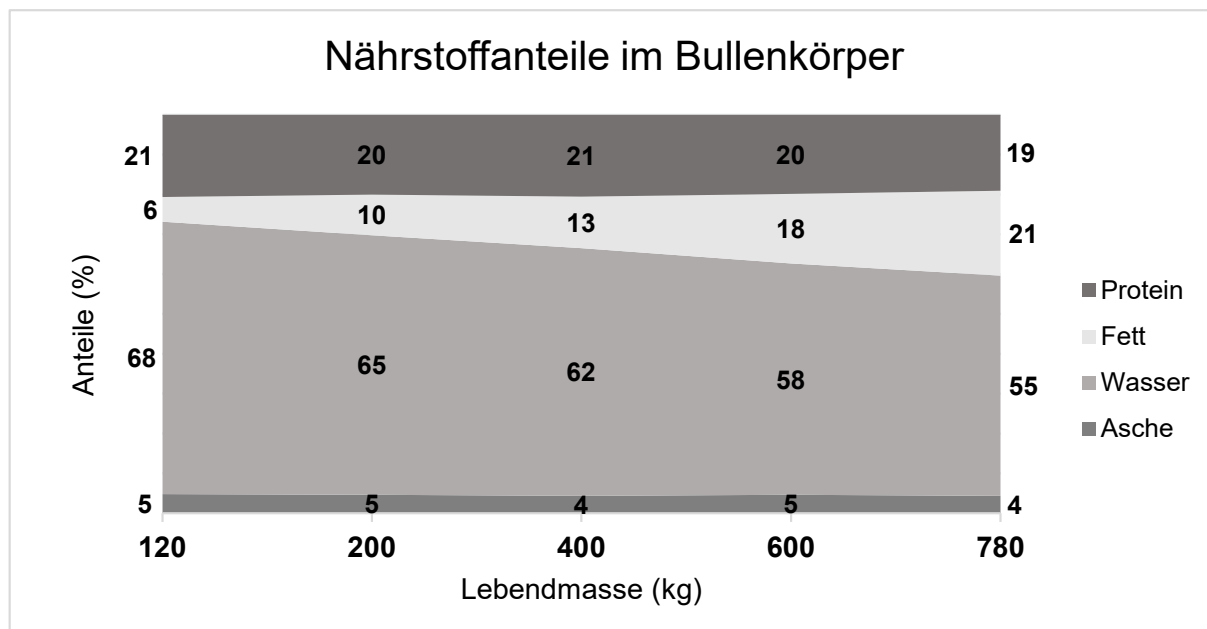


Abb. 2: Nährstoffzusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf

Tab. 12: Empfehlungen zur Energieversorgung (MJ ME/Tag), Fleckvieh

LM kg	Mittlere Zunahmen 1250 g		Mittlere Zunahmen 1350 g		Mittlere Zunahmen 1450 g	
	mom. TZ	MJ ME	mom. TZ	MJ ME	mom. TZ	MJ ME
200	1270	55,4	1370	57,7	1470	60,0
250	1350	65,6	1450	68,1	1550	70,7
300	1400	75,1	1500	77,8	1600	80,5
350	1410	83,5	1510	86,5	1610	89,4
400	1400	91,1	1500	94,2	1600	97,3
450	1370	97,7	1470	101,0	1570	104,3
500	1320	103,5	1420	106,9	1520	110,4
550	1260	108,4	1360	112,1	1460	115,8
600	1190	112,7	1290	116,6	1390	120,5
650	1130	116,5	1230	120,6	1330	124,7
700	1060	120,1	1160	124,4	1260	128,6
750	1010	123,7	1110	128,1	1210	132,6
800	970	127,5	1070	132,2	1170	136,8

Tab. 13: Empfehlungen zur Rohproteinversorgung (g/Tag), Fleckvieh

LM kg	Mittlere Zunahmen 1250 g		Mittlere Zunahmen 1350 g		Mittlere Zunahmen 1450 g	
	mom. TZ	g XP	mom. TZ	g XP	mom. TZ	g XP
200	1270	666	1370	702	1470	738
250	1350	770	1450	807	1550	845
300	1400	861	1500	900	1600	938
350	1410	941	1510	980	1610	1020
400	1400	1009	1500	1050	1600	1091
450	1370	1068	1470	1109	1570	1151
500	1320	1119	1420	1161	1520	1204
550	1260	1164	1360	1207	1460	1250
600	1190	1204	1290	1248	1390	1290
650	1130	1242	1230	1287	1330	1332
700	1060	1281	1160	1326	1260	1372
750	1010	1322	1110	1368	1210	1414
800	970	1368	1070	1415	1170	1462

3.3 Allgemeine Hinweise zur Fütterung und Fütterungstechnik

- Ziel ist die Ausschöpfung des Futteraufnahmevermögens der Tiere. Am besten geschieht dies durch eine „kontrollierte“ Sattfütterung. Meist wird die Futtermenge nur einmal täglich vorgelegt. Es gibt auch Betriebsleiter, die nur jede dritte Mahlzeit frisches Futter vorlegen. Hier ist die Gefahr von erhöhter Erwärmung des Futters in der warmen Jahreszeit gegeben, dadurch sinkt die Futteraufnahme.
- In gut geführten Mastbetrieben wird zweimal täglich frisches Futter angeboten. Der erfolgreiche Bullenmäster braucht die tägliche Kontrolle über die Futteraufnahme. Er muss wissen, ob die angebotene Ration zu viel oder zu wenig war. Dies ist nur gewährleistet, wenn regelmäßige Fütterungszeiten eingehalten werden. Ziel ist die Futtermenge so reichlich zu bemessen, dass ca. 1 h vor der nächsten Fütterung ca. 5 % Futterrest im Trog bleibt, um einer Azidose entgegenzuwirken. Das heißt, bei 2000 kg verabreichtem Futter darf sich ein Rest von 50 bis 100 kg je Tag ergeben. Dies sind meist grobe Spindel- und Stängelteile des Silomaises, oder auch holzige Teile aus Heu und Futterstroh.
- Grundsätzlich ist eine möglichst hohe Grobfutteraufnahme anzustreben. Beim Einsatz von Saftfutter ohne Futterknappheit sollte die Grobfutter-TM-Aufnahme nicht verringert werden, bei Futterknappheit dient das Saftfutter teilweise als Grobfutterersatz.
- Die Zusammensetzung der Ration bleibt gleich. Wird bei einer Mahlzeit weniger gefressen, so wird bei der nächsten Mahlzeit die Menge auf ca. 95 % verringert. Diese Menge wird beibehalten, bis der Trog wieder leergefressen ist. Im umgekehrten Fall ist bei der nächsten Mahlzeit das Futterangebot auf 105 % zu erhöhen. Die Reduzierung/Erhöhung der Mengen der Grundstandardration kann über die Wiegeeinrichtung am Futtermischwagen erfolgen. Eventuelle Handgaben werden nicht korrigiert, bleiben immer gleich.
- Es wäre ein Fehler, nur die Maismenge zu reduzieren und das Kraftfutter beizubehalten, da sich dann die Zusammensetzung der Ration ändern würde. Die Futteraufnahme würde wegen des höheren Kraftfutteranteils weiter zurückgehen und zudem die Gefahr der Azidose bestehen.
- Das Futter sollte mehrmals täglich nachgeschoben und eventuell noch etwas Kraftfutter darüber gestreut werden, damit die Bullen zum Futter kommen und fressen. Geschieht dies nicht, wird weniger gefressen, es bleiben Restmengen übrig, die entfernt werden müssen und zudem sinkt die Leistung.
- Den Trog mindestens einmal täglich säubern.
- Um einerseits Selektion zu vermeiden und andererseits eine hohe Futteraufnahme zu gewährleisten, sollte der TM-Gehalt der Gesamtration zwischen 38 und 42 % betragen. Teilweise kann daher eine Wasserzugabe erforderlich sein.

3.4 Hinweise zur Rohproteinversorgung bei Mastbullen

Die Rohproteinversorgung wurde faktoriell abgeleitet und berücksichtigt auch die N-Versorgung der Pansenmikroben bei maximaler Proteinsynthese. Diese setzt eine ausreichende Versorgung mit Energie und Spurenelementen voraus. Der Kostendruck bei Futtermitteln zwingt zum Einsatz günstiger Komponenten in der Fütterung von Mastrindern. Hier besteht Einsparpotential! Rapsextraktionschrot lässt sich wie Sojaextraktionschrot als alleinige Eiweißkomponente ohne Leistungseinbußen einsetzen. Neben anderen heimischen Eiweißträgern wie z. B. Rapskuchen, Birtreber und Körnerleguminosen können auch Gras-/Kleegrassilagen erfolgreich eingesetzt werden (siehe Beispiele ab Seite 35). Die Höhe der Einsatzmenge hängt vom Bedarf und der Preiswürdigkeit ab.

3.5 Futterstruktur, Abbauverhalten von Kohlenhydraten und Eiweiß

Futterstruktur und Kohlenhydrate

Ein gesunder, funktionierender Pansen ist die Grundlage der Wiederkäuerfütterung und einer optimalen Versorgung mit Eiweiß am Dünndarm und wasserlöslichen Vitaminen. Ziel sind stabile Pansenverhältnisse, die notwendige Schichtung des Panseninhalts und der Abfluss der Gärsäuren, 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 Futterverwertung und Unterversorgung mit Vitaminen, die im Pansen von den dortigen Bakterien erzeugt werden (B-Vitamine!).

Eine pansengerechte Fütterung kann sowohl durch Fütterungstechnik, 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 Kraftfuttermittel über den ganzen Tag hinweg geachtet werden. Bei der Rationszusammensetzung sind drei Dinge maßgebend: Die Futterstruktur, der Anteil und die Zusammensetzung von Kohlenhydraten. Strukturwirksame Faser liefern betriebseigene Grobfuttermittel, wie Mais-, Gras-, Luzernesilage, Heu und Stroh. Sie sorgen für Wiederkauen 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 Zucker und pansenabbaubarer Stärke sorgen für ein Absinken des pH-Werts in den darunterliegenden, kritischen Bereich. Um eine Ration auf ihre Pansenverträglichkeit abzuschätzen, muss die Aufnahme an strukturwirksamer Faser sowie Zucker und pansenabbaubarer Stärke gleichzeitig betrachtet werden. Dabei muss auch berücksichtigt werden, dass die Beständigkeit der Stärke bei Maissilage mit zunehmender Silierdauer sinkt. Als strukturwirksame Faser wird die $aNDF_{om}$ aus dem Grobfutter eingesetzt. Die $aNDF_{om}$ umfasst im Gegensatz zur Rohfaser die Gesamtheit an Cellulose, Hemicellulose und Lignin. Zu wenig Struktur kann durch die Erhöhung des Grobfutteranteils, insbesondere von Heu und Stroh ausgeglichen werden. Ist der Gehalt an Zucker und pansenabbaubarer Stärke zu hoch, werden Weizen oder Gerste durch Körnermais oder Trockenschnitzel ausgetauscht. Entscheidend ist, dass das Futter als gleichmäßig homogene Mischung über den ganzen Tag zur Verfügung steht.

Orientierungswerte für die Ration (Angaben bezogen auf Trockenmasse):

- Grund- zu Kraftfutter nicht unter 65 : 35
- max. 28 % Zucker und pansenabbaubare Stärke (pabZS), darüber hinaus pansenstabile Stärke, ca. 25 % $aNDF_{om}$ aus dem Grobfutter
- Rohfett max. 4,5%
- langsame Futterumstellung
- TM-Gehalt der Gesamtration zwischen 38 und 42 %

Futter- und Fütterungstechnik:

- Mischung und Mischdauer auch mal kontrollieren
- Struktur geben - nicht zerstören
- Zeit zur Futteraufnahme:
 - Futter nachschieben
 - genügend Fressplätze
- Kraftfutter: verteilen, TMR, Zusammensetzung

Pansengesundheit und Strukturindex $aNDF_{om}$

Mit dem Strukturindex kann eine Ration auf ihre Pansenverträglichkeit abgeschätzt werden. Die Berechnung erfolgt mit einer komplexen Formel, in der die Menge an strukturwirksamer Faser mit der Menge an pansenabbaubaren Kohlenhydraten miteinander verrechnet werden. Der Strukturindex wird deswegen ausschließlich in Zifo2 ausgewiesen. Als strukturwirksame Faser wird die $aNDF_{om}$ jeweils aus dem Grobfutter eingesetzt. Das Ergebnis ist der **Strukturindex, der einen Wert von 44 oder darüber erreichen muss**. Ist der Wert größer, überwiegt die Faserfraktion, was stabile Pansenverhältnisse bedeutet (Maximum = 100). Bei Werten unter 44 überschreiten die im Pansen abgebauten Kohlenhydrate 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 Kohlenhydraten durch Austausch von Weizen oder Gerste durch Körnermais oder Melasseschnitzel.

Im folgenden Beispiel wird die Auswirkung von Strohzugabe und Kraftfutterzusammensetzung auf den Strukturindex dargestellt:

Tab. 14: Rationen für 400 kg LG und 1400 g Tageszunahme (Ergänzung mit Viehsalz, Futterkalk und Mineralfutter)

		Ration A	Ration B	Ration C
Maissilage	kg FM	10,0	10,0	10,0
Grassilage	kg FM	4,0	4,0	4,0
Triticale	kg FM	3,8	3,8	1,0
SES	kg FM	0,7	0,7	0,7
Gerstenstroh	kg FM	/	0,3	0,3
Körnermais	kg FM	/	/	2,0
Pansenabb. Zucker und Stärke	% i. d. TM	36,6	35,5	28,5
$aNDF_{om}$ (Grobf.)	% i. d. TM	24,0	25,5	27,7
Strukturindex $aNDF_{om}$		31,6	33,7	44,6

3.6 Pansensynchronisation

Bei der Rationsberechnung für Wiederkäuer wird die Versorgung mit Rohnährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, nXP 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 des Mastrindes 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 aus zu hohen Anteilen an 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 Biertreber oder Rapsextraktionsschrot zu ergänzen bzw. bei Harnstoffeinsatz Getreide oder Erbsen hinzuzufügen.

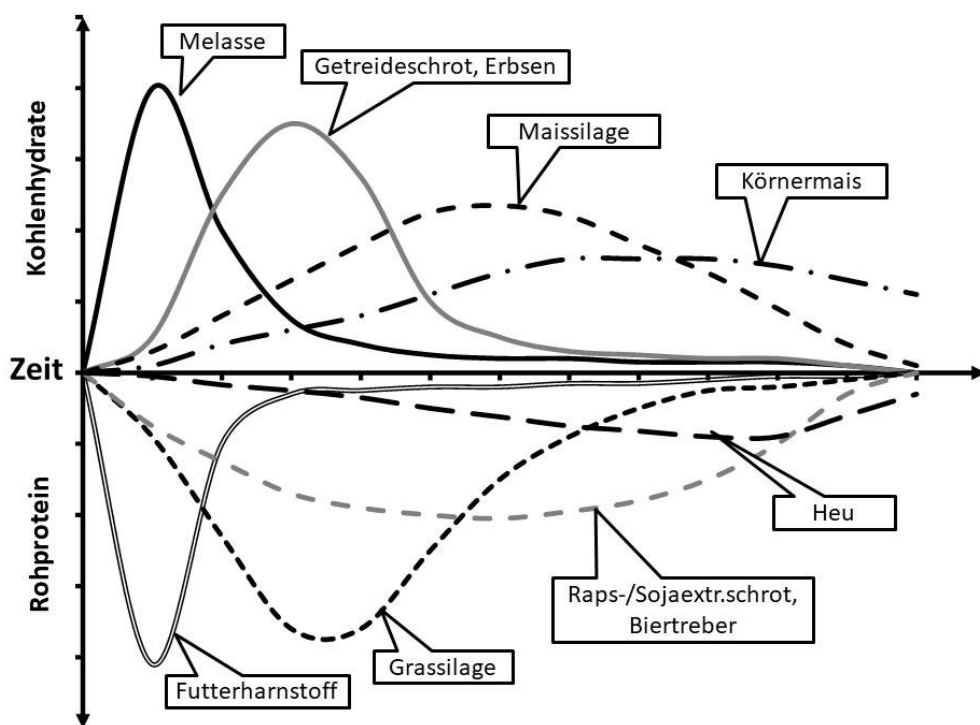


Abb. 3: Abbaugeschwindigkeit von Kohlenhydraten und Rohprotein verschiedener Futtermittel

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

Tab. 15: Beispiele des Abbauverhaltens der Kohlenhydrate ($aNDF_{om}$, Stärke, Zucker) und des Rohproteins im Vormagen (nach DLG 2001, 2008)

	Gesamt-Kohlenhydrate			Rohprotein		
	Gehalt (g/kg TM)	Ausmaß des Abbaus (%)	Geschwin- digkeit des Abbaus ¹	Gehalt (g/kg TM)	Ausmaß des Abbaus (%)	Geschwin- digkeit des Abbaus ¹
Grobfutter						
Weide, Frühj., mittel	660	70	++	200	90	+++
Grassilage 1.S, mittel	690	60	++	165	85	++++
Luzernesilage	636	50	++	207	80	+++
Heu, mittel	775	50	+	120	80	++
Roggensilage	695	60	++	130	85	++++
Maissilage, mittel ²	838	60	++	85	80	+++
Saftfutter						
Pressschnitzel, siliert	807	80	+++	111	70	++
Biertreber, siliert	605	60	++	249	60	+++
Kraftfutter						
Getreide, mittel	823	80	++++	130	80	+++
Ackerbohnen, Erbsen	647	80	++++	275	85	++++
Sojaextraktionsschrot	408	80	+++	510	70	+++
Maiskleberfutter	641	70	+++	258	75	++
Rapsextraktionsschrot	497	70	++	392	65	+++
Körnermais	832	50	+	106	50	+
Maiskornsilage ²	840	55	++	100	60	++

¹ Abbaufeld: + langsam, ++ mittel, +++ schnell, ++++ sehr schnell

² Die Abbaugeschwindigkeit steigt mit zunehmender Silierdauer

3.7 Erwarteter Zunahmeverlauf bei Fleckviehbullen

Durch züchterische Maßnahmen wurde in den letzten Jahren der Typ der Fleckviehrinder verändert. Der Einsatz von rahmigeren Vererbern führte zu größeren und längeren Tieren. Innerhalb der letzten 20 Jahre stieg die Kreuzbeinhöhe nach Ergebnissen der Nachkommenprüfung bei Fleckviehjungkühen von 136 auf 146 cm, wobei hier bereits ein Plateau erreicht ist. Neue Fütterungsstrategien ermöglichen es zudem, das vorhandene Zunahmepotential noch gezielter auszuschöpfen.

Die Veränderung des Typs und eine verbesserte Fütterungsstrategie führen als Ergebnis zu einer Veränderung des Zunahmeverlaufes. Im Wesentlichen fällt auf, dass der Kurvenverlauf heute etwas flacher ist und dabei besonders in der Endmast ein deutlich höheres Zunahmenniveau erreicht wird als früher. Die nachfolgende Grafik zeigt den aus zahlreichen Versuchen ermittelten Zunahmeverlauf bei unterschiedlichen Zunahmenniveaus.

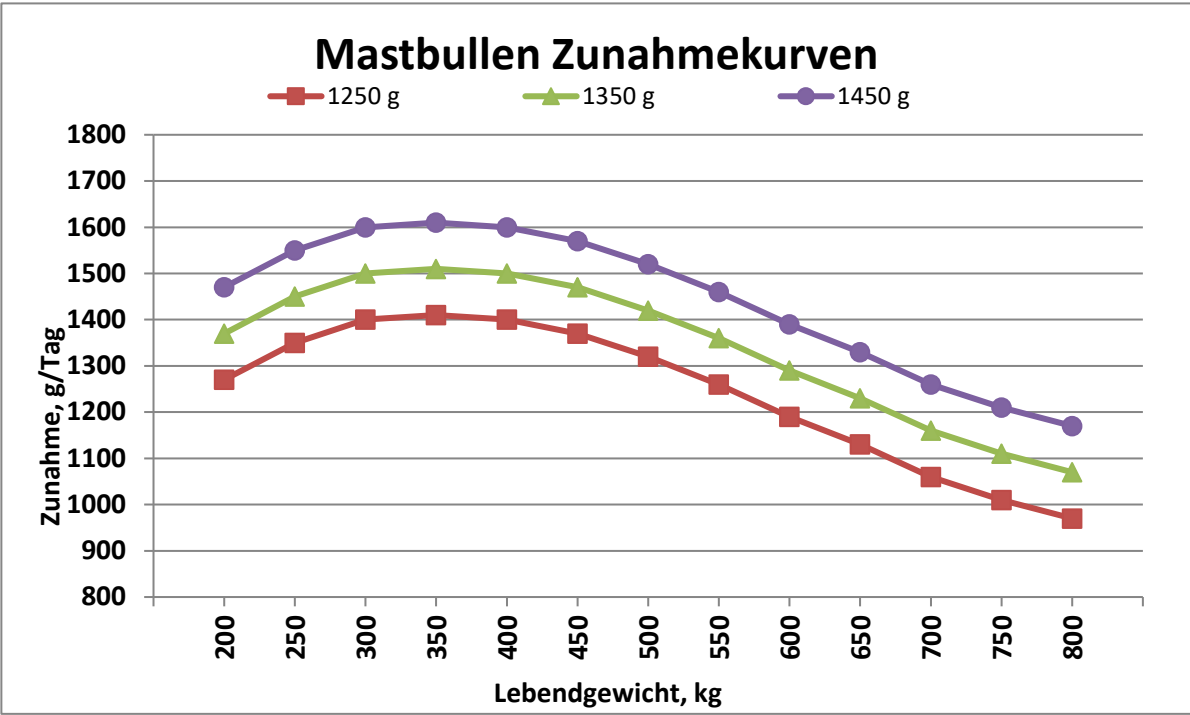


Abb. 4: Erwarteter Zunahmeverlauf bei unterschiedlichen Zunahmenniveaus

3.8 Funktionen und Versorgungsempfehlungen von Mengen-, Spurenelementen und Vitaminen

Tab. 16: Mineralstoffversorgung – was ist nötig? Begriffe (nach Flachowsky)

Bedarf:	Nährstoffmenge zum ungestörten Ablauf physiologischer Vorgänge bei gesunden Organismen
Optimalbedarf:	Nährstoffmenge für optimale Leistungen einschl. bestimmter Körperreserven
Versorgungsempfehlungen:	Vergleichbar mit Optimalbedarf und Zuschlägen zur Vermeidung von Unzulänglichkeiten (Mischfehler, Variabilität der Tiere, Umwelteinflüsse u.a.), z.B. Werte in Zifo

Tab. 17: Funktionen von Mengenelementen

Element	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersorgung ³
Ca	Knochen- u. Zahnbildung, Blutgerinnung, Muskelkontraktion, Reizleitung	langsameres Wachstum, ungenügende Knochenbil- dung, Rachitis, spontane Knochenbrüche	Harnsteinbildung, Antagonist zu K, Mg, Cu, Mn, Zn, (Fe nur bei Kälbern rele- vant),
P	Bestandteil von Erbmaterial, Knochen- und Zahnbildung, Energistoffwechsel, Enzymbestandteil	brüchige Knochen, verminderte Pansenfunk- tion, verminderte Fresslust, langsameres Wachstum	Ca-Mangel, Harnsteine, Antagonist zu Cu und Mn, Gewässerbelastung
Mg	Reizleitung (Nerven, Muskulatur), Knochenaufbau	Nervosität, Muskelkrämpfe, reduzierte Futteraufnahme,	selten, Antagonist zu Mn
Na	Muskelkontraktion, Nervenleitung, Wasserhaushalt, Säuren-Basen-Gleichgewicht	Lecksucht, verminderte Fresslust, Leistungsminde- rung,	Kationenüberhang, raues Haarkleid, Durchfall, verminderte Fresslust, erhöhte Wasseraufnahme
K	Enzymbestandteil, Muskelfunktion, Nervenfunktion, Säuren-Basen-Gleichgewicht, Wasserhaushalt	bei bedarfsgerechtem Grobfutteranteil ist ausrei- chend Kalium enthalten	Erhöhte Wasseraufnahme, Antagonist zu Mg (Kationen- überhang, Funktionsstörungen in Muskulatur und Kreislauf, Alkalose), Na (Zell- druck, Muskel- und Nervenfunktion, Speichelpro- duktion) und Ca
Cl	Säuren-Basen-Gleichgewicht, Wasserhaushalt, Salzsäurebildung im Labmagen	Lecksucht, verminderte Fresslust	Anionenüberhang, raues Haarkleid, Durchfall, verminderte Fresslust, erhöhte Wasseraufnahme
S	Aminosäurenbestandteil, Pansenmikrobensynthese, Säuren-Basen-Gleichgewicht, Haarkleid, Horn	Mangel an S-haltigen Aminosäuren (in der Regel nur unter tropischen Klimabedingungen)	Antagonist zu Cu, Mo und Se

³ Nur die gängigsten Antagonisten werden genannt

Die Richtwerte für Mengen- und Spurenelemente sollten eingehalten werden, da eine Übersorgung mit einem Element zu einem Mangel bei einem anderen Element führen kann („Antagonismus“), z.B. kann eine Ca-Übersorgung zu einer verminderten Mg-Absorption führen.

