

**Workshop 80. GfE-Tagung - 05.03.2026**  
**Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei**  
**der Milchkuh erfolgreich umsetzen!**

Rationsoptimierung und Fütterungskontrolle neu ausgerichtet!  
*Ration optimisation and feeding control realigned!*

Bernd Losand

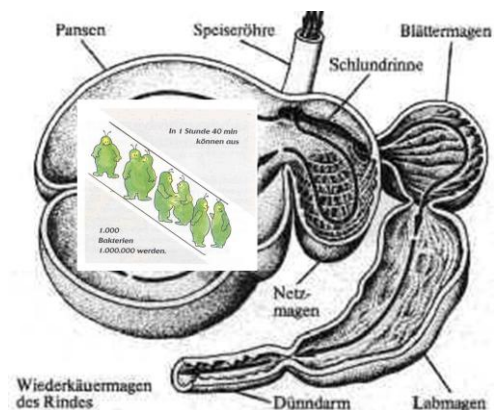


**Fütterung**

**Futterwert** der zur Verfügung stehenden **Futtermittel**

**Bedarf**(sdeckung)

(Produktions)**Kontrolle**



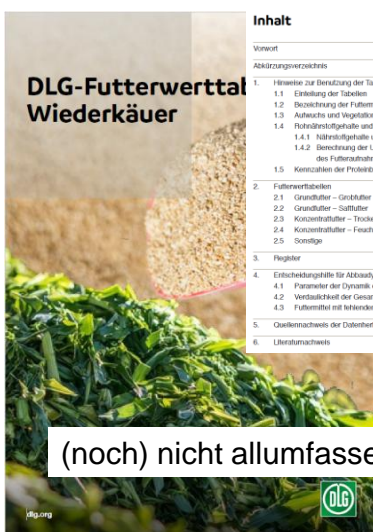
## Futterwert - geeignete Futtermittel

- **Bruttoenergie GE ist die Grundlage für die Energiebewertung**
- **Qualifizierte Kennwerte für Energie und Protein**
- **Neue Kennwerte für Proteinqualität**
- **Bewertung der „Struktur“wirkung anhand  $peNDF$  bzw.  $aNDFom_{GF+CoP}$**
- **Einführung einer Futterwertkennzahl für die Verdaulichkeit der Faserkohlenhydrate →  $NDFD$**
- **Qualifizierung der Futtermittelanalytik auf die neuen Kennwerte**
- **Neu aufbereitete Futterwerttabellen für Wiederkäuer**



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

## Futterwert – geeignete Futtermittel



Inhalt	
Vorwort	4
Abkürzungsverzeichnis	6
1. Hinweise zur Benutzung der Tabellen	8
1.1 Erhaltung der Tabellen	8
1.2 Beschriftung der Futtermittel	8
1.3 Aufwuchs und Vegetationsstadien sowie weitere Differenzierungen	9
1.4 Rohfaserstoffgehalte und Verdaulichkeit	9
1.4.1 Nährstoffgehalte und Verdaulichkeit der OM, der GE, der $aNDFom$	9
1.4.2 Berechnung der umsetzbaren Energie und Berücksichtigung des Futtraufnahmesizes FAN	10
1.5 Kennzahlen der Proteinbewertung	11
2. Futterwerttabellen	14
2.1 Grundfütter – Grobfütter	14
2.2 Grundfütter – Saftfütter	31
2.3 Kälberfütter – Trockenkonzentrate	35
2.4 Konzentratfütter – Feuchtkonzentrate	47
2.5 Sonstige	49
3. Register	50
4. Entscheidungshilfe für Abbaudynamik und siDP	54
4.1 Parameter der Dynamik des Proteinabbaus	54
4.2 Verdaulichkeit der Gesamt-Aminosäuren, des Methionins und Lysin	59
4.3 Futtermittel mit fehlenden/unklaren Werten	61
5. Quellenachweis der Datenherkünfte	62
6. Literaturverzeichnis	63

1. Hinweise zur Benutzung der Tabellen
2. Futterwerttabellen
3. Register
4. Entscheidungshilfe für Abbaudynamik und siDP

(noch) nicht allumfassend, aber funktional!



