

# Die Futtermitteluntersuchung als Basis für eine leistungsgerechte Ration

Franz Tiefenthaller<sup>1\*</sup>

## Einleitung

Die möglichst optimale Versorgung landwirtschaftlicher Nutztiere ist eine ständige Herausforderung für den Landwirt. Die tierischen Leistungen haben sich in den letzten Jahrzehnten bedingt durch Fortschritte in der Zucht, Optimierung in der Haltung und Perfektion in der Fütterung enorm gesteigert. Besonders der Fütterung kommt hohe Bedeutung zu, führen doch Fehler zu Leistungsabfall, Krankheit und hohem wirtschaftlichen Schaden.

Eine leistungsgerechte Ration für hochleistende Milchkühe stellt an den Landwirt hohe Anforderungen. Einerseits sollen alle Nährstoffansprüche erfüllt werden, andererseits darf die Wiederkäuergerechtigkeit nicht aus den Augen verloren werden. Eine Berechnung der Ration ist empfehlenswert und hilft, grobe Fehler in der Fütterung zu vermeiden. Die Basis für eine sinnvolle Rationsberechnung stellt die Futtermitteluntersuchung dar. Sie zählt zum Standardwerkzeug professioneller Milchviehhalter.

## Weender

### Futtermittelanalyse

Die in der landwirtschaftlichen Versuchsstation Weende (einem heutigen Stadtteil von Göttingen) erarbeitete Futtermittelanalyse, stellt weltweit die Standardmethode dar, mit der Futtermittel für die Nutztierfütterung untersucht werden. Wilhelm HENNEBERG (1825-1890) und Friedrich STOHMANN (1832-1897) veröffentlichten 1860 ein Methodenheft, in dem sie genaue Analysenvorschriften zur Untersuchung der einzelnen Nährstoffgruppen

vorstellten („Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer“. Heft 1, Braunschweig 1860).

