

# Riswicker Ergebnisse 2/2009

## Optimales Kraftfutterniveau in ökologisch wirtschaftenden Milchviehherden

Ergebnisse aus den Versuchsjahren  
2007 und 2008



*Teilergebnisse wurden im BÖL-Projekt „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-) Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ erzielt (BÖL 07OE012)*

Für die finanzielle Unterstützung bei Teilen der Untersuchung gilt dem

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

sowie dem

Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL),

ein besonderer Dank.

**An der Auswertung beteiligt:**

**Dr. Martin Pries, Annette Menke**

Ref. 33, Tierproduktion, Münster:

**Anne Verhoeven, Anja Hauswald, Silke Beintmann,  
Claudia Verhülsdonk**

**Dr. Clara Berendonk, Ingo Dünnebacke**

LZ Haus Riswick, Kleve:

und

**Dr. Anke Diekmann, Dortmund**

**Stefan Lamers, Kranenburg**

**Hendrik van de Sand, Kleve**

## Inhalt:

	Seite
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole .....	- 4 -
<b>Optimales Krafffutterniveau in ökologisch wirtschaftenden Milchviehherden .....</b>	<b>- 5 -</b>
Einleitung .....	- 5 -
Material und Methode .....	- 5 -
Erfasste Daten und durchgeführte Analysen .....	- 7 -
Datenaufbereitung und Auswertung .....	- 8 -
Ergebnisse .....	- 10 -
Milchmenge und Milchinhaltsstoffe .....	- 10 -
Futteraufnahme und Nährstoffbilanzen .....	- 12 -
Körperkondition .....	- 16 -
Fruchtbarkeit und Abgänge .....	- 18 -
Ökonomische Bewertung .....	- 18 -
Diskussion .....	- 20 -
<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>- 25 -</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>Weidemanagement 2008 .....</b>	<b>- 26 -</b>
Weidezuwachsleistungen .....	- 27 -
Vorweide .....	- 27 -
Weidefutteraufnahme und Besatzstärke/Tierbesatz .....	- 29 -
Wuchshöhe .....	- 29 -
Weidequalität .....	- 30 -
Weidekorberträge .....	- 31 -
Pflanzenbestand .....	- 32 -
Intensive Weidenutzung fördert Weißklee .....	- 34 -
Beweidung bei Trockenheit oder unter feuchten Bedingungen .....	- 34 -
Fazit .....	- 34 -
<b>Tabellenanhang .....</b>	<b>- 35 -</b>

## Tabellen:

Tabelle 1: Arithmetische Mittelwerte der Anzahl laktierende Kühe, der Laktationsnummern und -tage für die beiden Gruppen in den Versuchsperioden sowie die relativen Differenzen zwischen den Gruppen für die Versuchsjahre 2007 und 2008 .....	- 9 -
Tabelle 2: LS-Means der Milchleistungsprüfungsergebnisse für die Stall- und Weideperiode sowie für die Krafffuttergruppen in den Jahren 2007 und 2008 .....	- 10 -
Tabelle 3: Tägliche Milchleistung und Futteraufnahme für die Stall- und Weideperiode und für die Futtergruppen als Gruppenmittel .....	- 12 -
Tabelle 4: Tägliche Milchleistung sowie Energie- und nXP-Bilanzen für die Futtergruppen in der Stallperiode .....	- 13 -
Tabelle 5: Fruchtbarkeitskriterien sowie Abgänge für die beiden Futtergruppen in den Versuchsjahren 2007 und 2008 .....	- 18 -
Tabelle 6: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Krafffuttergaben in der <b>Gruppe 2</b> gegenüber der <b>Gruppe 1</b> bei unterschiedlichen Milchpreisen und Krafffutterkosten in der gesamten Versuchsperiode .....	- 19 -
Tabelle 7: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Krafffuttergaben in der <b>Gruppe 2</b> gegenüber der <b>Gruppe 1</b> bei unterschiedlichen Milchpreisen und Krafffutterkosten in der Stallperiode .....	- 19 -
Tabelle 8: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Krafffuttergaben in der <b>Gruppe 2</b> gegenüber der <b>Gruppe 1</b> bei unterschiedlichen Milchpreisen und Krafffutterkosten in der Weideperiode .....	- 19 -
Tabelle 9: Milchleistung und Krafffutteraufwand bezogen auf eine 325-Tage-Laktation ...	- 20 -
Tabelle 10: Weideflächen des Ökobetriebes Haus Riswick 2008 .....	- 26 -