Tab. 18: Versorgungsempfehlungen in g je Tier und Tag in Anlehnung an die GfE

Le- bend- gewicht (kg)	Mittlere Zunahmen (g)	Kal- zium (Ca)	Phos- phor (P)	Magne- sium (Mg)	Nat- rium (Na)	Kalium (K)	Chlorid (Cl)
200	1250	41	19	7	6	44	8
	1350	43	20	7	6	45	9
	1450	46	21	8	6	47	9
300	1250	47	23	9	8	60	11
	1350	50	24	9	8	62	11
	1450	52	25	10	8	64	12
400	1250	50	25	10	9	73	13
	1350	53	26	11	9	75	14
	1450	55	27	11	10	77	14
500	1250	51	26	11	10	83	15
	1350	53	27	12	10	85	15
	1450	56	28	12	10	87	16
600	1250	50	26	12	10	90	16
	1350	52	27	12	11	92	16
	1450	55	28	13	11	94	17
700	1250	49	26	13	11	96	17
	1350	51	27	13	11	98	17
	1450	54	28	13	11	101	18
800	1250	48	26	13	11	102	18
	1350	50	27	13	12	104	18
	1450	53	28	14	12	106	19

Versorgung mit Spurenelementen und Vitaminen

Tab. 19: Funktionen von Spurenelementen

Element	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersorgung ⁴
Eisen (Fe)	Sauerstofftransport, Enzymbestandteil	Blutarmut, Infektionsanfälligkeit	Antagonist zu Cu, Mn und Zn
Kupfer (Cu)	Coenzym, Hämoglobinbildung, Immunabwehr	Durchfall, verminderte Fresslust, schlechtes Wachstum, Haar- kleid, Klauen	Antagonist zu Mn, Mo, Zn; Fressunlust, Hautveränderungen
Zink (Zn)	Enzymbestandteil, Wundheilung, Hautbildung	Immunschwäche, geringere Tageszunahmen, schlechte Futtermittelverwertung, Haut- und Klauenprobleme, langsame Wundheilung	Antagonist zu Mg, Cu (Fe nur bei Kälbern relevant)
Mangan (Mn)	Enzymbestandteil, Wachstum, Knochenbildung	Beeinträchtigung der Skelettentwicklung, Klauen	Antagonist zu Cu
Kobalt (Co)	Vit. B ₁₂ -Bestandteil, Hämoglobinbildung	verminderte Fresslust, Leistungsabfall, Abmage- rung, Lecksucht	(wie unter Mangeler- scheinungen)
Jod (J)	Schilddrüsenfunktion	Lebensschwache Kälber, schlechte Spermaqualität,	Wachstumsstörungen, Atembeschwerden
Selen (Se)	Enzymbestandteil, Radikalfänger, Immunabwehr	Erkrankungen der Herz- und Skelettmuskulatur, Infektan- fälligkeit	Abmagerung, Leberschäden, Speichelfluss, Klauenhorndefekte, Kronsaumentzündung ggf. mit Ausschühen
Molybdän (Mo)	Enzymbestandteil, (Abbau Nitrat, Aufbau Harnsäure)	Blutarmut, Durchfall, Lähmungen	Antagonist zu Cu

⁴ Nur die gängigsten Antagonisten werden genannt

Tab. 20: Empfehlung zur Versorgung mit Spurenelementen (GfE, 2023)

Spurenelement	mg/kg TM Gesamtration
Eisen	50
Kupfer	10
Zink	50
Mangan	50
Kobalt	0,2
Jod	0,5
Selen	0,2

Tab. 21: Spurenelementgehalte ausgesuchter Grobfuttermittel
(LKV-Labor Grub, Erntejahr 2022, Angaben je kg TM)

Futtermittel	Anzahl Proben	Fe mg	Cu mg	Zn mg	Mn mg	Se mg
		Bereich von 95% der Proben				
Grassilage 1. Schnitt	515	54 - 1.265	5,2 - 10,5	22 - 54	37 - 201	0,01 - 0,06 (32) ⁵
Grassilage Folgeschnitte	367	49 - 2.167	6,0 - 12,3	22 - 64	36 - 216	0,02 - 0,07 (14) ⁵
Kleegrassilage 1. Schnitt	31	87 - 849	7,0 - 10,4	27 - 49	37 - 152	0,03 (1) ⁵
Kleegrassil. Folgeschnitte	24	76 - 1.496	6,5 - 11,7	27 - 48	36 - 114	(-)
Wiesenheu 1. Schnitt	44	41 - 427	3,8 - 6,7	21 - 48	28 - 296	0,01 - 0,04 (7) ⁵
Maissilage	270	34 - 187	2,5 - 4,7	17 - 34	9 - 45	0,01 - 0,06 (13) ⁵

⁵ abweichende Probenzahl

Tab. 22: Funktionen von Vitaminen

Vitamin	Bestandteil/ Funktion/ Einfluss auf	Mangelercheinungen	Übersversorgung
A	Aufbau, Schutz und Regeneration von Schleim-/Haut	Verhornung von Schleim-/Haut, Infektionsanfälligkeit, verminderte Samenkonzentration und -qualität	Überhöhte Dosen vermindern die Aufnahme von Vit. E
D	Ca- und P-Stoffwechsel (Absorption im Dünndarm, Mobilisation im Skelett), Immunsystem, Gen-Transkription	Störung Ca- und P-Stoffwechsel, Rachitis, Wachstumsstörungen	Kalzinose (extreme Ca-Mobilisierung)
E	Zellschutz, Immunfunktion, Wachstum, Wundheilung	Leberschäden	/
β-Carotin	Vorstufe von Vit. A, Infektionsschutz	Infektionsanfälligkeit	/

Bei bedarfsgerechter Versorgung werden die B-Vitamine durch die Pansenbakterien selbst gebildet. Eine Versorgung mit B-Vitaminen ist nur beim Kalb relevant.

Tab. 23: Empfehlungen zur Versorgung von Mastrindern mit Vitaminen
(nach GfE, 2023)

Vitamin	Einheit	Versorgungsempfehlung je kg TM Gesamtration
A	I.E.	5.000
D	I.E.	1.250
E	mg	17
β-Carotin	mg	15

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 (β -Carotin) in pflanzlichen Produkten vor. Vitamin B12 kommt in Pflanzen nicht oder nur in Spuren vor. Für Vitamin D in Futtermitteln liegen keine gesicherten Daten vor. Es wird jedoch durch UV-Licht im tierischen Körper gebildet.

Tab. 24: Vitamingehalte ausgesuchter Futtermittel

Futtermittel (in TM)	β -Caro.	Vitamin								
		E	B1	B2	B6	Niacin	Panto- then	Fol- säure	Bio- tin	Cho- lin
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	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)

Tab. 25: Umrechnungsfaktoren für Vitamine

Vitamin	Maßeinheit	Umrechnungsfaktoren
A	IE	0,3 μ g Vitamin A- Alkohol (Retinol) = 1 IE 1 mg β - Carotin ermöglicht Bildung von 400 IE
D	IE	0,025 μ g 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

Tab. 26: Orientierungswerte für ein Bullenmast-Mineralfutter
(200 - 800 kg Lebendgewicht, 40 – 80 g/Tier und Tag)

pro kg FM	Einheit	Orientierungswert
Kalzium	g	220
Phosphor	g	0 - 20
Natrium	g	80
Magnesium	g	20
Eisen	mg	/
Kupfer	mg	500 (- 2.000)
Kobalt	mg	20 - 25
Zink	mg	1.500 (- 3.000)
Jod	mg	15 - 20
Mangan	mg	1.500 (- 3.000)
Selen	mg	20 - 40
Vit. A	1000 IE	700 (- 900)
β-Carotin	mg	1000 (- 2000)
Vit. D	1000 IE	150 (- 200)
Vit. E	mg	1500 (- 2000)

Bei der Mineralfütterergänzung ist vor allen Dingen auf eine Vermeidung von Überschüssen bei Phosphor (Nährstoffbilanz) und Cu und Zn (antagonistische Wirkung) zu achten.

Bei Einsatz von Rapsfuttermitteln in der Ration kann auf Phosphor verzichtet werden. Ansonsten reichen 1 – 2 % im Mineralfutter.

Die genaue Zusammensetzung des Mineralfutters ist jedoch abhängig von den eingesetzten Qualitäten der Futterkomponenten. Daher sollte auch der Mineralstoffgehalt der Grobfuttermittel untersucht werden!

3.9 Höchstgehalte an Spurenelementen, Vitaminen und Harnstoff

Tab. 27: Höchstgehalte je kg Alleinfuttermittel, bezogen auf 88 % TM

Element	Einheit	Mastrinder	Kälber	Milch- und Mutterkühe	Schafe	Ziegen
Eisen	mg	450	450	450	500	750
Kupfer	mg	30	vor dem Wiederkaualter: 15	30	15	35
			sonst: 30			
Zink	mg	120	MAT: 180	120	120	120
			sonst: 120			
Mangan	mg	150	150	150	150	150
Kobalt	mg	1	ab voll entwickeltem Pansen: 1 ⁶	1	ab voll entwickeltem Pansen: 1 ⁶	ab voll entwickeltem Pansen: 1 ⁶
Jod	mg	10	10	Milchkühe: 5	Milchschafe: 5	Milchziegen: 5
				sonst: 10	sonst: 10	sonst: 10
Selen	mg	0,5 ⁷	0,5 ⁷	0,5 ⁷	0,5 ⁷	0,5 ⁷
Vitamin A	I.E.	10.000	Aufzucht bis 4 Monate: 16.000	9.000	Mast: 10.000	Mast: 10.000
			sonstige Kälber (inkl. Mast) und Mastkühe: 25.000		Aufzucht bis 2 Monate: 16.000	Aufzucht bis 2 Monate: 16.000
					sonst: kein Höchstgehalt	sonst: kein Höchstgehalt
Vitamin D ₃	I.E.	4.000	MAT: 10.000	4.000	4.000	2.000
			sonst: 4.000			
Harnstoff	mg	8.800	ab voll entwickeltem Pansen: 8.800 ⁶	8.800	ab voll entwickeltem Pansen: 8.800 ⁶	ab voll entwickeltem Pansen: 8.800 ⁶

⁶ vor fertiger Entwicklung des Pansens nicht zugelassen

⁷ davon max. 0,2 mg in organischer Form

Ein Alleinfuttermittel ist eine Futtermischung, die den täglichen Bedarf deckt. Da dies bei Wiederkäuern meist nicht aus einem einzigen Futtermittel besteht, ist hiermit die Mischung aller täglich eingesetzten Futterkomponenten gemeint, egal ob diese von Hand, am Transponder, gemischt oder in anderer Form vorgelegt werden.

Der Landwirt ist für die Einhaltung der Höchstgehalte verantwortlich. Deshalb wird vom Hersteller auf der Deklaration ein Fütterungshinweis angegeben (Tierkategorie, maximale Menge pro Tag, o.ä.), der sich auf die Einhaltung der Höchstgehalte bezieht. Die empfohlenen Richtwerte zur Spurenelementversorgung liegen jedoch teilweise deutlich niedriger. Eine Rationsberechnung ist daher immer notwendig.

Berechnung der Mineralfuttermenge

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

Rind (475 kg LG) Futteraufnahme 9,1 kg TM / Tag	
Zinkgehalt aus Grob- und Kraftfutter (nativ):	
6,3 kg TM Grobfutter à 30 mg Zn/kg TM	= 189 mg Zn
+ 2,9 kg TM Kraftfutter à 45 mg Zn/kg TM	= 131 mg Zn
Gesamt	= 320 mg Zn
Tagesbedarf an Zink (=Versorgungsempfehlung):	
9,1 kg TM Futteraufnahme à 40 mg Zn/kg TM Futter	= 364 mg Zn

Berechnung der notwendigen Mineralfuttermenge pro Rind bezüglich Zink:	
320 mg (Aufnahme) - 364 mg (Empfehlung)	= - 44 mg Zink
44 mg / 1000 mg je kg Mineralfutter	= 0,044 kg = 44 g Mineralfutter/Tier u. Tag

Die Berechnung der notwendigen Mineralfuttermenge ist für alle Spurenelemente (insbesondere für Selen) und Vitamine durchzuführen. Bei der höchsten sich ergebenden Mineralfuttermenge ist die Einhaltung aller Höchstgehalte zu überprüfen. Es könnte z. B. eine Mineralfuttermenge von 100 g notwendig sein, um die nötige Versorgung mit Vitaminen zu gewährleisten. Die Überprüfung der Einhaltung des Höchstgehaltes für Zink würde daher wie folgt berechnet:

9,1 kg TM x (100 / 88) x 120 mg Zn	= maximal 1240 mg Zn pro Tag
6,3 kg TM Grobfutter à 35 mg Zn/kg TM	= 189 mg Zn
+ 2,9 kg TM Kraftfutter à 50 mg Zn/kg TM	= 131 mg Zn
+ 0,1 kg Mineralfutter à 1000 mg Zn/kg Mineralfutter	= 100 mg Zn
Gesamt pro Tag	= 420 mg Zn
Der Höchstgehalt wird damit eingehalten.	

Es ist der Mineralfuttereinsatz zu wählen, bei dem alle Höchstgehalte eingehalten werden. Sollten dabei Richtwerte für den Spurenelementbedarf unterschritten werden, ist ein anderes Mineralfutter zu wählen.

Bei Verwendung eines einzigen Mineralfutters hat der Landwirt aus rechtlicher Sicht seiner Sorgfaltspflicht genüge getan, wenn er sich an den Fütterungshinweis hält. Falls er mehrere Komponenten mischt, muss er die Gehalte in der Gesamtration berechnen und mit den tabellierten Höchstgehalten vergleichen.

Für die Überwachung zuständig ist die Regierung von Oberbayern, Sachgebiet 56 „Futtermittelüberwachung Bayern“ und die Veterinärassistenten. Bei Übergehalten bedeutet dies einen Verstoß gegen das Fachrecht (nicht Cross Compliance relevant).

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

Eine Futterrationberechnung ist immer notwendig!

3.10 Futterplan für 1250 g tägliche Zunahme

Tab. 28: Mast mit **Mais- und Klee-/Grassilage** (MS : GS = 70 : 30)

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Grassilage: 35 % TM, 10,2 MJ ME/kg TM, 160 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Grassilage	Maisilage	Rapsextr.-schrot	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 239	3,6	6,7	0,6	1,0	40	35
2	239 - 280	4,1	7,7	0,7	1,2	40	35
3	280 - 322	4,5	8,7	0,7	1,4	40	30
4	322 - 364	5,0	9,6	0,7	1,6	40	30
5	364 - 406	5,4	10,5	0,7	1,7	45	25
6	406 - 448	5,7	11,3	0,7	1,9	50	20
7	448 - 488	6,0	12,0	0,7	2,0	50	15
8	488 - 527	6,3	12,7	0,7	2,0	55	10
9	527 - 565	6,6	13,4	0,7	2,1	55	0
10	565 - 602	6,8	14,1	0,7	2,1	60	0
11	602 - 637	7,0	14,6	0,7	2,1	60	0
12	637 - 670	7,2	15,2	0,7	2,1	60	0
13	670 - 703	7,3	15,6	0,7	2,1	60	0
14	703 - 734	7,5	16,1	0,7	2,1	60	0
15	734 - 764	7,6	16,5	0,7	2,1	60	0
16	764 - 794	7,8	16,8	0,7	2,1	60	0
Futtermittelverbrauch (dt):		29,6	60,6	3,2	8,9	0,24	0,06

Tägliche Zunahmen: ca. 1250 g

Gehalt i. d. TM bei 500 kg LG:

11,2 MJ ME, 30,9 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 26,9 % pansenabb. Zucker und Stärke

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais

Gras-/Kleegrassilage, angewelkt:

- Gras-/Kleegrassilage ist in der Regel energieärmer, aber eiweißreicher als Maissilage, daher ist auf die Energieversorgung zu achten.
- Für eine bessere Futteraufnahme ist ein TM-Gehalt von mindestens 38 % in der Gesamtration anzustreben.
- Konservierung: Siliergut soll gleichmäßig trocken und gut angewelkt sein.
- Futter kurz häckseln, sorgfältig verdichten und luftdicht abschließen.
- Verschimmelte oder warme Silage (Nacherwärmung) bringt Durchfälle und gesundheitliche Störungen mit sich.

3.11 Futterpläne für 1350 g tägliche Zunahme

Tab. 29: Mast mit Maissilage und Soja-/Rapsextraktionsschrot

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mai-silage	Stroh	Soja-/Rap-sextr.-schrot	Getreide-schrot	Mineral-futter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	9,20	0,3	1,0	1,0	50	40
2	244 - 289	10,90	0,3	1,1	1,4	50	40
3	289 - 336	12,40	0,3	1,1	1,5	60	40
4	336 - 382	13,80	0,4	1,2	1,5	60	40
5	382 - 429	15,00	0,4	1,3	1,6	60	30
6	429 - 474	16,50	0,4	1,3	1,6	70	30
7	474 - 518	17,50	0,5	1,4	1,6	70	20
8	518 - 561	18,50	0,5	1,4	1,7	70	20
9	561 - 601	19,50	0,5	1,4	1,8	70	10
10	601 - 641	20,20	0,5	1,4	1,8	80	0
11	641 - 678	21,00	0,5	1,4	1,7	80	0
12	678 - 714	21,80	0,5	1,5	1,7	80	0
13	714 - 749	22,30	0,5	1,5	1,7	80	0
14	749 - 783	23,00	0,6	1,5	1,7	80	0
Futtermittelverbrauch (dt):		74,9	1,9	5,6	6,8	0,30	0,08

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g
Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:
11,2 MJ ME, 30,0 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 29,8 % pansenabb. Zucker und Stärke

- Mineralfutter: 22 % Ca, 0% P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen
- Eiweißmischung: 40 % Sojaextraktionsschrot (44 % XP), 60 % Rapsextraktionsschrot

Maissilage:

- TM-Gehalt bei der Ernte: Kolben mind. 55 %, Ganzpflanze 30 – 38 %.
- Der Kolbenanteil in der Frischpflanze sollte mind. 45 % erreichen.
- Gut verdichten und sorgfältig abdecken ist wichtig.
- Maissilage möglichst mit einer Silofräse entnehmen (Mischeffekt).

Tab. 30: Mast mit **Maissilage und Rapsextraktionsschrot**

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Stroh	Rapsextr.-schrot	Getreide-schrot	Mineral-futter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	9,2	0,2	1,1	1,2	50	30
2	244 - 289	10,9	0,2	1,2	1,3	50	30
3	289 - 336	12,4	0,3	1,3	1,4	60	30
4	336 - 382	13,8	0,3	1,4	1,5	70	20
5	382 - 429	15,0	0,3	1,4	1,6	70	20
6	429 - 474	16,5	0,3	1,5	1,6	70	10
7	474 - 518	17,5	0,3	1,5	1,6	80	0
8	518 - 561	18,5	0,4	1,5	1,6	80	0
9	561 - 601	19,5	0,4	1,6	1,6	90	0
10	601 - 641	20,2	0,4	1,6	1,6	90	0
11	641 - 678	21,0	0,4	1,7	1,5	90	0
12	678 - 714	21,8	0,4	1,7	1,5	90	0
13	714 - 749	22,3	0,4	1,7	1,5	90	0
14	749 - 783	23,0	0,4	1,7	1,5	90	0
Futtermittelverbrauch (dt):		74,9	1,4	6,4	4,4	0,33	0,04

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g**Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:****11,2 MJ ME, 29,1 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 29,4 % pansenabb. Zucker und Stärke**

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen

Maissilage:

- TM-Gehalt bei der Ernte: Kolben mind. 55 %, Ganzpflanze 30 – 38 %.
- Der Kolbenanteil in der Frischpflanze sollte mind. 45 % erreichen.
- Gut verdichten und sorgfältig abdecken ist wichtig.
- Maissilage möglichst mit einer Silofräse entnehmen (Mischeffekt).

Tab. 31: Mast mit Maissilage und Pressschnitzelsilage

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Pressschnitzelsilage: 27 % TM, 12,0 MJ ME/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Press-schnitzelsilage	Stroh	Rapextr.-schrot	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	8,3	2,6	0,2	1,2	0,5	50	20
2	244 - 289	9,6	3,0	0,2	1,2	0,6	50	10
3	289 - 336	10,8	3,4	0,3	1,3	0,8	60	0
4	336 - 382	11,9	3,7	0,3	1,4	1,0	70	0
5	382 - 429	12,9	4,0	0,3	1,4	1,1	70	0
6	429 - 474	13,7	4,3	0,3	1,4	1,3	80	0
7	474 - 518	14,5	4,5	0,3	1,4	1,4	80	0
8	518 - 561	15,2	4,8	0,4	1,4	1,6	80	0
9	561 - 601	16,0	4,9	0,4	1,4	1,6	90	0
10	601 - 641	16,8	5,1	0,4	1,4	1,6	90	0
11	641 - 678	17,5	5,2	0,4	1,5	1,6	90	0
12	678 - 714	18,0	5,4	0,4	1,5	1,6	90	0
13	714 - 749	18,5	5,5	0,4	1,6	1,6	100	0
14	749 - 783	19,0	5,6	0,4	1,6	1,6	100	0
Futtermittelverbrauch (dt):		62,8	19,2	1,4	6,1	5,5	0,34	0,01

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g**Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:****11,3 MJ ME, 24,8 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 25,6 % pansenabb. Zucker und Stärke**

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen

Pressschnitzelsilage:

- Schmackhaftes, energiereiches Futter zur Aufwertung der Ration.
- Der Energiegehalt ist höher als bei guter Maissilage.
- Die Energie stammt aus langsam abbaubaren Pektinen und Hemizellulosen, dadurch wird der Stärkegehalt in der Ration reduziert und pH-Wert-Schwankungen im Pansen vermindert.