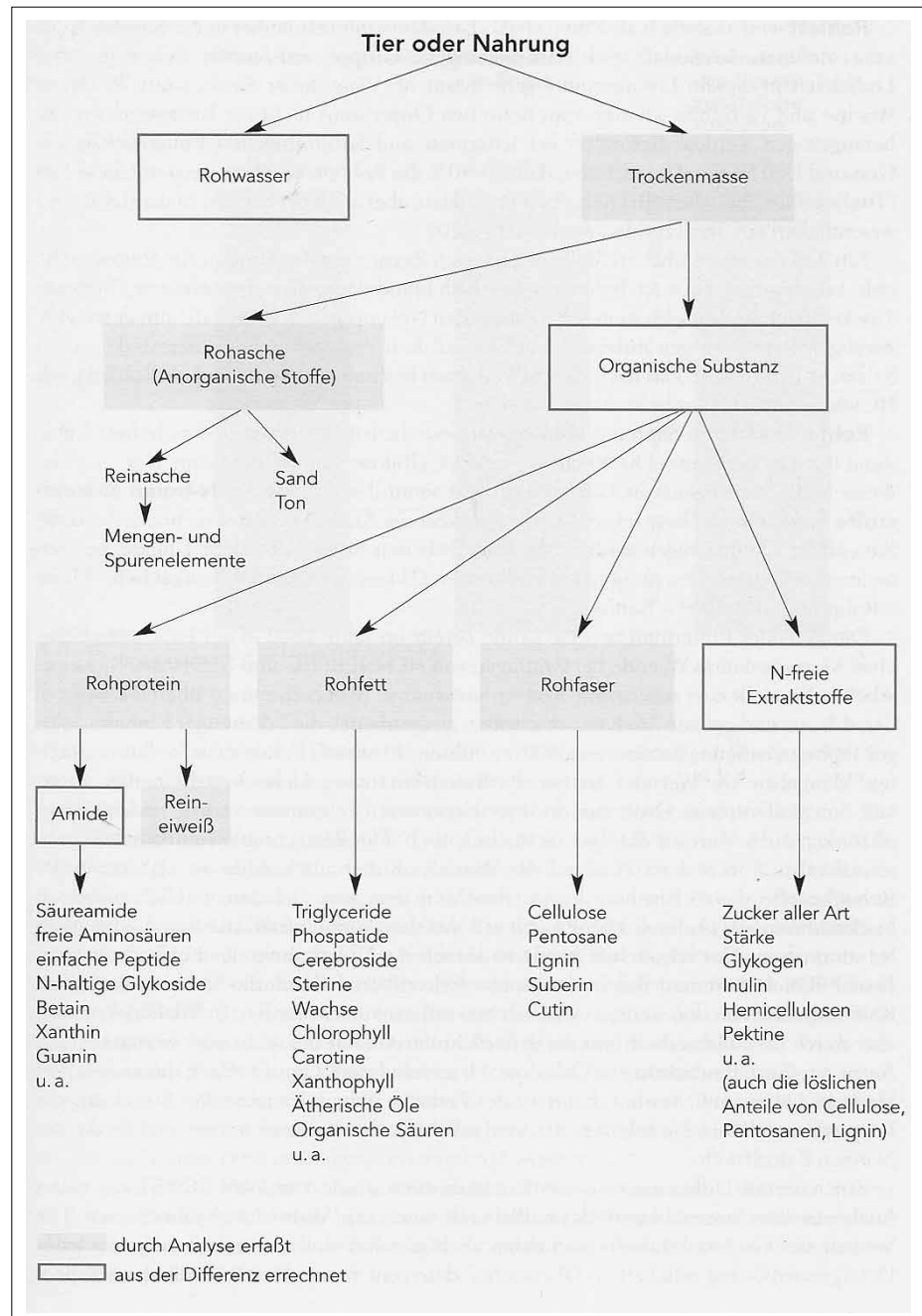


Abbildung 1: Chemische Zusammensetzung von Tier und Nahrung. Quelle: KIRCHGESSNER, M., 2008: Tierernährung. S. 23

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer OÖ, Referent Fütterung, Auf der Gugl 3, A-4021 LINZ

\* Ansprechperson: Dipl.Ing. Franz Tiefenthaller, E-mail: franz.tiefenthaller@lk-ooe.at



Unter strenger Einhaltung der genauen Vorgaben war es nun möglich, gut reproduzierbare Analysenergebnisse zu erhalten.

Analysiert werden aber Stoffgruppen, keine einzelnen chemischen Verbindungen. Dies wird auch in der Bezeichnung „Roh-“ ausgedrückt z.B. bei Rohprotein, Rohfett usw. Darüber hinaus werden nicht alle Stoffgruppen analysiert, die im Analysenbefund ausgewiesen werden. Die N-freien Extraktstoffe beispielsweise werden durch Subtraktion der Rohnährstoffe von der Trockenmasse errechnet. Ungenauigkeiten bei der Analyse der Rohnährstoffe schlagen sich daher auch auf das Ergebnis der N-freien Extraktstoffe nieder.

Eine wesentliche Erweiterung erfuhr die Weender-Analyse aber durch die verbesserte Bestimmung der Kohlenhydrate, die ursprünglich in N-freie Extraktstoffe und Rohfaser aufgeteilt war. Diese Aufteilung sollte die besser von den schlechter verdaulichen Kohlenhydraten unterscheiden. Durch Peter J. VAN SOEST, Cornell Universität, Ithaka, USA, wurde um 1970 eine genauere Beschreibung der Gerüstsubstanzen (Cellulose, Hemicellulose, Lignin) vorgenommen.

Durch die Beschreibung der Gerüstsubstanzen als sogenannte Faserfraktionen in Form von NDF (neutral detergent fiber), ADF (acid detergent fiber) und ADL (acid detergent lignin), ist nun eine genauere Charakterisierung dieser Kohlenhydratgruppe möglich.