Tabelle 11: Planungsannahmen für das Weidemanagement bei Halbtagsweide im Ökobetrieb Haus Riswick 2008.....	- 28 -
Tabelle 12: Tatsächliches Weidemanagement der Halbtagsweide im Ökobetrieb Haus Riswick 2008.....	- 29 -
Tabelle 1 A: Eingesetzte Futtermischungen auf Basis Frischmasse und Nährstoffzusammensetzung in der Trockenmasse in 2007 .....	- 35 -
Tabelle 2 A: Eingesetzte Futtermischungen auf Basis Frischmasse und Nährstoffzusammensetzung in der Trockenmasse in 2008 .....	- 36 -
Tabelle 3 A: Zusammensetzung des Milchleistungsfutters, Angaben in %.....	- 38 -
Tabelle A 4: Analysenbefunde Milchleistungsfutter, Versuchsjahre '07/'08, n = 20 .....	- 38 -

### **Abbildungen:**

Abbildung 1: Energie korrigierte Milchleistung (ECM) im Laktationsverlauf für Einkalbs- und Mehrkalbskühe	- 11 -
Abbildung 2: Tägliche Futteraufnahme im Stall (kg TM/Kuh) im Versuchszeitraum	- 14 -
Abbildung 3: Tägliche Krafffutter- und Gesamtfutteraufnahme (kg TM/Kuh) in den Stallperioden der Jahre 2007 und 2008	- 15 -
Abbildung 4: Tägliche Energiebilanz der Tiere der beiden Futtergruppen in den Versuchsmonaten ohne Berücksichtigung der Weidefutteraufnahme	- 16 -
Abbildung 5: Verlauf der BCS-Noten und RFD-Werte für die beiden Futtergruppen in Abhängigkeit des Laktationsmonats	- 17 -
Abbildung 6: TM-Zuwachsraten auf der Weidefläche im Jahr 2008	- 29 -
Abbildung 7: Verlauf der Wuchshöhe und des Energiegehaltes vom Weidegras im Jahr 2008	- 31 -
Abbildung 8: Trockenmasseerträge (dt TM/ha) unter Weidekörben auf der Fläche Lenzen im Jahr 2008	- 32 -
Abbildung 9: Bestandszusammensetzung des Aufwuchses auf der Fläche Renzkat im Verlauf des Jahres 2008	- 33 -
Abbildung 10: Bestandszusammensetzung des Aufwuchses auf der Fläche Lenzen im Verlauf des Jahres 2008	- 33 -

### **Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole**

BCS	Body Condition Score
ECM	Energie korrigierte Milch (bei: 4% Fett, 3,4% Eiweiß)
Gr.	Futtergruppe
h	Stunde
KF	Krafffutter
MJ	Mega Joule
MLF	Milchleistungsfutter
NEL	Netto-Energie-Laktation
NfE	Stickstofffreie Extraktstoffe
nXP	nutzbares Rohprotein
RFD	Rückenfettdicke
RNB	Ruminale N-Bilanz
TM	Trockenmasse
XA	Rohasche
XF	Rohfaser
XL	Rohfett
XP	Rohprotein

# Optimales Kraffutterniveau in ökologisch wirtschaftenden Milchviehherden

## Einleitung

Unter ökologisch wirtschaftenden Betriebsleitern wird der Kraffuttereinsatz auch vor dem Hintergrund hoher Kraffutterpreise bzw. niedriger Milcherlöse kontrovers diskutiert. Die Vorstellungen bezüglich des optimalen Aufwandes an Kraffutter reichen von etwa 8 dt bis zu über 20 dt pro Kuh und Jahr, wobei bei den geringeren Aufwandmengen auch niedrigere Leistungen in Kauf genommen werden. Auch die Kraffutterzuteilung im Verlauf der Laktation wird unterschiedlich gehandhabt. Es wird jedoch angenommen, dass höhere Kraffuttergaben insbesondere zu Laktationsbeginn zu höheren Leistungen und zu geringeren Energiedefiziten und in deren Folge zu einer besseren Stoffwechsel- und Eutergesundheit führen. Daher wurde ein Versuch mit zwei verschiedenen Fütterungsstrategien angelegt, mit denen ein Kraffutterniveau von 12 oder 20 dt je Kuh und Jahr angestrebt wurde. Im Folgenden wird über die erzielten Ergebnisse berichtet, wobei zur Erhöhung der Aussagesicherheit neben dem Versuchsjahr 2008 auch die Daten aus dem Jahr 2007 Berücksichtigung finden. Dies ist insofern zulässig, als dass in beiden Jahren die Kraffutterzuteilung nach den gleichen Prinzipien vorgenommen wurde.