Konservierung:

- Heiß einsilieren (mind. 45°C), sorgfältig verdichten, sauber abdecken
- Auf saubere, glatte Anschnittfläche achten
- Nacherwärmung vermeiden; sorgfältig arbeiten

Tab. 32: Mast mit **Maissilage und siliertem Biertreber**

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Biertreber: 25 % TM, 11,3 MJ ME/kg TM, 249 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Bier-treber	Stroh	Rapsextr.-schrot	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	9,0	2,0	0,2	0,9	1,0	50	40
2	244 - 289	10,0	2,3	0,2	0,9	1,2	50	40
3	289 - 336	11,8	2,5	0,3	0,9	1,4	60	40
4	336 - 382	13,0	2,8	0,3	0,9	1,6	70	30
5	382 - 429	14,0	3,0	0,3	1,0	1,7	70	30
6	429 - 474	15,0	3,2	0,3	1,0	1,7	80	20
7	474 - 518	16,0	3,4	0,3	1,0	1,8	80	20
8	518 - 561	16,8	3,6	0,4	1,0	1,8	90	10
9	561 - 601	17,8	3,7	0,4	1,0	1,9	80	10
10	601 - 641	18,5	3,8	0,4	1,0	1,9	80	10
11	641 - 678	19,0	3,9	0,4	1,0	1,9	80	0
12	678 - 714	19,5	4,0	0,4	1,0	1,9	80	0
13	714 - 749	20,0	4,1	0,4	1,1	1,9	80	0
14	749 - 783	20,5	4,2	0,4	1,1	2,0	80	0

Futtermittelverbrauch (dt):	70,8	14,9	1,5	4,2	7,5	0,33	0,08
-----------------------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	-------------	-------------

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g**Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:****11,2 MJ ME, 26,9 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 28,3 % pansenabb. Zucker und Stärke**

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen

Biertreber:

- Biertreber sind reich an Eiweiß, Energie und Phosphor und werden gerne gefressen.
- Dreimal in der Woche frische Lieferung, ansonsten Silierung.
Bedarf für mind. 6 Wochen einsilieren.
- Für guten Wasserablauf sorgen oder 3 % Trockenschnitzel beimischen bzw. unterlegen.
- Silierhöhe max. 1 m, sonst Sickerwasserstau
- Strukturarm, deshalb tägliche Futtermenge von 1,5 kg je 100 kg LG nicht überschreiten.
- Gute Fütterungstechnik und gezielter Einsatz erhöht die TM-Aufnahme.
- Zukauf-Eiweißfutter wird eingespart

Tab. 33: Mast mit Maissilage und Getreidetrockenschlempe

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Trockenschlempe: 12,5 MJ ME/kg TM, 360 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Stroh	Rapsextr.-schrot + Schlempe	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	9,2	0,2	1,2	1,0	50	40
2	244 - 289	10,9	0,2	1,3	1,2	50	40
3	289 - 336	12,4	0,3	1,4	1,3	60	40
4	336 - 382	13,8	0,3	1,4	1,4	70	30
5	382 - 429	15,0	0,3	1,5	1,4	70	30
6	429 - 474	16,5	0,3	1,6	1,5	80	20
7	474 - 518	17,5	0,3	1,6	1,5	80	10
8	518 - 561	18,5	0,4	1,6	1,5	80	10
9	561 - 601	19,5	0,4	1,7	1,5	80	10
10	601 - 641	20,2	0,4	1,7	1,5	80	10
11	641 - 678	21,0	0,4	1,7	1,5	90	0
12	678 - 714	21,8	0,4	1,8	1,5	80	0
13	714 - 749	22,3	0,4	1,8	1,4	80	0
14	749 - 783	23,0	0,4	1,8	1,4	80	0

Futtermittelverbrauch (dt):	74,9	1,4	6,8	6,0	0,32	0,07
-----------------------------	-------------	------------	------------	------------	-------------	-------------

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g**Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:****11,2 MJ ME, 29,1 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 29,1 % pansenabb. Zucker und Stärke**

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen
- Eiweißkomponente: 50 % Rapsextraktionsschrot, 50 % Schlempe

Getreideschlempe:

- Schlempe ist ein Nebenprodukt der Alkohol-Herstellung (Brennerei) und dient als Eiweißfutter.
- Schlempen können je nach Ausgangsmaterial unterschiedliche Inhaltsstoffe aufweisen.
- Schmackhaft, mit hoher Verdaulichkeit und hoher Energiekonzentration.
- Strukturarm
- Schlempe enthält relativ wenig Lysin und muss deshalb mit anderem Eiweißfutter, z.B. Raps- oder Sojaextraktionsschrot, 50:50 gemischt werden.

Tab. 34: Mast mit **Maissilage und Gras-/Kleegrassilage** (MS:GS = 70:30)

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Grassilage: 35 % TM, 10,2 MJ ME/kg TM, 160 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Gras-silage	Rapsextr.-schrot	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 244	7,8	3,0	0,7	1,3	40	40
2	244 - 289	8,8	3,4	0,8	1,4	45	35
3	289 - 336	10,0	3,8	0,9	1,4	50	30
4	336 - 382	11,0	4,2	0,9	1,6	55	25
5	382 - 429	12,0	4,5	0,9	1,8	60	20
6	429 - 474	13,0	4,8	0,9	2,0	65	15
7	474 - 518	14,0	5,1	0,9	2,1	70	10
8	518 - 561	14,8	5,3	0,9	2,1	70	0
9	561 - 601	15,5	5,5	0,8	2,2	75	0
10	601 - 641	16,0	5,7	0,8	2,2	75	0
11	641 - 678	16,5	5,9	0,8	2,3	80	0
12	678 - 714	17,0	6,0	0,9	2,3	80	0
13	714 - 749	17,5	6,2	0,9	2,3	80	0
14	749 - 783	18,0	6,3	0,9	2,4	85	0
Futtermittelverbrauch (dt):		59,7	21,7	3,7	8,5	0,29	0,05

Tägl. Zunahmen: ca. 1350 g**Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:****11,2 MJ ME, 29,9 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 27,8% pansenabb. Zucker und Stärke**

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereicher Maissilage Körnermaisanteil erhöhen

Gras-/Kleegrassilage, angewelkt:

- Gras-/Kleegrassilage ist in der Regel energieärmer, aber eiweißreicher als Maissilage, daher ist auf die Energieversorgung zu achten.
- Für eine hohe Futteraufnahme und um Sickersaftverluste zu vermeiden, ist ein TM-Gehalt von 30-40 % in der Silage anzustreben.
- Konservierung: Siliergut soll gleichmäßig trocken und gut angewelkt sein.
- Futter kurz häckseln, sorgfältig verdichten und luftdicht abschließen.
- Verschimmelte oder warme Silage (Nacherwärmung) bringt Durchfälle und gesundheitliche Störungen mit sich.

3.12 Futterplan für 1450 g Zunahmen

Tab. 35: Futterplan für 1450 g tägliche Zunahmen

Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM

Monat	Gewichtsbereich	Mais-silage	Stroh	Rapsextr.-schrot	Getreideschrot	Mineralfutter	kohlens. Kalk
	kg	kg	kg	kg	kg	g	g
1	200 - 247	10,5	0,2	1,3	0,7	50	40
2	247 - 295	12,5	0,2	1,3	0,9	50	30
3	295 - 345	14,0	0,3	1,4	1,0	60	30
4	345 - 395	15,8	0,3	1,5	1,1	70	20
5	395 - 444	17,3	0,3	1,5	1,2	70	20
6	444 - 492	18,5	0,3	1,6	1,3	80	10
7	492 - 539	19,5	0,4	1,6	1,3	80	0
8	539 - 583	20,5	0,4	1,7	1,4	80	0
9	583 - 626	21,0	0,4	1,7	1,5	80	0
10	626 - 668	22,0	0,4	1,7	1,5	80	0
11	668 - 707	23,0	0,4	1,7	1,4	80	0
12	707 - 746	23,5	0,4	1,8	1,4	80	0
13	746 - 784	24,0	0,4	1,8	1,4	80	0
Futtermittelverbrauch (dt):		61,1	7,5	5,3	6,3	0,26	0,14

Tägl. Zunahmen: ca. 1450 g
Gehalt i. d. TM bei ca. 500 kg LG:
11,2 MJ ME, 30,5 % aNDF_{om} aus Grobfutter, 28,8 % pansenabb. Zucker und Stärke

- Mineralfutter: 22 % Ca, ohne P, 8 % Na
- Getreideschrot: 50 % Gerste, 50 % Körnermais, bei sehr stärkereichere Maissilage Körnermaisanteil erhöhen

Maissilage:

- TM-Gehalt bei der Ernte: Kolben mind. 55 %, Ganzpflanze 30 – 38 %.
- Der Kolbenanteil in der Frischpflanze sollte mind. 45 % erreichen.
- Gut verdichten und sorgfältig abdecken.
- Maissilage möglichst mit einer Silofräse entnehmen (Mischeffekt, saubere Anschnittfläche).

3.13 Mischrationen in der Bullenmast

In der spezialisierten Rindermast werden aus arbeitswirtschaftlichen Gründen oft die gleichen Mischrationen (TMR) an alle Tiere, unabhängig von Alter und Gewicht, verfüttert. Stroh kann in die TMR eingemischt, Heu sollte separat gefüttert werden. Bei relativ „feuchten“ Rationen sollte 50 % des Strukturfutters in die Mischration, der Rest per Hand in den Futtertrog gegeben werden. Eine TMR erfordert gewisse Kompromisse, da eine einheitliche Nährstoffkonzentration in den jeweiligen Gewichtsbereichen entweder zu niedrig oder auch zu hoch ist.

In der Fütterung wird deswegen grundsätzlich zwischen Anfangs- (200 bis 350 kg), Mittel- (350 bis 550 kg) und Endmast (über 550 kg) unterschieden. Die Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffkonzentration bei Mischrationen in diesen Abschnitten sind nachfolgend aufgeführt.

Tab. 36: Anforderungen an die Ration bei 1350 g täglichen Zunahmen

Basis: gute, körnerreiche Maissilage

		Vormast 200 kg → 350 kg	Mittelmast 350 kg → 550 kg	Endmast 550 kg → 800 kg
TM-Aufnahme	kg/Tag	5,0 → 7,5	7,5 → 9,8	9,8 → 11,7
TM-Gehalt	%	38 - 42	38 - 42	38 - 42
ME je kg TM	MJ	11,6 → 11,5	11,5 → 11,4	11,4 → 11,3
Rohprotein	g/kg TM	141 → 130	130 → 123	123 → 121
aNDF _{om} aus Grobfutter	g/kg TM	mind. 250	mind. 250	mind. 250
Ca	g/kg TM	8,7 → 6,9	6,9 → 5,4	5,4 → 4,3
P	g/kg TM	4,0 → 3,3	3,3 → 2,7	2,7 → 2,3

Optimal wäre es, wenn jede Gewichtsguppe mit einer auf das jeweilige Lebendgewicht abgestimmten Mischung versorgt würde. Die Einteilung in drei Mastabschnitte stellt einen guten Kompromiss dar.

Voraussetzung ist eine körnerreiche Maissilage mit einem TM-Gehalt von über 30 %, einem Energiegehalt von mindestens 11,2 MJ ME/kg TM und < 235 g ADF_{om}/kg TM. Zur Energieergänzung wird ein Gemisch von 50 % Körnermais und 50 % Getreide empfohlen. Je nach Stärkegehalt der Maissilage sollte der Körnermais-Anteil erhöht werden (Ziel: max. 28% pansenabbaubare Kohlenhydrate). Anstatt Weizenschrot können auch Melasseschnitzel in die Mischung genommen werden. Wichtig ist, dass nur sorgfältig gereinigtes und getrocknetes Getreide (max. 13 % Wasser) zum Einsatz kommt. Wird ungereinigtes Getreide verfüttert, können eher Gelenkschäden, Panaritium, Durchfälle usw. auftreten.

Ein- bzw. zweiphasige Fütterung

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen wird bei Einsatz eines Futtermischwagens und einer mittleren Tierzahl nur eine Futtermischung täglich hergestellt. Die Ausrichtung dieser Mischung kann auf die Anforderungen der Mittelmast oder der Endmast erfolgen. Dabei tritt bei einer Ausrichtung auf die Mittelmast eine höhere Überversorgung von Eiweiß in der Endmast auf, bei einer Ausrichtung auf die Endmast eine knappere Versorgung von Eiweiß und Kalzium in der Vormast. Dieser Kompromiss erschwert eine bedarfsgerechte, N-/P-optimierte Fütterung zugunsten der Arbeitswirtschaft.

Um die Versorgung durch die Mischration im Anfangsmastbereich sicherzustellen, erfolgt deshalb bis zu einem Lebendgewicht von ca. 350 kg bzw. bis zu 500 kg einmal täglich eine Zulage per Hand. Dadurch ergibt sich quasi eine zweiphasige Mast.

Tab. 37: Grundstandardmischung **auf Basis Mittelmast** mit Handzulage bei 1350 g mittleren Tageszunahmen

Lebendgewicht kg	Maissilage kg	Energie-Kraftfutter kg	Eiweiß-Kraftfutter kg	Stroh (+Heu) kg	Mineral-futter g	kohlens. Kalk g
200 → 350 (+Handzulage)	11,2	1,0	1,0 (+0,25)	0,2	50	30 (+ 20)
350 → 550	16,1	1,3	1,4	0,3	70	20
550 → 800	20,0	1,6	1,6	0,3	90	20
Anteil an FM (ohne Zulage)	83,0	7,5	7,5	1,6	0,4	0,1

Diese TMR ist eingestellt auf die Mittelmast. Das Energiekraftfutter setzt sich aus 50% Gerste und 50% Körnermais zusammen. Als Eiweißfutter wird Rapsextraktionsschrot verwendet.

Tab. 38: Errechnete Rohnährstoff- und Energiegehalte der Gesamtration inkl. Handzulage

Lebendgewicht kg	TM gesamt kg/Tag	Rohprotein gesamt g/Tag	Rohprotein g je kg TM	Energie ME gesamt MJ /Tag	Energie ME MJ je kg TM
275	6,3	853	135	71	11,2
450	8,8	1121	125	98	11,2
675	10,8	1358	125	121	11,2

Tab. 39: Grundstandardmischung **auf Basis Endmast** mit Handzulage bei 1350 g mittleren Tageszunahmen

Lebendgewicht kg	Maissilage kg	Energie-Kraftfutter kg	Eiweiß-Kraftfutter kg	Stroh (+Heu) kg	Mineral-futter g	kohlens. Kalk g
200 → 350 (+Handzulage)	11,4	0,8	0,8 (+0,4)	0,2	40	10 (+ 30)
350 → 550 (+Handzulage)	16,7	1,3	1,1 (+0,2)	0,3	60	20 (+ 10)
550 → 800	20,8	1,6	1,4	0,3	70	20
Anteil an FM (ohne Zulage)	84,6	7,2	6,5	1,3	0,3	0,1

Diese TMR ist eingestellt auf die Endmast. Das Energiekraftfutter setzt sich aus 50% Weizen und 50% Körnermais zusammen. Als Eiweißfutter wird Rapsextraktionsschrot verwendet.

Tab. 40: Errechnete Rohnährstoff- und Energiegehalte der Gesamtration inkl. Handzulage

Lebendgewicht kg	TM gesamt kg/Tag	Rohprotein gesamt g/Tag	Rohprotein g je kg TM	Energie ME gesamt MJ /Tag	Energie ME MJ je kg TM
275	6,3	864	136	71	11,3
450	8,9	1107	125	99	11,3
675	10,8	1305	121	121	11,3

Dreiphasige Fütterung:

Bei einer Fütterung über ein automatisches Fütterungssystem (AFS) ist es einfacher, den Anforderungen im Laufe des Wachstums gerecht zu werden, ohne Überschüsse in Kauf nehmen zu müssen. Bei großer Tierzahl ist die Umsetzung einer dreiphasigen Fütterung auch mit dem Futtermischwagen sinnvoll.

Eine Unterteilung in 3 Mischungen (bzw. 4 Mischungen, wenn die Fresser nach der Tränkephase mit dem gleichen Fütterungssystem versorgt werden können) ist in der Praxis bei AFS üblich und ohne Mehraufwand machbar.

Im folgenden Beispiel ist dargestellt, wie die Mischprotokolle im Falle einer dreiphasigen Mast aussehen könnten.

Tab. 41: Beispiel für 3-phasige TMR-Zusammensetzungen:

	Vormast Ø 300 kg		Mittelmast Ø 500 kg		Endmast Ø 700 kg	
	kg FM	% FM	kg FM	% FM	kg FM	% FM
Maissilage (36% TM, 11,0 MJ ME)	11,5	79,3	18,0	84,0	22,0	85,9
Stroh	0,2	1,3	0,3	1,3	0,3	1,3
Energie-KF	1,4	9,7	1,5	7,0	1,6	6,3
Eiweiß-KF	1,3	9,0	1,6	7,2	1,6	6,3
Kohlens. Kalk	0,03	0,2	0,02	0,1	0,0	0,0
Mineralfutter	0,06	0,4	0,07	0,3	0,08	0,3
Summe	14,2	100	20,4	100	24,7	100
Inhaltsstoffe je kg TM						
TM-Aufnahme	6,8		9,5		11,1	
MJ ME	11,3		11,2		11,2	
g Rohprotein	133		124		120	
g aNDF _{om} aus Grobfutter	263		291		304	
g Ca	7,6		6,0		5,1	
g P	4,2		3,9		3,7	

Mengenkorrekturen:

Bei einer Mast in mehreren Altersgruppen ergeben sich wegen des unterschiedlichen Durchschnittsgewichtes des Bestandes Zeiträume mit niedrigerer bzw. höherer Futteraufnahme (z. B. ist das Durchschnittsgewicht der Bullen nach Verkauf der schlachtreifen Tiere und nach erfolgtem Umtrieb mit Nachkauf um gut 100 kg niedriger). Um diesem Umstand Rechnung zu tragen wird folgende Korrektur empfohlen:

Nach Verkauf (=niedriges Durchschnittsgewicht) -5 % Futtermenge v. d. Grundration

In der Weiermast 0 keine Korrektur

Vor Verkauf (=hohes Durchschnittsgewicht) + 5 % Futtermenge v. d. Grundration

Die Reduzierung / Erhöhung der Mengen der Grundstandardration kann über die Wie-geeinrichtung am Futtermischwagen erfolgen. (Korrektur auf 95 % bzw. 105 % oder auch über die Tierzahlen). Die verabreichten Handzulagen bleiben immer gleich.

3.14 Fütterungstechnik, Schrotfeinheit und Rationskontrolle bei Mischrationen in der Bullenmast

- **Futterreste und Befüllreihenfolge des Mischwagens**

Der Futtermischwagen sollte bei der vorausgegangenen Mahlzeit gänzlich geleert worden sein. Bleiben Futterreste vom Tag zuvor im Mischer, erwärmt sich dieser Rest. Hierauf siedeln sich Pilze und Hefen an. Gelangen diese Reste unter das frische Futter, wird dieses erneut belastet.

Beim Befüllen gilt grundsätzlich: je schwerer das Futter nach Volumengewicht ist, desto später sollte es eingemischt werden. Bewährt hat sich bei laufendem Mischer zuerst Futterstroh, dann Silomais und anschließend erst eine Vormischung bestehend aus Kraft- und Mineralfutter einzumischen. Heu sollte am besten separat vorgelegt werden.

- **Mischdauer und Kontrolle der Mischgenauigkeit**

Das Ziel ist eine aufgelockerte, homogene nicht vermusste Mischung. Solche Mischungen reizen zum Fressen. Die Mischergröße, die Befüllhöhe, der Trockenmassegehalt und die Häcksellänge des Futters beeinflussen die Mischintensität. Vertikalmischer und Paddelmischer schonen die Struktur des Futters. Für eine ausreichende Vermischung sollte bei maissilagebetonten Rationen nach Einbringen der letzten Komponente noch ca. 3 - 5 Minuten weitergemischt werden. Horizontalmischer sind etwas intensiver in der Bearbeitung des Futters, das heißt das Futter wird nachzerkleinert. Es bietet sich an, die TMR-Ration mit der Schüttelbox auf die Strukturwirkung zu überprüfen. Bei mindestens dreimaliger Wiederholung (Mischprobenahme im Stall) kann dabei auch die Mischgenauigkeit überprüft werden.

- **Sattfütterung**

Bei der kontrollierten Sattfütterung ist darauf zu achten, dass im Barren ganztägig frisches Futter vorliegt. Bei 1-maliger Fütterung am Tag und nach 1 - 2-maligem Hinräumen sollte ca. 1 Stunde vor der nächsten Vorlage ein maximaler Futterrest von 5 % verbleiben. Dies sind meist grobe Spindel- und Stängelteile des Silomaises, oder auch holzige Teile aus Heu und Futterstroh. Wenn nicht mehr leergefressen wird, muss die Futtertagesmenge reduziert werden.

- **Kontrolle des Kotes und schäumende Gülle**

Mit Hilfe eines Kotsiebes kann die Futtereffizienz und eine wiederkäuergerechte Fütterung kontrolliert werden. Ganze, unverdaute Körner des Silomaises und des Getreideschrotes werden beim Auswaschen erkannt. Schäumende Gülle deutet auf unverdaute Stärke hin. In beiden Fällen ist die Gesamtration zu überprüfen.

- **Schrotfeinheit**

Mit einem Siebkasten kann das geschrotete Getreide in mehrere Fraktionen sortiert werden. Die Ringberater der Fleischerzeugerringe sind mit diesem Gerät ausgerüstet und bieten Hilfe beim Einschätzen des Getreideschrotes und des Körnermais an. Ziel ist, max. 5 – 10 % Anteil in der Grobfraction < 3,0 mm, 40 – 50 % < 2,0 mm, ca. 50 % < 1,0 mm und keine halben oder ganzen Körner.

- **Feuchtegehalt der TMR**

Optimal sind TM-Werte um 38 – 42 %. Bei sehr hohen Trockenmassegehalten des Silomaises (> 42 % TM) steigt der TM-Gehalt der TMR auf über 50 % an. Hier sollte entsprechend Wasser zugegeben werden. Demgegenüber kommt es bei feuchtem Silomais und bei hohen Einsatzmengen von wasserreichem Futter (z. B. Biertreber) zu niedrigen TM-Werten in der TMR: es bilden sich Knödel. In solchen Fällen muss auf die Futteraufnahme geachtet, der Strukturausgleich sichergestellt oder die Ration umgestellt werden.

Schüttelbox zur Bewertung von Mischrationen

Einsatzzweck:

- Bestimmung der Partikelgröße (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: **ca. 300 g** (ca. 1,5 Liter Volumen); Futter muss sich im oberen Siebkasten „frei bewegen“ können. Futterklumpen (nasse Silagen) müssen aufgelockert werden. Auf eine repräsentative Probenahme ist besonders zu achten! Beim Futterschwad einmal von oben und einmal von unten entnehmen!
2. *Schütteln:* Die Box 40-mal auf ebener Fläche hin- und herschieben. 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 Schüttelergebnisse zu einem gemittelten Endergebnis zusammengefasst.
4. *Berechnung:* Aus den jeweiligen Mengen in den Sieben wird der Anteil berechnet.

Notwendige Korrekturen bzw. Fehlermöglichkeiten:

Zusätzliche Kraftfuttergaben berücksichtigen und dem Kasten prozentual zurechnen. Je 0,5 kg Kraftfutter ist 1 Prozent anzusetzen. Die Anteile im Ober- bzw. Mittelsieb werden entsprechend niedriger.