## Futterprobenahme

Damit durch Futtermittelanalysen aussagekräftige Werte für eine gezielte Optimierung der Rationen bei Milchvieh erreicht werden kann, muss die Grundvoraussetzung für die Laboranalyse korrekt erledigt werden: die Ziehung der Futterprobe. Für Silageproben aus Fahrtilos sollte der Einstich mittels Probenbohrer durch alle Futterschichten erfolgen. Idealerweise sollten 2-3 Einstiche vorgenommen und daraus eine Mischprobe gebildet werden. Bei Rundballensilage sollten mehrere Ballen je Aufwuchs beprobt werden, da erfahrungsgemäß zwischen den einzelnen Ballen erhebliche Unterschiede in der Futterqualität erwartet werden dürfen. Etwa 1 kg Frischmasse-Probenmaterial sollte so rasch als möglich in das Analyselabor gesendet werden. Bewährt hat sich eine Vakuumverpackung des Probenmaterials, speziell dann, wenn auch das Gär säuremuster untersucht werden soll.

Bei Heuproben sollte ebenfalls eine repräsentative Probe durch die gesamte Höhe des Heustockes pro Aufwuchs gezogen werden. Die Fütterungsberater der Landwirt-

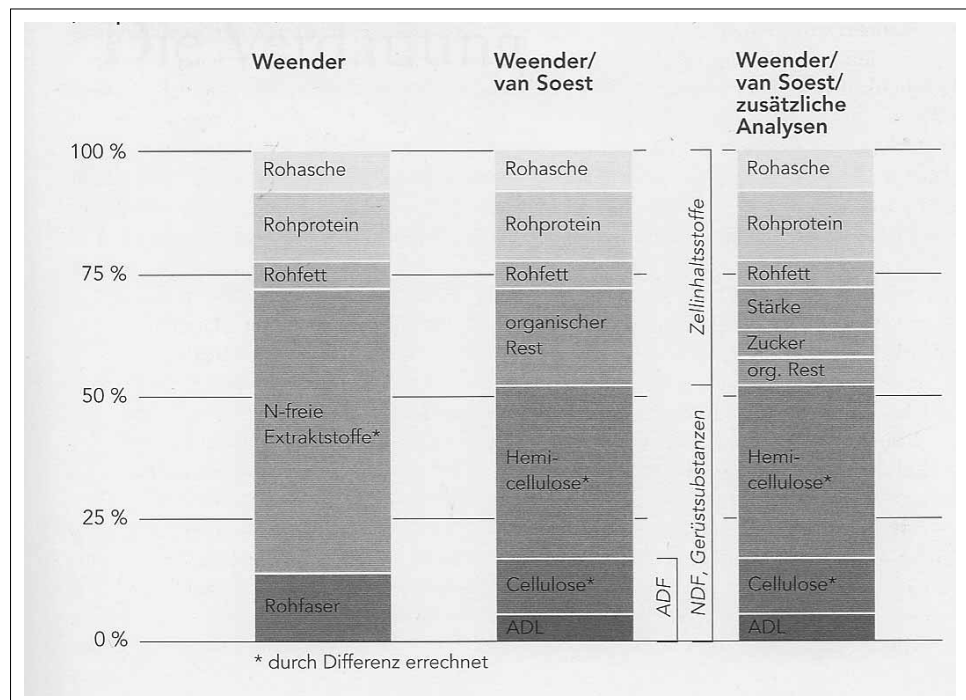


Abbildung 2: Futtermittelanalyse nach dem Weender System und modifizierten Weender System (am Beispiel Weizenkleie, Trockenmasse = 100) Quelle: KIRCHGESSNER, M., 2008: Tierernährung, S. 25

schaftskammern haben im Zuge der Heu- und Silageprojekte der vergangenen Jahre entsprechende Probenbohrer angeschafft.