## Material und Methode

Die Milchviehherde der ökologischen Lehrwerkstatt in Haus Riswick wurde in zwei Gruppen mit jeweils etwa 20 Tieren nach den Kriterien Laktationsnummer, Laktationstag, Milchmenge und Lebendmasse geteilt. Im Versuchsverlauf ausscheidende Tiere wurden durch Färsen ersetzt. Angestrebt wurden für die **1. Gruppe** 12 dt Kraffutter pro Kuh und Jahr und für die **2. Gruppe** 20 dt Kraffutter pro Kuh und Jahr.

In beiden Gruppen wurde eine aufgewertete Mischration aus Kleegrassilage, Maissilage, Heu bzw. Stroh und Mineralfutter sowie je nach Nährstoffgehalt der Grobfutter Kraffutter in Form von Ackerbohnen, Weizen oder Milchleistungsfutter gefüttert. Als Mineralstoff- und Vitaminergänzung wurden täglich 60 g Mineralfutter<sup>1</sup>, 60 g Viehsalz und 20 g Futterkalk je Tier über die Mischration zugelegt. In der **Gruppe 1** enthielt die Mischration neben dem Grobfutter durchschnittlich 1 kg Kraffutter je Tier und Tag, in der **Gruppe 2** wurden 3 kg Kraffutter eingemischt.

---

<sup>1</sup> Mineralfutter Inhaltsstoffe je kg: 0,1 % P, 22,0 % Na, 8,0 % Mg Zusatzstoffe je kg: 1.500.000 I.E. Vitamin A, 150.000 I.E. Vitamin D3, 6.000 mg Vitamin E, 10.500 mg Zink, 5.300 mg Mangan, 3.500 mg Kupfer, 100 mg Kobalt, 100 mg Jod, 65 mg Selen

Der Anteil an Krafffutter in den Mischrationen während der beiden Versuchsjahre bezogen auf Basis der Trockenmasse nach Rationsberechnung stellte sich wie folgt da:

Jahr	Krafffutteranteil in der Mischration (% der TM)	
	Gruppe 1	Gruppe 2
2007	5,1	16,3
2008	6,8	21,2
<b>Mittel</b>	<b>6,0</b>	<b>18,7</b>

Insgesamt kamen 26 verschiedene Mischrationen während der Versuchsjahre 2007 und 2008 zum Einsatz. Die detaillierten Rationszusammensetzungen auf Basis der Frischmasse sind im Anhang A1 und A2 zu finden. Der durchschnittliche Nährstoff- und Energiegehalt der eingesetzten Mischrationen auf Basis der Rationskalkulationen ergab sich wie folgt:

Mischration	Gruppe 1	Gruppe 2
TM, g/kg	401	432
XA, g/kg TM	99	96
XP, g/kg TM	149	153
XL, g/kg TM	36	37
XF, g/kg TM	230	220
nXP, g/kg TM	136	139
RNB, g/kg TM	2,2	2,4
NEL, MJ/kg TM	6,2	6,4

Die verzehrten Futtermengen der Mischration wurden gruppenweise täglich durch Wiegen der erstellten Mischungen im Mischwagen und durch Rückwaage der Futterreste ermittelt.

Bei Milchleistungen von mehr als 25 kg je Kuh und Tag bzw. von 22 kg je Färse und Tag wurde zusätzlich Milchleistungsfutter tierindividuell in Abhängigkeit der Milchmenge gefüttert. Diese leistungsabhängigen Krafffuttergaben erfolgten in 2007 dreimal täglich von Hand in 0,5 kg Abstufungen. Ab Januar 2008 kam in jeder Futtergruppe eine Krafffutterstation zum Einsatz.

In den ersten 100 Tagen nach der Abkalbung wurde die Anfütterung für beide Gruppen gleich nach dem folgenden Schema vorgenommen:

1. Woche nach Kalbetermin: 1,5 kg MLF je Tier und Tag
2. Woche nach Kalbetermin: 3,0 kg MLF je Tier und Tag
3. Woche nach Kalbetermin: 4,5 kg MLF je Tier und Tag
4. Woche nach Kalbetermin: maximal 6,0 kg MLF je Tier und Tag

Ab dem 100. Laktationstag erfolgte bei Tagesleistungen über 25 bzw. 22 kg ECM eine tierindividuelle Krafffutterergänzung nach dem folgenden Schema: in der **Gruppe 1** wurde bei der Festlegung der tierindividuellen Krafffutteranrechte angenommen, dass 1 kg Krafffutter eine Milchmenge von 3 kg ermöglicht. In der **Futtergruppe 2** wurde unterstellt, dass 1 kg Krafffutter energetisch für eine Milchmenge von 2,2 kg ausreichend ist. Die Krafffutterzuteilung orientierte sich nach den Vorgaben der DLG (2006) unter Berücksichtigung der Grobfutterverdrängung. In beiden Gruppen wurden maximal 6,0 kg MLF je Tier und Tag zusätzlich zur Mischration gefüttert. Die Zuteilung erfolgte nach Listen, die jeweils auf Basis der letzten Milchleistungsprüfung erstellt wurden.