Beachte: Unterschiedliche Trockenmassegehalte führen bei identischen Rationen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Intensität des Schüttelns sollte gleichbleiben. Entscheidend ist der Anteil im **Kasten (max. 60%)**. Bei einer 4-teiligen Box werden der Kasten und das unterste Sieb zusammengefasst.

Einordnung der Ergebnisse

Empfohlene Verteilung (Frischmasse) bei Grobfuttermitteln und Total-Misch-Ration (TMR) bei 3-teiliger Box			
	Maissilage	Grassilage gehäckselt	TMR
Obersieb (> 19 mm)	2 – 4 %	10 – 20 %	≥ 6 – 10 %
Mittelsieb (19 – 8 mm)	40 – 50 %	30 – 40 %	30 – 50 %
Kasten (< 8 mm)	40 – 50 %	40 – 50 %	40 – 60 %

Die Schüttelbox kann nur das Futter in verschiedene Größen aufteilen und nicht die tatsächliche Strukturwirkung im Pansen darstellen. Um diese zu bewerten, muss bei der Rationsplanung der Strukturindex (siehe S. 24) oder bei der Rationskontrolle die peNDF_{om} herangezogen werden. Der Vorteil der peNDF_{om} ist, dass sämtliche Effekte auf die Partikelgröße des Futters durch Zerkleinerung vor der Futtervorlage (z.B. Häcksellänge, Futterentnahme) und im Mischwagen berücksichtigt werden.

Zur **Ermittlung der peNDF_{om}** kann die 3- oder die 4-teilige Box verwendet werden. Nach dem Schütteln und Wiegen wird der Gewichtsanteil der Siebfraktionen ohne Kasten mit dem Prozentsatz der aNDF_{om} in der TM der Gesamtration aus der Rationsberechnung (eigene Untersuchungsergebnisse!) multipliziert:

$(\% \text{ Obersieb} + \% \text{ Mittelsieb} (+ \% \text{ Untersieb})) * \% \text{ aNDF}_{\text{om}} \text{ i. d. TM der Gesamtration} / 100$

Zielwerte:

3-teilige-Box: $\geq 12 \%$

4-teilige-Box: $\geq 25 \%$ (gilt für Box mit Untersieb-Maschenweite von 1,18 mm)

Kotauswaschung mit Sieb

Kaffeetasse voll frischem Kot so lange 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 Grobfutter-verdauung • 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 in der Ration
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 Rapsschalen im Kot	• Fehlen von mittelschnell fermentierbaren KH-Quellen • Zu schneller Pansendurchgang
Grauschwarze Schleimhautreste	• Zu hohe Mengen an pabZS bzw. Strukturmangel

4 Ochsen-, Färsen- und Kuhmast (Fleckvieh)

4.1 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Ochsen

Tab. 42: Empfehlungen zur Energieversorgung von Ochsen (MJ ME/Tag)

Lebend- masse kg	Mittlere Zunahmen 800 g		Mittlere Zunahmen 1000 g		Mittlere Zunahmen 1200 g	
	momentane Zunahmen	MJ ME	momentane Zunahmen	MJ ME	momentane Zunahmen	MJ ME
150	630	36,7	830	41,4	1030	46,0
200	710	45,9	910	51,0	1110	56,1
250	780	54,8	980	60,3	1180	65,9
300	830	63,2	1030	69,2	1230	75,3
350	860	71,0	1060	77,5	1260	84,1
400	870	78,1	1070	85,1	1270	92,2
450	860	84,4	1060	91,9	1260	99,4
500	830	89,7	1030	97,7	1230	105,7
550	790	93,9	990	102,3	1190	110,8
600	730	96,8	930	105,8	1130	114,7
650	640	98,4	840	107,8	1130	117,3
700	550	98,5	750	108,4	950	118,3

Tab. 43: Empfehlungen zur Rohproteinversorgung von Ochsen (g/Tag)

Lebend- masse kg	Mittlere Zunahmen 800 g		Mittlere Zunahmen 1000 g		Mittlere Zunahmen 1200 g	
	momentane Zunahmen	g Roh-pro- tein	momentane Zunahmen	g Roh-pro- tein	momentane Zunahmen	g Roh-pro- tein
150	630	401	830	462	1030	522
200	710	512	910	577	1110	642
250	780	619	980	687	1180	756
300	830	719	1030	791	1230	864
350	860	812	1060	888	1260	964
400	870	896	1070	976	1270	1056
450	860	970	1060	1054	1260	1139
500	830	1034	1030	1122	1230	1210
550	790	1087	990	1178	1190	1270
600	730	1126	930	1222	1130	1318
650	640	1152	840	1251	1130	1351
700	550	1162	750	1266	950	1370

4.2 Rationsbeispiele für die Ochsenmast

Tab. 44: Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG - grasbasiert

Lebendgewicht kg	Tägliche TM-Aufnahme kg	Tägliche Futtermenge		
		Grassilage ⁸ kg	Getreideschrot ⁹ kg	Mineralfut- ter ¹⁰ g
275	5,5 – 6,1	14,0	1,3	50
440	8,0 – 8,6	21,0	1,4	60
615	9,6 – 10,2	25,0	1,5	70

Tab. 45: Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG - maisbasiert

Lebendgewicht kg	Tägliche TM-Aufnahme kg	Tägliche Futtermenge		
		Maissilage ⁸ kg	Rapsext.schrot kg	Mineralfut- ter/Kalk ¹⁰ g
275	5,5 – 6,1	13,5	1,1	50/20
440	8,0 – 8,6	19,0	1,5	70/-
615	9,6 – 10,2	22,0	1,8	80/-

Tab. 46: Tägliche Zunahmen ca. 1000 g, Mastendgewicht: ca. 700 kg LG – mais- und grasbasiert

Lebendgewicht kg	Tägliche TM-Aufnahme kg	Tägliche Futtermenge				
		Mais-si- lage ⁸ kg	Gras- silage ⁸ kg	Rapsext.- schrot kg	Getreide- schrot ⁹ kg	Mineralfut- ter/Kalk ¹⁰ g
275	5,5 – 6,1	5,0	8,0	0,1	1,3	50/20
440	8,0 – 8,6	7,2	11,8	0,1	1,6	70/-
615	9,6 – 10,2	9,0	15,0	0,0	1,5	80/-

⁸ Silagequalität Grassilage: 35 % TM, 10,2 MJ ME/kg TM, 160 g XP/kg TM,
Silagequalität Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM,

⁹ 50 % Gerste / 50 % Körnermais

¹⁰ Mineralfutter: 18 % Ca, 0 % P

4.3 Empfehlungen zur Energie- und Rohproteinversorgung von Mastfärsen (Fleckvieh)

Tab. 47: Empfehlungen zur Energieversorgung von Mastfärsen (MJ ME/Tag)

LM kg	Mittlere Zunahmen 800g			Mittlere Zunahmen 900g			Mittlere Zunahmen 1000g		
	kg TM	mom. TZ	MJ ME	kg TM	mom. TZ	MJ ME	kg TM	mom. TZ	MJ ME
150	3,3	690	38,0	3,5	785	40,6	3,7	885	43,1
200	4,3	770	48,3	4,6	867	51,1	4,8	967	53,9
250	5,3	830	58,0	5,5	927	61,1	5,8	1027	64,2
300	6,2	870	67,0	6,4	965	70,3	6,7	1065	73,7
350	7,0	880	75,0	7,3	981	78,6	7,5	1081	82,3
400	7,7	870	81,9	8,0	974	85,8	8,3	1074	89,7
450	8,3	850	87,5	8,7	945	91,7	9,0	1045	95,9
500	8,8	790	91,7	9,2	894	96,1	9,5	994	100,6
550	9,2	720	94,1	9,5	821	98,9	9,9	921	103,6
600	9,3	630	94,8	9,8	725	99,8	10,2	825	104,8
650	9,4	510	93,3	9,8	607	98,6	10,2	707	103,9

Tab. 48: Empfehlungen zur Proteinversorgung von Mastfärsen (g/Tag)

LM kg	Mittlere Zunahmen 800g			Mittlere Zunahmen 900g			Mittlere Zunahmen 1000g		
	kg TM	mom. TZ	g XP	kg TM	mom. TZ	g XP	kg TM	mom. TZ	g XP
150	3,3	690	427	3,5	785	457	3,7	885	487
200	4,3	770	548	4,6	867	581	4,8	967	614
250	5,3	830	663	5,5	927	698	5,8	1027	734
300	6,2	870	767	6,4	965	806	6,7	1065	845
350	7,0	880	861	7,3	981	903	7,5	1081	945
400	7,7	870	942	8,0	974	987	8,3	1074	1032
450	8,3	850	1007	8,7	945	1055	9,0	1045	1103
500	8,8	790	1055	9,2	894	1106	9,5	994	1157
550	9,2	720	1084	9,5	821	1138	9,9	921	1192
600	9,3	630	1092	9,8	725	1149	10,2	825	1205
650	9,4	510	1077	9,8	607	1136	10,2	707	1196

4.4 Rationsbeispiele für die Färsen- und Kuhmast

Tab. 49: Rationsbeispiel Färsenmast mittlere tägl. Zunahmen: 900 g - grasbasiert

Lebendgewicht kg	Tägliche TM-Aufnahme kg	Tägliche Futtermenge in FM		
		Grassilage ¹¹ kg	Getreideschrot ¹² kg	Mineralfut- ter ¹³ g
250	5,3 – 5,8	12	1,6	50
350	7,0- 7,6	17	1,6	60
450	8,4 – 9,0	21	1,5	60
550	9,3 – 9,9	24	1,2	70
650	9,5 – 10,1	26	0,5	80

Tab. 50: Rationsbeispiel Färsenmast mittlere tägl. Zunahmen: 900 g – mais- und grasbasiert

Lebendgewicht kg	TM-Aufnahme kg	Tägliche Futtermenge in FM				
		Mais-silage ¹¹ kg	Gras-silage ¹¹ kg	Getreideschrot ¹² kg	Rapsextraktions- schrot	Mineralfut- ter/Kalk ¹³ g
250	5,3 – 5,8	4,5	8,0	1,2	0,1	50
350	7,0- 7,6	6,0	11,0	1,4	0,0	50
450	8,4 – 9,0	7,5	13,5	1,3	0,0	60
550	9,3 – 9,9	8,5	15,0	1,0	0,0	60
650	9,5 – 10,1	9,0	16,0	0,0	0,0	70

¹¹ Silagequalität Grassilage: 35 % TM, 10,2 MJ ME/kg TM, 160 g XP/kg TM,

Silagequalität Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM,

¹² 50 % Gerste / 50 % Körnermais

¹³ Mineralfutter: 18 % Ca, 0 % P, 8 % Na

Tab. 51: Rationsbeispiel für Ausmast von Kühen mittlere tägliche Zunahmen: 1300g

(bei einer Kurzmast von 100 Tagen)

	Tägliche Futtermenge in den Rationen (kg)					
	1	2	3	4	5	6
Maissilage ¹⁴	19	30	23	-	10	19
Grassilage ¹⁴	19	-	16	33	30	20
Heu	1	3	1	1	1	1
Rapsextraktionsschrot	1,4	3,2	1,6	-	-	-
Getreideschrot	0,9	-	0,5	4,2	-	-
Pressschnitzel (28 % TM)	-	-	-	-	7	-
Biertreber	-	-	-	-	-	8

¹⁴ Silagequalität: Maissilage: 36 % TM, 11,0 MJ ME/kg TM, 75 g XP/kg TM,

Grassilage: 35 % TM, 10,2 MJ ME/kg TM, 160 g XP/kg TM

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kuhmast:

- Gesundes Fundament der Kühe.
- Tiere sollen trockenstehen.
- Rohproteingehalt in der TM muss mindestens 12 % betragen.
- Die Energieversorgung soll der einer Kuh mit 15 - 20 kg Milch entsprechen.

5 ZIFO 2 - Einsatz im Mastbetrieb



Ansprechpartner für den käuflichen Erwerb des Programms:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches
Bauwesen in Bayern e.V. (ALB)
-Schriftenvertrieb-
Vöttinger Str. 36
85354 Freising
Telefon: +49 (0) 81 61 / 887-0078, Fax: -5307
Internet: www.alb-bayern.de

Lizenzpreis: 186 €, inkl. 19 % MwSt

5.1 Anwendungsbereiche von Zifo2

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 Kraftfutter und Fütterungsart (z.B. TMR bei Rindern) und der zusätzlichen Vorgabe von Leistungswerten (z. B. Lebendgewicht und Zunahme) können 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.

5.2 Rationsbeispiel mit Zuteilliste



Zifo2 Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: Bullenmasttabelle 2022

Bearbeiter: Zifo-Benutzer,



Ausdruck vom 21.11.2023

Bezeichnung: Mastbullen Mittelmast

Kommentar:

Tierzahl: 150

Summe Beladung: 1000

Lebendgewicht 450 kg

mittl. Zunahme/Tag 1350 g

moment.Zunahme/Tag 1466 g

Bezeichnung	Anteil FM Tier und Tag	Anteil TM Tier und Tag	Anteil FM 150 Tiere
# MaisSilage, neuer Standard körnerreich	16.50	5.94	2475.00
Std Stroh Gerste	0.40	0.34	60.00
Std Kohlensaurer Kalk	0.02	0.02	3.00
Std Viehsalz	0.01	0.01	1.50
# RapsExtraktionsSchrot in Anlehnung an neuen STD	1.50	1.33	225.00
# Mineralfutter, Rindermast	0.07	0.07	10.50
Vormi. WG30 KM 40 ZR Schnitzel 30	1.50	1.33	225.00
Summe	20.00	9.05	3000.00

Inhaltsstoff	Einheit	Zielwert TM je 1 kg	Gehalt TM je 1 kg	Zielwert Tier und Tag	Gehalt Tier und Tag	Leistung Tier und Tag
120 - Trockenmasse (TM)	kg	1.0	1.0	8.8	9.0	
110 - Trockenmasse g/kg FM	g		452		452	
200 - Rohprotein (XP)	g	126	124	1109	1119	12.4 %
408 - Umsb. Energie Wiederk. (ME)	MJ	11.45	11.24	101.00	101.68	1486
357 - pansenabb. Kohlenh.	g	280	296	2469	2682	29.6 %
320 - aNDFom (Grob.)	g	250	272	2205	2462	27.2 %
800 - Grundfutter-TM	kg	0.7	0.7	6.2	6.3	69.4 %
802 - Kraftfutter-TM	kg	0.3	0.3	2.5	2.8	30.6 %
961 - Strukturindex aNDFom		50.0		50.0	42.3	
510 - Kalzium (Ca)	g	6.1	6.6	53.4	59.4	
520 - Phosphor (P)	g	3.0	3.7	26.4	33.3	

Abb. 5: Rationsbeispiel für die Mittelmast



Zifo2 Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: Bullenmastabelle 2022

Bearbeiter: Zifo-Benutzer,



Ausdruck vom 21.11.2023

Ausgangsmischung: Mastbullen Mittelmast, Bezeichnung der Aufteilung: nach Optimierung von Mastbullen Mittelmast, Bezug: Tier und Tag, Basis: Frischmasse											
Futternummer Futtermittel Zuteilungsart	Futtertage	Tag von	Tag bis	2226 MaisSilage, neuer Standard körnerreich Grundfutter	3125 Std Stroh Gerste Grundfutter	4925 Std kohlen-saurer Kalk Mineralfutter	4945 Std Weizen-salz Mineralfutter	6425 ExtraktionsStd in Anlehnung an neuen STD Ausgleich Protein	8085 Mineralfutter; Rinder-mast Mineralfutter	8802 Vormi. WG30 KM 40 ZR Schitzel 30 Keine Zuteilung	Summe
200 - 244 kg	31	1	31	9.88	0.19	0.04	0.01	1.22	0.03	0.57	11.94
244 - 289 kg	31	32	62	11.27	0.29	0.04	0.01	1.33	0.03	0.70	13.66
289 - 336 kg	31	63	93	12.53	0.41	0.03	0.00	1.42	0.04	0.84	15.27
336 - 382 kg	31	94	124	13.68	0.52	0.03	0.00	1.49	0.04	0.98	16.74
382 - 429 kg	31	125	155	14.83	0.61	0.02	0.01	1.55	0.04	1.09	18.14
429 - 474 kg	31	156	186	15.97	0.65	0.02	0.02	1.60	0.05	1.15	19.45
474 - 518 kg	31	187	217	17.03	0.68	0.01	0.03	1.65	0.05	1.18	20.63
518 - 561 kg	31	218	248	18.00	0.71	0.01	0.03	1.69	0.05	1.19	21.68
561 - 601 kg	31	249	279	18.89	0.74	0.00	0.03	1.73	0.05	1.18	22.63
601 - 641 kg	31	280	310	19.71	0.76	0.00	0.03	1.76	0.05	1.16	23.48
641 - 678 kg	31	311	341	20.45	0.78	0.00	0.03	1.80	0.05	1.13	24.24
678 - 714 kg	31	342	372	21.12	0.80	0.00	0.03	1.84	0.05	1.10	24.94
714 - 749 kg	31	373	403	21.72	0.82	0.00	0.03	1.88	0.05	1.08	25.58
749 - 783 kg	31	404	434	22.25	0.84	0.00	0.03	1.92	0.05	1.08	26.18
Summe	434			7357.23	272.80	6.20	8.99	709.28	19.53	447.33	8821.36
Mittel				16.95	0.63	0.01	0.02	1.63	0.05	1.03	20.33

Ausdruck erstellt mit Zifo2

Seite 1 von 1

Abb. 6: Zuteilliste in Monatsabschnitten für Mastperiode von 200-800 kg

5.3 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	Preis (€/dt FM)	Tauschwert nach Löhr ¹⁵⁾	Preiswürdigkeit (Tauschwert/Preis x 100)
4025	Gerste (2-zeilig)	17,00	15,82	93
4145	Weizen	17,00	17,00	100
4205	Körnermais	20,00	14,32	72
4305	Ackerbohnen	24,00	28,78	120
6425	Rapsextraktionsschrot	35,00	42,00	100
6427	Rapskuchen (15 % XL)	39,00	33,45	86
6435	Sojaextraktionsschrot (44 % XP)	64,00	44,00	69
6515	Melasseschnitzel (18 % XZ)	19,00	14,71	77
7525	Pressschnitzel (28 % TM)	4,50	3,94	88
6144	Trockenschlempe	33,00	35,21	107

¹⁵⁾ Euro je dt Frischmasse

Wenn wie hier z.B. Rapsextraktionsschrot 35 €/dt und Weizen 17 €/dt kostet, ist ein Einsatz von Gerste bezogen auf XP und NEL bis zu einem Tauschwert von 15,82 €/dt oder bei Sojaextraktionsschrot mit 44 % XP bis 44,00 €/dt ökonomisch sinnvoll. Ein Futtermittel ist umso günstiger einzusetzen, je niedriger der Preis gegenüber dem Tauschwert ist. Damit steigt auch die Preiswürdigkeit an. Ist der Preis höher als der Tauschwert, ist es wirtschaftlich nachteilig, solche Futtermittel zu verwenden, wenn nicht andere Gründe wie Verfügbarkeit, Schmackhaftigkeit etc. dafürsprechen. Diese sind dann entsprechend zu quantifizieren. Wenn mehrere Futter zur Verfügung stehen, kann anhand der Preiswürdigkeit eine Reihung erstellt werden.

Bei den beiden Vergleichsfuttermitteln sind Preis und Gebrauchswert nach LÖHR gleich.

Sollen andere Inhaltsstoffe (z.B. nXP an Stelle von Rohprotein) verglichen werden, so müssen diese als Vergleichs-Inhaltsstoffe bei der Berechnung herangezogen werden. Werden bei der Preiswürdigkeitsberechnung Mischfuttermittel mit Einzelfuttermitteln verglichen, muss der Aufwand für Schroten und Mischen (etwa 1,50 – 2,00 €/dt) sowie der Mineralfutterzusatz im Mischfutter (3 % entsprechen rund 1 €/dt) berücksichtigt werden.

5.4 Futtervoranschlag mit Zifo2

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 erfolgt, kann dem Problem einer Futterknappheit durch eine Änderung der Rationszusammensetzung oder durch Futterzukauf bei günstiger Preislage entgegengewirkt werden.

Im folgenden Beispiel werden anhand der unter 5.2 beschriebenen Mischration für Mastbullen der Verbrauch und der Vorrat an Futtermitteln dargestellt. Als Kalkulationsbasis wurden 150 Tiere einer Mastgruppe von 200 bis 800 kg mit 450 Futtertagen und 7 Leertagen angenommen. Es wurde eine Futterausnutzung von 95 % angenommen.

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 in Zifo2 angegeben und können bei Bedarf abgeändert werden. Auf Seite 86 dieser Tabelle sind ebenfalls Raumgewichte von ausgewählten Futtermitteln zur Orientierung angegeben.



