

Riswicker Ergebnisse 2/2003

I. Energetische Futterwertprüfung

Jahresüberblick 2002

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

mit ergänzenden Auswertungen:

- ▶ zur Verdaulichkeit der Mischfutter
- ▶ zu nXP-Angaben der Hersteller
- ▶ zu Kohlenhydraten und Detergenzienfasern
- ▶ zu Ökofutter

II. Futterbewertung

- ▶ Grassilage: Rohfasergehalt und NDF
- ▶ Kartoffelpulpen
- ▶ Cichorienpulpen

Mitarbeit:

Frau Adelheid Mengel, Ref. 32a, Bonn
Herr Norbert Mues, LWZ Haus Riswick
Herr Klaus Orłowski, Ref. 32, LK Münster
Herr Johannes Pooth, LUFA Bonn
Herr Ludger Steevens, LWZ Haus Riswick

Energiebestimmung am Hammel

Im vergangenen Jahr wurden 85 Futter in Haus Riswick, Kleve, an Hammeln auf die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe untersucht. Die verdaulichen Rohnährstoffe sind Basis der 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 2002 insgesamt 56 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 Bonn.

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 2002 wurden 44 Mischfutter für Milchkühe, 7 Ergänzungsfutter für Mastrinder und 4 Mischfutter für Schafe geprüft und bewertet. Bei einem weiteren Milchleistungsfutter unterblieb, auf Grund 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 45 geprüften Futtern bildeten die Milchleistungsfutter den Schwerpunkt der Prüfungen. Alle Futter waren mit einem deklarierten Energiegehalt ausgeliefert worden. Bei vier Futtern erfolgte dies jedoch entgegen den gesetzlichen Maßgaben in der niederländischen Einheit VEM (voedereenheden voor melkproductie). Zur Be-

urteilung der Energieangabe wurde hier eine Umrechnung mit 140 VEM gleich 1 MJ NEL vorgenommen und somit eine Zuordnung in die bestehenden Energiestufen erreicht.

Die geprüften Futter verteilten sich laut Deklaration wie folgt:

- **9 Futter der Energiestufe > 3 (mind. 7,0 MJ NEL/kg),**
- **33 Futter der Energiestufe 3 (6,7 MJ NEL/kg) und**
- **2 Futter der Energiestufe 2 (6,2 MJ NEL/kg).**

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 fünf Futtern betrug die Angabe 7,0 MJ NEL je kg und bei zwei Futtern 7,1 MJ je kg. Ähnliches lässt sich auch für die Angaben in VEM beobachten. Hier wurde je ein Futter mit 980 und 1.000 VEM je kg deklariert. Des Weiteren traten unterschiedliche Angaben im Bereich der Energiestufe 3 auf. Bei zwei Futtern wurde der Energiegehalt mit 6,8 MJ NEL je kg und bei einem Futter mit 6,9 MJ NEL je kg ausgewiesen.

Auf Grund der Überschreitung der Maßgaben zur maximalen Streuung der Verdaulichkeit wurde ein Futter mit der deklarierten Energiestufe 3 nicht bewertet und daher auch nicht veröffentlicht. (Standardabweichung größer 3,0 %-Punkte für die Verdaulichkeit der Organischen Substanz)

Geprüft und bewertet wurden daher 44 Milchleistungsfutter. Ein Futter der deklarierten Energiestufe > 3 und zwei Futter der Energiestufe 3 unterschritten den deklarierten Energiegehalt. Von den 44 geprüften Futtern konnte somit bei 41 Futtern der Energiegehalt bestätigt werden. Dies ergibt eine Quote von 93 %. 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)					
			>3		3		2	
			+	-*	+	-	+	-
2002	44 ¹⁾	93	8	1	30	2	2	0
2001	52 ¹⁾	96	9	1	32	1	8	0
2000	53 ²⁾	87	9	0	34	5	2	0
1999	45	87	9	4	29	2	1	0
1998	46 ³⁾	80	1	0	30	6	4	3

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

1) 1 Futter unterhalb Energiestufe 2

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

3) 1 Futter ohne Energieangabe

- **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 ermit-

telten Energiestufen die mittleren Verdaulichkeiten der Organischen Substanz aufgeführt. Es zeigen sich klar die Unterschiede zwischen den Energiestufen. Die Abstufung ist in etwa 85 % für Futter oberhalb der Energiestufe 3, ca. 83 % für Futter der Energiestufe 3 und ca. 79 % Verdaulichkeit der Organischen Substanz für Futter der Energiestufe 2. Über die Jahre sind die realisierten Verdaulichkeiten weitgehend konstant.