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

# Futterwert – geeignete Futtermittel

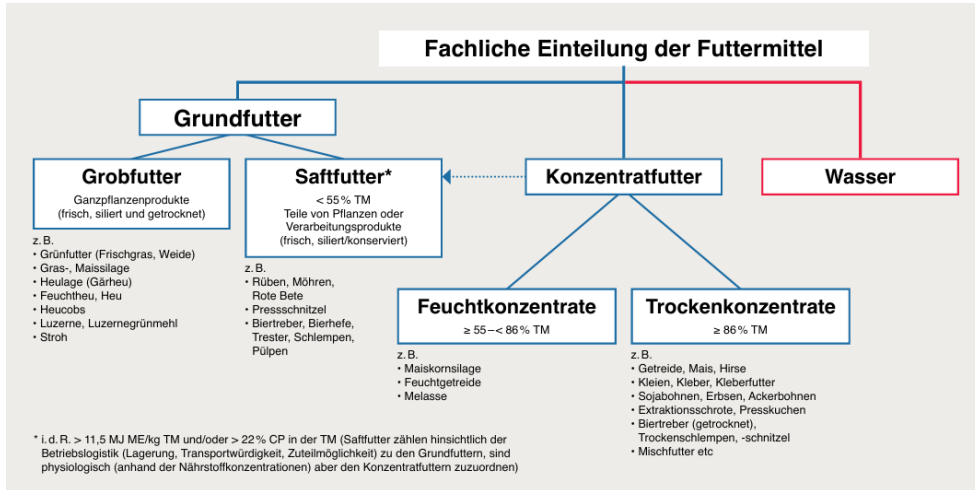


Abbildung 1: Fachliche Einteilung der Futtermittel beim Wiederkäuer (DLG 2025)



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

# Futterwert – geeignete Futtermittel



DLG-Futterwerttabellen

## 2. Futterwerttabellen

Wiederkäuer

### 2.1 Grundfütter – Grobfütter

Tabelle A: Rohnährstoffe

IId. Nr.	Nomenklatur Positivliste	Kurzbezeichnung	RMD <sub>FAM</sub>	a	b	c	Iag
			g N/kg TM	%	%	%/h	h
00001	07.01.02	Ackergras, Herbst	9	14	78	15	1,3
00002	07.01.02	Ackergras, jung	6	14	78	15	1,3
00003	07.01.02	Ackergras, 1. Aufwucht	4	57	35	12	0
00004	07.01.02	Ackergras, Folgeaufw	4	57	35	12	0
00005	07.01.02	Ackergras, Verdaulich	4	57	35	12	0
00006	07.01.02	Ackergras, Verdaulich	5	57	35	12	0
00007	07.01.01	Dauergrünland, grasb	2	14	78	15	1,3
00008	07.01.01	Dauergrünland, grasb	6	57	35	12	0
00009	07.01.01	Dauergrünland, grasb	4	14	78	15	1,3
			5	57	35	12	0
			4	35	57	10	0

## Futterwert – geeignete Futtermittel

### 4. Entscheidungshilfe für Abbaudynamik und siDP

Die folgenden Tabellen dienen als Entscheidungshilfe zur Wertauswahl für die Futtermittel, denen in Titze et al. (2024) bzw. GfE (2023) explizit keine Werte für die notwendige Beschreibung der Abbaudynamik des Futterproteins (a, b, c, lag; Tab. 1–4) bzw. für die Dünndarmverdaulichkeit des pansenstabilen Proteins (TAA) bzw. des pansenstabilen Lysins und Methionins siDUDP, siDUDLys, siDUDMet (Tab. 5–7) ausgewiesen wurde.

#### 4.1 Parameter der Dynamik des Proteinabbaus

**Tabelle 1:** Entscheidungsbaum für Abbaudynamik für Grobfutter; Auswahl/Zuordnung entsprechend Spalte 1, Gruppe Grobfutter