Zifo2 Zielwert-Futteroptimierung

Betrieb: Bullenmasttabelle 2022

Bearbeiter: Zifo-Benutzer,



Ausdruck vom 21.11.2023

Bezug: Frischmasse, Gewicht: dt, Futtermittel: Alle Futtermittel

Futtermittelnr	Futtermittel	Angebot dt	Verbrauch dt	Abgleich dt
2226	MaisSilage, körnerreich	10000.0	8508.3	1491.7
8085	Mineralfutter, Rindermast		36.1	-36.1
6425	RapsExtraktionsSchrot		773.5	-773.5
4025	Std Gerste, 2-zeilig	560.0	232.0	328.0
4925	Std Kohlensäurer Kalk		10.3	-10.3
4205	Std Körnermais		309.4	-309.4
6514	Std MelasseSchnitzel, 12% Zucker		232.0	-232.1
3125	Std Stroh Gerste	372.1	206.3	165.8
4945	Std Viehsalz		5.2	-5.2
Summe		10932.1	10313.1	618.9
je ha Anbau (Hauptfrucht)		266.6	251.5	15.1

Basis: Frischmasse Bezug: Bestand und Jahr Gewicht: dt, kg Stadium: Ausscheidung/Gülle, Dünger

Mischung	TM Gehalt Gülle kg TM/m²	Anfall Gülle dt	N Ausscheidung kg FM	N Lager/ Stall (Gülle) kg FM	N Feld (Gülle) kg FM	P ₂ O ₅ kg FM	K ₂ O kg FM	Tierzahl	Umtriebe
Mastbullen Mittelmast	75.0	17130.10	7381.08	6273.92	6273.92	2992.92	6159.72	150	0.778
Summe		17130.10	7381.08	6273.92	6273.92	2992.92	6159.72		

Posten	N kg	P kg	P ₂ O ₅ kg	K kg	K ₂ O kg
- Nährstoffzüge Acker und Grünland	5536.00	1015.00	2324.00	4858.00	5831.00
+ N-Bindung Leguminosen	0.00				
+ anrechenbare Nährstoffausscheidungen aus Gülle (abzüglich Stall-, Lager- und Aufbringverluste)	6273.92	1306.63	2992.92	5133.10	6159.72
+ Nährstofflieferung aus Zukaufsdünger und Gründüngung					
--> Saldo Nährstoffe aus Bedarf u. Lieferung	737.92	291.63	668.92	275.10	328.72
--> Saldo Nährstoffe aus Bedarf u. Lieferung je ha Hauptfrucht	18.00	7.11	16.32	6.71	8.02

Abb. 7: Beispiel Futtervoranschlag

6 Futtermittelbewertung

6.1 Chemische Zusammensetzung von pflanzlichen Futtermitteln

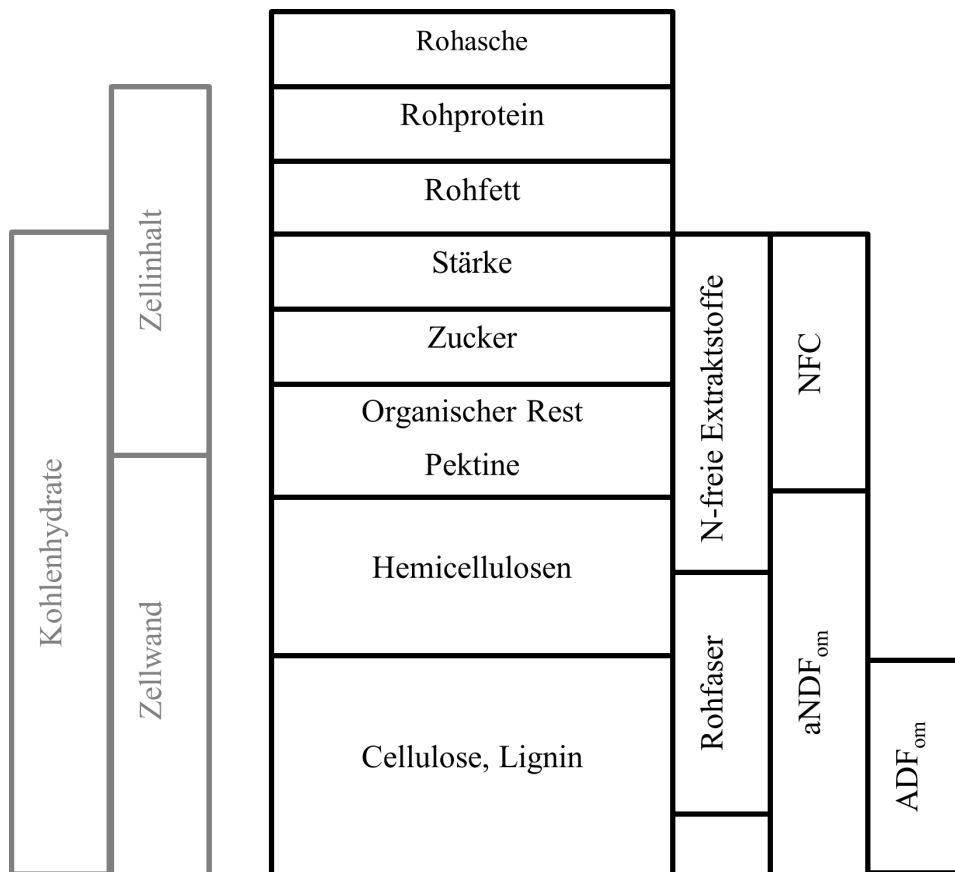


Abb. 8: Erweiterte Weender Analyse

XA: beinhaltet Erdanhaftungen (Verschmutzung) und Mineralstoffe in Oxidform

XF: Teile von Hemicellulose, Cellulose und Lignin

ADF_{om}: Cellulose + Lignin, aschefrei (zeigt Alterung der Pflanze an, da Lignin enthalten ist)

aNDF_{om}: Hemicellulose + Cellulose + Lignin, aschefrei, amylasebehandelt (dient als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung)

NFC: Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + aNDF_{om})

NfE: Trockenmasse – (Rohasche + Rohprotein + Rohfett + Rohfaser)

Die Beschreibung der Zellwand- und Zellinhaltskohlenhydrate erfolgt mit Hilfe von ADF_{om}, aNDF_{om} und NFC. Bei der erweiterten Weender Analyse werden diese Gehaltswerte als zusätzliche Parameter mit erfasst. Bei bestimmten Futtermitteln werden die Enzymlösliche organische Substanz (ELOS) und Gasbildung als Gradmesser für die Verdaulichkeit untersucht. In die Energieschätzung gehen ein:

- bei Grasfuttermitteln und Grobfutter-Leguminosen: GB, XP, XL, ADF_{om}, XA
- bei Mais-Grobfuttermitteln: ELOS, XP, XL, ADF_{om}, XA

Orientierungswerte für gute Grasfuttermittel und Maissilagen für Wiederkäuer siehe Anhang.

6.2 Futtermitteluntersuchung für bayerische Betriebe im LKV- Futterlabor Bayern, Grub

Das LKV-Futterlabor Bayern bietet ein Service-Komplettpaket rund um die Futteruntersuchung für Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg. Die Proben können mit einer vorgedruckten Postversandtasche mit Barcode und Innentüte ins Labor versendet werden. Die Anmeldung der Proben erfolgt online und papierlos über das von der LfL-ITE entwickelte Portal webFuLab <https://fulab.bayern.de/nfl>, das auch Hinweise zur Probennahme enthält. Zudem bietet webFuLab Möglichkeiten wie Statusabfrage der Probenbearbeitung, Abruf und Archiv der eigenen Ergebnisse und vielfältige Auswertungs- und Vergleichsmöglichkeiten z.B. mit Tabellenwerten der LfL-Futtermitteldatenbank. Die Onlineanwendung ist auch als App verfügbar und bietet Vorteile wie erleichterte Probenanmeldung durch einen integrierten Barcodescanner, Mitteilung von Teilergebnissen und Bearbeitungsstatus der Probe. Bestimmte Untersuchungspakete sind nur in Verbindung mit einer Weender-Nährstoffuntersuchung möglich.



Tab. 52: Untersuchungspakete LKV-Futtermittellabor Bayern (Stand 11/2025)

Untersuchungspakete	Analysenart	Bestimmbare Parameter
Trockenmassebestimmung	Trocknung	Trockenmasse (TM)
Nährstoffuntersuchung (Weender Basisnährstoffe)	Schnellanalyse: NIRS ; bei Futtermitteln, für die keine NIRS-Kalibrierung zur Verfügung steht: Nasschemisch	- TM, CA, CP, CL - zusätzlich je nach Futtermittelart bzw. Tierart CF, Stärke, Zucker, aNDF_{om}, ADF_{om}, ELOS, GB - bei Rind zusätzlich sidP und RMD - Stickstoff für DüV
Mineralstoffpaket RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse)	Schnellanalyse	- Ca, P, Na, K, Mg, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel, Chlor - Phosphat für DüV
Mineralstoffpaket ICP-OES	nasschemisch	- Ca, P, Na, K, Mg, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel - Phosphat für DüV
Selen	nasschemisch	- Selen
Gärqualität	nasschemisch	- pH-Wert - Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure, - Bewertung nach DLG-Punkteschlüssel
Ammoniak	nasschemisch	- Ammoniak, Anteil NH₃-N am Gesamt-N
Nitrat	nasschemisch	- Nitrat
Aminosäuren	nasschemisch	- Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan
Säurebindungsvermögen	nasschemisch	- Säurebindungsvermögen
Amino-NIR-Paket	Schnellanalyse NIRS	- Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan
zusätzlich ausgewiesene Parameter:		
Energiewerte	Berechnet aus Nährstoffgehalten nach Energie-schätzgleichung für die jeweilige Futterart	- Brutto Energie (GE), - Umsetzbare Energie (ME) nach Tierart - Netto Energie Laktation (NEL), - Nettoenergie Schwein (NE)
Biogasausbeute	Berechnung aus TM	- Normliter Methan

Weitere Untersuchungen wie Keimgehalt, Schwermetalle, Parasiten, DON/ZEA sind z.B.

möglich bei: Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.

85586 Grub, Tel.: 089-90910

www.tgd-bayern.de

7 Nährstofftabellen

7.1 Grünfutter

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Wiesengras 1. Schnitt																
1013	Blattstadium	175	433	209	228	121	43	9,6	12,87	137		33	6,9	3,8	2,4	0,9	32
1014	Schossen	180	439	222	192	111	37	6,0	12,13	137		32	6,7	3,6	2,4	0,8	31
1015	Rispenschieben	185	457	241	167	103	32	3,6	11,48	137		30	6,5	3,4	2,2	0,7	30
1016	Beginn Blüte	190	486	260	146	96	28	1,8	10,8	137		28	6,4	3,3	2,1	0,5	29
1017	Ende Blüte	200	515	281	120	86	23	-0,4	9,97	137		25	6,0	3,1	2,0	0,5	28
	Wiesengras 2.u. folg. Schnitte																
1023	Blattstadium	200	488	270	179	105	34	5,3	11,68	63		40	7,6	3,7	2,8	0,9	29
1024	Schossen	200	491	275	159	98	30	3,4	11,18	63		37	7,6	3,5	2,8	0,8	28
1025	Rispenschieben	200	510	285	144	92	27	2,2	10,56	63		35	7,3	3,4	2,6	0,6	27
1026	Beginn Blüte	200	537	304	124	86	24	0,5	9,95	63		31	6,9	3,2	2,4	0,6	26
	Rotklee 1. Schnitt																
1614	vor der Knospe	140	355	275	261	82	18	23,0	10,36	80		34	10,0	3,7	2,5	0,5	32
1615	in der Knospe	155	385	305	219	78	15	17,1	10,01	80		28	10,0	3,7	2,5	0,5	32
1616	Mitte der Blüte	160	425	345	166	72	11	9,8	9,56	80		24	10,0	3,7	2,5	0,5	32
	Rotklee 2. u. folg. Schnitte																
1624	vor der Knospe	170	370	290	235	77	16	20,0	9,65	60		29	14,0	3,9	3,0	0,5	35
1625	in der Knospe	190	410	330	211	73	14	17,0	9,14	60		27	14,0	3,9	3,0	0,5	35
1626	Mitte der Blüte	210	450	370	164	66	11	10,8	8,6	60		25	14,0	3,9	3,0	0,5	35
	Klee gras 1. Schnitt																
1633	vor der Knospe	150	380	220	200	84	14	12,4	11,52	80		29	8,3	3,9	2,7	0,6	35
1634	in der Knospe	160	410	250	180	81	12	10,0	11,07	80		28	8,3	3,8	2,2	0,6	33
1636	Mitte der Blüte	200	470	310	140	74	10	5,1	10,18	80		23	8,3	3,3	1,9	0,6	29

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Grünfutter		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Kleegras 2. u. folg. Schnitte																	
1644	vor der Knospe	150	430	283	220	77	15	17,5	9,86	53		29	9,4	3,9	2,8	0,4	36
1645	Knospe	175	466	306	180	73	12	11,8	9,72	61		28	9,4	3,9	2,7	0,4	32
1646	Mitte der Blüte	190	509	328	150	71	10	7,3	9,68	73		25	9,4	3,9	2,3	0,4	31
1655	Jurakleegras 1.S. Beg. Blüte	170	500	290	185	77	13	11,7	10,41	50		30	10,0	3,7	1,9	0,8	35
Luzerne 1.Schnitt																	
1714	Knospe	150	368	310	236	94	32	17,1	9,91	50		26	16,0	3,8	3,1	0,5	32
1715	Beginn Blüte	180	400	320	203	89	27	12,6	9,87	50		23	14,5	3,5	2,8	0,5	31
1716	Ende Blüte	210	465	350	160	82	21	7,2	9,53	50		22	13,0	3,0	2,5	0,5	30
Luzerne 2. u. folg. Schnitte																	
1724	Knospe	180	357	264	244	95	33	18,0	10,02	55		27	16,0	4,1	3,2	0,5	31
1725	Beginn Blüte	195	421	331	208	85	28	14,4	8,98	55		24	15,0	3,7	2,8	0,5	30
1726	Ende Blüte	210	473	379	177	78	24	11,0	8,35	55		22	14,0	3,4	2,2	0,5	29
Luzernegras 1.Schnitt																	
1734	vor der Knospe	160	385	238	195	96	26	9,7	11,29	75		25	10,4	3,9	2,2	0,6	33
1735	Knospe	170	432	288	183	90	25	9,0	10,52	61		25	8,9	3,6	2,2	0,3	32
1736	Mitte der Blüte	180	503	346	161	82	22	7,3	9,58	47		24	8,7	3,5	2,2	0,1	28
Luzernegras 2.u. folg. Schnitte																	
1744	vor der Knospe	190	381	256	229	94	31	15,7	10,26	46		29	14,5	4,2	3,1	0,4	33
1745	Knospe	195	431	307	196	87	26	12,1	9,58	40		27	14,5	3,6	2,8	0,4	31
1746	Mitte der Blüte	200	485	367	177	79	24	10,7	8,61	28		24	14,5	3,3	2,6	0,4	29
1665	Alexandr.klee Beginn Blüte	125	485	285	200	75	14	14,5	10,08	80		43	16,0	3,9	3,2	1,3	33
1685	Perserklee	118	455	265	203	77	14	14,6	10,1	80		24	16,0	3,5	2,0	1,4	28
Weidelgras 1.Schnitt																	
1814	Schossen	170	420	200	171	108	33	3,1	12,17	180		31	5,5	3,8	1,8	0,4	37
1815	Ährenschieben	180	480	260	145	97	28	1,4	11,01	150		27	5,5	3,3	1,8	0,4	33
1816	Beginn Blüte	190	530	310	110	83	21	-1,2	9,75	105		24	5,5	3,2	1,8	0,4	32

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Grünfutter		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Weidelgras 2. u. folg. Schn.																
1824	Schossen	180	447	218	195	113	38	6,1	12,56	120		43	5,5	3,8	1,8	0,4	37
1825	Ährenschieben	190	496	251	175	103	34	5,1	11,35	90		38	5,5	3,3	1,8	0,4	33
1826	Beginn Blüte	200	538	311	160	95	31	4,5	10,3	60		32	5,5	3,2	1,8	0,4	32
1865	Landsberger Gemenge Beginn Ährenschieben	190	442	254	190	87	19	10,4	10,98	105		26	7,3	3,0	1,7	0,5	26
1866	Landsberger Gemenge Beginn Blüte	190	535	315	161	79	16	7,5	10,09	80		28	6,0	3,0	1,6	0,5	25
1125	Grüngerste	290	580	320	108	86	21	-2,2	10,3	90		25	4,8	2,6	1,5	0,3	24
1145	Grünhafer	290	530	340	111	86	22	-1,6	10,17	104		32	5,7	3,4	2,2	0,7	27
1165	Grünroggen	260	520	330	115	86	23	-1,0	10,17	93		32	4,3	3,7	1,6	0,3	30
1305	Ackerbohnen grün	200	506	386	150	80	12	4,9	10,82	47		20	15,5	3,5	3,3	2,0	23
1306	Sojabohnen grün	300	453	349	186	82	15	10,3	10,71	44		22	15,8	3,9	4,3	0,4	27
1315	Hülsenfruchtgemenge	200	607	330	120	80	10	0,1	11,13	101		22	7,0	4,0	1,8	0,4	30
1335	Erbs-Wick-Gemenge	180	571	342	169	85	14	6,8	11,54	52		28	7,7	4,8	2,0	0,3	29
1355	Hülsenfr.-Sonnenbl.gem.	240	575	461	130	76	11	2,5	10,54	59		22	12,0	3,0	2,2	0,3	28
1455	Sonnenblumen Beginn Blüte	190	430	290	120	72	10	2,0	10,25	110		50	14,0	4,4	2,3	0,0	30
1424	Raps jung, blattreich	110	290	170	180	84	18	9,5	11,02	90		42	16,0	3,6	2,4	0,9	30
1425	Raps alt, stängelreich	120	350	205	189	85	19	10,7	11,04	70		37	16,0	4,6	2,7	1,4	30

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Grünfutter		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
1435	Perko	100	320	190	216	86	21	15,1	10,58	110		38	13,0	6,0	1,2	1,1	30
1444	Rübsen jung, blattreich	110	290	170	180	84	18	9,5	11,02	90		42	16,0	3,6	2,4	0,9	30
1445	Rübsen alt stängelreich	120	350	205	189	85	19	10,7	11,04	70		37	16,0	4,6	2,7	1,4	30
1465	Senf vor der Blüte	140	430	250	215	89	21	14,1	10,96	110		26	15,5	4,0	3,4	0,0	25
1505	Zuckerrübenblatt	160	295	175	160	98	30	3,5	10,72	220		21	12,4	2,5	4,8	9,5	35
1555	Futterrübenblatt	120	300	180	138	88	26	2,3	9,83	100		22	20,0	2,5	6,1	6,1	45
1885	Sudangras/Zuckerhirse grün	230	681	408	81	80	9	-6,7	11,32	29		18	5,2	2,3	2,0	0,2	16
	Grünmais																
1203	Kolbenbildung	200	501	284	82	82	16	-5,9	10,31	226	20	17	3,0	2,2	1,7	0,2	12
1204	Milchreife	225	475	266	76	83	14	-7,0	10,61	257	32	20	2,9	2,2	1,7	0,2	12
1205	Teigreife	240	430	245	74	84	14	-7,7	10,94	303	47	24	2,8	2,2	1,7	0,2	12

7.2 Silagen

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Grassilage angewelkt 1.Sch.																
2013	Beginn Schossen	350	488	270	179	93	23	7,4	11,68	63		40	6,8	3,7	2,4	0,9	31
2014	Beginn Rispenschieben	350	491	275	159	88	20	5,3	11,18	63		37	6,7	3,5	2,3	0,7	30
2015	Rispenspreizen	350	510	285	144	83	18	4,0	10,56	63		35	6,5	3,4	2,2	0,6	29
2016	Mitte der Blüte	350	537	304	124	78	16	2,0	9,95	63		31	6,1	3,2	2,0	0,5	28
	Grassilage angewelkt 2. u. f. Schnitte																
2024	Beginn Schossen	350	495	270	169	88	22	7,0	10,94	50		40	7,6	3,6	2,7	0,9	29
2025	Beginn Rispenschieben	350	510	285	148	82	19	5,0	10,23	50		37	7,4	3,5	2,6	0,8	27
2026	Rispenspreizen	350	535	305	128	76	16	3,0	9,64	50		33	7,0	3,3	2,5	0,6	26

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDFom	ADFom	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Silagen		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Kleegrassilage 1. Schnitt																
2634	Beginn Knospe	330	401	270	184	89	22	9,4	11,09	50		41	8,1	3,7	2,6	0,6	34
2635	Knospenöffnen	330	422	283	161	85	19	6,5	10,79	50		37	8,1	3,6	2,5	0,6	31
2636	Mitte der Blüte	330	449	295	143	82	17	4,3	10,55	50		35	8,1	3,0	2,0	1,0	31
	Kleegrassilage 2. u. folg. Schnitte																
2644	vor der Knospe	340	422	298	178	83	21	10,1	9,86	42		37	10,7	3,6	2,7	0,6	32
2645	in der Knospe	340	457	316	155	79	19	7,1	9,63	44		35	9,4	3,5	2,6	0,6	31
2646	Beginn der Blüte	340	483	327	130	75	16	3,8	9,45	50		32	8,9	3,3	2,4	0,6	28
	Luzernesilage																
2714	1. Schnitt in der Knospe	350	374	319	190	85	23	11,3	9,94	40		32	16,0	3,5	2,9	0,5	31
2715	1. Schnitt Beginn Blüte	350	406	330	175	82	22	9,5	9,71	40		29	14,5	3,3	2,7	0,5	30
2716	1. Schnitt Ende der Blüte	350	456	344	150	78	18	6,3	9,47	40		28	13,0	3,2	2,5	0,5	29
2725	ab 2. Schnitt	350	420	352	176	78	22	10,7	8,81	45		29	14,7	3,2	2,5	0,5	29
	Luzernegrassilage																
2734	1. Schnitt Beginn Knospe	350	408	302	186	86	23	10,3	10,3	48		35	13,0	3,4	2,6	0,5	31
2735	1. Schnitt Knospenöffnen	350	454	329	162	81	20	7,6	9,83	44		31	12,0	3,2	2,3	0,4	29
2736	1. Schnitt in der Blüte	350	484	344	138	78	17	4,4	9,67	42		29	10,0	2,9	2,3	0,4	27
2745	ab 2. Schnitt	350	447	334	172	78	21	10,0	9,02	47		33	12,3	3,2	2,7	0,6	28
	Weidelgrassilage																
2814	im Schossen	350	384	223	170	97	22	5,0	12,57	102		38	5,8	3,8	1,8	0,5	37
2815	im Ährenschieben	350	431	262	150	89	19	3,7	11,45	67		36	5,8	3,3	1,8	0,5	34
2816	in der Blüte	350	482	304	125	78	16	2,1	10,1	41		34	5,8	3,2	1,8	0,5	33
2865	Landsberger Gemenge Ährenschieben	320	427	278	143	83	17	4,1	10,75	44		34	6,2	3,9	1,9	0,4	33
2424	Rapssilage jung, blattreich	170	283	239	165	84	19	7,6	10,82	13		38	18,0	3,5	2,7	0,4	25
2425	Rapssilage alt stängelreich	200	373	284	150	74	17	7,3	9,11	13		22	18,0	3,5	2,7	0,4	25
2445	Rübensilage	170	334	318	114	74	13	1,3	9,77	73		30	16,0	4,6	2,7	1,4	30

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Silagen		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Grünhafer silage																
2144	Rispenschieben	325	485	302	118	83	15	-0,2	11,12	51		36	5,7	3,4	2,2	0,7	27
2145	Mitte der Blüte	325	529	338	105	86	13	-3,1	11,93	45		32	5,7	3,4	2,2	0,7	27
2146	abgeblüht	325	583	370	101	72	13	-0,4	9,37	36		29	5,7	3,4	2,2	0,7	27
	Grünroggen silage																
2164	Ährenschieben	270	481	295	130	80	17	2,6	10,25	41		35	4,3	3,7	1,6	0,3	30
2165	Mitte der Blüte	270	541	337	110	83	14	-1,5	11,24	30		33	4,3	3,7	1,6	0,3	30
2166	abgeblüht	270	596	378	98	72	13	-0,8	9,41	23		30	4,3	3,7	1,6	0,3	30
	GPS Gerste/Weizen																
2134	körnerarm	340	630	347	91	81	20	-3,8	9,55	210	15	22	4,5	2,6	1,3	0,3	18
2135	mittlerer Körneranteil	360	590	315	87	81	19	-4,5	9,65	270	22	23	4,3	2,6	1,3	0,3	18
2136	körnerreich	380	550	294	81	80	17	-5,4	9,7	330	29	24	4,1	2,6	1,3	0,3	18
2305	GPS Ackerbohnen	310	373	315	163	78	19	8,6	9,5	32		28	15,8	3,9	4,3	0,4	27
2885	Zuckerhirse/Sudangras siliert	300	614	380	73	71	11	-5,6	9,49	20		20	5,2	2,3	2,0	0,2	16
	Maissilage																
2205	Wachsreife, mittlerer Körneranteil	350	398	234	76	83	11	-8,0	11,25	359	49	30	2,7	2,3	1,5	0,2	12
2215	Wachsreife, körnerarm	350	430	253	77	81	12	-7,5	10,98	315	42	27	2,8	2,2	1,6	0,2	13
2225	Wachsreife, körnerreich	350	369	216	75	84	11	-8,5	11,47	403	55	31	2,7	2,2	1,5	0,2	11

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Silagen		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Fortsetzung Maissilage																
2245	Maissilage Pflückhäcksel 2+4	400	365	215	80	85	12	-7,9	11,49	396	54	33	2,7	2,4	1,4	0,2	10
2246	Maissilage Pflückhäcksel 2+2	410	313	175	78	88	12	-8,9	11,97	477	66	34	2,6	2,4	1,3	0,2	9
2235	Lieschkolbensilage LKS	480	321	215	95	91	16	-6,9	11,9	455	68	36	1,0	2,5	1,2	0,3	6
5206	Maiskornsilage Schrot	650	83	42	87	111	23	-11,1	13,97	738	183	43	0,5	3,2	1,4	0,2	4
5225	CCM Kornspindelgemisch	600	210	125	100	114	26	-9,5	14,08	631	156	43	0,4	3,5	1,3	0,2	4
2505	Zuckerrübenblattsilage	180	350	205	150	85	21	5,0	10,64	16		32	10,0	2,4	4,0	7,0	27
2555	Futterrübenblattsilage	180	335	195	145	81	20	5,0	10,14	20		29	20,0	2,4	5,0	3,5	33

