

Riswicker Ergebnisse 1/2004

I. Energetische Futterwertprüfung

Jahresüberblick 2003

- ▶ geprüfte Futter für: - Kühe
- Schafe
- Mastrinder

mit ergänzenden Auswertungen zu

- ▶ nXP-Angaben der Hersteller
- ▶ Kohlenhydraten und Detergenzienfasern
- ▶ Ökofutter

II. Futterbewertung

- ▶ Grassilage: - Siliermitteleinsatz
- NDF und Verdaulichkeit
- ▶ Maissilage
- ▶ Rübenkleinteile
- ▶ Möhrentrester

Referat 41 Tierproduktion / LWZ Haus Riswick
Dr. Martin Pries und Annette Menke, Tel: 0251-2376-193
Dr. Hubert Spiekers, LfL Grub

Mitarbeit:

Frau Cornelia Höne, Ref. 41, Münster

Frau Adelheid Mengel, Ref. 41, Bonn

Herr Klaus Hünting, LWZ Haus Riswick, Kleve

Herr Norbert Mues, LWZ Haus Riswick, Kleve

Herr Klaus Orłowski, Ref. 41, Münster

Herr Johannes Pooth, LUFA NRW, Bonn

Herr Ludger Steevens, LWZ Haus Riswick, Kleve

Energiebestimmung am Hammel

Im vergangenen Jahr wurden 80 Futter in Haus Riswick, Kleve, an Hammeln auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe untersucht. Die verdaulichen Rohnährstoffe sind Basis für die Bestimmung der Gehalte an ME und NEL. Das Vorgehen in der Bestimmung der Energiegehalte orientiert sich an den wissenschaftlichen Leitlinien der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Vom Institut für Tierernährung der Universität Bonn unter Leitung von Prof. Dr. Ernst Pfeffer erfolgt bei Bedarf eine ergänzende wissenschaftliche Betreuung. Im Rahmen der Arbeitsgruppe Fütterungsberatung Nordrhein-Westfalen (AFN) ist die Fütterungsberatung einbezogen.

Die Prüfungen erfolgen zum einen im Rahmen der Energetischen Futterwertprüfung von Mischfutter für Wiederkäuer und zum anderen zur Ermittlung der Energiegehalte in Einzelfuttern und in speziell konzipierten Mischfuttern. Im Rahmen der Energetischen Futterwertprüfung wurden im Jahr 2003 insgesamt 51 Mischfutter für Kühe, Mastrinder und Schafe getestet. Darüber hinaus wurden 29 Futter zur konkreten Ermittlung des Futterwertes untersucht. Im Weiteren erfolgt eine getrennte Betrachtung.

I. Energetische Futterwertprüfung

Die zu prüfenden Futter werden für die Energetische Futterwertprüfung beim Landwirt oder im Handel gezogen. Im Differenzversuch erfolgt die Bestimmung der Verdaulichkeiten an Hammeln. In den Versuchsgruppen werden 400 g Heu und 600 g des zu prüfenden Mischfutters je Tier/Tag verfüttert. Je Prüffutter wird an fünf Hammeln nach einer zweiwöchigen Anfütterung über sieben Tage neben dem Futter der Kot mengenmäßig erfasst. Die Analysen von Futter und Kot erfolgen in der LUFA NRW.

Zur Bewertung der so bestimmten Energiegehalte folgt eine Gegenüberstellung mit den Angaben des Herstellers. Hierbei wird in Anlehnung an das Futtermittelrecht bei der ME eine Toleranz von 0,4 MJ und bei der NEL von 0,25 MJ/kg Futter in Ansatz gebracht. Die Ergebnisse der Prüfung werden durch die Wochenblätter (LZ Rheinland, Westfälisches Wochenblatt und im Internet unter www.riswick.de) publiziert.

In 2003 wurden 39 Mischfutter für Milchkühe, 8 Ergänzungsfutter für Mastrinder und 4 Mischfutter für Schafe geprüft und bewertet. Bei zwei weiteren Milchleistungsfuttern unterblieb aufgrund einer Überschreitung der Vorgaben für die Streuung der Tiere die Bewertung und die Publikation. Die Ergebnisse werden im Weiteren getrennt für die einzelnen Futtertypen dargestellt. Um die Aussage der Auswertung zu erhöhen, werden die Ergebnisse früherer Jahre einbezogen.

1. Milchleistungsfutter

Mit insgesamt 39 geprüften Futtern von 26 verschiedenen Herstellern bildeten die Milchleistungsfutter den Schwerpunkt der Prüfungen. Damit konnte eine weitgehend flächendeckende Überprüfung der in NRW am Markt befindlichen Mischfutter für Kühe erreicht werden. Alle Futter waren mit einem deklarierten Energiegehalt ausgeliefert worden.

Die geprüften Futter verteilten sich laut Deklaration wie folgt:

- **1 Futter in VEM**
- **1 Futter mit 5,6 MJ NEL/kg**
- **3 Futter der Energiestufe 2 (6,2 MJ NEL/kg)**
- **21 Futter der Energiestufe 3 (6,7 MJ NEL/kg) und**
- **15 Futter der Energiestufe > 3 (mind. 7,0 MJ NEL/kg)**

Bei einem Futter erfolgte die Energieangabe entgegen den gesetzlichen Maßgaben in der niederländischen Einheit VEM (voedereenheden voor melkproductie). Zur Beurteilung der Energieangabe wurde hier eine Umrechnung mit 140 VEM gleich 1 MJ NEL vorgenommen und somit eine Zuordnung in die bestehenden Energiestufen erreicht.

Ein Futter lag laut Deklaration mit 5,6 MJ NEL/kg unterhalb der Energiestufe 2. Dieses Futter war für den Einsatz im Ökolandbau vorgesehen und sollte im Verschnitt mit Getreide eingesetzt werden.