Gruppe Grobfutter	Frisch	Siliert	Boden- und Belüftungstrocknung <sup>1)</sup>	Heißlufttrocknung <sup>2)</sup>
Grünland/Wiese	1 – MW Grünland-aufwüchse	2 – MW aus <i>Lolium perenne</i> , <i>Dactylus glomerata</i> , siliert	3 – MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> , Heu	4 – MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> , Heu, Verringerung a, b und c um 1 bzw. 1% und 2%/h
Ackergrasansaat ohne Kleeanteil	1 – MW Grünland-aufwüchse	2 – MW aus <i>Lolium perenne</i> , <i>Dactylus glomerata</i> , siliert	3 – MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> , Heu	4 – MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> , Heu, Verringerung a, b und c um 1 bzw. 1% und 2%/h
Kleesaat ohne Grasanteil	5 – Rotklee, frisch	6 – Rotklee, siliert	7 – Rotklee, Heulage (?)	14 – MW aus Luzerne Heu, Verringerung a, b und c um 1 bzw. 1% und 2%/h
Kleegrasansaat	8 – MW aus Rotklee, frisch + MW Grünland-aufwüchse	9 – Mittel aus MW aus <i>Lolium perenne</i> , <i>Dactylus glomerata</i> u. und Rotklee, siliert	10 – MW aus Rotklee, Heulage und MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> ; Heu	4 – MW aus <i>Lolium perenne</i> u. <i>Dactylus glomerata</i> , Heu, Verringerung a, b und c um 1 bzw. 1% und 2%/h



gleich umsetzen! | Losand | 03/2026

## Futterwert – geeignete Futtermittel

**Tabelle 2:** Zusammenfassung zur Abbaudynamik für Grobfutter nach Titze et al. (2024) zur Verwendung in Tabelle 1

Zuordnung		a (%)	b (%)	c (%/h)	lag (h)	EDG <sub>FAN1</sub> (%)
1	Grünland/Wiese, frisch	13,6	77,9	15,2	1,30	78
1	Ackergrasansaat ohne Kleeanteil, frisch	13,6	77,9	15,2	1,30	78
1	Grüngetreide, frisch	13,6	77,9	15,2	1,30	78
1	Maisganzpflanze inkl. Restpflanze nach Kolbenernte, frisch	13,6	77,9	15,2	1,30	78
1	Zuckerrübenblatt, frisch	13,6	77,9	15,2	1,30	78
2	Grünland/Wiese, siliert	57,0	34,7	11,6	–	85
2	Ackergrasansaat ohne Kleeanteil, siliert	57,0	34,7	11,6	–	85
2	Zuckerrübenblatt, siliert	57,0	34,7	11,6	–	85
3	Grünland/Wiese, Boden- und Belüftungstrocknung	34,5	57,0	10,0	–	80
3	Ackergrasansaat ohne Kleeanteil, Boden- und Lüftungstrocknung	34,5	57,0	10,0	–	80
3	Grüngetreide, Boden- und Lüftungstrocknung	34,5	57,0	10,0	–	80
3	Maisganzpflanze inkl. Restpflanze nach Kolbenernte, Boden- und Lüftungstrocknung	34,5	57,0	10,0	–	80
3	Stroh, frisch bzw. trocken	34,5	57,0	10,0	–	80
4	Grünland/Wiese, Heißlufttrocknung	34,0	56,0	8,0	–	76
4	Ackergrasansaat ohne Kleeanteil, Heißlufttrocknung	34,0	56,0	8,0	–	76
4	Kleegrasansaat, Heißlufttrocknung	34,0	56,0	8,0	–	76
4	Grüngetreide, Heißlufttrocknung	34,0	56,0	8,0	–	76
5	Rotklee, frisch	66,0	30,0	17,0	–	92
6	Rotklee, siliert	49,0	46,0	17,0	–	89

80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026



## Fütterung - Bedarf ermitteln



- Energie
- Nährstoffe
- Dünndarmverdaulich bzw. metabolisierbar ← Netto
- Leistungsgerecht(er)
- Über- und Unterversorgung vermeiden (Tiergesundheit, Wirtschaftlichkeit, Umwelt)
  - Ausgewogene Bilanzierung aller Faktoren
- Tiergerecht → wiederkäuergerecht
- gesund



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | ... | 03/2026

## Fütterung – Versorgung/Optimierung



- Gesundheit und Produktivität der Vormagenflora und –fauna stehen im Zentrum
  - Effektivität der Stoffumsetzungen