Das Milchleistungsfutter wurde aus den Komponenten Weizen, Triticale, Ackerbohnen, hydrothermisch behandelten (HTS) Lupinen, Rapskuchen sowie Futterkalk und Viehsalz über eine fahrbare Mahl- und Mischanlage erstellt. Die Tabelle A3 informiert über den Anteil der Komponenten in den Mischungen, die Tabelle A4 zeigt die Analysenbefunde für die Krafffuttermischungen in den Jahren 2007 und 2008. Im Durchschnitt von 20 Analysen für die Mischungen ergab sich folgender Nährstoff- und Energiegehalt auf Basis 88 % Trockenmasse für das Milchleistungsfutter:

XA:	42 g/kg
XP:	195 g/kg
XL:	49 g/kg
XF:	75 g/kg
NfE:	518 g/kg
NEL:	7,3 MJ/kg

Im Jahr 2007 erhielten die Tiere zusätzlich vom 28. März bis 31. Oktober für durchschnittlich 8 Stunden pro Tag (3 - 12 Stunden) Weidegang bei entsprechend reduziertem Futterangebot aus der Mischration. In 2008 wurde der Weideumfang weiter erhöht, so dass vom 08. April bis 28. Oktober im Mittel über 12 Stunden (7,5 bis 16,5) täglich Weidegang bei gleichzeitiger Rücknahme der Mischrationsermenge ermöglicht wurde. Insbesondere im Jahr 2008 wurde der Grasaufwuchs als Kurzrasenweide genutzt, wozu wöchentlich zweimal Wuchshöhenmessungen und im Bedarfsfall Anpassungen der Besatzstärke vorgenommen wurden. Ein ausführlicher Bericht über das Weidemanagement im Jahr 2008 befindet sich im Anhang.

## **Erfasste Daten und durchgeführte Analysen**

Im Einzelnen wurden folgende Daten erfasst.

- Mischration:
  - Täglich, gruppenweise: Rationszusammensetzung und Aufnahmemenge der Mischration
  - aus Sammelprobe über die jeweilige Fütterungsdauer Analysen der Komponenten (für Grobfutter und Weizen Analysen nach NIRS; für Ackerbohnen,

HTS-Lupinen sowie Rapskuchen nasschemische Analysen der Rohnährstoffe sowie Hohenheimer Futterwerttest (HFT))

- leistungsabhängig zugeteiltes Milchleistungsfutter:
  - Täglich: Futtermenge
  - aus Mischprobe über die jeweilige Fütterungsdauer: nasschemische Analyse der Rohnährstoffe und HFT zur Energieschätzung
- Milch:
  - 14-tägig: Milchleistungsprüfung mit Erfassung der Milchmenge und der Inhaltsstoffe Fett, Protein, Lactose, Harnstoff und Zellgehalt
- Daten zur Körperkondition jeweils von allen laktierenden Tieren:
  - Lebendmassen an drei Terminen: 2007: April, September, November  
2008: März, August, November
  - jeweils in der 1. Woche jedes Monats: Rückenfettdickenmessung (RFD) und Benotung der Körperkondition (BCS) durch jeweils dieselbe Person  
Ausnahmen in 2008: keine Messung im Juni;  
im November/Dezember andere Personen

## **Datenaufbereitung und Auswertung**

Die erhobenen Informationen stellen eine Mischung aus einzeltier- und gruppenbezogenen Daten da, die jeweils zu unterschiedlichen Terminen und Zeiträumen vorlagen. Daraus ergaben sich ein einzeltierbezogener und ein gruppenbezogener Auswertungsstrang.