Bei den Futtern oberhalb der Energiestufe 3 differieren die NEL-Angaben zum Energiegehalt. Bei zwölf Futtern betrug die Angabe 7,0 MJ NEL je kg und bei einem Futter 7,1 MJ je kg. Ein weiteres Futter wurde mit 7,75 MJ NEL deklariert und für ein Futter war die Energiestufe 4 angegeben. Des weiteren traten unterschiedliche An-

gaben im Bereich der Energiestufe 3 auf. Bei vier Futtern wurde der Energiegehalt mit 6,8 MJ NEL je kg und bei einem Futter mit 6,9 MJ NEL je kg ausgewiesen.

Bezüglich der Einhaltung der deklarierten Energiestufen wurden folgende Ergebnisse gefunden. Zwei Futter der deklarierten Energiestufe 3 unterschritten den deklarierten Energiegehalt. Von den 39 geprüften Futtern konnte somit bei 37 Futtern der Energiegehalt bestätigt werden. Dies ergibt eine Quote von 94 %. Im Vergleich zu den Vorjahren ist dies ein günstiger Wert (*siehe Tabelle 1*).

Tabelle 1: Ergebnisse der Energetischen Futterwertprüfung von Milchleistungsfutter der letzten 5 Jahre

Jahr	geprüfte Milchleistungsfutter	davon Deklaration bestätigt %	geprüfte Energiestufen (Anzahl Futter)					
			2		3		>3	
			+	-	+	-	+	-
2003	39 ¹⁾	94	3	0	17	2	15	0
2002	44 ²⁾	93	2	0	30	2	8	1
2001	52 ²⁾	96	8	0	32	1	9	1
2000	53 ³⁾	87	2	0	34	5	9	0
1999	45	87	1	0	29	2	9	4

*) + = Deklaration bestätigt; - = Deklaration nicht bestätigt

1) 1 Futter ohne Bewertung und 1 Futter unterhalb Energiestufe 2

2) 1 Futter unterhalb Energiestufe 2

3) 2 Futter ohne Energieangabe und 1 Futter unterhalb Energiestufe 2

- Verdaulichkeit entscheidet

Maßgebend für den am Hammel ermittelten Energiegehalt ist der Gehalt der Futter an verdaulicher Organischer Substanz. Der **Tabelle 2** sind für die am Hammel ermittelten Energiestufen die mittleren Verdaulichkeiten der Organischen Substanz zu entnehmen. Es zeigen sich klare Unterschiede zwischen den Energiestufen. Die Abstufung ist in etwa 78 % Verdaulichkeit der Organischen Substanz für Futter der Stufe 2, etwa 82 % in der Stufe 3 und schließlich 85 % für Futter der Stufe > 3. Über die Jahre betrachtet sind die Verdaulichkeiten innerhalb der Energiestufen weitgehend konstant.

Tabelle 2: Durchschnittliche Verdaulichkeit der Organischen Substanz der geprüften Futter (%)

Jahr	am Hammel ermittelte Energiestufe		
	2	3	>3
2003	77,3	82,7	85,7
2002	78,6	82,1	85,2
2001	78,2	82,8	85,3
2000	78,4	82,6	85,4
1999	80,5	82,4	85,8

Der Trend zu Futtern der Energiestufe > 3 setzt sich am Markt weiterhin fort. Dem wurde durch die Ausweitung des Prüfumfanges gerade in diesem Energiebereich Rechnung getragen. Etwa 38 % der geprüften Milchleistungsfutter war in der Stufe > 3 deklariert. Bei den Futtern der Energiestufen 2 und 3 handelt es sich zum Teil um eiweißreiche Ausgleichskraftfutter. In einigen Fällen ist die Deklaration zu verbessern. So ist nach deutschem Futtermittelrecht die Energieangabe nur in MJ NEL zulässig. Angaben in VEM sollten zukünftig unterbleiben. Auch macht es wenig Sinn, innerhalb der Energiestufe 3 zum Beispiel noch eine Energieangabe von 6,8 MJ NEL/kg zu machen. In der Fütterungspraxis lassen sich Unterschiede von 0,1 MJ NEL kaum umsetzen und in Futterüberprüfungen am Tier auch nicht nachvollziehen. Im Interesse der Markttransparenz und der Einheitlichkeit des Vorgehens in der Beratung ist hier mehr Klarheit zu fordern.

Stärke, Zucker und NFC

Höhere Energiegehalte im Milchleistungsfutter sind häufig auf den vermehrten Einsatz stärkehaltiger Energieträger in Form von Getreide zurückzuführen. Auch für die Rationszusammensetzung bei hochleistenden Kühen sind die Anforderungen bezüglich der Kohlenhydratversorgung verstärkt zu beachten. Demzufolge sind die Angaben der Gehalte an Zucker, Rohstärke und auch die beständige Stärke im Rahmen der Fütterungshinweise von großer Bedeutung. In der ***Tabelle 3*** werden für die 2003 geprüften Milchleistungsfutter die Zucker- und Stärkegehalte innerhalb der verschiedenen Energiestufen dargestellt.