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

Jahr	am Hammel ermittelte Energiestufe		
	>3	3	2
2002	85,2	82,1	78,6
2001	85,3	82,8	78,2
2000	85,4	82,6	78,4
1999	85,8	82,4	80,5
1998	85,4	82,7	78,9

Am Markt hält der Trend zu Futtern der Energiestufe 3 und größer an. Bei Futtern der Energiestufe 3 und 2 handelte es sich zum Teil um eiweißreiche Ausgleichskraftfutter. Zu verbessern ist die Deklaration bei den mit der Angabe von VEM ausgelieferten Futtern. Nach deutschem Futtermittelrecht ist eine Angabe nur in MJ NEL zulässig. Dies ist auch im Interesse der Markttransparenz und der Einheitlichkeit des Vorgehens in der Beratung zu fordern.

- Stärke und Zucker

Bei den Futtern oberhalb der Energiestufe 3 gab es bezüglich der Bestätigung der Energiegehalte keine besonderen Probleme. Zur Verbesserung der Markttransparenz bleibt zu prüfen, ob hier nicht eine klare Festlegung auf eine Energiestufe 4 mit 7,2 MJ NEL/kg Futter erfolgen sollte. Dies auch vor dem Hintergrund, dass dem Stärkegehalt und damit dem Einsatz hochverdaulicher Energieträger verstärkte Beachtung zukommt. Zur Zeit streuen die Milchleistungsfutter noch sehr stark in den Gehalten an Stärke und Zucker, wie die Auswertung in Tabelle 3 zeigt.

Tabelle 3: Mittlere Gehalte an Stärke und Zucker im in 2002 geprüften Mischfutter für Milchkühe, Angaben in % bei 88 % Trockenmasse

Futtertyp	Anzahl Futter	Zucker	Stärke
Eiweißreiche Ausgleichsfutter	4	9 (8 – 10)	7 (3 – 14)
Milchleistungsfutter			
Energiestufe: 2	2	8	8 – 11
3	30	7 (3 – 9)	19 (7 – 31)
> 3	7	7 (5 – 10)	21 (13 – 27)

() Spanne

Die geringsten Gehalte an Stärke sind in den eiweißreichen Ausgleichsfuttern und in Futtern der Energiestufe 2 enthalten. Mit der Energiestufe steigen die Stärkegehalte an. Zwischen den Futtern bestehen jedoch erhebliche Unterschiede in der Konzeption und somit auch in den Gehalten an Stärke und Zucker. Zukünftig ist hier mit einer stärkeren Typisierung in Abhängigkeit von den Gehalten an unbeständiger Stärke und Zucker sowie an beständiger Stärke zu erwarten. Die Futtermittel werden sich stärker auf die Futtermittelgrundlage und den abzudeckenden Leistungsbereich beziehen.

- Deklarationstreue im Überblick

Die in 2002 geprüften Milchleistungsfuttermittel verteilen sich auf 29 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 2002 geprüften Hersteller mit der jeweiligen Anzahl der geprüften und der Anzahl der im Energiegehalt bestätigten Futtermittel und die Ergebnisse der Jahre 2000 und 2001.

Je nach Hersteller beläuft sich die Anzahl der in 2002 geprüften Futtermittel auf 1 bis 4 und 1 - 11 im Zeitraum 2000 bis 2002. Maßgebend ist die Deklarationstreue im Laufe der Zeit.

Tabelle 4: Ergebnisse der Energetischen Futterwertprüfung der in 2002 geprüften Hersteller im Zeitraum 2000-2002, (Anzahl Milchleistungsfutter)

Name und Ort der Hersteller	2002		2001		2000		Summe	
	ge- prüft	bestä- tigt*	ge- prüft	bestä- tigt	ge- prüft	bestä- tigt	ge- prüft	bestä- tigt
Bela-Mühle, Vechta-Langenförden	1	1	2	2	-	-	3	3
Bela Thesing, Rees-Haffen	2	2	2	2	3	2	7	6
Bolder, Angeren, NL	1	1	1	1	1	1	3	3
Brehop, Stemwede	1	1	1	0	-	-	2	1
Bröring, Dinklage	1	1	1	1	1	1	3	3
Cehave Landbouwbelaug, Veghel, NL	1	0	2	2	4	4	7	6
Cremer Futtermühlen, Nordkraft, Reco	1	1	-	-	1	1	2	2
Deuka, Düsseldorf	2	2	4	4	4	4	10	10
Friedag, Drensteinfurt	1	1	1	1	1	1	3	3
Haneberg & Leusing, Ostbevern	2	2	1	1	2	2	5	5
Heiliger, Zülpich	1	1	1	1	1	1	3	3
Hendrix UTD, Boxmeer, NL	4	3	2	2	2	1	8	6
Horstkötter, Beckum	1	1	1	1	1	1	3	3
Hubert Cremer, Kleve	1	1	-	-	-	-	1	1
Imperator Futtermittelvertrieb, Rheda-Wiedenbrück	1	1	1	1	1	1	3	3
Interagri Dumoulin SA, Andenne, B	1	1	-	-	-	-	1	1
KOFU Tiernahrung, Neuss	1	1	3	3	3	3	7	7
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	3	3	3	3	2	2	8	8
Raiffeisen Gescher	1	1	1	0	-	-	2	1
Raiffeisen Westmünsterland, Dingden und Burlo	1	1	2	2	3	3	6	6
RCG Nordwest, Münster	4	3	4	4	2	2	10	9
Reudink, Vierlingsbeek, NL	1	1	1	1	1	0	3	2
RWG Paderborn-Bürener Land eG	2	2	1	1	1	1	4	4
RWZ Rhein-Main, Köln	3	3	5	5	3	3	11	11
Schräder, Ochtrup	1	1	1	1	1	1	3	3
Van Haren Mengvoeders, Balgoy, NL	1	1	1	1	1	0	3	2
Wübken, Billerbeck	1	1	1	1	-	-	2	2