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | ... | 03/2026

## Fütterung - Versorgung/Optimierung

01|2025

### DLG Information

Rationsoptimierung und Fütterungskontrolle bei Milchkühen



www.DLG.org



80. GfE-Tag

9.3	Praktische Vorgehensweise bei der Rationserstellung	50
9.3.1	Daten zur Kuh	51
9.3.2	Zur Verfügung stehende Futtermittel	51
9.3.3	Nutzung von Untersuchungsergebnissen oder Tabellenwerten	52
9.3.4	Berechnung der Grundration	55
9.3.5	Berechnung des Rationsausgleichs	55
9.3.6	Ergänzung auf die gewünschte Milchleistung	56
9.3.7	Ergänzung mit Mineralfuttermitteln, Tier- und Leistungsgerechtigkeit	57
10	Futter- und Energieeffizienz zur Beurteilung der Fütterung	58
10.1	Effizienz der Milchkühe	58
10.2	Effizienz der Milchherzeugung auf Betriebsebene	59
10.3	Effizienz auf Ebene des Produktionssystems	60
10.4	Lebensmittel-(Konvertierungs-)Effizienz	60
11	Empfehlungen zur Rationskontrolle	61
12	Instrumente zum Fütterungscontrolling	63
13	Fazit und Ausblick	68
Literatur		70
Anhang		73



| 03/2026

## Fütterung - Versorgung/Optimierung

01|2025

### DLG Information

Rationsoptimierung und Fütterungskontrolle bei Milchkühen



www.DLG.org



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen | ... | 03/2026

RDP	im Pansen abgebautes Rohprotein (ruminally degraded crude protein)
RMD	Ruminale Mikrobielle Differenz (Differenz aus RDP und MCP)
SI	Strukturindex
sidAA	dünndarmverdauliche Gesamt-Aminosäuren (small intestinal digestible amino acids)
sidLys	dünndarmverdauliches Lysin (small intestinal digestible lysine)
sidLys aus MCP	dünndarmverdauliches mikrobielles Lysin
sidLys aus UDP	dünndarmverdauliches, im UDP enthaltenes Lysin
sidP	dünndarmverdauliches Protein (small intestinal digestible protein)
sidP aus MCP	dünndarmverdauliches mikrobielles Protein (= dünndarmverdauliche mikrobielle Gesamt-Aminosäuren)
sidP aus UDP	dünndarmverdauliches UDP des Futter-Rohproteins
sidUDLys	Dünndarmverdaulichkeit des im UDP enthaltenen Lysins
sidUDP	Dünndarmverdaulichkeit des UDP des Futter-Rohproteins
%	Reststandardabweichung
ST	Stärke
ST+ZU-bST	im Pansen schnell abbauberefermentierbare Kohlenhydrate (vornehmlich Stärke (abzüglich beständige Stärke), Zuckerarten und weitere wasserlösliche Kohlenhydrate (z. B. Fruktooligosaccharide, polymere Fruktane), die analytisch nicht als Zucker erfasst werden)
THI	Temperatur-Luftfeuchte-Index (temperature humidity index)
TM	Trockenmasse
TMR	Gesamtmischung (total mixed ration)
UDP	im Pansen nicht abgebautes Futter-Rohprotein (ruminally undegraded crude protein)
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
ZU	Zucker

## „Knackpunkte“ I

- Bedeutung der Futteraufnahme
  - Futteraufnahmevermögen
    - Schätzung nach GfE (2025) und Beachtung des Einflusses der betrieblichen Managementfaktoren
  - Niveau der Futteraufnahme → **FAN**
    - Einfluss auf Verdaulichkeit der Energie und den Proteinabbau

DMI (700 kg KM; 50 kg ECM; ohne weitere Leistungen) Energiebedarf: 326 MJ ME/d	EK <sub>NEL</sub>	EK <sub>MEFAN1</sub>	(EK <sub>MEFANI</sub> )
27	7,6	12,7	12,1
28	7,3	12,2	11,6
29	7,1	11,8	11,2