Tabelle 3: Mittlere Gehalte an Zucker, Stärke und nichtfaserigen Kohlenhydraten (NFC) in Abhängigkeit des Futtertyps und der deklarierten Energiegehalte, (Angaben in % bei 88 % TM)

Futtertyp	Anzahl Futter	Zucker	Stärke	NFC
Eiweißreiche MLF	4	9 7 – 9	10 4 – 22	28 19 - 35
Energiestufe 2 und kleiner	2	6	7	19
Energiestufe 3 *	19	7 4 - 10	18 10 - 27	36 27 - 39
Energiestufe > 3	14	6 3 - 10	26 19 - 39	36 29 - 45

* Das in VEM deklarierte Futter wurde der Energiestufe 3 zugeordnet

Zwischen den Energiestufen bestehen erwartungsgemäß große Unterschiede in den Gehalten an Kohlenhydraten. Mit zunehmender Energiestufe ist insbesondere ein Ansteigen des Stärkegehaltes verbunden. Der Gehalt an Zucker ist dabei unabhängig von der Energiestufe. Innerhalb der Energiestufen gibt es stark variierende Gehalte an Zucker und Stärke. Für den Gehalt an nichtfaserigen Kohlenhydraten (NFC), gelten die gleichen Aussagen wie für Stärke und Zucker. An dieser Stelle ist zukünftig eine stärkere Typisierung der Milchleistungsfutter in Abhängigkeit der Gehalte an Zucker, Stärke und beständiger Stärke zu erwarten. Dabei werden sich die Futter stärker auf die Grundfuttersituation und den abzudeckenden Leistungsbereich beziehen.

- Deklarationstreue im Überblick

Die in 2003 geprüften Milchleistungsfutter verteilten sich auf 26 Hersteller. Durch Firmenzusammenschlüsse und Umbenennungen ist ein stetiger Wandel gegeben. Soweit durch die Bezeichnung klar ersichtlich, wurden in der **Tabelle 4** die Ergebnisse der früheren Firmen mit einbezogen. Gelistet sind die Ergebnisse der in 2003 geprüften Hersteller mit der jeweiligen Anzahl der geprüften und der Anzahl der im Energiegehalt bestätigten Futter und die Ergebnisse der Jahre 2001 und 2002.

Je nach Hersteller beläuft sich die Anzahl der in 2003 geprüften Futter auf 1 bis 4 und 1 – 12 im Zeitraum 2001 bis 2003. Maßgebend ist die Deklarationstreue im Lauf der Zeit.

**Table 4: Ergebnisse der Energetischen Futterwertprüfung der in 2003
geprüften Hersteller im Zeitraum 2001 - 2003
(Anzahl Milchleistungsfutter)**

Name und Ort der Hersteller	2003		2002		2001		Summe	
	ge- prüft	be- stätigt ¹⁾	ge- prüft	be- stätigt	ge- prüft	be- stätigt	ge- prüft	be- stätigt
BBAG Varesell, Verl	2	2	-	-	2	2	4	4
Bela Thesing, Rees-Haffen	2	2	2	2	2	2	6	6
Böckenhoff, Oeding	1	1	-	-	-	-	1	1
Brehop, Stemwede	1	1	1	1	1	0	3	2
Cehave Landbouwbelaag, Veghel, NL	1	() ²⁾	1	0	2	2	4	2
Curo Spezialfutter, Ostenfelde	1	1	-	-	-	-	1	1
deuka, Bramsche	1	1	-	-	-	-	1	1
deuka, Düsseldorf	4	4	2	2	4	4	10	10
Friedag, Drensteinfurt	1	1	1	1	1	1	3	3
Granum, Drentwede	2	1	-	-	1	1	3	2
Haneberg & Leusing, Ostbevern	1	1	2	2	1	1	4	4
Heiliger, Zülpich	1	1	1	1	1	1	3	3
Hendrix UTD, Boxmeer, NL	1	1	4	3	2	2	7	6
Horstkötter, Beckum	1	1	1	1	1	1	3	3
KOFU Tiernahrung, Neuss	1	1	1	1	3	3	5	5
Landhandel-Verbund Emsland-Grafschaft, Spelle	2	2	-	-	1	1	3	3
Leeuw -Großhandel, Kalkar	1	1	1	1	1	1	3	3
Liemke A. u W., Rheda-Wiedenbrück	1	1	1	1	1	1	3	3
Muskator-Werke, Düsseldorf	2	1	3	3	3	3	8	7
Raiffeisen Alstätte-Vreden- Epe, Ahaus	1	1	-	-	-	-	1	1
Raiffeisen Hohe Mark, Dorsten	1	1	-	-	-	-	1	1
Raiffeisen Westmünsterland, Burlo und Dingden	2	2	1	1	2	2	5	5
RCG Nordwest, Münster	4	4	4	3	4	4	12	11
Reudink, Vierlingsbeek, NL	1	1	1	1	1	1	3	3
RWG Paderborn-Bürener Land eG	1	1	2	2	1	1	4	4
RWZ Rhein-Main, Köln	2	2	3	3	5	5	10	10

¹⁾Anzahl der im Energiegehalt bestätigten Futter, ²⁾ keine Bewertung

2. Schaffutter

Es wurden vier Schaffutter von vier verschiedenen Herstellern in 2003 geprüft und in einem Bericht im Januar 2004 veröffentlicht. Dies entspricht den Aktivitäten der Vorjahre. Von den geprüften Futtern konnten drei Futter im Test die Energiestufe 3 und ein Futter die Energiestufe 2 erreichen. Ein Futter war ohne Energieangabe ausgeliefert. In der Prüfung erzielte das Futter eine Verdaulichkeit von 80 % und konnte in der Energiestufe 3 eingruppiert werden. Bei den anderen drei Futtern wurde der deklarierte Energiegehalt bestätigt.

Die **Tabelle 5** gibt einen Überblick über die geprüften Hersteller der letzten 6 Jahre.