*Anzahl der im Energiegehalt bestätigten Futter

2. Schaffutter

Es wurden vier Schaffutter verschiedener Hersteller in 2002 geprüft und in einem Test im Januar 2003 veröffentlicht. Dies entspricht den Aktivitäten der Vorjahre. In den letzten fünf Jahren wurden insgesamt 21 Schaffutter von neun verschiedenen Herstellern geprüft (siehe Tabelle 5). Drei Futter wurden ohne Angabe des Energiegehaltes ausgeliefert. Zwei dieser Futter wurden in Energiestufe 2 und ein Futter in Energiestufe 3 eingeordnet.

Tabelle 5: geprüfte Hersteller von Schaffutter von 1998 - 2002

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

Laut Deklaration erfüllten elf Futter die Energiestufe 2, sechs Futter die Energiestufe 3 und ein Futter lag unterhalb der Energiestufe 2. Dieses Futter wurde auf Grund der Überschreitung der Vorgaben für die maximale Streuung der Verdaulichkeiten nicht weiter bewertet. Insbesondere in den ersten Jahren nach Umstellung auf die ME wurden mit 9,8, 10,5, 10,6 und 10,7 MJ ME je kg auch abweichende Angaben von vereinbarten Energiestufen deklariert. Der von den Herstellern angegebene Energiegehalt wurde von allen Herstellern bestätigt. Bei zwei Futtern wurde die deklarierte Energiestufe in den Bereich der Energiestufe >3 überschritten.

Aus der Tabelle 6 sind die geprüften Qualitäten ersichtlich. Aufgeführt sind die Futter nach dem am Hammel ermittelten Energiegehalt. Unterschieden werden die Energiestufen 2 mit 10,2, Energiestufe 3 mit 10,8 und Energiestufe >3 mit 11,2 und mehr MJ ME/kg.

Tabelle 6: Auswertung der von 1998 bis 2002 geprüften Schaffutter
- Sortierung nach der am Hammel ermittelten Energiestufe -

Energiestufe MJ ME/kg	2 10,2	3 10,8	> 3 ≥ 11,2
Anzahl Futter	11	7	2
Organische Substanz (OS), %	81,1	81,8	83,4
Verdaulichkeit der OS, %, (Spanne)	79,7 (77 – 83)	81,9 (79 – 86)	86,2

Maßgebend für den Energiegehalt ist der Gehalt an verdaulicher Organischer Substanz. Die Futtermittel der Energiestufe 2 haben im Mittel einen Gehalt an Organischer Substanz von 81 % bei einer Verdaulichkeit von 80 %. Es ergibt sich somit ein mittlerer Gehalt an Organischer Substanz von 650 g/kg. Die geprüften Futtermittel der Energiestufe 3 haben einen Gehalt an Organischer Substanz von 82 % und eine Verdaulichkeit von 82 %. Der Gehalt an verdaulicher Organischer Substanz beträgt daher im Mittel 670 g/kg. Die beiden Futtermittel oberhalb der Energiestufe 3 hatten einen Gehalt an verdaulicher Organischer Substanz von etwa 720 g/kg.

Insgesamt ist die geprüfte Qualität zufriedenstellend. Zur gezielten Energieergänzung wäre jedoch ein größerer Anteil von Futtermitteln der Energiestufe 3 wünschenswert. Dies gilt insbesondere für die Lämmermast und die gezielte Ergänzung von säugenden Schafen bei normaler Grobfutterqualität. Außerdem sollte der Angabe des Energiegehaltes die erforderliche Beachtung geschenkt werden. Futtermittel ohne Energieangabe lassen sich nur bedingt zielgenau einsetzen. Außerdem ist die Vergleichbarkeit stark eingeschränkt.

3. Rindermast

Auf Grund einer verstärkten Nachfrage in der Praxis und der großen Bedeutung der Bullenmast in Nordrhein-Westfalen wurden auch in 2002 sieben Futtermittel für die Mast geprüft. Die Futtermittel waren von sechs verschiedenen Herstellern. Laut Angabe entsprachen vier Futtermittel der Energiestufe 2 und drei Futtermittel der Energiestufe 3. Der deklarierte Energiegehalt wurde bei allen Futtermitteln, bis auf eine Ausnahme, bestätigt. Das eine Futtermittel konnte mit einer Organischen Substanz von 80,3 % und einer Verdaulichkeit der Organischen Substanz von 78 % den Energiegehalt der Energiestufe 3 nicht bestätigen.