7.3 Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
	Wiesenheu 1.Schnitt																
3014	Rispenschieben	860	537	304	127	84	21	0,9	9,99	120		25	6,1	3,0	2,0	0,4	27
3015	Rispenspreizen	860	594	346	97	72	16	-1,2	8,55	118		18	5,8	2,7	2,0	0,4	23
3016	Mitte der Blüte	860	624	380	82	65	13	-2,0	7,75	116		16	5,5	2,2	2,0	0,4	21
3017	abgeblüht	860	636	391	64	60	10	-3,7	7,32	114		14	5,2	2,2	2,0	0,4	18
	Wiesenheu 2.u. folg. Schnitte																
3024	Schossen	860	485	272	145	90	24	2,4	10,66	120		30	8,0	3,4	2,9	0,5	26
3025	Rispenspreizen	860	527	304	131	84	21	1,6	9,86	106		26	7,8	3,3	2,8	0,5	25
3026	Mitte der Blüte	860	581	340	113	76	18	0,5	8,92	96		22	6,4	3,1	2,4	0,5	23
	Heu U-Dachtr. 1.Schnitt																
3034	Rispenschieben	870	498	281	142	91	23	1,8	10,72	142		27	6,6	3,2	2,1	0,5	28
3035	Rispenspreizen	870	541	307	111	81	18	-1,1	9,85	140		24	6,2	2,9	2,1	0,5	24
3036	Mitte der Blüte	870	582	350	91	72	15	-2,3	8,81	138		19	5,8	2,4	2,1	0,5	23

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh																	
Heu U-Dachtr.2.u.f.Schnitte																	
3044	Schossen	870	461	260	172	98	28	5,1	11,24	112		28	8,4	3,8	3,0	0,6	30
3045	Rispenschieben	870	514	287	148	89	24	3,3	10,28	110		27	7,4	3,7	2,8	0,6	29
3046	Mitte der Blüte	870	553	312	137	83	22	2,7	9,61	108		25	7,4	3,6	2,6	0,6	26
Luzerneheu 1.Schnitt																	
3714	Beginn Blüte	860	461	332	174	83	21	6,8	9,65	65		20	15,0	2,8	3,0	0,8	28
3715	Ende Blüte	860	515	379	166	78	20	6,6	8,98	40		19	15,0	2,8	2,7	0,6	27
3716	abgeblüht	860	536	406	148	73	18	5,0	8,53	36		15	15,0	2,8	2,3	0,5	26
Luzerneheu 2. u. f. Schnitte																	
3724	Beginn Blüte	860	456	318	185	82	23	8,6	9,34	54		21	15,0	3,1	2,6	0,5	30
3725	Ende Blüte	860	488	362	173	77	21	7,9	8,68	40		19	15,0	3,1	2,4	0,5	29
3726	abgeblüht	860	522	398	149		18			33		16	15,0	3,1	2,2	0,4	28
3815	Weidelgrasheu	860	471	238	144	91	23	2,1	10,74	133		28	5,5	3,3	1,8	0,4	33
Grascobs 1. Schnitt																	
3074	Blattstadium	900	425	208	174	107	33	3,3	12,03	154		30	6,9	3,9	2,9	1,1	26
3075	Schossen	900	464	253	152	98	29	1,8	11,16	135		30	6,9	3,9	2,9	1,1	26
3076	Rispenschieben	900	499	274	131	90	25	0,3	10,34	120		30	6,7	3,6	2,9	1,1	26
Grascobs 2. u. f. Schnitte																	
3084	Blattstadium	900	393	220	183	109	35	4,3	12,28	111		37	9,8	3,7	3,4	1,0	24
3085	Schossen	900	448	252	173	103	33	4,1	11,49	95		34	9,8	3,7	3,4	1,0	24
3086	Rispenschieben	900	479	271	162	98	31	3,5	10,9	89		32	9,8	3,7	3,4	1,0	24
3205	Maiscobs Ganzpflanze	890	432	219	75	86	14	-8,2	11,31	356	116	28	3,1	2,5	2,1	0,2	11
Luzernecobs, -Grünmehl																	
3774	vor Knospe	900	427	301	209	108	46	9,7	10	55		31	15,0	3,7	2,9	0,6	28
3775	in Knospe	900	449	310	184	102	40	6,8	9,9	55		29	15,0	3,7	2,9	0,6	28
3776	Beginn Blüte	900	480	338	153	93	34	3,6	9,49	55		25	15,0	3,7	2,9	0,6	28

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM)														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Heu, Cobs, Grünmehl, Stroh																	
3125	Gerstenstroh	880	847	542	30	49	2	-7,5	7,09	12		15	4,4	1,0	1,1	0,4	15
3145	Haferstroh	880	790	516	36	48	2	-6,6	7,01	49		19	4,0	1,4	1,0	2,0	21
3165	Roggenstroh	880	850	550	37	49	2	-6,6	7,05	10		13	3,0	1,0	1,0	0,4	10
3185	Weizenstroh	880	835	527	40	49	2	-6,2	7,05	17		13	3,6	1,1	0,9	0,3	10

7.4 Rüben und Nebenprodukte

Gehaltswerte der Futtermittel		in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse															
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
5505	Zuckerrübe	230	210	125	80	91	8	-8,9	11,93	647		6	2,3	1,5	1,6	1,0	8
5555	Gehaltsfuttersrübe	146	230	135	80	87	8	-8,1	11,63	545		8	2,7	2,4	1,8	4,1	30
6505	Trockenschnitzel	890	366	191	84	86	13	-7,1	11,52	86		8	9,2	1,1	1,8	1,1	9
6514	Melasseschnitzel, 14% ZU		330	220	90	97	14	-8,7	13,15	150		9	11,0	0,8	1,8	1,0	12
		910	300	200	82	88	13	-7,9	11,97	137		8	10,0	0,7	1,6	0,9	11
6515	Melasseschnitzel, 18% ZU		315	184	97	98	16	-7,8	12,96	200		8	10,6	0,8	1,8	1,7	14
		896	282	165	87	88	14	-7,0	11,61	179		7	9,5	0,7	1,6	1,5	13
6516	Melasseschnitzel, 23% ZU		300	170	110	99	18	-6,0	12,71	250		8	10,0	0,8	1,8	2,0	15
		907	272	154	100	90	16	-5,4	11,53	227		7	9,1	0,7	1,6	1,8	14
4535	Futterzucker	990			1,01	93		-22,5	12,49	994							
7505	Rübenkleinteile	170	282	136	75	83	7	-7,9	11,4	360		3	3,3	2,1	2,3	1,4	12
7525	Pressschnitzel siliert	270	412	229	94	91	9	-6,6	13,26	15		6	12,7	1,0	2,4	0,5	4
7545	Melasse (Zuckerrübe)				135	100	22	-2,1	11,09	652			2,5	0,5	0,2	7,6	54
		780			105	78	17	-1,7	8,65	509			2,0	0,4	0,2	5,9	105

7.5 Weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung und Energiegewinnung

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
5585	Karotten, Gelbe Rüben	150	265	160	90	90	8	-7,1	12,75	256	0	15	4,4	3,0	1,9	2,8	28
5605	Kartoffel roh, 16% ST	220	170	105	97	95	11	-6,7	12,58	741	178	4	0,4	2,5	1,4	0,6	22
7635	Kartoffelpresspülpe siliert	180	440	260	49	96	6	-15,2	14,14	393	97	5	0,7	2,7	0,7	0,1	22
7645	Kartoffelschlempe frisch	60	240	140	307	90	35	28,2	8,49	27	4	17	2,8	7,3	0,5	0,6	55
7145	Weizenschlempe flüssig	60	285	170	360	153	80	26,1	12,36	199	17	71	3,5	10,8	3,6	3,1	13
7205	Maisschlempe flüssig	70	260	155	287	137	64	17,1	13,29	110	12	117	2,5	8,6	4,7	1,3	9
6144	Weizentrockenschlempe	900			382	152	79	29,8	12,45	44	3	61	3,5	10,8	3,6	3,1	13
					344	137	71	26,8	11,21	40	3	55	3,2	9,7	3,2	2,8	12
6204	Maistrockenschlempe	900			360	210	144	15,5	11,12	108	14	71	3,5	8,6	2,4	3,1	8
					324	189	129	13,9	10,01	97	12	64	3,2	7,7	2,2	2,8	7
7685	Apfeltrester	220	455	265	66	58	8	-3,3	7,77	111	0	42	2,0	1,0	2,0	0,8	7
7026	Biertreber siliert	247	370	220	249	156	91	6,7	11,08	23	2	84	3,6	6,0	2,0	0,4	1
7015	Bierhefe frisch	100	155	95	525					10	0	31	2,0	11,4	1,8	0,3	15
6015	Bierhefe trocken	900	165	100	521					19	0	22	2,0	11,4	1,8	0,3	15
			149	90	469					17	0	20	1,8	10,3	1,6	0,3	13
6035	Malzkeime	920	400	150	220	116	42	9,6	11,49	255	31	16	2,5	7,0	1,6	0,5	17
			372	139,5	205	108	39	8,9	10,69	237	29	15	2,3	6,5	1,5	0,4	16
6145	Weizennachmehl	880	180	110	182	101	17	4,6	13,39	606	55	45	0,9	7,4	2,9	0,2	9
			158	96,8	160	89	15	4,0	11,78	533	48	40	0,8	6,5	2,6	0,1	8
6155	Weizenfuttermehl	880	210	125	182	96	17	5,6	12,76	483	42	45	1,2	8,1	2,9	0,4	13
			185	110	160	85	15	4,9	11,23	425	37	40	1,1	7,1	2,6	0,3	11
6165	Weizengrießkleie	880	275	160	182	89	14	6,6	12,24	311	24	45	1,4	10,3	4,3	0,5	12
			242	140,8	160	79	12	5,8	10,77	274	21	40	1,2	9,1	3,8	0,5	11
6175	Weizenkleie	880	495	160	184	86	14	7,6	11,82	211	15	48	1,2	11,1	5,0	0,2	13
			436	140,8	162	76	13	6,7	10,40	186	13	42	1,1	9,8	4,4	0,2	12
6135	Roggenkleie	880	255	150	163	81	14	6,1	10,52	233	13	36	1,7	11,3	3,6	0,8	14
			224	132	143	71	13	5,4	9,26	205	11	32	1,5	9,9	3,2	0,7	12

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Nebenprodukte		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
6215	Maisfuttermehl		220	130	118	95	11	-4,2	14,12	449	101	72	0,8	5,0	3,0	0,5	2
		880	194	114	104	84	10	-3,7	12,43	395	89	63	0,7	4,4	2,6	0,4	2
6246	Maiskleberfutter 23-30% CP		265	155	258	99	20	18,4	12,97	224	42	41	1,5	9,5	4,8	2,8	14
		880	233	136	227	87	18	16,2	11,41	197	37	36	1,3	8,4	4,2	2,4	12

7.6 Molkereiprodukte

Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
5705	Vollmilch 4,2% CL, 3,5% CP	135			262					345	0	311	8,6	7,2	0,9	3,2	11
6725	Magermilch trocken	941			365					481	0	5	14,0	10,8	1,6	5,4	14
7725	Magermilch frisch	86			361					481	0	11	13,6	10,9	1,6	3,6	12
7735	Labmolke frisch	50			137					727	0	13	8,2	8,6	1,4	6,4	25

7.7 Getreide und Leguminosen

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
4025	Gerste zweizeilig	880	162	63	117	99	15	-4,3	13,10	625	61	20	0,6	3,8	1,3	0,1	6
			143	55	103	87	13	-3,7	11,53	550	53	18	0,5	3,3	1,1	0,1	5
4026	Gerste vierzeilig	880	169	79	116	99	14	-4,4	13,12	618	60	20	0,5	4,2	1,5	0,1	6
			149	70	102	87	13	-3,9	11,55	544	53	18	0,4	3,7	1,3	0,1	6
4065	Hafer	880	300	155	110	83	9	-2,8	11,84	479	47	40	1,2	3,7	1,3	0,2	5
			264	136	97	73	8	-2,5	10,42	422	42	35	1,1	3,3	1,1	0,1	4

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Getreide und Leguminosen		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
4105	Roggen	880	139	42	100	92	8	-6,0	12,98	610	58	14	0,5	3,0	1,1	0,1	6
			122	37	88	81	7	-5,3	11,42	537	51	12	0,4	2,6	1,0	0,1	5
4125	Triticale	880	161	35	118	98	11	-4,2	13,32	725	70	13	0,5	3,5	1,3	0,1	5
			142	31	104	87	10	-3,7	11,72	638	62	11	0,4	3,1	1,1	0,0	5
4145	Weizen	880	123	44	132	101	16	-2,2	13	707	69	16	0,5	3,6	1,3	0,1	5
			108	39	116	88	14	-1,9	11,44	622	61	14	0,4	3,2	1,1	0,1	4
4205	Mais	880	104	44	88	107	24	-9,9	12,99	769	317	41	0,3	3,4	1,6	0,1	4
			92	39	77	94	21	-8,7	11,43	677	279	36	0,3	3,0	1,4	0,1	4
4305	Ackerbohnen	880	165	128	299	118	31	20,9	13,77	444	105	12	1,6	6,0	1,7	0,2	13
			145	113	263	104	27	18,4	12,12	391	93	11	1,4	5,3	1,5	0,2	12
4345	Erbsen	880	140	73	234	114	28	12,2	13,41	518	121	13	1,3	5,0	1,6	0,2	12
			123	64	206	100	25	10,7	11,80	456	106	11	1,1	4,4	1,4	0,2	11
4365	Süßlupine weiß	880	207	167	350	117	29	27,7	16,13	126	22	101	2,8	5,9	2,0	0,1	13
			182	147	308	103	25	24,4	14,19	111	20	89	2,5	5,2	1,8	0,1	11

7.8 Ölsaaten und Nebenprodukte

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
4405	Leinsamen	910	240	140	248	98	37	18,3	13,99	37	0	365	2,8	5,4	5,6	0,9	8
			218	127	226	90	34	16,7	12,73	34	0	332	2,5	4,9	5,1	0,8	7
4425	Rapssamen	900	194	117	226	112	41	11,7	17,5	46	0	444	5,0	7,8	3,3	0,3	9
			175	105	203	100	37	10,5	15,75	41	0	400	4,5	7,0	3,0	0,3	8
4435	Sojabohnen dampferhitzt	935	168	138	410	148	59	34,7	18,53	127	11	226	2,9	7,3	3,0	0,2	22
			150	123	365	131	53	30,9	16,49	113	10	201	2,6	6,5	2,7	0,2	20
6405	Leinextraktionsschrot		285	170	385	139	72	32,6	10,84	45	0	27	4,5	9,5	5,7	1,1	12

		880	260	154	328	113	54	29	10	38	0	55	4	7	5	1	11
Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
Fortsetzung Ölsaaten und deren Nebenprodukte		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
6406	Leinkuchen,-expeller	880	295	175	373	128	61	32,7	11,19	43	0	63	4,2	8,2	5,3	1,1	12
			260	154	328	113	54	28,7	9,85	38	0	55	3,7	7,2	4,7	0,9	11
6425	Rapsextraktionsschrot	890	306	229	385	145	73	29,7	11,86	92	0	40	9,8	12,0	5,2	0,6	15
			272	204	343	129	65	26,4	10,56	82	0	36	8,7	10,7	4,6	0,6	13
6426	Rapskuchen, 8% Rohfett	910	320	191	370	118	43	33,4	13,2	75	0	88	8,2	11,9	5,5	0,5	15
			291	174	337	107	39	30,4	12,01	68	0	80	7,5	10,8	5,0	0,4	13
6427	Rapskuchen, 15% Rohfett	910	292	176	340	115	39	29,0	14,56	68	0	165	7,5	11,6	5,1	0,4	13
			266	160	309	105	36	26,4	13,25	62	0	150	6,8	10,6	4,6	0,4	12
6434	Sojaextr.schrot, 42% CP	880	260	155	477	187	112	30,4	12,20	174	14	17	3,6	7,4	3,7	0,4	25
			229	136	420	165	99	26,8	10,74	153	12	15	3,2	6,5	3,3	0,3	22
6435	Sojaextr.schrot, 43% CP	880	143	93	496	217	132	37,0	14,02	174	14	29	4,2	7,3	4,0	0,3	25
			126	82	436	191	116	32,5	12,34	153	12	26	3,7	6,4	3,5	0,3	22
6436	Sojaextr.schrot, 47% CP	880	109	68	532	226	142	41,2	13,99	176	15	29	4,0	7,7	4,2	0,4	26
			96	60	468	199	125	36,2	12,31	155	13	26	3,5	6,8	3,7	0,3	23
6438	Sojaextr.schrot, pansenstabil	880	143	93	496	313	230	15,5	13,72	174	14	29	4,2	7,3	4,0	0,3	25
			126	82	436	275	202	13,7	12,07	153	12	26	3,7	6,4	3,5	0,3	22
6439	Sojakuchen, 8% Rohfett	890	240	145	449	209	124	31,3	15,48	120	10	92	3,0	7,0	3,0	0,1	20
			214	129	400	186	110	27,9	13,78	107	9	82	2,7	6,2	2,7	0,1	18
6445	Sonnenblu.extr.schrot, 20% CF	880	465	270	383	105	49	37,8	8,48	80	0	25	4,0	10,7	5,2	0,5	13
			409	238	337	92	43	33,3	7,46	70	0	22	3,5	9,4	4,6	0,4	11
5435	Sojaöl	999	0	0	0	84	0	-20,4	30,6	0	0	999	0,0	0,0	0,0	0,0	0

7.9 Kälberaufzuchtfutter, Milchaustauscher

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
8035	Kälberaufzuchtfutter, 18% CP	880	285	136	205					505	68	45	9,1	5,7	2,1	2,3	10
			251	120	180					444	60	40	8,0	5,0	1,8	2,0	9
8036	Kälberaufzuchtfutter, 24% CP	880	285	153	273					448	60	40	9,1	5,7	2,1	2,3	10
			251	135	240					394	53	35	8,0	5,0	1,8	2,0	9
8015	Milchaustauscher Aufzucht	940	1	0	223					495	2	160	9,6	6,4	2,0	5,3	20
	15% CL		1	0	210					465	2	150	9,0	6,0	1,9	5,0	19
8025	Milchaustauscher Mast	940	1	0	234					444	7	213	9,6	6,4	2,0	5,0	20
	20% CL		1	0	220					417	6	200	9,0	6,0	1,9	4,7	19

7.10 Mischfuttermittel

Gehaltswerte der Futtermittel			in 1000 g Trockenmasse (TM), in 1000 g Frischmasse														
Num	Futtermittel	TM	aNDF _{om}	ADF _{om}	CP	sidP	sidP aus UDP	RMD	ME WK2023	ST+ZU	bST	CL	Ca	P	Mg	Na	K
		g	g	g	g	g	g	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
8104	MLF, 12% CP Est. >3	880	250	91	136					584	107	50	6,8	4,6	2,3	1,4	8
			220	80	120					514	94	44	6,0	4,0	2,0	1,2	7
8105	MLF, 14% CP Est. 3	880	285	118	159					497	68	45	8,0	4,6	1,7	1,7	10
			251	104	140					437	60	40	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8116	MLF, 16% CP Est. 3	880	285	125	182					483	67	43	8,0	4,6	1,7	1,7	10
			251	110	160					425	59	38	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8126	MLF, 18% CP Est. 3	880	300	141	205					478	66	43	8,0	4,6	1,7	1,7	10
			264	124	180					421	58	38	7,0	4,0	1,5	1,5	9
8127	MLF, 18% CP Est. >3	880	265	102	205					565	105	43	8,0	4,6	2,3	2,3	11
			233	90	180					497	92	38	7,0	4,0	2,0	2,0	10
8135	MLF, 25% CP Est. 2	880	335	193	284					228	28	34	17,1	6,8	2,1	3,4	10
			295	170	250					201	25	30	15,0	6,0	1,8	3,0	9
8147	MLF, 40% CP Est. 3	880	315	165	455					114	15	34	6,8	9,1	4,0	0,8	18
		880	277	145	400					100	13	30	6,0	8,0	3,5	0,7	16

8 Anhang

8.1 Futtermittelrecht und Cross Compliance

Futtermittelrechtliche Vorschriften für die landwirtschaftliche Praxis

Einsatz von Zusatzstoffen und deren Vormischungen:

Zu den Zusatzstoffen zählen beispielsweise Aminosäuren, Säuren zur Konservierung (z. B. Propionsäure), Futterharnstoff, Bentonit, Spurenelemente (z. B. Zink), etc.

Vormischungen im rechtlichen Sinne sind Mischungen aus Zusatzstoffen, evtl. gebunden an Trägerstoffe. Vormischungen dürfen im Unterschied zu Mineralfuttermitteln nicht direkt dem Tier vorgelegt werden, sondern müssen nochmals eingemischt werden, z. B. in TMR oder in eine Kraftfuttermischung.

Beim Einkauf ist es daher wichtig auf die Begriffe „Mineralfuttermittel“, „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.

Nach der VO (EG) Nr. 183/2005 mit Vorschriften für die Futtermittelhygiene dürfen Zusatzstoffe nur unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt werden:

- Jeder Betrieb, der reine Zusatzstoffe oder Vormischungen (außer Siliermittel) in der Fütterung einsetzt, benötigt eine Registrierung gemäß Anhang 2 der VO (EG) Nr. 183/2005 der Regierung von Oberbayern (Sachgebiet 56 „Futtermittelüberwachung Bayern“).
- Der Einsatz muss dokumentiert werden (Dosiergenauigkeit beachten).

Informationen hierzu können im Internetangebot der Regierung von Oberbayern unter folgenden Links abgerufen werden.

Merkblätter mit Dokumentationsvorschlägen für den Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen:

<https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/gebaeude/180723/index.html>

Formulare, z. B. Meldebogen für Registrierung:

https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/leistung/leistung_12131/index.html

Verschneidungsverbot:

Futtermittel, die so hoch mit unerwünschten Stoffen (z. B. Mutterkorn, Schwermetalle) belastet sind, dass sie die rechtlich 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 Futtermittel**aus**gänge (inklusive Grobfutter).
 - aller Futtermittel**ein**gänge mit den entsprechenden Deklarationen.
 - der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen (schlagbezogen).
 - der durchgeführten Schädlingsbekämpfung inklusive Biozide (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, verbotene Erzeugnisse, Abfall und gefährliche Stoffe (z.B. Kot, Verpackung, Diesel, Öl, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Beizmittel, Biozide, Tierarzneimittel) verhindert wird.
 - Hunde- und Katzenfutter ist außer Reichweite von Wiederkäuern zu füttern und zu lagern.
- Meldepflichten:
 - Wer Fischmehl oder fischmehlhaltige Futtermittel, Blutprodukte oder Di- bzw. Trikalziumphosphat 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.
- Weitere futtermittelrechtliche Vorschriften:
 - Bezug von Futtermitteln nur von registrierten Betrieben.
 - Es dürfen keine tierischen Proteine außer Milch- und Eierzeugnisse an Wiederkäuer verfüttert werden (Achtung bei Verfütterung von Altbrot → Specksemmeln o.ä.).