Tabelle 5: Geprüfte Hersteller von Schaffutter von 1998 bis 2003

Hersteller	Anzahl geprüfter Futter
BBAG Varenzell, Verl	2
B. Herzog, Herzebrock	1
Höveler, Langenfeld	1
Ernst Koch, Büren-Ahden	1
KOFU-Tiernahrung, Neuss	5
Muskator, Düsseldorf	2
RCG Nordwest, Münster	4
RWZ Rhein-Main, Köln	6
Schräder, Ochtrup	3

Insgesamt wurden demnach 25 Schaffutter von neun verschiedenen Anbietern getestet. Davon wurden 20 Futter mit einer deklarierten Energieangabe in den Handel gebracht, wobei in allen Fällen der von den Herstellern angegebene Energiegehalt bestätigt werden konnte. In vier Fällen wurde das Futter ohne jegliche Angaben zum Energiegehalt den Landwirten zur Verfügung gestellt. In der Prüfung am Hammel konnten diese Futter je zweimal der Energiestufe 2 und 3 zugeordnet werden. Ein Futter lag unterhalb der Energiestufe 2. Dieses Futter wurde aufgrund der Überschreitung der Vorgaben für die maximale Streuung der Verdaulichkeiten nicht weiter bewertet.

In der **Tabelle 6** sind die Qualitäten der seit 1998 geprüften Schaffutter in Abhängigkeit der Energiestufe dargestellt.

Tabelle 6: Auswertung der geprüften Schaffutter von 1998 bis 2003

Energiestufe	2	3	> 3
MJ ME/kg	10,2	10,8	≥ 11,2
Anzahl geprüfter Futter	12	10	2
Organische Substanz (OS), %	81,2	82,1	83,4
Verdaulichkeit der OS, %, (Spanne)	79,6 (77 – 83)	81,7 (79 – 86)	86,2 (> 86)

Maßgebend für den Energiegehalt und für die Eingruppierung in die Energiestufe ist die am Hammel ermittelte verdaute Organische Substanz. In der Energiestufe 2 haben die Futter im Mittel einen Gehalt an Organischer Substanz von 81 % bei einer Verdaulichkeit von 80 %. Hieraus ergibt sich eine verdaute Organische Substanz von 650 g/kg. Die entsprechenden Werte für die Energiestufe 3 betragen 82,1 % Organische Substanz mit 82 % Verdaulichkeit. Es ergaben sich hier 670 g verdauliche Organische Substanz je kg Futter. Die beiden Futter oberhalb der Energiestufe 3 hatten einen Gehalt an verdaulicher Organischer Substanz von etwa 720 g/kg.

3. Rindermastfutter

Auch im Jahr 2003 wurde aufgrund der großen Bedeutung der Bullenmast in Nordrhein-Westfalen und der Nachfrage aus der Praxis die Prüfung von Rindermastfutter im dritten Jahr in Folge fortgesetzt. Es wurden insgesamt acht Futter von sieben verschiedenen Herstellern geprüft. Laut Hersteller gehörten drei Futter der Energiestufe 2 und fünf Futter der Stufe 3 an. Bei sechs Futtern konnte der deklarierte Energiegehalt bestätigt werden. Für ein Futter war die Energiestufe 3 seitens des Herstellers deklariert, in der Prüfung am Hammel wurde jedoch ein Energiegehalt oberhalb der Stufe 3 bestimmt. Ein weiteres Futter, deklariert mit der Energiestufe 2, erzielte in der Prüfung eine Verdaulichkeit der Organischen Substanz von 82 % und konnte damit in Stufe 3 eingruppiert werden.

Die **Table 7** informiert über die Qualität der bisher geprüften Bullenmastfutter in Abhängigkeit der Energiestufen.

Table 7: Auswertung der geprüften Rindermast- und Kälberfutter

Energiestufe	2	3	> 3
MJ ME/kg	10,2	10,8	≥ 11,2
Anzahl geprüfter Futter	8	14	3
Organische Substanz (OS), %	79,8	81,1	82,0
Verdaulichkeit der OS, %, (Spanne)	79,3 (75 – 83)	81,6 (79 – 84)	84,2 (84 – 85)

Bei bisher acht geprüften Futtern der Stufe 2 beträgt der Gehalt an Organischer Substanz etwa 80 % mit einer Verdaulichkeit von gut 79 %. Futter der Energiestufe 3 besitzen 81 % Organische Substanz, die zu knapp 82 % verdaut wird. Futter der Energiestufe 3 haben damit eine um 1 %-Punkt höhere Organische Substanz und eine um gut 2 %-Punkte bessere Verdaulichkeit wie die Bullenfutter der Energiestufe 2. Insgesamt ergeben sich damit bezüglich der Verdaulichkeit ähnliche Größenordnungen wie bei den Schaffuttern. Der absolute Gehalt an Organischer Substanz ist in allen Energiestufen bei Bullenmastfuttern um etwa 1 % niedriger als bei den Mischfuttern für Schafe. Dies erklärt sich aus der höheren Mineralisierung.

Die **Table 8** gibt Auskunft über die bisher geprüften Firmen mit den jeweiligen Prüfungsumfängen. Deutlich wird, dass im Bereich der Bullenmastfutter ein sehr hoher Bestätigungsgrad erreicht wird.

Table 8: Geprüfte Hersteller und Anzahl der geprüften Rindermastfutter, (2001 – 2003)

Hersteller	geprüft	bestätigt
BBAG Varensell , Verl	1	1
Bela-Mühle , Vechta-Langenförden	1	0
Bela Thesing , Rees-Haffen	1	1
Deuka , Düsseldorf u. Bramsche	2	2
Haneberg & Leusing , Ostbevern	1	1
Heiliger , Zülpich	1	1
Hendrix UTD , Boxmeer, NL	2	2
Horstkötter , Beckum	1	1
KOFU Tiernahrung, Neuss	5	5
Liemke , Rheda-Wiedenbrück	1	1
Raiffeisen Alstätte-Vreden-Epe	1	1
Raiffeisen Gescher	1	1
Raiffeisen Lembeck-Reken , Dorsten	1	1
RCG Nordwest , Münster	2	2
RWZ Rhein-Main , Köln	2	2
Schräder , Ochtrup	2	2

Fazit:

Die Ergebnisse der Energetischen Futterwertprüfung zeigten im Jahr 2003 für die Mischfutter für Milchkühe, Schafe und Bullen ein gutes Niveau. Von insgesamt 51 geprüften Mischfuttern mussten lediglich zwei Futter wegen Energieuntergehalte beanstandet werden. Dies spricht für die Qualität der in Nordrhein-Westfalen angebotenen Mischfutter. Im Einzelfall verbesserungswürdig ist die Art und Weise der Energieangaben. Bewährt hat sich die vereinbarte Deklaration nach Energiestufen. Kein Landwirt sollte auf eine konkrete Energieangabe im MJ NEL oder ME verzichten. Die konkrete Festlegung einer Energiestufe 4 mit 7,2 MJ NEL/kg wäre angesichts steigender Leistungen und der Weiterentwicklung der Mischfuttertypen zu begrüßen.