Im übrigen entsprechen die gemessenen Verdaulichkeiten für die einzelnen Energiestufen in etwa dem Niveau der Schaffuttermittel. Zwischen den Energiestufen bestehen somit die bekannten Unterschiede.

Eine weitere Auswertung unterbleibt auf Grund der noch beschränkten Anzahl Futtermittel. Zur weiteren Betrachtung sei auf die publizierten Ergebnisse verwiesen. Für die Zukunft ist eine alljährliche Prüfung von Futtermitteln für die Kälberaufzucht und Rindermast vorgesehen.

Tabelle 7: Geprüfte Hersteller und Anzahl der geprüften Rindermastfutter, 2001-2002

Hersteller	2002	2001
BBAG Varensell , Verl	1	
Bela-Mühle , Vechta-Langenförden	1*	
Bela Thesing , Rees-Haffen		1
Deuka , Düsseldorf		1
Deuka , Bramsche		1
Haneberg & Leusing , Ostbevern	1	
Hendrix UTD , Boxmeer, NL		1 + 1 Kälberkraftfutter
KOFU Tiernahrung, Neuss	1	1 + 1 Kälberkraftfutter
RWZ Rhein-Main , Köln	2	
Raiffeisen Gescher		1
Raiffeisen Lembeck-Reken , Dorsten	1	
RCG Nordwest , Münster		1
Schräder , Ochtrup		1

* Energiegehalt nicht bestätigt

Fazit:

Die Ergebnisse der Energetischen Futterwertprüfung zeigten für 2002 bei den Futtern für Schafe, Mastrinder und Milchkühe ein hohes Niveau. Dies spricht für die von der Mischfutterindustrie in Nordrhein-Westfalen angebotene Futterqualität. Reserven bestehen noch in der Angabe der Energiegehalte. Auf eine korrekte Angabe der Energiegehalte in MJ ME oder NEL sollte kein Landwirt verzichten. Bewährt hat sich hier die Abstufung in den Energiestufen. Die konkrete Festlegung einer Energiestufe 4 mit 7,2 MJ NEL/kg wäre angesichts der Weiterentwicklung der Mischfuttertypen zu begrüßen.

Ergänzende Auswertungen

- Vergleich der Verdaulichkeiten bei Milchleistungs-, Rinder- und Schaffutter

Auf Grund der Hinzunahme der Rindermastfutter in 2001 bietet sich ein Vergleich der verschiedenen Futtertypen an. Aus der Tabelle 8 sind die Verdaulichkeiten der Organischen Substanz, nach Energiestufe und Futtertyp geordnet, ersichtlicht. Für die Energiestufe 3 zeigte sich das gleiche Niveau in der Verdaulichkeit für alle Futtertypen. Im Mittel beträgt die Verdaulichkeit der Organischen Substanz für ein Futter der Energiestufe 3 zwischen 82 bis 83%. Es besteht kein Unterschied zwischen dem in NEL deklarierten Milchleistungsfutter und den Mastfuttern in ME. In der Energiestufe 2 ist die Situation etwas anders. Die Mastfutter haben in der Tendenz eine höhere

Verdaulichkeit. Zu beachten ist die hier zum Teil höhere Mineralisierung insbesondere beim Calcium.

Tabelle 8: Verdaulichkeit der Organischen Substanz im Vergleich

Futtertyp	Mittelwerte der letzten	Verdaulichkeiten der Organischen Substanz		
		EST 2*	EST 3*	EST > 3*
Milchleistungsfutter	5 Jahre	78,9	82,5	85,4
Schaffutter	5 Jahre	79,7	81,9	86,2
Rindermastfutter	2 Jahre	80,6	82,3	-

*EST = Energiestufe

Energiestufe 2: 6,2 MJ NEL bzw. 10,2 MJ ME/kg

Energiestufe 3: 6,7 MJ NEL bzw. 10,8 MJ ME/kg

Energiestufe >3: mindestens 7,0 MJ NEL bzw. mindestens 11,2 MJ ME/kg

- nXP-Angabe

Für eine aussagefähige Rationsplanung ist beim Milchleistungsfutter neben der NEL auch der Proteinwert erforderlich. Von den deutschen Herstellern werden die Gehalte an nXP und RNB hierzu in der Regel zur Verfügung gestellt. Die Angaben erfolgen auf dem Lieferschein oder in den ergänzenden Informationen des Herstellers. Aus der Tabelle 9 ist die Zusammenstellung der Angaben der Hersteller zu entnehmen.