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

## „Knackpunkte“ II

- Berücksichtigung der NDFD als Rationskenngröße
- Nutzung der NDFD der Ration im Fermentationsindex **FI<sub>KH</sub>** als Optimierungsgröße
  - **NDFD** der Futtermittel als Tabellenwert bzw. über Schätzgleichung aus OM, OMD und aNDFom
  - **FI<sub>KH</sub> [%] = DNDF [g/kg TM] • 100 ÷ (DNDF + ST + ZU – bST) [g/kg TM]**  
(Anteil der langsamer an den insgesamt fermentierbaren KH)
  - Vorläufige Empfehlung > 50%
- System geht von **feststehender** quantitativer mikrobieller Aktivität aus: **150 ... 180 g MCP/kg DOM**
- **Rationsvorgaben** auf Grundlage Energie- und Nährstoffbedarf und Futteraufnahmeschätzung nach Gruber et al. (2025) inkl. Energiekonzentration des Grobfutters in ME



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

## Rationsvorgaben

**Tabelle 10:** Empfohlene Versorgung von Milchkühen mit Energie, dünn darmverdaulichem Protein (sidP) und Mengenelementen (700 kg KM, 4% Fett, 3,4% Protein, 4,8% Laktose; ohne Trächtigkeit, ab 2. Laktation) – Angaben je Kuh und Tag bzw. je kg TM

Milchleistung	Futteraufnahme <sup>1)</sup>	ME	sidP	Ca <sup>2)</sup>	P <sup>2)</sup>	Na	Mg
kg	kg TM je Tag	MJ	g	g	g	g	g

### Angaben je Kuh und Tag

10	12,5 – 13,5	135	895	50/51	28/29	18	19
15	15,0 – 16,0	159	1.168	67/69	37/38	22	24
20	18,0 – 18,5	183	1.446	84/87	46/48	27	29
25	19,5 – 20,0	207	1.707	100/102	54/56	31	34
30	21,0 – 21,5	231	1.966	115/118	61/64	34	38
35	22,5 – 23,5	255	2.221	131/134	70/72	38	43
40	24,0 – 25,0	279	2.476	145/149	77/80	41	47
45	25,5 – 26,5	302	2.730	160/165	84/88	45	51
50	27,5 – 28,0	326	2.986	176/181	92/97	49	55

### Angaben je kg TM (gelten nur in Verbindung mit der angegebenen Futteraufnahme)

10	12,5 – 13,5	10,4	75 <sup>3)</sup>	3,9	2,2	1,4	1,5
----	-------------	------	------------------	-----	-----	-----	-----



atzen! | Losand | 03/2026

Herdenleistung	kg ECM je Kuh und Jahr	8.000		10.000		12.000		14.000	
Mittleres Tagesgemerk in dieser Phase	kg ECM je Kuh und Tag	35		42		47		50–52	
		von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
Futteraufnahme	kg TM je Kuh und Tag	22,5	23,5	24	25	26,5	27,5	27,5	28,5
TM	g je kg	380	420	380	420	380	420	380	420
CL	g je kg TM		40		40		40		40
CL inkl. pansenstabil	g je kg TM		60		60		60		60
ZU	g je kg TM	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75
ST+ZU	g je kg TM	200	260	205	260	210	260	220	260
ST+ZU–bST <sup>1)</sup>	g je kg TM	170	210	180	210	180	210	200	215
bST	g je kg TM	40	50 ... <sup>4)</sup>	40	50 ... <sup>4)</sup>	50	50 ... <sup>4)</sup>	50	50 ... <sup>4)</sup>
aNDFom	g je kg TM	380	400	340	360	340	355	330	340
aNDFom <sub>BF+CoP</sub> <sup>2)</sup>	g je kg TM	300	360	290 <sup>5)</sup>	320	285 <sup>5)</sup>	320	280 <sup>5)</sup>	300
Strukturindex <sup>3)</sup>		50		50		50		49	

80. GfE-Iagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026



## Vertiefung



- **PMR** – Teilmischrationen → gezielte und effiziente(re) Versorgung der Einzeltiere → **keine Berücksichtigung einer Grundfuttermitteldrängung mehr** → neue Möglichkeiten des controllings
- Praktische Vorgehensweise bei der Rationserstellung



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | Losand | 03/2026

## Fütterungskontrolle/feeding control



- **Produktionsfunktion**
- **Sicherung der Tiergesundheit und Leistung**
- **Ist Arbeit (mit Können und notwendiger Zeit)**
- **In den letzten Jahren deutliche Qualitätsentwicklung**
- **Alte Methoden/Verfahren sind nicht zwingend weniger Wert als neue**