Ergänzende Auswertungen

- Angabe der nXP-Gehalte

Für eine aussagefähige Rationsplanung ist neben dem Energiegehalt auch der Proteinwert der Rationskomponenten von Bedeutung. In der Regel werden deshalb von den deutschen Herstellern neben dem Rohproteingehalt auch die kalkulierten Gehalte an nXP und RNB zur Verfügung gestellt. Diese Angaben erfolgen entweder auf dem Lieferschein oder in ergänzenden Informationen der Hersteller. Die **Tabelle 9** informiert über die ausgewiesenen nXP-Werte in Abhängigkeit der Energiestufen.

Tabelle 9: Verteilung der geprüften Milchleistungsfutter nach dem vom Hersteller angegebenen nXP-Wert (g/kg)

Energie- stufe	Anzahl Futter	mit nXP- Angabe, %	g nXP/kg								
			155	160	165	170	175	180	185	190	>200
3	20	95	-	8	2	4	2	-	-	1	2
> 3	15	94	1	-	1	1	3	4	2	-	2

Futter der Energiestufe 3 werden überwiegend mit 160 – 170 g nXP/kg angegeben. In der Stufe > 3 finden sich die meisten nXP-Angaben der Hersteller im Bereich von 175 – 185 g/kg.

Für den überwiegenden Teil der Futter wurde in 2003 aufgrund der im Hammeltest bestimmten Energiewerte und der analysierten Rohproteingehalte der notwendige UDP-Wert (%) bestimmt, damit der ausgewiesene nXP-Gehalt erreicht werden kann. Das Ergebnis dieser Berechnung befindet sich in der **Tabelle 10**.

Tabelle 10: Erforderlicher UDP-Wert (%) zur Einhaltung der nXP-Angabe aufgrund der Energiebestimmung am Hammel und der analysierten Rohproteinwerte

	Anzahl Futter	Analysierter Rohprotein, g/kg	nXP-Angabe, g/kg TM	erforderlicher UDP-Wert (%)
Energiestufe 3	15	190	<u>165</u> 160 – 175	<u>28</u> 22 - 34
Energiestufe > 3	11	195	<u>178</u> 155 – 210	<u>35</u> 22 - 52

Bei annähernd gleichem Rohproteinwert werden Futter der Energiestufe > 3 mit etwa 10 g höheren Gehalten an nXP ausgewiesen. Diese höheren nXP-Werte resultieren zum einen aus den höheren Energiegehalten. Zum anderen sind aber auch Eiweißkomponenten mit einer größeren Proteinbeständigkeit erforderlich, um die höheren nXP-Werte zu realisieren. Dabei steigt die notwendige Proteinbeständigkeit von 28 % in Stufe 3 auf 35 % in der Energiestufe > 3.

- Detergenzienfaser

Basis der Rationsplanung sind im deutschsprachigen Raum bezüglich der Kohlenhydrate die Gehalte an Rohfaser, Stärke, Zucker und beständiger Stärke. In den angelsächsischen Ländern wird dagegen vorwiegend auf Basis NDF, ADF und NFC kalkuliert. Deshalb werden alle in der Futterwertprüfung getesteten Futter zusätzlich auf die Kenngröße ADF und NDF untersucht und der Gehalt an NFC per Differenzrechnung ermittelt. Der NFC-Wert muss dabei grundsätzlich größer als die Summe aus Stärke und Zucker sein, da die NFC auch Pektin und Hemicellulosen umfasst. Hieraus kann eine Plausibilitätsprüfung bezüglich der NDF-Bestimmung vorgenommen werden. Die Daten in der **Tabelle 11** berücksichtigen deshalb nur solche Analysen, bei denen die NFC größer als die Summe aus Stärke und Zucker war. Für alle in 2003 geprüften Futter konnte die NDF korrekt bestimmt werden.

Tabelle 11: Gehalte an Kohlenhydraten und Detergenzienfasern (g/kg TM) in Milchleistungsfuttern (2000 – 2003)

	Anzahl	Rohfaser	Stärke + Zucker	ADF	NDF	NFC
Energiestufe 2	24	125 90 - 168	203 115 - 305	187 122 – 224	340 180 - 435	280 175 – 378
Energiestufe 3	101	110 71 – 159	272 135 - 392	165 97 – 231	316 168 – 413	345 215 – 443
Energiestufe > 3	26	86 59 - 116	336 147 - 499	125 81 - 203	245 171 - 349	400 231 - 515

ADF = Säure-Detergenzien-Faser

NDF = Neutral-Detergenzien-Faser

NFC = Nichtfaser-Kohlenhydrate (TM-XA-XL-XP-NDF)

Mit zunehmender Energiestufe sinken die Gehalte an Rohfaser, NDF und ADF. Im Hinblick auf die Gehalte an Stärke und Zucker sowie NFC ergeben sich umgekehrte Verhältnisse. Hier werden steigende Gehalte für die höheren Energiestufen ausgewiesen. Hierbei gibt es einen sehr engen Zusammenhang zwischen Stärke und Zucker auf der einen und NFC auf der anderen Seite. Die Korrelation zwischen den beiden Kriterien beträgt 0,89. Die NFC ist deshalb eine gute Alternative zur Beurteilung der Kohlenhydratversorgung. Zur Kalkulation der Versorgung mit beständiger Stärke ist aber nach wie vor die Untersuchung der Stärke notwendig.