Tabelle 9: Angaben der Hersteller zum nXP-Wert (g/kg) der in 2002 geprüften Milchleistungsfutter

Energie-Stufe	Anzahl geprüfter Futter	mit nXP-Angabe, %												
			145	150	155	160	165	170	175	180	185	200	210	235
3	31	90	1	2	3	9	7	4	1	-	-	-	1	-
>3	9	89	-	-	-	-	-	2	2	-	2	1	-	1

Bei insgesamt fünf Futtern lagen keine Angaben zum nXP-Gehalt der Futter, es waren ausschließlich Futter von niederländischen Herstellern.

Wie in der Auswertung von 2000 (s. Riswicker Ergebnisse 1/2001) lag der Schwerpunkt bei den Futtern der Energiestufe 3 bei 160 g nXP je kg. Insgesamt zeigte sich eine erhebliche Spannweite in den Werten. Die Futter der Energiestufe >3 lagen bei 170 bis 235 g nXP je kg.

- Detergenzienfasern

Eine Alternative zu Stärke, Zucker und Rohfaser ist die Rationsplanung auf Basis von NDF, ADF und NFC. Alle in der Futterwertprüfung getesteten Futter werden daher ergänzend auf NDF und ADF untersucht. Per Differenzrechnung wird der Gehalt an Nichtfaser-Kohlenhydrate (NFC) berechnet. Die NFC muss grundsätzlich größer sein als die Summe aus Stärke und Zucker, da auch Pektin und Hemicellulosen erfasst werden. Dies ist eine Möglichkeit zur Prüfung der Plausibilität der NDF-Bestimmung. In Tabelle 10 wurden daher nur die Analysen einbezogen, bei denen die NFC größer war als die Summe aus Stärke und Zucker.

Tabelle 10: Gehalte an Kohlenhydraten und Detergenzienfasern in Milchleistungsfutter

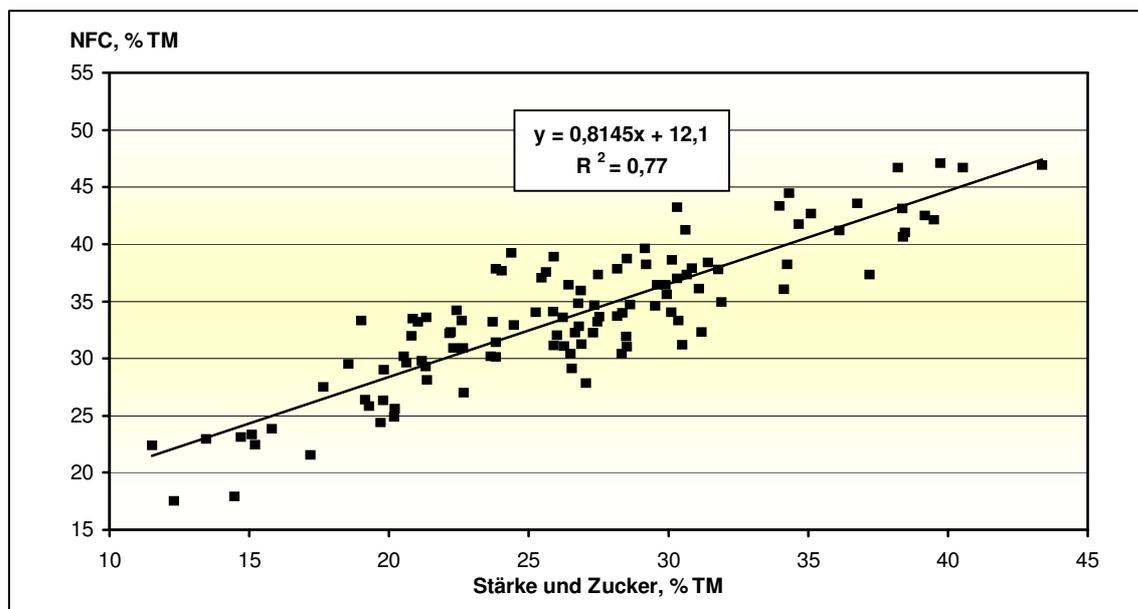
Energie- stufe	Anzahl	Rohfaser,	Rohstärke + Gesamtzucker,	ADF,	NDF,	NFC,
		g/kg TM				
2	9	136 (112 – 157)	186 (115 – 270)	198 (170 – 224)	340 (234 – 411)	253 (175 – 239)
3	115	112 (75 – 159)	262 (135 – 392)	170 (104 – 231)	331 (184 – 435)	333 (176 – 436)
> 3	17	92 (59 – 120)	324 (147- 434)	133 (84 – 198)	245 (174 – 406)	399 (231 – 471)

ADF = Säure-Detergenzien-Faser

NDF = Neutral-Detergenzien-Faser

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

Neben dem Mittelwert ist auch die Spanne der analysierten Werte aufgeführt. Mit der Energiestufe fallen die Gehalte an Rohfaser, ADF und NDF und steigen die Gehalte an Stärke und Zucker sowie NFC. Zwischen Stärke und Zucker auf der einen und NFC auf der anderen Seite besteht dabei eine enge Beziehung wie die Abbildung 1 zeigt. Die Beziehung ist nahezu linear bei einem hohen Bestimmtheitsmaß. Zur Beurteilung der Kohlenhydratversorgung ist die NFC daher eine gute Alternative. Zu beachten ist dabei, dass die beständige Stärke auch bei der NFC die Analyse der Stärke erfordert.