Die Proben müssen mit wasserfestem Stift beschriftet und mit einem unterschriebenen Untersuchungsauftrag zur Analyse kommen. Für die Durchführung der nasschemischen Weender-Analyse werden je nach Umfang des Auftrages etwa 2 Wochen benötigt. Neuere Analysemethoden mit Hilfe der NIRS-Methodik (Nahinfrarotspektroskopie) liefern Analyseergebnisse in wesentlich kürzerer Zeit zu niedrigeren Kosten. Jedoch müssen diese Geräte laufend durch Kontrollproben, die parallel dazu nasschemisch untersucht wurden, geeicht werden, um Messungenauigkeiten korrigieren zu können.

Folgende Untersuchungen sind besonders in der Milchviehfütterung von Interesse:

### 1. Chemische Analyse der Nährstoffe

- Trockenmasse - TM**  
Bestimmung des wasserfreien Anteiles eines Futtermittels. Trocknen der Futterprobe bis zur Gewichtskonstanz im Trockenschrank drei Stunden bei 105 °C, nach einer Vortrocknung bei 60 °C (bei Feuchtfutter z.B. Silagen).
- Rohasche - XA**  
Bestimmung der organischen und anorganischen Substanz durch Trockenveraschung des Futtermittels im Muffelofen bei maximal 600°C bis zur Gewichtskonstanz.
- Rohprotein - XP**  
Bestimmung des Stickstoffgehaltes und Rückschluss auf den Proteingehalt eines Futtermittels. Mittels der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmung (benannt nach

dem dänischen Chemiker Johan KJELDAHL, der 1883 diese Methode entwickelte) wird der N-Gehalt ermittelt und auf den durchschnittlichen Rohproteingehalt rückgerechnet (Faktor 6,25 für Pflanzen bei durchschnittlich 16% Stickstoff). In letzter Zeit immer mehr verdrängt durch die Verbrennungsanalyse nach DUMAR.

- d) Rohfett - XL  
Bestimmung des Rohfettes, das sich in Petrolether löst. Mit dem Soxhlet-Aufsatz wird das Fett der Futterprobe durch Lösungsmittel gelöst und anschließend eingeengt (vom deutschen Chemiker Franz von SOXHLET 1881 entwickeltes Gerät).
- e) Rohfaser - XF  
Bestimmung des unverdaulichen bzw. schwer verdaulichen Anteiles eines Futtermittels. Nach Behandlung mit verdünnten Säuren (Schwefelsäure) und Laugen (Kalilauge) verbleibender Anteil „unverdaulicher“ Bestandteile eines Futtermittels, das hauptsächlich aus Cellulose besteht. Durchführung dieses Zweistufen-Aufschlusses mit der Fibertec-Apparatur.
- f) Strukturkohlenhydrate – NDF, ADF, ADL  
Bestimmung der Kohlenhydrat- Faserfraktionen durch Kochen mit neutraler bzw. saurer Detergentienlösung. Erweiterte Weender Analyse benannt nach dem amerikanischen Professor der Cornell Universität Peter J. VAN SOEST.
- g) Zucker – XZ  
Bestimmung des Zuckergehaltes nach Inversion (Methode nach LUFF und SCHOORL). Gemeinsam mit dem Stärkegehalt, speziell der unbeständigen Stärke, sind die leicht löslichen Kohlenhydrate von besonderem Interesse für die Pansengesundheit. Im englischen Sprachraum wird die Summe aus Zucker, Stärke und Pektinen als Nicht-Faser-Kohlenhydrate (NFC) in der Beurteilung von Futtermitteln genutzt ( $NFC = TM - XA - XP - XL - NDF$ ).
- h) Stärke – XS  
Bestimmung des Stärkegehaltes erfolgt polarimetrisch nach dem EWERS-Verfahren. Durch Verwendung von Faktoren kann der Anteil an beständiger Stärke ermittelt werden.  
  