Zwischen der Rohfaser und der NDF besteht nur ein loser Zusammenhang ($r = 0,67$), d. h. bei gleichen Rohfasergehalten ergeben sich unterschiedliche Werte für die NDF. Dies zeigt, dass hier chemisch unterschiedliche Stoffklassen erfasst werden. Die Korrelation zwischen Rohfaser und ADF-Gehalt bewegt sich dagegen mit 0,88 auf einem sehr hohem Niveau, wodurch zum Ausdruck gebracht wird, dass in beiden Fraktionen ähnliche Bestandteile erfasst werden. Sowohl Rohfaser als auch ADF und NDF bestimmen sich im Wesentlichen über die jeweiligen Analysevorschriften und erfassen chemisch betrachtet eine Reihe von verschiedenen Verbindungen, die von den Tieren auch in unterschiedlichem Umfang verdaut werden können (siehe auch Riswicker Ergebnisse 2/2003).

- Ökofutter

Auch in 2003 wurden weitere Milchleistungsfutter mit einer Anerkennung für den ökologischen Bereich getestet. Bisher wurden insgesamt 15 Ökofutter geprüft, wovon bei zwölf Futtern der deklarierte Energiegehalt bestätigt wurde. Dies entspricht einer Rate von 80 %, wobei vornehmlich in den ersten Jahren der Prüfung Futter beanstandet werden musste. Auffallend ist hier auch, dass fünf Futter mit einem Energiegehalt unterhalb der Energiestufe 2 deklariert wurden. Hierbei handelte es sich meistens um Mischfutter mit einem sehr hohen Anteil an Rapskuchen bzw. Grünfuttermehlen unterschiedlichster Qualität, die für den Verschnitt mit Getreide vorgesehen sind. Die **Tablelle 12** informiert über die gemessenen Verdaulichkeiten der Ökofutter.

Tabelle 12: Verdaulichkeit der Organischen Substanz im Bereich der ökologischen Milchleistungsfutter (1998 – 2003)

deklarierte Energiestufe	Anzahl	Verdaulichkeit der Organischen Substanz (%)	Energiegehalt bestätigt
< 2	5	72,3	5
3	4	81,0	2
> 3	6	85,4	5

Für die Energiestufe 3 und > 3 werden Verdaulichkeiten in ähnlicher Größenordnung wie für den konventionellen Bereich ermittelt. Der höhere Anteil an Futter mit der Energiestufe < 2 zeigt die stark schwankenden Qualitäten aufgrund begrenzter Verfügbarkeit und der Unsicherheiten bei der Bewertung der Futter. Auch aus diesen Gründen werden zukünftig Mischfutter aus dem Ökobereich geprüft.

Folgerungen für die Beratung

- Die energetische Futterwertprüfung ist Grundlage für die Beratung zum Mischfuttoreinsatz. Es sollten Hersteller empfohlen werden, die in der Regel über einen längeren Zeitraum die Anforderungen erfüllen.
- Futter ohne Energieangabe oder nur mit einer VEM-Deklaration können nur bedingt empfohlen werden.
- Futter der Energiestufe 3 sind bei den Milchkühen und den Schafen am weitesten verbreitet und aus fachlicher Sicht auch zu empfehlen.
- Der am Markt zu beobachtende Trend zu den Milchleistungsfuttern der Energiestufe > 3 ist dann zu unterstützen, wenn gleichzeitig die Angaben zu den Kohlenhydratgehalten in diesem Futter und die Einsatzempfehlungen zu den jeweiligen Grundfuttersituationen verbessert werden.
- Bezüglich der Proteinwerte ist die Ausweisung der nXP-Werte in den vereinbarten 5 g Schritten zu fordern. Milcherzeugungswerte sollten auf Basis NEL und nXP angegeben werden.

II. Futterbewertung

In insgesamt 29 weiteren Prüfungen wurde der Futterwert von vierzehn Grassilagen, sechs Maissilagen und zwei Frischgraspartien bestimmt. Je einmal wurden Lieschkolbenschrotsilage, Maiskleberfutter, Ganzpflanzensilage, Rübenkleinteile, ein Bullenmastfutter, Möhrentrester und Sonnenblumenschrot geprüft.

- Grassilagen

Zur Erweiterung der Datenbasis werden in den folgenden Auswertungen die Ergebnisse der Grasprüfungen für die Jahre 2000 bis 2003 herangezogen. Ab 2000 wurde in allen Grassilagen auch die Analyse auf ADF und NDF vorgenommen. In zehn Versuchen wurde der Einfluss von 13 verschiedenen Siliermitteln auf die Verdaulichkeit der Grassilage untersucht. Hierbei handelte es sich meistens um eine Prüfung auf DLG-Gütezeichenfähigkeit nach der Wirkungsrichtung 4b. Über die Ergebnisse dieser Prüfungen informiert die **Tabelle 13**.