**Abbildung 1:** Gehalte an NFC in Milchleistungsfutter in Abhängigkeit vom Gehalt an Stärke und Zucker, 1999 bis 2003

Anders ist dies bei Rohfaser und NDF. Bei gleichen Rohfasergehalten bestehen erhebliche Schwankungen in den Gehalten an NDF (s. Abbildung 2). Das Bestimmtheitsmaß beträgt lediglich 41 %.

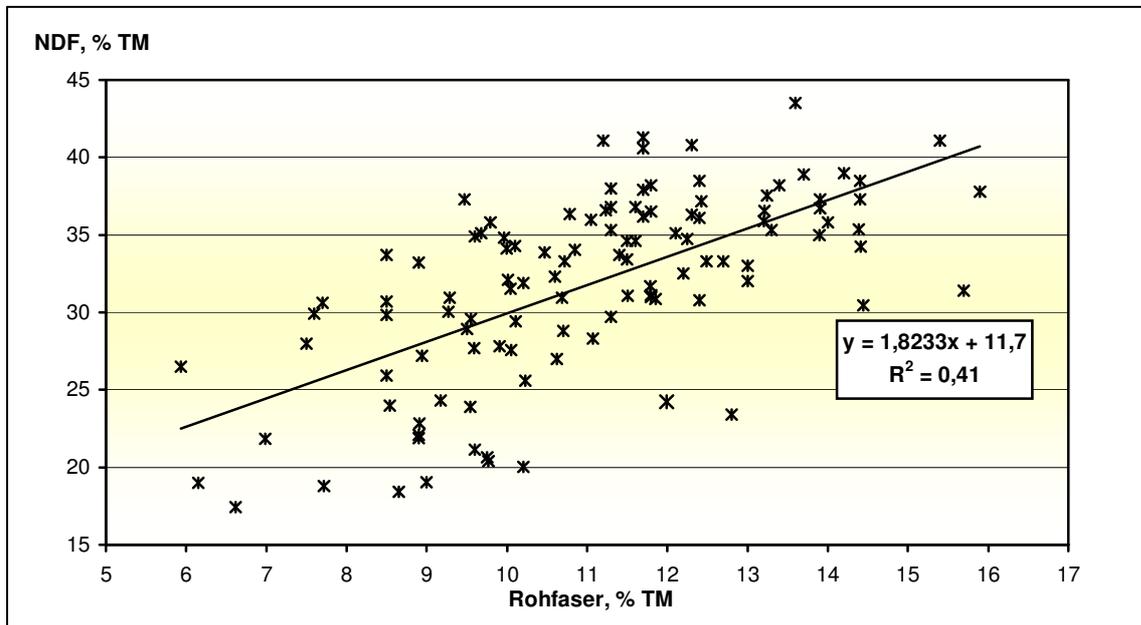


Abbildung 2: Gehalte an NDF in Milchleistungsfutter in Abhängigkeit vom Gehalt an Rohfaser, 1999 bis 2002

Dies zeigt, dass hier sehr unterschiedliche Stoffklassen erfasst werden. Zu beachten ist, dass sowohl Rohfaser als auch NDF in erster Linie über die Analysevorschriften definiert sind. Der Vorteil der NDF liegt darin, dass sie stärker international in Anwendung ist

Die Auswertungen zeigen, dass eine Umstellung von Rohfaser auf NDF erhebliche Änderungen zur Folge hat. Als Vorteil ergibt sich ohne weiteren analytischen Aufwand die NFC. Im Rahmen der Futterwertprüfung wird die ergänzende Bestimmung von ADF und NDF weitergeführt

- Ökofutter

Ab 1998 wurden bisher 13 Milchleistungsfutter für Ökobetriebe getestet. Von den geprüften Futtern konnten drei den deklarierten Energiegehalt nicht bestätigen (s. Tabelle 11). Nach der Deklaration waren dies zwei Futter der Energiestufe 3 und ein Futter oberhalb der Energiestufe 3.

Insgesamt zeigte sich eine starke Streuung in den Qualitäten. Eine Ursache liegt sicherlich in der beschränkten Verfügbarkeit von Ausgangsstoffen für die ökologische Milchviehfütterung und den Unsicherheiten in der Bewertung dieser Futtermittel begründet. Dies betrifft insbesondere für die Grünmehle zu. Futter, die vornehmlich auf Grünmehl basieren, wie die zwei Futter zum Verschneiden unterhalb der Energiestufe 2, haben Verdaulichkeiten wie Grassilage und andere Grasprodukte.

Unter Verwendung von Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen oder Ölkuchen können jedoch Milchleistungsfutter in den üblichen Energiestufen erstellt werden. Die Prüfung

von Futter aus dem ökologischen Landbau soll entsprechend der Entwicklung am Markt fortgeführt werden.