80. GfE-Tagung | Workshop - Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung bei der Milchkuh erfolgreich umsetzen! | ... | 03/2026

# Fütterungskontrolle/feeding control

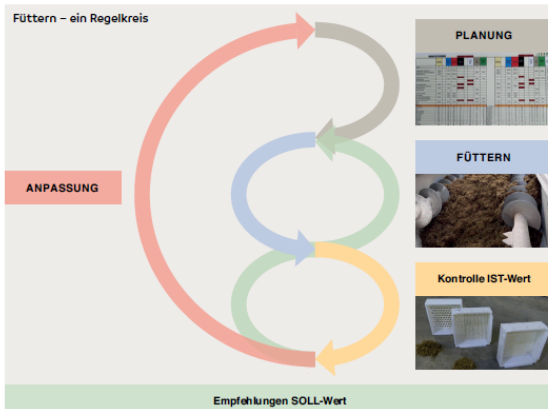


Abbildung 9: Grundsätze und Rückkopplungen im Bereich Fütterungsplanung, Fütterung und Fütterungskontrolle (Gerster und Schuster 2023)

unterschiedlichen Empfehlungen zu den Schüttelprozeduren vertrieben werden. Die Ergebnisse sind daher unter-

von im Pansen schnell abbaubaren/fermentierbaren Kohlenhydraten bzw. die Abbaugeschwindigkeit begrenzt bleiben.

Beim Kontrollgang über den Futtertisch sollten auch die Sauberkeit des Futtertisches, die Sensork und sich verändernde Temperaturen in der vorgelegten Ration erfasst werden. Gegenüber der „Normaltemperatur“ deutlich erhöhte Temperaturen geben Hinweise auf „Nacherwärmung“. Diese entsteht durch mikrobielle Nährstoffumsetzungen und widerspiegelt den schnellen Verbrauch leicht umsetzbarer Nährstoffe wie z. B. Zucker und Stärke sowie die Abnahme der Energiekonzentration des Futters. Neben dem damit verbundenen direkten Nährstoffverlust verringert die Nacherwärmung auch den Futtermittelverzehr und fördert die Bildung schädlicher Stoffwechselprodukte. Routineparameter wie Zeitpunkt der Futtervorlage, Häufigkeit und Zeitpunkt des Wieder-Heranschubens sollten ebenfalls beachtet und dokumentiert werden. Die Regelmäßigkeit der Arbeitsdurchführung des Fütterungsmanagements senkt das Stresslevel der Kühe.

## 12 Instrumente zum Fütterungscontrolling

### Fütterungscontrolling unter betriebswirtschaftlichen Aspekten

Die tägliche Futtermittelaufnahme, der Konzentratfütterungsverbrauch und die aktuelle Milchleistung je Kuh können mit den aktuellen Preisen/Kosten der eingesetzten Futtermittel verbunden werden. Dies ermöglicht die Darstellung ökonomisch relevanter Kennzahlen, wie z. B. die Futterkosten je kg Milch oder den Konzentratfütteraufwand (g/kg ECM) bzw. den Income-over-feed-cost (IOFC; Erlös nach Futterkosten).

Der IOFC wird wie folgt berechnet:

$$IOFC \left( \frac{\text{€}}{\text{Kuh}} \right) = \text{Milchmenge} \left( \frac{\text{kg}}{\text{Kuh}} \right) \cdot \text{Milcherlös} \left( \frac{\text{€}}{\text{kg}} \right) - \text{Futterkosten} \left( \frac{\text{€}}{\text{Kuh}} \right)$$

### Kontrollmaßnahmen im Stall

#### • Fressverhalten

Dem geübten Beobachter entgehen Veränderungen im Verhalten der Tiere nicht. Fressen die Tiere z. B. gierig von oben herab oder fangen sie an, mit dem Flotzmaul Löcher zu wühlen und am Fuße der Löcher das Futter hin- und herzuschieben, um das Konzentratfutter bzw. die schmackhafteren, meist trockeneren Futterkomponenten herauszusieben? Dies gibt zum einen Hinweise auf die Schmackhaftigkeit, also die erwünschten sensorischen Eigenschaften, und die Akzeptanz der Ration oder einzelner Rationskomponenten, zeigt aber vor allen Dingen an,