Tabelle 13: Ergebnisse der Prüfung von Grassilagen ohne und mit Siliermitteln (2001 – 2003)

Siliermittel	Anzahl	Organisches Substanz, %	Verdaulichkeit der Orga. Subst., %	ME MJ/kg TM	NEL MJ/kg TM
ohne	10	88,2	76,5	10,4	6,28
mit	13	89,6	78,2	10,8	6,54

Die mit Siliermitteln behandelten Silagen haben eine um 1,4 %-Punkte höhere Organische Substanz. Diese höheren Werte können als Folge der mittelbedingten Verringerung der Silierverluste betrachtet werden. Hierbei wird unterstellt, dass gleiche Ausgangsmaterialien zum Einsatz kamen. Die Behandlung mit Siliermitteln führte zu einer um 1,7 %-Punkte verbesserten Verdaulichkeit der Organischen Substanz. Insgesamt ergeben sich damit höhere Energiegehalte in den behandelten Silagen. Die Überlegenheit beträgt 0,4 MJ ME/kg TM bzw. 0,26 MJ NEL/kg TM. Damit werden die Ergebnisse früherer Untersuchungen bestätigt (Spiekers u. Thaysen, 2002).

Einflüsse auf die Verdaulichkeit der Organischen Substanz

In Grassilagen unterliegt die Verdaulichkeit der Organischen Substanz großen Schwankungen. In den 36 geprüften Silagen der Jahre 2000 bis 2003 wurde eine mittlere Verdaulichkeit der Organischen Substanz von 74 % mit einer Spanne von 51 % bis 83 % ermittelt. Der Alterungsgrad des Pflanzenbestandes hat dabei wesentlichen Einfluss auf die Verdaulichkeit des Futters. In der **Abbildung 1** wird die sinkende Verdaulichkeit der Organischen Substanz bei ansteigenden Rohfasergehalten deutlich. Dennoch sind aber bei gleichem Rohfasergehalt Unterschiede in der Verdaulichkeit der Organischen Substanz von über 5 % häufig vorhanden. Bei höheren Rohfasergehalten werden die Schwankungen in der Verdaulichkeit noch deutlich größer. Ursache ist die zunehmende Lignifizierung (Verholzung) bei nur geringem Rohfaseranstieg. Insgesamt ergibt sich deshalb auch nur ein relativ loser Zusammenhang zwischen Rohfaser und Verdaulichkeit (Bestimmtheitsmaß, $B = 0,29$). Für den Futterwert von Grassilagen sind neben der Rohfaser offensichtlich weitere stoffliche Bestandteile von Bedeutung. In der **Abbildung 2** ist der Einfluss der NDF auf die Verdaulichkeit wiedergegeben. Bei einem Bestimmtheitsmaß von $B = 0,74$ zeigt sich, dass die NDF einen wesentlich größeren Einfluss auf die Verdaulichkeit der Organischen Substanz hat wie die Rohfaser. Die NDF umfasst neben Cellulose und Lignin auch die Hemicellulosen, so dass insgesamt durch die NDF eine wesentlich größere Stoffgruppe wie durch Rohfaser erfasst wird. Wegen des hohen Anteils an Hemicellulosen in Grassilagen führt die NDF zwangsläufig zu einer besseren Vorherbestimmung der Verdaulichkeit. In Futtern mit geringeren Anteilen an Hemicellulosen wie zum Beispiel Milchleistungsfutter ist aus diesem Grund auch nur ein schwacher Zusammenhang zwischen NDF und Verdaulichkeit gegeben ($B = 0,22$). Die Auswertungen belegen noch einmal die Vorteile der NDF für die Qualitätsbeurteilung von Grassilagen

Abbildung 1: Verdaulichkeit der Organischen Substanz von Grassilage in Abhängigkeit vom Rohfasergehalt (2000 – 2003)

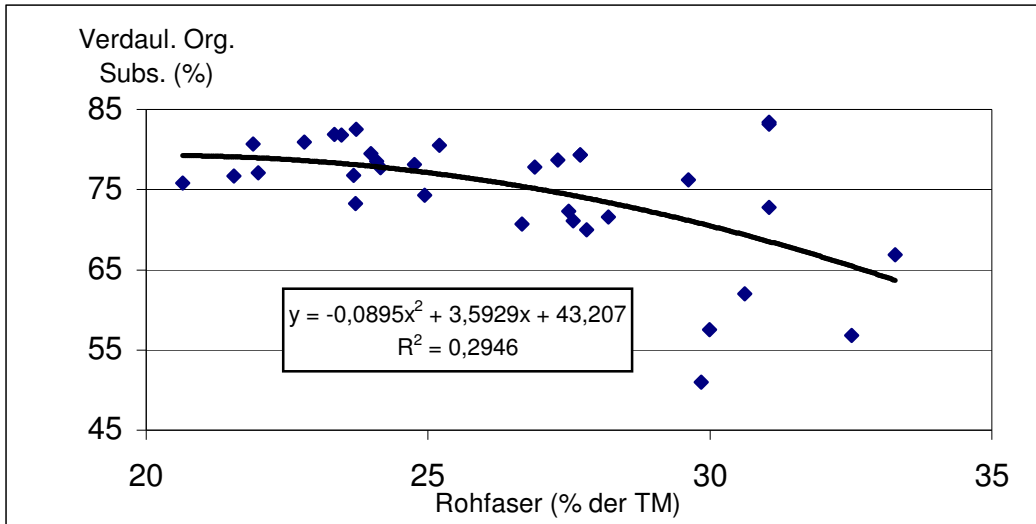
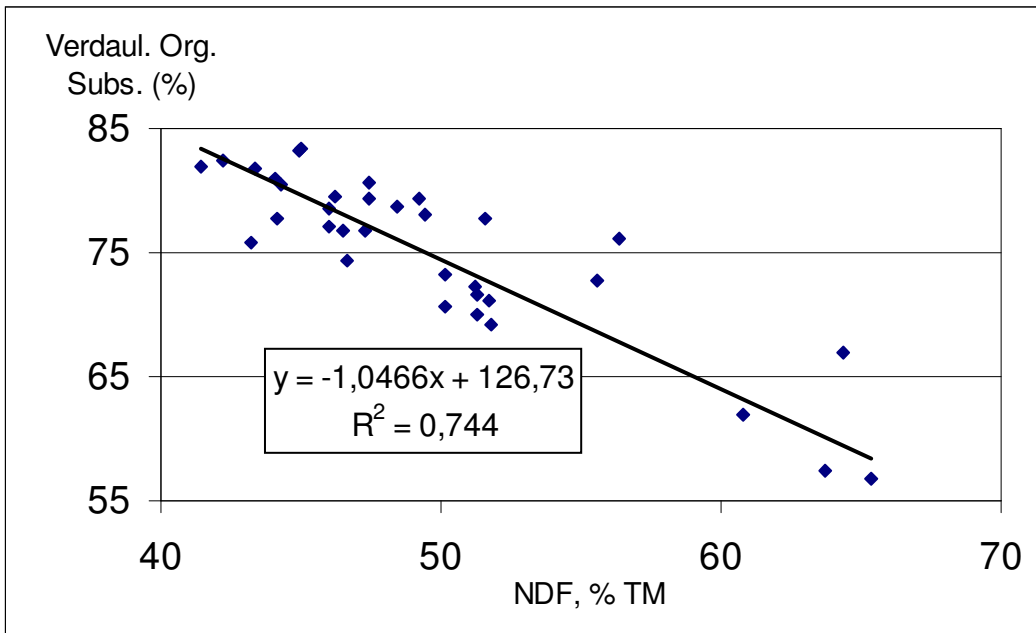