Ein Verzeichnis der registrierten Betriebe, aktuelle Informationen und Merkblätter gibt es im Internet unter:

<https://www.regierung.oberbayern.bayern.de/aufgaben/37198/59018/gebaeude/180723/index.html>

- Kälberfütterung:
 - Biestmilchgabe spätestens vier Stunden nach der Geburt.
 - Spätestens ab dem 8. Lebenstag Raufutter oder sonstiges Strukturfutter zur freien Aufnahme anbieten.
 - Jedem über zwei Wochen alten Kalb jederzeit Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität gewähren.
 - Eisengehalt der Milchaustauschertränke mindestens 30 mg/kg für Kälber bis zu einem Gewicht von 70 kg.

8.2 Wichtige Schimmelpilze und ihre Mykotoxine

Tab. 53: Häufige Schimmelpilze in Getreide und Mais

Schimmelpilze	Mögliche Mykotoxine	Herkunft / Entstehung
Mutterkornpilz	Ergotalkaloide ¹⁶	Feldpilze
Fusarien	Deoxynivalenol (DON) ¹⁶ Zearalenon (ZEA) ¹⁶ T-2- + HT-2-Toxin Fumonisin B1 + B2 (FB1 + FB2) ¹⁶	Feldpilze Feldpilze Feldpilze i.d.R. Zukauf aus wärmeren Klimazonen
Penicillien	Citrinin ¹⁶ , Ochratoxin A (OTA) ¹⁶	Lagerpilze
Aspergillen	Ochratoxin A (OTA) ¹⁶ Aflatoxin B ₁ (AFB ₁) ¹⁶	Lagerpilze Zukauf aus wärmeren Klimazonen

¹⁶ lebensmittelrechtliche Höchstgehalte siehe VO (EG) Nr. 1831/2003

Risiken: negativer Einfluss auf Leistung und Fruchtbarkeit möglich

Tab. 54: Häufige Schimmelpilze in Silagen und mögliche Risiken

Schimmelpilz Erscheinungsbild	Mögliche Mykotoxine	Mögliche Auswirkungen
<i>Penicillium roqueforti</i> blaugrüne Schimmelnester	Roquefortin, Mykophenolsäure	Schlechtere Futteraufnahme, Verwerfen, Durchfall
<i>Monascus ruber</i> rote Schimmelnester	Monacolin	Negativer Einfluss auf die Pansenflora möglich, nierenschädigend
<i>Aspergillus fumigatus</i> weiße bis blaugraue Schimmelschichten	Gliotoxin, Tremorgene	Durchfall, anormales Verhalten, Krämpfe und Muskelzittern, Gleichgewicht gestört, schlechte Futteraufnahme, Infektionen (selten)

Risiken: erhöhte Mykotoxingehalte auch in erwärmten Silagen ohne sichtbare Schimmelnester möglich

Häufige Schimmelpilze in Heu/Stroh und mögliche Risiken

Die Bedeutung von Schwärzepilz-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. Nach aktuellen Untersuchungen sind auch im Stroh erhebliche Gehalte an Fusariumtoxinen (über 1 mg DON/kg TM) möglich. Schimmelpilze/Mykotoxine sind oft ungleichmäßig im Futter verteilt; deshalb mehrere Proben an verschiedenen Stellen nehmen (z.B. Heuballen außen, in der Mitte und innen beproben).

Vorbeugung

- Pflanzenbau: Sortenwahl, Fruchtfolge, Pflanzenschutzmaßnahmen, Bodenbearbeitung
- Ernte: möglichst früh, schonender Drusch
- Getreide reinigen (reduziert den Mykotoxingehalt um ca. 10 - 20 %)
- Lagerung: trocken, sauber, Schädlinge bekämpfen
- Untersuchung der Einzelkomponenten (keine Untersuchung von Mischungen)

Rechtliche Vorgaben

- Futtermittelrechtliche **Höchstgehalte** existieren für Aflatoxin B₁ und Mutterkorn. Für diese gilt ein **Verschneidungsverbot** laut Futtermittelverordnung: Falls ein Futtermittel einen in Anhang 1 der Richtlinie 2002/32/EG gelisteten unerwünschten Stoff über dem Höchstgehalt enthält, darf es nicht verkauft, verfüttert oder mit anderen Futtermitteln vermischt werden. Dies gilt für die Futtermittelindustrie genauso wie für Landwirte.
- Futtermittelrechtliche **Richtwerte** existieren für DON, ZEA, OTA und die Fumonisine B1 und B2. Diese Richtwerte wurden bei Getreide und Getreideerzeugnissen für die Tierarten mit der größten Toleranz festgelegt und sind daher als Obergrenzen anzusehen. Da Richtwerte keine Höchstgehalte darstellen, können Futtermittel, die mit DON, ZEA, OTA und FB1/FB2 belastet sind, mit unbelastetem Getreide verschnitten werden.

Tab. 55: *Höchstgehalte und Richtwerte für die Mykotoxine in Futtermitteln für Rinder, Schafe, Ziegen*^{17, 18}

Mykotoxine mit Höchstgehalten	Zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse	Höchstgehalt in mg/kg für Futtermittel bei 88% TM
Aflatoxin B ₁	Einzelfuttermittel	0,02
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel:	0,005
	• für Milchrinder und Kälber, Milchschafe und Lämmer, Milchziegen und Ziegenlämmer • für Rinder (außer Milchrinder und Kälber), Schafe (außer Milchschafe und Lämmer), Ziegen (außer Milchziegen und Ziegenlämmer), Schweine (außer Ferkel) und Geflügel (außer Junggeflügel)	0,02
Mutterkorn	Einzel- und Mischfuttermittel, die ungemahlenes Getreide enthalten	1.000
Mykotoxine mit Richtwerten	Zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse	Richtwert in mg/kg für Futtermittel bei 88% TM
Deoxynivalenol (DON)	Einzelfuttermittel ¹⁹ :	
	• Getreide und Getreideerzeugnisse ²⁰ außer Maisnebenprodukte	8
	• Maisnebenprodukte	12
	Alleinfuttermittel:	
	• für Kälber (< 4 Monate), Lämmer und Ziegenlämmer • für sonstige Rinder, Schafe und Ziegen	2 5
Zearalenon (ZEA)	Einzelfuttermittel ¹⁹ :	
	• Getreide und Getreideerzeugnisse ²⁰ außer Maisnebenprodukte	2
	• Maisnebenprodukte	3
	Alleinfuttermittel für Kälber, Milchkühe, Schafe (einschließlich Lämmer) und Ziegen (einschließlich Ziegenlämmer)	0,5
Ochratoxin A (OTA)	Einzelfuttermittel ¹⁹ • Getreide und Getreideerzeugnisse ²⁰	0,25
Fumonisin B1 + B2 (FB1 + FB2)	Einzelfuttermittel ¹⁹ :	
	• Mais und Maiserzeugnisse ²¹	60
	Alleinfuttermittel:	
	• für Kälber (< 4 Monate), Geflügel, Lämmer und Ziegenlämmer	20
	• für Wiederkäuer (> 4 Monate)	50

¹⁷ Richtlinie 2002/32/EG, konsolidierte Fassung vom 28.11.2019

¹⁸ Empfehlung der EU-Kommission 2006/576/EG, konsolidierte Fassung vom 02.08.2016

¹⁹ Bei der Verfütterung von Einzelfuttermitteln ist darauf zu achten, dass das Tier pro Tag keiner höheren Menge an diesen Mykotoxinen ausgesetzt ist als bei der ausschließlichen Fütterung eines Alleinfuttermittels. Ein Alleinfuttermittel ist ein Mischfuttermittel, das den täglichen Bedarf deckt.

²⁰ Der Begriff „Getreide und Getreideerzeugnisse“ umfasst nicht nur die im Katalog der Einzelfuttermittel (Verordnung (EU) Nr. 68/2013) aufgeführten Einzelfuttermittel, wie z. B. Getreideschlempe, sondern auch andere aus Getreide gewonnene Einzelfuttermittel, vor allem Getreide-Grobfuttermittel (z.B. GPS, Stroh).

²¹ Der Begriff „Mais und Maiserzeugnisse“ umfasst nicht nur die im Katalog der Einzelfuttermittel (Verordnung (EU) Nr. 68/2013) aufgeführten Einzelfuttermittel, wie z. B. Maiskleberfutter, sondern auch andere aus Mais gewonnene Einzelfuttermittel, vor allem Mais-Grobfuttermittel (z.B. Maissilage).

8.3 Flächenangebot je Tier

Grundlage der Angaben ist für Fresser bzw. Tiere unter 6 Monate die Tierschutznutztierhaltungsverordnung, für Bullen über 6 Monate die Bayerische Tierschutzleitlinie Rindermast

Tab. 56: Mindestangebot Fläche von Ein- und Zweiflächenvollspaltenbuchten für Neu- und Umbauten

LG kg	Fresser	Vormast	Mittelmast	Endmast I	Endmast II
	80 - 249	250 - 449	450 - 649	650 - 849	≥ 850
Gesamtfläche (m ² je Tier)	1,8	2,5	3,0	3,5	4,0
davon Liegefläche je Tier (m ²) ²²	1,8	1,5	2,0	2,5	2,8
Fressplatzbreite (m)	0,45	0,55	0,60	0,70	

²² die Liegefläche muss mindestens mit einer Gummiauflage ausgestattet sein

Bei von den Gewichtsklassen in der Tabelle abweichendem Umtriebsmanagement kann die Mindestbodenfläche für Mastbullen auch anhand der Formel

Gesamtfläche pro Tier [qm] = $1,05 + 0,3 \times (\text{Abschnittsendgewicht}/100)$

unter Einsetzung des geplanten durchschnittlichen Lebendgewichts der Gruppe bei Umstellung festgelegt werden (70 % der Mindestbuchtenfläche sind als Liegefläche auszugestalten).

Bei einer ad-libitum-Fütterung kann das Tier-Fressplatz-Verhältnis bei Neu- und Umbauten auf bis zu 2:1 erweitert werden.

Tab. 57: Mindestangebot Fläche von Ein- und Zweiflächenvollspaltenbuchten für Altbauten

LG kg	Fresser	Vormast		Mittelmast		Endmast	
	80 - 249	250 - 349	350 - 449	450 - 549	550 - 649	≥ 650	≥ 850
Gesamtfläche (m ² je Tier)	1,8	2,2	2,3	2,4	2,7	2,7	2,7
Anpassung nach spät. 5 Jahren	1,8	2,2	2,3	2,4	2,7	3,0	3,0
Anpassung nach spät. 13 Jahren	1,8	2,2	2,5	2,75	3,0	3,5	4,0
davon Liegefläche je Tier (m ²)	1,8	1,5		2,0		2,5	2,8
Fressplatzbreite (m)	0,45	0,50		0,60		0,70	

Bei einer ad-libitum-Fütterung kann ein Tier-Fressplatz-Verhältnis bei Altbauten von bis zu 2,5:1 toleriert werden.

Näheres ist der Bayerischen Tierschutzleitlinie für die Haltung von Mastrindern und Mutterkühen zu entnehmen. Im Internet unter: https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_tier_0002.htm



8.4 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 müssen sofort behoben werden.

Vorgaben für Tränkeaustattung (nach Bayerischer Tierschutzleitlinie 2022):

- Je 8 Tiere eine Tränkestelle
- Je Bucht mind. 2 Tränkestellen (bei Kleinstgruppen bis max. 5 Tiere reicht eine Tränkestelle)
- Bei Gruppen über 24 Tiere genügt für die nächsten jeweils 10-15 Tiere je eine weitere.
- Die Durchflussmenge am Tränkebecken sollte bei den Fressern 5 – 6 l/min, bei Mastbullen 10 – 20 l/min betragen (Mindestmenge bei Mastbullen in Altbauten 5 l)
- In Altbauten muss mindestens die Hälfte der Tränkestellen als Schalen- oder Trogränke ausgeführt sein (ca. 21 cm Durchmesser), in Neubauten werden Zapfentränken nicht als Tränkestelle anerkannt.

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

Tab. 58: Wasserbedarf für landwirtschaftliche Nutztiere

	Liter/Tag	Durchschnittsverbrauch m ³ /Jahr
Milchkuh	40 - 150	27
Mastbulle	bis 125 kg 125 - 350 kg 350 - 700 kg	10 - 20 20 - 30 40 - 50
Aufzuchtrind	250 kg 425 kg	20 - 30 30 - 40
Kalb	5 - 15	3,0
Pferd	20 - 40	10,9
Schaf, Ziege	2 - 7	1,8

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

Die folgenden Werte beziehen sich auf eingespeistes und im Verteilersystem befindliches Tränkewasser. Zudem sollte in das System eingespeistes Tränkewasser frei sein von Salmonella und Campylobacter (in 100 ml).

Tab. 59: Orientierungswerte für die Eignung von Tränkewasser

Parameter	Einheit	Orientierungswert Tränkewasser (nach BMEL 2019)	Grenzwert Trinkwasser- verordnung vom 23.06.2023
Aerobe Gesamtkeimzahl	KBE/ml	< 10.000 (bei 20°C)	< 100 (bei 22°C)
Koliforme Keime	KBE/ml	Kein Orientierungswert	0
E. coli	KBE/ 100 ml	möglichst weitgehend frei	0
pH-Wert		> 5 und < 9	6,5 – 9,5
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	< 3.000	< 2.790 (bei 25°C)
Oxidierbarkeit	mg/l O ₂	< 15	< 5,0
Ammonium	mg/l	< 3	0,5
Arsen	mg/l	< 0,05	0,01 (bis 2028, dann 0,004)
Blei	mg/l	< 0,1	0,01
Cadmium	mg/l	< 0,02	0,003
Chlorid	mg/l	< 500	250
Eisen	mg/l	< 3	0,2
Fluor	mg/l	< 1,5	kein Grenzwert
Kalium	mg/l	< 500	kein Grenzwert
Kalzium	mg/l	< 500	kein Grenzwert
Kupfer	mg/l	< 2	2,0
Mangan	mg/l	< 4	0,05
Natrium	mg/l	< 500	200
Nitrat	mg/l	< 300 bzw. 200 für Kälber	50
Nitrit	mg/l	< 30	0,5
Quecksilber	mg/l	< 0,003	0,001
Sulfat	mg/l	< 500	250
Zink	mg/l	< 5	kein Grenzwert

Die Qualität von Tränkewasser kann z. B. in folgenden Laboren untersucht werden:

- TGD Bayern, Grub www.tgd-bayern.de
- AGROLAB GmbH, Landshut www.agrolab.de
- Labor Dr. Böhm, München www.labor-dr-boehm.de
- Institut Dr. Nuss GmbH & Co. KG, Bad Kissingen www.institut-nuss.de

Das Vorgehen bei der Probenahme sollte vorab beim Labor erfragt werden. Je nach Zweck der Probenahme können sich Probenahmeort und Untersuchungsparameter unterscheiden.

8.5 Gülle- und Jaucheanfall bei Rindern

Tab. 60: Jährl. Gülle- und Jaucheanfall (Bayer. Basisdatensatz, Stand 11/2023)

m ³ pro mittlerer Jahresbestand ²⁴	Großvieh- einheit	Gülleanfall pro Jahr nach DüV ²⁵	Jauche ²⁶
Rinder			
Kälber (Zucht/Mast) bis 6 Monate	0,20	4,08	1,28
Männliche Rinder 0 – 6 Monate (bis 675 kg DH/BV)	0,20	3,30	1,20
Männliche Rinder 0 – 6 Monate (bis 750 kg FV etc.)	0,20	3,80	1,50
Fresseraufzucht (80-210 kg), Standardfutter	0,20	4,00	0,62
Fresseraufzucht (80-210 kg), N/P-reduziert	0,20	4,00	0,62
Männliche Rinder 6 Monate - 1 Jahr	0,40	7,10	2,70
Männliche Rinder 6 Monate - 1 Jahr (bis 675 kg DH/BV)	0,40	6,70	2,40
Männliche Rinder 6 Monate - 1 Jahr (bis 750 kg FV)	0,40	7,50	3,00
Männliche Rinder 1 Jahr - 2 Jahre	1,00	9,90	3,90
Männliche Rinder 1 Jahr - 2 Jahre (bis 675 kg DH/BV)	1,00	9,70	3,50
Männliche Rinder 1 Jahr - 2 Jahre (bis 750 kg FV)	1,00	10,10	4,30
Männliche Rinder über 2 Jahre, Zuchtbullen	1,00	13,10	3,40
Mutterkuh			
Mutterkuh 500kg, 0,9 Kalb (6 Mon., 200 kg Abs.-Gew.)	1,00	15,96	5,48
Mutterkuh 700kg, 0,9 Kalb (6 Mon., 230 kg Abs.-Gew.)	1,10	20,00	6,00
Mutterkuh 700kg, 0,9 Kalb (9 Mon., 340 kg Abs.-Gew.)	1,20	20,00	6,00
Ackerbetrieb, Stallhaltung²³			
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr	0,40	7,60	2,00
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	0,70	11,50	3,00
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	1,00	13,10	3,40
Milchkuh (6000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	19,00	6,00
Milchkuh (8000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	20,00	6,40
Milchkuh (10000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	21,00	6,80
Milchkuh (12000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	22,00	7,20
Grünlandbetrieb, konventionell²³			
Weibliche Rinder über 6 Monate bis 1 Jahr	0,40	7,60	2,00
Weibliche Rinder über 1 Jahr bis 2 Jahre	0,70	11,50	3,00
Andere weibliche Rinder über 2 Jahre	1,00	13,10	3,40
Milchkuh (6000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	19,00	6,00
Milchkuh (8000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	20,00	6,40
Milchkuh (10000 kg Milch, 0,9 Kalb)	1,00	21,00	6,80

²³ 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.

²⁴ Berechnung mittlerer Jahresbestand: Stück x Haltungsdauer in Tagen / 365

Beispiel: $120 \text{ Mastbullen} \times 210 \text{ Tage} + (110 \text{ Mastbullen} \times 155 \text{ Tage}) / 365 \text{ Tage}$
 $= 116 \text{ Mastbullen im Jahresdurchschnitt}$

²⁵ Werte nach Düngeverordnung (DüV): Mindestanforderung zur Berechnung des Lagerraumes

²⁶ Die Jauchemenge basiert auf niedrigen Einstreumengen. Bei mittlerer Einstreumenge (6 bis 8 kg/GV und Tag) ist der angegebene Jaucheanfall zu halbieren, bei hoher Einstreumenge (i.d.R. > 11 kg/GV und Tag) fällt keine Jauche an.

Informationen zu Nährstoffausscheidungen siehe <https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/031245/index.php>

Nährstoffausscheidungen:

Nährstoffausscheidungen siehe LfL-Information „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, Gelbes Heft“ des Institutes für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB) unter <https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/031924/index.php>

Tab. 61: Kalkulation der Nährstoffausscheidungen in der Rindermast

(Fleckvieh bis 750 kg LM)

Nährstoff	Stickstoff	Phosphor	Kalium
Aufwand	80,9	14,5	43,0
- Ansatz	19,0	4,6	1,3
= Ausscheidung (ab Geburt)	61,9	9,9	41,7
Ausscheidung (kg/Bulle)			
Ab 80 kg Lebendmasse	60,7	9,7	41,0
Ab 210 kg Lebendmasse	55,1	8,6	36,5
Nach Alter: (kg/Platz und Jahr)			
0 bis 6 Monate	19	3	12
7 bis 12 Monate	39	6	27
Über 12 Monate	56	9	38

Quelle: Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, DLG-Verlag 2014

8.6 Volumengewichte und praktische Messhilfen von Futtermitteln

Tab. 62: Volumengewichte von Futtermitteln

Futtermittel		Gewicht in dt FM/m ³	Raumbedarf in m ³ /dt FM
Frischgras	18 – 25 % TM	3,2 – 3,6	0,3
Grünmais, lose	28 – 34 % TM	3,4 – 3,8	0,3
Grassilage	25 – 35 % TM	8,5 – 6,5 ²⁷	0,1 – 0,2
Grassilage	35 – 50 % TM	6,5 – 5,0 ²⁷	0,2
Maissilage	30 - 40 % TM	7,5 - 6,5 ²⁷	0,1
LKS	45 % TM	6,7	0,1
Maiskornsilage	60 - 70 % TM	10,0	0,1
Pressschnitzelsilage		6,4	0,2
Biertrebersilage		7,6	0,1
Ganzpflanzensilage (Getreide)		5,5	0,2
Futterrüben		8,0	0,1
Heu- bzw. Stroh Rundballen		1,4 bzw. 1,2	0,7 bzw. 0,8
Heu- bzw. Stroh Quaderballen		2,0 bzw. 1,6	0,5 bzw. 0,6
Maiscobs		4,0	0,2
Grascobs		4,5	0,2
Gerste bzw. Weizen, Triticale		7,0 bzw. 8,0	0,1
Hafer		5,5	0,1
Trockenschnitzel – lose		3,2	0,3
Rapsextraktionsschrot		5,4	0,2

²⁷ je zusätzl. % TM: bei Grassilage über 25 % TM: minus 0,2 dt FM, bei Grassilage über 35% TM minus 0,1 dt FM, bei Maissilage über 30% TM minus 0,1 dt FM)

Tab. 63: Praktische Messhilfen bei der Futterwiegung

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

8.7 Anleitung zur Erntermittlung bei Silomais

1. Vorbereitung der Ermittlungen:

Je nach Anzahl der geplanten Probeschnitte sind Plastiksäcke mit 50 x 100 cm mit Feldname, Sorte mit einem wasserfesten Filzstift zu beschriften.

2. Ermittlung des Kolbenanteils:

- Aus der Mitte eines Maisfeldes werden in der Reihe bleibend mindestens 5 Pflanzen ausgewählt.
- Die Kolben werden aus den Lieschen freigemacht und ausgedreht. Die Lieschen verbleiben an der Restpflanze.
- Die Kolben ohne Lieschen werden in einen Plastiksack gegeben.
- Die Restpflanzen werden in Erntehöhe (20, 30, 40, 50 cm vom Boden) abgeschnitten und ebenfalls in den Plastiksack verbracht.

3. Ermittlung des Pflanzenbestandes je Quadratmeter:

Man misst 5 m einer Reihe aus, stellt die Pflanzenzahl fest und teilt es durch den Faktor 3,75, bei einem Reihenabstand von 75 cm, Faktor 3,5 bei einem Reihenabstand von 70 cm.

Beispiel: es wurden 34 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,75 = 9,06 Pflanzen je m²
 es wurden 30 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,75 = 8,00 Pflanzen je m²
 es wurden 32 Pflanzen gezählt, geteilt durch 3,50 = 9,14 Pflanzen je m²

4. Wiegung der Kolben und Restpflanzen:

10 Restpflanzen ohne Kolben können zwischen 2 kg und 3,5 kg wiegen.

10 Kolben können zwischen 1,8 und 2,8 kg wiegen.

5. Schätzung des TM-Gehaltes von Kolben und Restpflanze:

- Kolben: Sind die Körner teigreif oder der dunkle Punkt am Sitz des Kornes an der Spindel ist erkennbar (Silierreife), liegt der TM-Gehalt des Kolbens zwischen 50 bis 55 %. Dies entspricht einem TM-Gehalt in den Körnern von 55 bis 60%.
- Wirkt die Restpflanze noch sehr grün und saftig, ist mit einem TM-Gehalt von 20 – 23 % zu rechnen (saure, scharfe Silage) - Erntezeitpunkt zu früh.
- Ist die Pflanze bereits etwas trocken, oder die Blattränder beginnen zu welken, liegt der TM-Gehalt meist zwischen 23 und 25 % - Ideal zum Silieren.
- Wird die Restpflanze bereits trocken oder dürr, dann liegt ein TM-Gehalt der Restpflanze von über 28 % vor. Diese Silagen bringen Probleme bei der Verdichtung und die Gefahr, dass Nacherwärmung auftritt, ist groß.