Tabelle 11: Ergebnisse der ökologischen Milchleistungsfutter

deklarierte Energiestufe	Anzahl	Verdaulichkeit der Organischen Substanz, %	im Energiegehalt bestätigt
< 2*	4	72,4	4
3	6	81,0	4
> 3	3	83,3	2

* zum Verschneiden

Folgerungen für die Beratung

- Die Energetische Futterwertprüfung ist Grundlage für die Beratung zum Mischfuttoreinsatz. Zu empfehlen sind Hersteller, die in der Regel die Anforderungen erfüllen.
- Futter ohne Energieangabe oder mit Deklaration in VEM sind nur bedingt zu empfehlen.
- Bei den Milchleistungs- und bei den Schaffuttern ist die Energiestufe 3 die aus fachlicher Sicht anzustrebende Energiedichte. Futter oberhalb der Energiestufe 3 verbessern nicht zwingend die Energieversorgung.
- Bezüglich der Proteinwerte ist eine eindeutige Ausweisung der nXP-Werte zu fordern. Die Angabe sollte in den vereinbarten 5 g-Schritten erfolgen.
- Für die differenzierte Rationsplanung sind auch die Zucker- und Stärkegehalte sowie die Beständigkeit der Stärke erforderlich. Die großen Unterschiede zwischen den Futtern erfordern insbesondere bei Spezialfuttern eine Ausweisung der Werte.

II. Futterbewertung

Zur konkreten Ermittlung des Futterwertes wurden drei Frischgraspartien, neun Grassilagen, fünf Maissilagen, eine Getreideganzpflanzensilage, drei Kartoffelpulpen, drei Mischfutter und fünf weitere Nebenprodukte aus der Lebensmittel- bzw. Futtermittelerzeugung geprüft.

Bei den Maissilagen ging es um die Auswirkung der Zulage von Futterharnstoff und Milchsäurebakterien auf die Verdaulichkeit. Die Ergebnisse sind den Riswicker Ergebnisse 1/2003 zu entnehmen.

Aus den Ergebnissen ist klar ersichtlich, dass der Zusatz von Harnstoff bei der Silierung von Mais die Verdaulichkeit nicht verbessert. Aus den resultierten Verdaulichkeiten ist außerdem ersichtlich, dass auch bei Maissilage Verdaulichkeiten der Organischen Substanz von 79 % ohne Hochschnitt möglich sind. Entscheidend ist der Kornanteil im Silomais.

Zwei weitere Maissilagen wurden zur Prüfung eines homo- und heterofermentativen Milchsäurebakterienpräparates im Hinblick auf die DLG-Gütezeichenfähigkeit am Hammel getestet. Die Untersuchungen wurden in 2003 weitergeführt.

Alle aktuellen Ergebnisse zur Maissilage wurden zur Validierung der Schätzgleichungen verwendet. Im Ergebnis zeigte sich eine gute Übereinstimmung. Näheres ist aus dem Tagungsbericht zum Symposium "25 Jahre Energetische Futterwertprüfung" zu ersehen.

- Grasprodukte

Die Prüfung der Grasprodukte erfolgte in zwei Fällen zur Ermittlung des Effekts von Silierzusätzen und ansonsten in Ergänzung zu laufenden Versuchen bzw. zur Validierung und Weiterentwicklung der Energieschätzung. Ein Teil der Versuche wurde im Auftrag Dritter durchgeführt. Der aktuelle Stand zur Validierung der Schätzgleichungen ist dem schon angeführten Tagungsbericht 2002 zu entnehmen.

In den Futtern wird ergänzend auch die NDF bestimmt. Der Abbildung 3 ist die Beziehung zwischen Rohfasergehalt und NDF-Gehalt zu ersehen.