Aus den chemisch analysierten Rohnährstoffen werden folgende weitere Kennzahlen zur Beschreibung eines Futtermittels für Wiederkäuer berechnet:
- i) Stickstofffreie Extraktstoffe - XX  
Rechnerische Ermittlung jenes Anteiles eines Futtermittels, der von der organischen Masse übrigbleibt, wenn alle bisher bestimmten Rohnährstoffe in Abzug gebracht werden.
- j) Nutzbares Rohprotein – nXP  
Am Dünndarm nutzbares Rohprotein, das sich aus dem im Pansen gebildeten Mikrobenprotein und dem unabgebauten Futterprotein (UDP) zusammensetzt. Da Mikrobenprotein nur gebildet werden kann, wenn ausreichend Energie für die Mikroorganismen vorhanden ist, spiegelt dieser Parameter auch indirekt die Energieversorgung wider. Je höher die Milchleistung, desto wichtiger wird der Anteil an unabgebautem Futterprotein.

- k) Ruminale Stickstoffbilanz – RNB  
Die ruminale N-Bilanz gibt an, ob in Abhängigkeit vom Protein- und Energiegehalt eines Futtermittels im Pansen eine Über- oder Unterversorgung an Stickstoff besteht.
- l) Energiegehalt – ME und NEL  
Der Energiegehalt eines Futtermittels wird als „Umsetzbare Energie“, bzw. „Nettoenergie Laktation“ angegeben. Der Wert wird aus den analysierten Rohnährstoffen unter Beachtung der jeweiligen Verdaulichkeit nach DLG-Berechnungsmethoden berechnet.

## 2. Bestimmung der Mineralstoffe

- a) Mengenelemente:  
Calcium (Ca), Phosphor (P), Magnesium (Mg), Kalium (K), Natrium (Na) werden so wie die Spurenelemente mit Plasmaspektroskopie (ICP-OES) in Futtermitteln ermittelt. Für die Ermittlung der Kationen-Anionen-Bilanz für trockenstehende Kühe (DCAB) ist auch Chlor (Cl) und Schwefel (S) von Bedeutung. Mengenelemente sollten bei den wichtigsten Grundfuttermitteln zumindest für die massenmäßig ausgiebigsten Schnitte (meist der 1. Schnitt) analysiert werden.
- b) Spurenelemente  
Eisen (Fe), Mangan (Mn), Zink (Zn), Kupfer (Cu) sollten zumindest bei einem Schnitt jährlich analysiert werden. Bei Problemen mit der Fruchtbarkeit, erhöhter Kälbersterblichkeit und Lebensschwäche sollte auch Selen (Se) bestimmt werden.

## 3. Bestimmung der Gärssäuren

Die Bestimmung der Gärssäuren erfolgt mittels Gaschromatographie. Bei Silagen sollte unbedingt die Gärqualität durch die Bestimmung der Gärssäuren überprüft werden. Aus diesen Werten können Verbesserungen für Folgeschnitte abgeleitet und Fehler in der Silagebereitung korrigiert werden.

- a) Milchsäure – MS  
Erwünschte Säure, die den Hauptanteil an der pH-Absenkung haben soll. Die Bildung erfolgt durch Milchsäurebakterien, die den Zuckergehalt der Pflanzen für ihre Vermehrung unter Luftabschluss unter Bildung von  $CO_2$  und Milchsäure nutzen.
- b) Essigsäure – ES  
In begrenztem Umfang ist Essigsäure erwünscht. Geschätzt wird ihre positive Wirkung auf die Stabilität von Silagen nach dem Öffnen. Zu hohe Gehalte senken jedoch die Futteraufnahme.
- c) Buttersäure – BS  
Unerwünschte Säure, die durch Clostridien im Futter speziell bei Verschmutzung und hohen Wassergehalten des Siliergutes gebildet wird. Idealerweise enthalten Silagen keine Buttersäure.
- d) pH-Wert  
In Abhängigkeit von der Trockenmasse, dem Zuckergehalt, der Verschmutzung und der Pufferkapazität des Siliergutes können unterschiedliche Mengen an Gärssäuren während der Silierung gebildet werden. Bestimmt wird der pH-Wert mittels pH-Meter.