6. Die ermittelten Gewichte an Kolben bzw. Restpflanze und der TM- und Energiegehalt werden verrechnet:

Tab. 64: Aufteilung der Pflanzenteile, Beispiel für gute Maissilage

Pflanzen- teil	Gewicht g	Anteil %	TM %	TM-Anteil an Gesamtpflanze, %		ME MJ/kg TM	
Kolben	241	46,7	55,6	26,0	66,8	13,1	8,8
Restpflanze	276	53,3	24,2	12,9	33,2	10,9	3,6
Summe	517	100		38,9	100		12,4

Einzutragen sind das mittlere Kolben- und Restpflanzengewicht und jeweils die geschätzten oder ermittelten TM-Gehalte von Kolben und Restpflanze (grau hinterlegte Felder).

8.8 Beurteilung der Gärqualität von Grünfutter- und Maissilagen auf Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006) und Orientierungswerte für Grobfutter

Basis der chemischen Untersuchung (DLG – Schlüssel 2006)

Tab. 65: Parameter zur Qualitätsbewertung:

Buttersäure- und Essigsäuregehalt sowie pH-Wert werden durch Punktezahlen einzeln bewertet. Aus der Gesamtpunktzahl 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 Gesamtpunktzahl

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

Tab. 66: Beispiel Ergebnisbericht zur Futteruntersuchung

Futterart: 2015 Grassilage 1. Schnitt

Gehaltswerte je kg:		Probenwerte in Trockenmasse	Orientierungswerte in Trockenmasse
Trockenmasse	g	448	1000
Gärsäuren:			
Milchsäure	g	11	> 50
Essigsäure	g	2	20 - 30
Propionsäure	g	0	
Buttersäure	g	7	< 3
Gärkennwert:			
pH-Wert		5,8	4,0 – 4,8 ²⁸
Gärqualität:			
DLG-Punkte		63	100

²⁸ je niedriger der Trockenmassegehalt, desto niedriger sollte der pH-Wert sein; siehe Seite 90

Nach der erreichten Punktzahl ist die Silage als verbesserungsbedürftig einzustufen.

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 Gehalt an Trockenmasse, Zucker und Milchsäurebakterien ab. Aber auch die Häcksel-/Schnittlänge, der Einsatz von Siliermitteln, die Zeit zum Befüllen und das exakte Abdecken ist für den Siliererfolg entscheidend. Buttersäure ist genauso wie Hefen und Schimmel unerwünscht!

Der **pH-Wert** ist ein Indikator für die Lagerstabilität von Silagen. Je niedriger der TM-Gehalt, desto niedriger sollte der pH-Wert sein. Die Absenkung des pH-Werts wird vor allem durch Milchsäuregärung erreicht. Orientierungswerte für den pH-Wert bei Gras- und Maissilagen siehe nachstehende Tabelle.

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 nass oder zu trocken ist oder auch zu wenig Milchsäurebakterien vorhanden sind. 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 von Nasssilagen – nur in ganz geringen Mengen gebildet und bei der Beurteilung nach dem DLG-Schlüssel der Essigsäure zugerechnet. Sie hat eine konservierende Wirkung und eignet sich deshalb auch als Silierzusatz (Verbesserung der aeroben Stabilität).

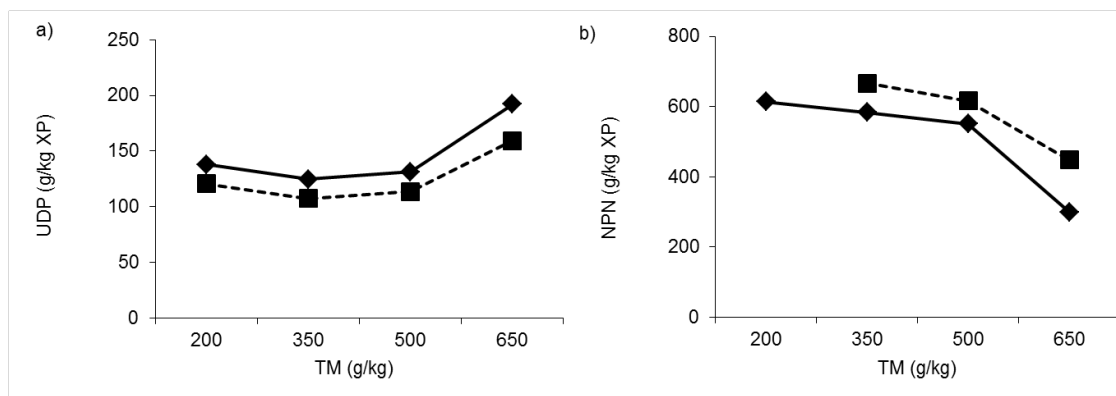
Buttersäure ist ein Indikator für eine schlechte Silierung und die Aktivität von Clostridien. Sie tritt verstärkt bei nassem, stark verschmutztem Siliergut auf und ist am Geruch wahrnehmbar. Zu den Energieverlusten (ca. 20 %) kommt eine sinkende Futteraufnahme hinzu. Stark buttersäurehaltige Silagen sollte man nicht verfüttern. Silagen sollten weniger als 3 g Buttersäure/kg TM enthalten.

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.

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)

Abb. 9: Zusammenhang zwischen Anwelkgrad und Proteinqualität

Richtiger Einsatz von Siliermitteln

Siliermittel können die Milchsäuregärung fördern und / oder die Stabilität der Silagen bei Lufteinfluss verbessern, wenn sie richtig eingesetzt werden, siehe nachfolgende Tabelle. Weitere Informationen zum Siliermitteleinsatz und die Liste der DLG-geprüften Siliermittel sind im Internet zu finden: <https://www.lfl.bayern.de/ite/futterwirtschaft/031648/index.php>

Tab. 67: Hilfestellung zum Siliermitteleinsatz

DLG Wirkungsrichtung			Anwendungsbereich	
			Trockenmasse	Silierfähigkeit / zu beachten
1	Verbesserung des Gärver- laufs	a	< 27 %	schwer silierbar, nass, schmutzig, hoher Eiweißgehalt, wenig Zucker
		b	27 – 35 %	mittel bis leicht silierbar, zur Optimierung der Milchsäu- regärung, <i>Achtung - Vorschub pro Woche mindestens 2,50 m</i>
		c	35 – 45 %	
2	Verbesserung der aeroben Stabili- tät	bei trockenem Gras und Mais bzw. <i>wenig Vorschub und geringer Verdich- tung</i> zur Verminderung von Nacherwärmung und Schimmelbildung		

Tab. 68: Orientierungswerte für gute Grobfuttermittel

je kg TM	Einheit	Grassilage	Maissilage	Heu	Heißluftheu / Cobs
Trockenmasse	g	300 - 400	300 - 380 ³²	> 860	> 900
Rohasche	g	< 90 bzw. 100 ²⁹	< 35	< 75 bzw. 80 ²⁹	< 95 bzw. 100 ²⁹
Rohprotein	g	> 160 bzw. 170 ²⁹	70 - 80	>120 bzw. 150 ²⁹	> 160 bzw. 180 ²⁹
Rohfett	g	35 - 45	25 - 35	15 - 30	30 - 40
ADF _{om}	g	< 260 bzw. 280 ²⁹	< 235	<320 bzw. 280 ²⁹	< 240 bzw. 250 ²⁹
aNDF _{om}	g	< 430 bzw. 460 ³⁰	< 400 ³⁰	< 560 bzw. 500 ^{29, 30}	< 460 bzw. 440 ^{29, 30}
Stärke	g	-	> 320		
Zucker	g	30 - 60	25 - 30	80 - 140	80 - 140
Gasbildung	ml/200 mg	≥ 49 bzw. 45 ²⁹		≥ 46 bzw. 47 ²⁹	≥ 51 bzw. 47 ²⁹
ELOS	g		> 690		
NEL	MJ	≥ 6,4 bzw. 6,1 ²⁹	≥ 6,6	≥ 5,5 bzw. 6,0 ²⁹	≥ 6,6 bzw. 6,4 ²⁹
ME	MJ	≥ 10,6 bzw. 10,2 ²⁹	≥ 11,0	> 9,4 bzw. 10,1 ²⁹	≥ 10,8 bzw. 10,6 ²⁹
pH-Wert		4,0 - 4,8 ³¹	< 4,2		
Milchsäure	g	> 50	> 50		
Essig- und Propionsäure	g	20 - 30	20 - 30		
Buttersäure	g	< 3	< 3		
Ammoniak-N am Gesamt-N	%	< 8	< 8		
Nitrat	mg	Bei Werten über 5.000 mg/kg TM Bestandeszusammensetzung und Düngemanagement prüfen			

²⁹ Erster Schnitt bzw. Folgeschnitte³⁰ Angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig³¹ Je niedriger der TM-Gehalt, desto niedriger sollte der pH-Wert sein³² Je höher der Kolbenanteil, desto höher darf der TM-Gehalt sein.

8.9 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 **Wiesenschnittgras** 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 ³¹	NEL ³¹
1. Aufwuchs		
Blattstadium	11,60	7,1
Schossen	11,20	6,8
Ähren-, Rispenschieben	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-, Rispenschieben 6 – 8 Wo	10,1	6,0
Beginn Blüte > 8 Wo	9,7	5,7

³¹ bei hohen Anteilen von feinblättrigen/grobstängeligen Gräsern/Kräutern sind Zu- bzw. Abschläge von 5% vorzunehmen

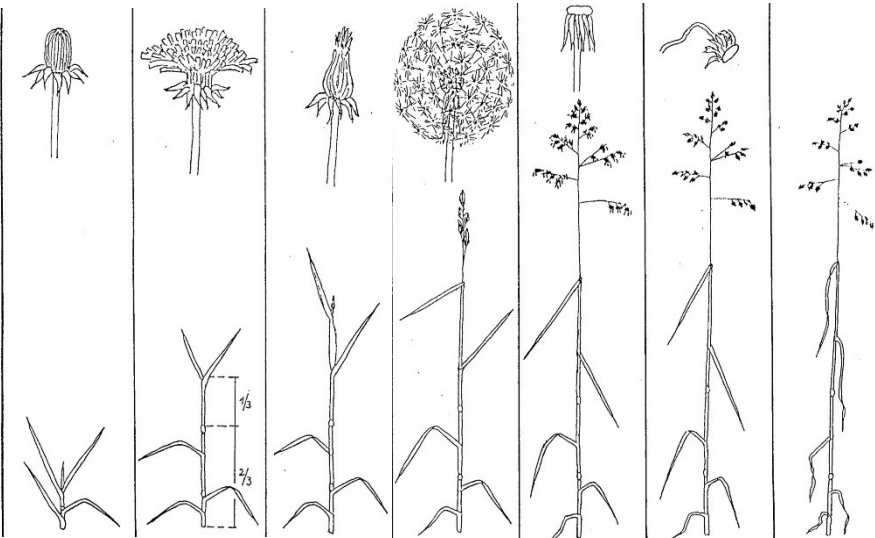
Beurteilung des Konservierungserfolges

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!



	I	II	III	IV	V	VI	VII
Nutzungsstadium	Blattstadium	im Schossen	Beginn Ähren- / Rispenschieben	Ende Ähren- / Rispenschieben	in der Blüte	nach der Blüte	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 verfault	

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**Punkte für**Qualitätsabzug***a) Buttersäure** (Geruch nach Schweiß, ranziger Butter)

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.

a) Bräunung*Punkte für*

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

b) Vergilbung

normale Farbe	0	
gelblicher als normal	1	
deutlich ausgebleichen	2	
stark ausgebleichen	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 Grünfutter in MJ/kg TM	
ohne pH-Wert	mit pH-Wert			ME	NEL
0 - 1	0 - 2	1	sehr gut	0,3	0,2
2 - 3	3 - 5	2	gut	0,5	0,3
4 - 5	6 - 8	3	verbesserungsbedürftig	0,7	0,4
6 - 8	9 - 11	4	schlecht	0,9	0,5
> 8	> 11	5	sehr schlecht	> 0,9	> 0,5

Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung

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

Gesamtbewertung Grassilage

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

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

einwandfreie grüne Farbe	0	
ausgeblichen oder schwach gebräunt	2	
stark ausgeblichen 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 unzuweckmäßige 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			Wertminderung ³² gegenüber Grünfutter in MJ/kg TM	
	Note	Urteil	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

³² 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	0,3	0,2
mehr grüne als braune Teilchen		
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:

Bestimmung des TM-Gehaltes

- so viel Maissilage in die Faust füllen, dass die Faust nicht ganz geschlossen ist und ein fingerbreiter Spalt bleibt
- einmal kräftig drücken, nicht mehrfach pumpen
- beobachten, ob und wie die Feuchtigkeit zwischen den Fingern hervortritt

Schnelles und starkes Tropfen	< 28 %
Leichtes und langsames Tropfen	30 %
Kein Tropfen mehr, aber Feuchtigkeit zwischen den Fingern sichtbar	32 - 33 %
Keine Feuchtigkeit zwischen den Fingern sichtbar, Hände werden aber feucht bzw. noch Feuchtegefühl	34 - 35 %
Kein Feuchtegefühl mehr	> 36 %

Ermittlung des Energiegehaltes

Kolbenanteil	Energiegehalte in MJ / kg TM im Grüngut					
	niedrig		mittel		hoch	
% TM	ME	NEL	ME	NEL	ME	NEL
< 28	10,0	6,0	10,6	6,3	10,9	6,6
30	10,5	6,3	10,8	6,5	11,0	6,7
32 - 33	10,7	6,4	11,0	6,6	11,3	6,9
34 - 35	10,7	6,5	11,0	6,7	11,3	6,9
> 36	10,8	6,5	11,1	6,8	11,3	6,9

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

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

Punkte für

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

Ermittlung der Qualitätsabzüge

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

Zusätzlicher Qualitätsabzug durch Verschmutzung

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

Gesamtbewertung Maissilage

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

8.10 Formblatt zur Rationsberechnung

Rationsberechnung für wachsende Rinder

Betrieb: _____ Berater: _____
 tägliche Zunahme: _____ g bei Lebendgewicht: _____ kg Datum: _____



FM kg	Futterart	Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Trockenmasse (TM)								Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration (TM)							
		TM g/kg	aNDFom (Grob.) g	Roh- protein g	ME MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g	TM kg	aNDFom (Grob.) g	Roh- protein g	ME MJ	Ca g	P g	Mg g	Na g
Summe TM-, Nähr- und Mineralstoffgehalte Ration:																	
Bedarf:																	
Bilanz:																	

aNDFom (Grob.) in %:

Rationsberechnung für Rindermast

gelb hinterlegte Felder bitte ausfüllen

Betrieb: _____ Berater: _____

tägliche Zunahme: 1350 gbei Lebendgewicht: 450 kg

Datum: _____



		Nähr- u. Mineralstoffgehalte in 1000 g Trockenmasse (TM)								Nähr- und Mineralstoffgehalte in der Ration [TM]							
FM	Futterart	TM	aNDFom	Roh-	ME	Ca	P	Mg	Na	TM	aNDFom	Roh-	ME	Ca	P	Mg	Na
kg		g/kg	(Grob.)	protein	MJ	g	g	g	g	kg	(Grob.)	protein	MJ	g	g	g	g
15,00	Silomais	385	386	77	11,2	1,9	2,2	1,2	0,3	5,8	2229,2	444,7	64,7	11,0	12,7	6,9	1,7
0,80	Körnermais	880		102	13,3	0,4	3,5	1,3	0,2	0,7	0,0	71,8	9,3	0,3	2,5	0,9	0,1
1,00	Gerste	880		125	12,9	0,7	4,0	1,3	0,3	0,9	0,0	110,0	11,4	0,6	3,5	1,1	0,3
1,35	Rapsschrot	900		392	11,8	8,7	13,6	5,8	0,5	1,2	0,0	476,3	14,3	10,6	16,5	7,0	0,6
0,30	Stroh	860	785	45	6,6	5,0	0,8	0,9	2,0	0,3	202,5	11,6	1,7	1,3	0,2	0,2	0,5
0,07	Mineralfutter	950				231,6	0,0	21,1	84,2	0,1	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	1,4	5,6
0,01	Viehsalz	990							365,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
0,04	Futterkalk	997				381,4	0,4	1,6		0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,1	0,0
Summe TM-, Nähr- und Mineralstoffgehalte Ration:										8,9	2431,7	1114,4	101,4	54,3	35,4	17,7	12,5
Bedarf:										8,8	2200,0	1109,0	101,0	53,0	27,5	11,5	9,5
Bilanz:										0,1	231,7	5,4	0,4	1,3	7,9	6,2	3,0

aNDFom (Grob.) in %: **27,2**

8.11 Futterplan für die Fresseraufzucht

(Zuteilung je Gruppe und Tag in kg)

Nr. der Gruppe:

Einstellung am:

LG kg: Preis Euro:

1

01.03.

85,0

Anzahl der Tiere je Gruppe: Anzahl der Tiere im Stall:

30

30

Datum ab....	Futterwo- che	Lebend-ge- wicht kg	Maissi- lage kg/Tag	Heu kg/Tag	Fresser KF kg/Tag	Milchaus- tauscher kg/Tag
1.3.	1	80 - 83	12	2	9	18
8.3.	2	83 - 87	18	2	9	22
15.3.	3	87 - 91	30	3	9	22
22.3.	4	91 - 96	48	4	9	22
29.3.	5	96 - 102	57	4	22	14
5.4.	6	102 - 108	73	2	36	7
12.4.	7	108 - 116	86	2	50	-
19.4.	8	116 - 124	101	2	56	-
26.4.	9	124 - 133	117	2	62	-
3.5.	10	133 - 143	134	3	68	-
10.5.	11	143 - 154	152	3	74	-
17.5.	12	154 - 165	160	10	77	-
24.5.	13	165 - 177	179	10	80	-
31.5.	14	177 - 190	197	11	82	
7.6.	15	190 - 202	214	11	82	

Beispiel: Futterplan Seite 17; Mineralfutter im Fresserkraftfutter enthalten!

	g Tier / Tag	Fresser im Stall	Gruppe kg /Tag
Mineralfuttergabe:			
Kohlensaurer Kalk			
Heu/Strohgabe	70 -400 g		2-11

Futterplan für die Fresseraufzucht

(Zuteilung je Gruppe und Tag in kg)

Nr. der Gruppe:

Einstellung am:

LG kg: Preis Euro:

Anzahl der Tiere je Gruppe: Anzahl der Tiere im Stall:

Datum ab....	Futterwoche	Lebend-gewicht kg	Maissilage kg/Tag	Heu kg/Tag	Fresser KF kg/Tag	Milchautauscher kg/Tag

Beispiel: Futterplan Seite 17; Mineralfutter im Fresserkraftfutter enthalten!

	g Tier / Tag	Fresser im Stall	Gruppe kg /Tag
Mineralfuttergabe:			
Kohlensaurer Kalk			
Heu/Strohgabe			

8.12 Futterplan für die Hauptmast

(Zuteilung je Gruppe und Tag in kg)

Nr. der Gruppe:

Einstellung am:

LG kg: Preis Euro:

90

1.3.

200

Anzahl der Tiere je Gruppe: Anzahl der Tiere im Stall:

36

116

Datum ab...	Futter- monat	Lebend- gewicht kg	Mais-si- lage kg /Tag	Eiweißf. kg /Tag	Getreide kg /Tag	Stroh kg /Tag	Min.- futter kg /Tag	Kalk kg /Tag
1.3.	1	200 - 244	325	38	37	4,0	1,8	1,8
1.4.	2	244 - 289	380	41	42	4,7	1,8	1,8
1.5.	3	289 - 336	431	44	47	5,4	2,2	1,8
1.6.	4	336 - 382	477	45	53	6,1	2,5	1,4
1.7.	5	382 - 429	519	47	58	6,5	2,5	1,4
1.8.	6	429 - 474	558	48	62	6,8	2,9	1,1
1.9.	7	474 - 518	592	49	64	7,6	2,9	1,1
1.10.	8	518 - 561	623	50	66	7,9	3,2	0,7
1.11.	9	561 - 601	652	51	66	8,3	3,2	0,7
1.12.	10	601 - 641	678	52	66	8,6	3,2	0,4
1.1.	11	641 - 678	701	53	66	8,6	3,2	0,4
1.2.	12	678 - 714	721	55	66	9,0	3,2	0
1.3.	13	714 - 749	739	56	66	9,4	3,2	0
1.4.	14	749 - 783	755	58	67	9,4	3,2	0

Beispiel: Futterplan Seite 37

	g Tier / Tag	Bullen im Stall	Gruppe kg /Tag
Mineralfuttermittel:	50 - 90		1,8 - 3,2
Kohlensäurer Kalk	0 - 50	36	0 - 1,8
Heu/Strohgabe	100 - 300		4,0 - 9,7

Futterplan für die Hauptmast

(Zuteilung je Gruppe und Tag in kg)

Nr. der Gruppe:

Einstellung am:

LG kg:Preis Euro:

Anzahl der Tiere je Gruppe: Anzahl der Tiere im Stall:

Datum ab...	Futter- monat	Lebend- gewicht kg	Mais-si- lage kg /Tag	Eiweißf. kg /Tag	Getreide kg /Tag	Stroh kg /Tag	Min.- futter kg /Tag	Kalk kg /Tag

Beispiel: Futterplan Seite 37

	Bullen	Gruppe
	im Stall	kg /Tag
Mineralfuttermittel:	g Tier / Tag	
Kohlensaurer Kalk		
Heu/Strohgabe		

8.13 Erfassung eines Bullenmastbetrieb

1. Anbauverhältnisse und Futtergrundlage			
1.1 Ackerfläche	 ha, davon	1.2 Getreide-fläche	 ha %
Silomais	 ha, %	Ertrag	 dt / ha dt / Jahr
Ertrag	 m ³ / ha	1.3 Ersatzfuttermittel (Biertreber, Pressschn. usw.)	
	 dt / m ³ dt / ha	(.....) dt / Jahr	 (Tiere x 365)
			=.....
		 dt / Woche	 (Tiere x 7)
			=.....
tägl. Futtermenge / Tier			kg

2. Altersgruppen im Betrieb			
..... Gruppen	Einstellung bzw. Verkauf (Umtrieb)		
..... Tiere / Altersgruppe	alle		Wochen

3. Aufzucht- und Fresserbereich Kälber/Fresser Ankaufsgew. kg Tränkedauer Wochen Tränkemenge l/Tag MAT / l Wasser g Tägl. Zunahmen g	4. Hauptmastbereich (Verzehr in kg und Tag) je Bulle gesamt Maissilage Ersatzfutter Eiweißfutter Getreide Mineralfutter Buchtentiefe m Fressplatz cm Treibgang cm
3.1 Aufstallung Stroh/Vollspalten Stroh/ Vollspalten Heizung ja/nein Buchtentiefe m Liegefläche m ² Luftraum m ³ Wassertemperatur °C. Wassermenge l/Min. Tiere je Tränke Tiere Spaltenweite cm (max. 2,5 cm bzw. 3,0 cm bei elastischen Auflagen) Spalten-Auftrittsbreite cm (mind. 8 cm)	4.1 Liegeflächen je Bulle in der Hauptmast bis kg LG m ² bis kg LG m ² bis kg LG m ² bis kg LG m ² Luftraum m ³ Wasserverbr./Bulle l / Tag Bullen je Tränke Tiere Stallform