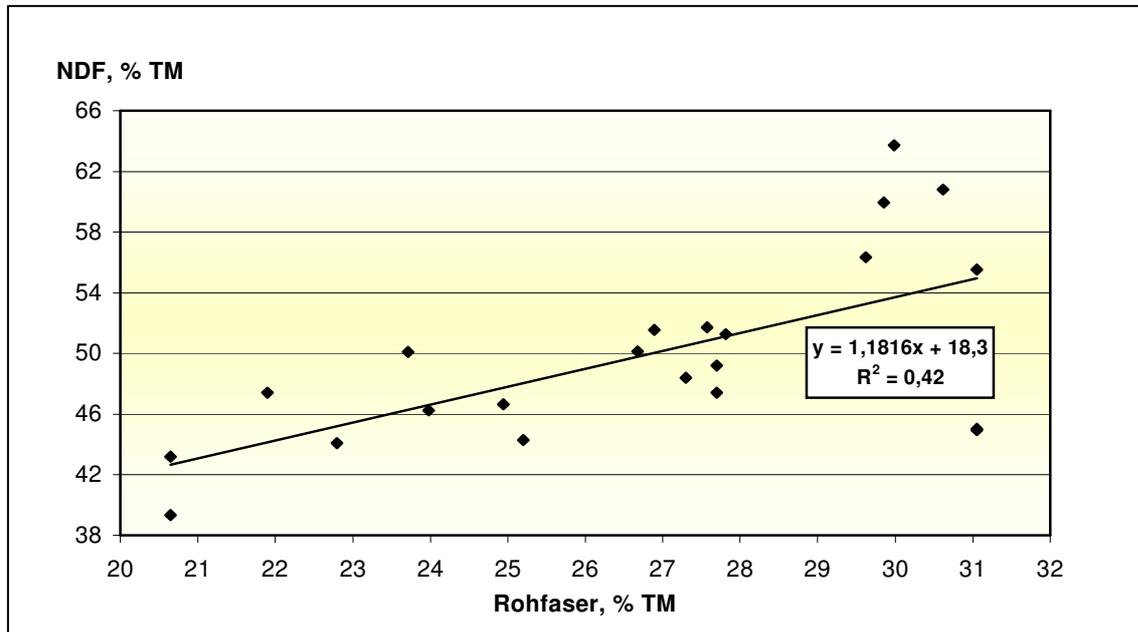


Abbildung 3: NDF-Gehalte in Grassilage in Abhängigkeit vom Rohfasergehalt, 2001 bis 2002

Es zeigte sich eine merkliche Streuung der NDF-Gehalte bei gleichem Rohfasergehalt. Die Daten sollen in die bundesweite Diskussion zum Umstieg von Rohfaser auf NDF Eingang finden.

Aus der Abbildung 3 ist ersichtlich, dass Futter mit stark unterschiedlichem Rohfasergehalt geprüft wurden. Dies erhöht die Aussagefähigkeit für die Validierung der Energieschätzung. Bei überständigem Material mit hohem Rohfasergehalt zeigte sich die größte Streuung in den NDF-Gehalten. In weiteren Untersuchungen bleibt zu prüfen, ob die NDF in diesem Bereich aussagefähiger ist als die Rohfaser.

- Kartoffelpülpe

Im Auftrag wurden drei niederländische Kartoffelpülpfen geprüft. Die Ergebnisse bestätigten die Bewertung der Kartoffelpülpfen in den niederländischen Futterwerttabellen. In den Stärkegehalten lagen die Pülpfen unter dem hohen Niveau der in Riswick in 2000 geprüften Produkte (s. Riswicker Ergebnisse 1/2001). Offene Fragen bestehen zur Stärkebestimmung in Pülpe.

Die vorgeschriebene polarimetrische Methode führt offensichtlich zu einer Überschätzung. Von Vorteil wäre daher die Anwendung der enzymatischen Bestimmung. Entsprechende Untersuchungen wurden beim VDLUFA angeregt. Für die Beratung ist bis auf weiteres die polarimetrische Methode anzuwenden.

- **Cichorienpülpe**

Bei der Gewinnung von Inulin aus Cichorien fallen Pülpfen an. Diese sollen als Silage oder Trockenfutter an Rindern und anderen Wiederkäuern eingesetzt werden. Im Auftrag von niederländisch/belgischen Herstellern wurden 3 Chargen Pülpfen am Hammel geprüft. Im Mittel ergab sich für die getesteten Futter eine Verdaulichkeit der Organischen Substanz von 84 %. Die Futter lagen somit in der Nähe des Bereichs der Rübenschnitzel. Der konkrete Energiegehalt ist abhängig von den tatsächlichen Gehalten an Rohnährstoffen. Hier ist für die Praxis insbesondere der Rohaschegehalt zu beachten.

- **Mischfutter**

In Ergänzung zum laufenden Fütterungsversuch an Milchkühen wurden Milchleistungsfutter mit Propylenglykol im Austausch gegen Maisstärke geprüft. Es zeigte sich kein Unterschied in der Verdaulichkeit der Futter. Fragen zur Gasbildung und Energieschätzung werden weiter bearbeitet.

Literatur:

Riswicker Ergebnisse 1/2002

Energetische Futterwertprüfung - Überblick 2001, Energieschätzung bei Grassilage, Maiskleberfutter, Leinexpeller für Ökobetriebe, Ringversuch mit 13 Versuchseinrichtungen aus Deutschland, Schweiz und Österreich

Riswicker Ergebnisse 3/2002

Prüfung von Milchsäurebakterien in Grassilage hinsichtlich Gärqualität, Gärverlust, aerobe Stabilität, Futterwert

Riswicker Ergebnisse 1/2003

Einsatz von Futterharnstoff in Silomais, Versuchsauswertungen, Beratungsempfehlungen zur Silagequalität und zur Milchviehfütterung

Tagungsbericht Symposium

25 Jahre Energetische Futterwertprüfung Landwirtschaftskammer Rheinland
Stand und Perspektiven der Futterbewertung beim Wiederkäuer, 12. Juni 2002,
Köln-Auweiler