## e) Ammoniakanteil am Gesamtstickstoff

Ein geringer Abbau von Futterprotein durch die Mikroorganismen ist unvermeidbar, sodass Ammoniak als Stoffwechselprodukt in Silagen nachweisbar ist. Der Anteil sollte möglichst gering bleiben (unter 10% des Gesamt-N). Die Bestimmung erfolgt im Rahmen der Gärqualitätsanalyse mit einer  $\text{NH}_3$ -Elektrode.

#### 4. Mikrobiologische Beurteilung

Die Verfütterung von qualitativ hochwertigen Grund- und Kraftfuttermitteln ist Voraussetzung für gesunde, leistungsstarke Nutztiere. Darüber hinaus verbietet das europäische Gesetz über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Futtermitteln (VO/EG/767 vom 13.7.2009) die Verfütterung von Futtermitteln, die die Gesundheit von Lebensmitteln liefernden Tieren und Menschen gefährden könnten. Fehler bei der Silierung führen immer wieder zu mehr oder weniger stark belasteten Silagen (Schimmelbildung). Aber auch Heu oder Getreide weisen zum Teil hohe Gehalte an Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen und zum Teil Mykotoxinen auf. Die Futterkonservierung muss möglichst professionell erfolgen, um Verluste an Inhaltsstoffen zu vermeiden und die Tiergesundheit nicht zu beeinträchtigen.

#### 5. Mykotoxikologische Beurteilung

Die Beurteilung der Belastung mit Mykotoxinen beschränkt sich durchwegs auf die Haupttoxine Desoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZON) aus Getreide und Körnermais. Aber auch Grundfuttermittel weisen oftmals bedenkliche Gehalte an Schimmelpilzgiften auf, die nur selten untersucht werden. Die Analyse erfolgt meist mit ELISA-Bestimmung in besonderen Fällen auch mittels der genaueren HPLC-Technik. Für landwirtschaftliche Nutztiere, also auch für Rinder wurden durch die Europäische Union 2006 Empfehlungen zur Einhaltung von Mykotoxinrichtwerten herausgegeben (Empfehlung 2006/567/EG vom 17.8.2006). Die dort festgehaltenen Werte beziehen sich auf die Tagesration in kg Futtermittel mit 88% Trockenmasse. Allein- und Ergänzungsfutter dürfen folglich 5,0 mg DON und für Kälber 2,0 mg DON nicht überschreiten. Für ZON werden 0,25 mg für Allein- und Ergänzungsfuttermittel als Obergrenze angegeben. Futtermittelausgangserzeugnisse dürfen wesentlich höhere Werte aufweisen (Getreide bis 8,0 mg DON und 2,0 mg ZON, Mais bis 12,0 mg DON und 3,0 mg ZON), um verkehrsfähig zu bleiben.

Aus der Vielfalt von Daten, die durch eine Futteruntersuchung über das jeweilige Futtermittel gewonnen werden, kann eine umfassende Beurteilung des Grund- oder Kraftfutters vorgenommen werden. Auf diesen Daten aufbauend ist die Umsetzung dieser Informationen in gezielte Rationsberechnungen für einen professionellen Milchviehhalter unumgänglich.

Die Kosten der Futtermittelanalyse stehen in keinem Verhältnis zu den gewonnen Erkenntnissen für die zukünftige Futtergewinnung, Maßnahmen in der Flächenbewirtschaftung und Berechnung der bedarfsgerechten Kraftfutterergänzung.