Abbildung 2: Verdaulichkeit der Organischen Substanz von Grassilagen in Abhängigkeit von NDF-Gehalt (2001 – 2003)



- **Maissilagen**

Die Verdaulichkeitsbestimmung von Maissilagen erfolgte zum einen im Hinblick auf die Vergabe des DLG-Gütezeichens für Siliermittel mit dem Wirkungsgrad „Verbesserung der Verdaulichkeit“ (4b) und zum anderen im Rahmen von Versuchen zur Bestimmung der optimalen Häcksellängen vor dem Hintergrund der Verdichtbarkeit und Siliereignung. In einem weiteren Versuch wurden zwei holländische Maissilagen geprüft. Mit den insgesamt sechs Proben wurde der Umfang der Vorjahre erreicht.

Das Ergebnis der seit 2000 geprüften Maissilagen gibt die Tabelle 14 wieder.

Tabelle 14: Ergebnisse der Verdaulichkeitsprüfungen von Maissilagen, (2000- 2003), n= 23

TM, %	Rohfaser g/kg TM	Rohstärke	Verdaulichkeit der Org. Subst., %	ME, MJ/kg TM	NEL,
34,1 30 - 39	191 157 - 230	327 252 - 394	76,5 70 - 81	11,3 10,1 – 12,1	6,87 6,0 – 7,5

Die ermittelten Daten wurden zur Validierung vorhandener Schätzggleichungen herangezogen, wobei sich eine gute Übereinstimmung ergab.

- **Rübenkleinteile**

Bei der Gewinnung von Zucker aus Zuckerrüben resultieren neben den Rübenschnitzeln Rübenkleinteile, die aus Rübenspitzen und Rübenköpfen bestehen. Die Rübenkleinteile werden abgepresst und zur Konservierung in Flachsilos siliert. Die in Riswick geprüften Kleinteile wiesen eine Organische Substanz von 904 g/kg TM mit einer Verdaulichkeit von 76 % auf. Der Energiegehalt wurde mit 6,3 MJ NEL/kg TM bestimmt. Die Untersuchung von sechs Praxissilagen führte bezüglich der Rohnährstoffe zu vergleichbaren Gehalten. Demzufolge handelte es sich bei der geprüften Silage um ein Produkt innerhalb der üblichen Bandbreite. Für die Bewertung von Silagen aus Rübenkleinteilen kann die ermittelte Verdaulichkeit herangezogen werden. Danach hat die Silage aus Rübenkleinteilen eine ähnliche Verdaulichkeit wie Zuckerrübenblattsilage. Der konkrete Futterwert der einzelnen Silage

hängt dabei stark vom Rohaschegehalt ab. Auch spielen Unterschiede im Trockenmassegehalt eine Rolle.

- Möhrentrester

Bei der Gewinnung von Saft aus Möhren fallen in den Lebensmittel verarbeitenden Betrieben Möhrentrester als Pressrückstände an. Diese gelangen über den Handel zurück in die Landwirtschaft und werden hier überwiegend in der Milchviehfütterung eingesetzt. Die in Riswick geprüften Möhrentrester verfügten über 135 g Organische Substanz mit einer Verdaulichkeit von 92 %. Hieraus konnte ein Energiegehalt von 8,3 MJ NEL/kg TM ermittelt werden. Ein Vergleich mit Praxisproben (n = 4) ergab für die geprüften Möhrentrester niedrigere Gehalte an Rohasche und Rohfaser und höhere Gehalte für Zucker. Bezüglich der Rohnährstoffe wurde also qualitativ höherwertiges Material geprüft. In der Beratung können für Möhrentrester folgende Rohnährstoffgehalte angesetzt werden:

Rohasche,	80 g/kg TM
Rohfett,	25 g/kg TM
Rohprotein,	87 g/kg TM
Rohfaser,	200 g/kg TM
NfE,	608 g/kg TM

Die Verdaulichkeiten der Möhrentrester sind offensichtlich nicht schlechter als die der Möhren. Deshalb sollten die Werte der Mohrrübe auf die Trester übertragen werden. Unter diesen Bedingungen ergeben sich 12,2 MJ ME und 7,7 MJ NEL/kg TM.

Literatur

Riswicker Ergebnisse 2/2003

Energetische Futterwertprüfung, Jahresüberblick 2002

Spiekers u. Thaysen, 2002;

in: Futterkonservierung; 6. Ausgabe, 2002; S. 45 –49

Nordwestdeutsche Landwirtschaftskammern