## Tabellenanhang

### Sollbereiche für Grassilagen:

Nährstoffe, g/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Trockenmasse	TM	300 – 400	300 – 400
Rohprotein	XP	140 - 160	150 - 170
Nutzbares Rohprotein	nXP	> 130	> 130
Unabgebautes XP, %	UDP	15	15
N-Bilanz im Pansen	RNB	> 2	> 3
Rohfett	XL	30	30
Rohfaser	XF	240 – 270	230 – 260
Gerüstsubstanzen	NDF	510	520
Zellulose und Lignin	ADF	340	370
Lignin	ADL	40	50
N-freie Extraktstoffe	XX	460	450
Rohasche	XA	< 100	< 115
Verd.d.org. Masse, %	dOM	> 70	> 70
Umsetzbare Energie, MJ	ME	> 10,1	> 10,1
Nettoenergie, MJ	NEL	5,8 – 6,2	5,5 – 5,9

Mengenelemente, g/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Calcium	Ca	6,5 – 9,5	8,0 – 11,0
Phosphor	P	3,2 – 3,7	3,4 – 3,9
Magnesium	Mg	2,1 – 2,7	2,5 – 3,3
Kalium	K	< 30	< 30
Natrium	Na	> 0,30	> 0,30

Spurenelemente, mg/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Eisen	Fe	< 500	< 500
Mangan	Mg	90	100
Zink	Zn	35	40
Kupfer	Cu	8	9

Gärqualität, alle Schnitte		%	g/kg TM
Milchsäure	MS	75	> 40
Essigsäure	ES	25	< 35
Buttersäure	BS	0	< 3
Gesamtsäure	GS	100	> 50
pH-Wert	pH	TM < 20%	4,1 - 4,8
		20 – 30%	4,3 - 5,0
		30 – 45%	4,5 - 5,2
		> 45 %	4,7 - 5,4
Ammoniak-N, % von Ges-N		< 10	
Dichte		-	-
Bewertung: Punkte'			100 – 71
Note		-	1 - 2

Zusatzuntersuchungen		1. Schnitt	2. u. Folgende
Zucker, g/kg TM	XZ	30 - 60	30 – 60
Carotin, mg/kg TM		> 100	> 100

*Sollbereiche für Maissilagen:*

Nährstoffe, g/kg TM		Werte
Trockenmasse	TM	280 – 350
Rohprotein	XP	> 70
Nutzbares Rohprotein	nXP	> 130
Unabgebautes XP, %	UDP	25
N-Bilanz im Pansen	RNB	-7 bis -10
Rohfett	XL	30
Rohfaser	XF	190 – 210
Gerüstsubstanzen	NDF	450
Zellulose und Lignin	ADF	230
Lignin	ADL	25
N-freie Extraktstoffe	XX	650
Rohasche	XA	< 40
Verd.d.org. Masse, %	dOM	> 70
Umsetzbare Energie, MJ	ME	> 10,5
Nettoenergie, MJ	NEL	6,4 – 6,6

Mengenelemente, g/kg TM		Werte
Calcium	Ca	1,9 – 2,5
Phosphor	P	1,8 – 2,4
Magnesium	Mg	1,2 – 1,6
Kalium	K	< 14
Natrium	Na	> 0,03

Spurenelemente, mg/kg TM		Werte
Eisen	Fe	200
Mangan	Mg	28
Zink	Zn	25
Kupfer	Cu	4

Gärqualität	%	g/kg TM
Milchsäure	MS	75 > 40
Essigsäure	ES	25 < 35
Buttersäure	BS	0 < 3
Gesamtsäure	GS	100 > 50
		TM < 20%
		4,1 - 4,8
pH-Wert	pH	20 – 30%
		4,3 - 5,0
		30 – 45%
		4,5 - 5,2
		> 45 %
		4,7 - 5,4
Ammoniak-N, % von Ges-N		< 10
Dichte	-	-
Bewertung: Punkte*		100 – 71
Note	-	1 - 2

Zusatzuntersuchungen		Werte
Stärke, g/kg TM	XS	270
Zucker, g/kg TM	XZ	10

*Sollbereiche für Heu:*

Nährstoffe, g/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Trockenmasse	TM	> 870	> 870
Rohprotein	XP	110 - 130	120 - 140
Nutzbares Rohprotein	nXP	> 115	> 120
Unabgebautes XP, %	UDP	25	20
N-Bilanz im Pansen	RNB	< 0	> 0
Rohfett	XL	20	25
Rohfaser	XF	270 – 290	250 – 270
Gerüstsubstanzen	NDF	600	570
Zellulose und Lignin	ADF	350	330
Lignin	ADL	50	60
N-freie Extraktstoffe	XX	480	470
Rohasche	XA	< 90	< 100
Verd.d.org. Masse, %	dOM	> 60	> 60
Umsetzbare Energie, MJ	ME	> 9,0	> 9,0
Nettoenergie, MJ	NEL	5,4 – 5,7	5,3 – 5,6

Mengenelemente, g/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Calcium	Ca	5,0 – 8,0	6,5 – 10,0
Phosphor	P	2,5 – 3,2	2,9 – 3,6
Magnesium	Mg	1,8 – 2,5	2,2 – 3,3
Kalium	K	< 25	< 25
Natrium	Na	> 0,20	> 0,20

Spurenelemente, mg/kg TM		1. Schnitt	2. u. Folgende
Eisen	Fe	< 500	< 500
Mangan	Mg	90	100
Zink	Zn	30	35
Kupfer	Cu	6	7

Zusatzuntersuchungen		1. Schnitt	2. u. Folgende
Zucker, g/kg TM	XZ	< 100	< 100
Carotin, mg/kg TM		> 20	> 20

*Richtwerte für Keimgehalte in Futtermitteln:**Grundfutter*

Mikro-organismen	Raufutter	Mais- und Mais- kornsilagen	Grassilagen
	KBE/g	KBE/g	KBE/g
Bakterien	-	-	-
Schimmelpilze	< 100.000	< 10.000	< 10.000
Hefen	< 10.000	< 1.000.000	< 100.000

*Kraftfutter*

Qualitätsstufen	gut	vermindert	verdorben
Bakterien	< 5 Mio	5 – 12 Mio	> 12 Mio
Schimmelpilze	< 50.000	50.000 – 200.000	> 200.000
Hefen	< 50.000	50.000 – 200.000	> 200.000

KBE = koloniebildende Einheiten pro Gramm Futter

**Literaturverzeichnis:**

- FUTTERMITTELLABOR ROSENAU: homepage: [www.futtermittellabor.at](http://www.futtermittellabor.at), Proben, Befundung, Auswertung. 2012
- KIRCHGESSNER, M., ROTH, F., SCHWARZ, F., STANGL, G., 2008: Tierernährung, 12. neu überarbeitete Auflage. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main, 22-26.

*Richtwerte für Mykotoxine gemäß Empfehlung 2006/567/EG für Desoxivalenol (DON) und Zearalenon (ZON) bezogen auf Allein-futtermittel mit 88% Trockenmasse:*

Futtermittel und Tierart	DON	ZON
Futtermittel- ausgangs- erzeugnisse	8,0	2,0
• Mais und Maiserzeugnisse	12,0	3,0
Allein- und Ergänzungs- futtermittel	5,0	
• alle Tierarten	5,0	
• für Kälber, Lämmer und Jungziegen	2,0	
• für Schweine	0,9	
• für Zuchtsauen und Mastschweine		0,25
• für Kälber, Milchkühe, Schafe und Ziegen		0,5
• für Ferkel		0,1

SPIEKERS, H. und POTTHAST, V., 2004: Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG-Verlags-GmbH, 32-40.

ULBRICH, M., HOFFMANN, M., DROCHNER, W., 2004: Fütterung und Tiergesundheit. Eugen Ulmer GmbH &amp; Co., Stuttgart, 259.

WIKIPEDIA-Homepage: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de): Futtermittelanalytik