### Einzeltierbezogene Auswertung:

Für die statistische Auswertung der Milchleistungsdaten nach einem Testtagsmodell wurden die MLP-Daten direkt verwendet. In Anlehnung an Bulang et al. (2006) wurde folgendes Modell für die Auswertung der Einflüsse auf Milch-, Fett- und Proteinmenge, sowie Zellzahlen und Harnstoffgehalt verwendet:

$$\text{Model} = \mu + \text{Gr.}(\text{Weide/Stall}) + \text{MLP\_Datum} + \text{LNR} + \text{COV1}(\text{LNR}) + \text{COV2}(\text{LNR}) + \text{COV3}(\text{LNR}) + \text{COV4}(\text{LNR}) + \text{Stallnr.}(\text{Gr.}) + e;$$

Fixe Faktoren:

Gr.(Weide/Stall)      Einfluss der Versuchsgruppe innerhalb der Versuchsperioden  
Weide und Stall

LNR                      Laktationsnummer gruppiert nach 1., 2. sowie 3. und weitere Laktationen

Kovariablen:            COV<sub>x</sub>(LNR) - Effekt der Kovariablen x innerhalb der jeweiligen LNR

LT -      Laktationstag

COV1 = LT/305

COV2 = COV1<sup>2</sup>

$$\text{COV3} = \text{Log}(305/\text{LT})$$

$$\text{COV4} = \text{COV3}^2$$

Zufällige Faktoren: Stallnr. („Gr.“) Effekt des Einzeltieres  
e - Fehlerterm

Die statistischen Analysen wurden mit SAS-Prozeduren am Institut für Tierwissenschaften der Universität Bonn, Abteilung Tierzucht, durchgeführt. Die tierindividuellen Auswertungen wurden auf die 305-Tage-Leistung gemäß ADR-Richtlinien beschränkt.

### Gruppenbezogene Auswertung:

Für die gruppenbezogene Auswertung wurden zunächst alle für die Einzeltiere verfügbaren Daten den jeweiligen Kalendertagen zugeordnet. Zur Leistungsberechnung über die gesamte Laktation wurden die Leistungen an den MLP-Terminen nach der Mitteldatumsmethode (ADR-Richtlinien 1.1) den jeweiligen Tagen der Einzeltiere zugeordnet. Die leistungsbezogenen Krafffuttermengen wurden jeweils von einem Zuteilungstermin bis zum nächsten zugeordnet. Die Lebendmassen, BCS- und RFD-Werte wurden jeweils am Erfassungsdatum hinzugefügt.

Aus der entstandenen Tabelle wurden Mittelwerte für jede Gruppe an jedem Kalendertag ermittelt. Zu dieser Tabelle mit Gruppenmittelwerten für jeden Kalendertag wurden die Rationszusammensetzungen und täglichen Futteraufnahmen je Gruppe hinzugefügt. Auf dieser Datengrundlage basieren alle Auswertungen, die Futteraufnahmen einbeziehen.

Wegen fehlender tierindividueller Informationen zur Futteraufnahme kann der Einfluss der Laktationsnummer und des Laktationstages auf dieses und darauf basierender Kriterien nicht über ein Testtagsmodell mit entsprechenden Kovariablen analysiert werden. Die Auswertungen zur Futter- und Nährstoffaufnahme müssen sich deshalb auf einen Vergleich der Gruppenmittelwerte beschränken. Wegen der nur sehr geringen Unterschiede in den Kriterien Laktationsnummer und Laktationstag zwischen den Futtergruppen im Mittel der beiden Versuchsjahre ist diese Vorgehensweise aber durchaus zulässig (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Arithmetische Mittelwerte der Anzahl laktierende Kühe, der Laktationsnummern und -tage für die beiden Gruppen in den Versuchsperioden sowie die relativen Differenzen zwischen den Gruppen für die Versuchsjahre 2007 und 2008

Gruppe	Stall			Weide			Gesamt		
	1	2	Differenz	1	2	Differenz	1	2	Differenz
Anzahl Tiere	18,2	17,8	2%	20,1	19,3	4%	19,3	18,7	3%
Laktationsnummer	2,87	2,59	11%	2,87	2,61	10%	2,87	2,60	10%
Laktationstag	185	189	-2%	191	175	9%	189	181	4%

## Ergebnisse

### Milchmenge und Milchinhaltsstoffe

Die Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Milchleistungsprüfungen für die Stall- und Weideperioden sowie in Abhängigkeit der Krafftuttergruppe. Dargestellt sind die jeweiligen LS-Means, so dass die Effekte der Laktationsnummer und des Laktationstages eliminiert sind. Insgesamt werden die Ergebnisse von 310 Stalltagen sowie von 421 Weidetagen der Jahre 2007 und 2008 berücksichtigt.

Die natürliche Milchmenge in der Stallperiode beträgt für die Tiere der **Futtergruppe 1** 24,6 kg/Tier/Tag und in der **Futtergruppe 2** 28,0 kg/Tier/Tag. Die Differenz in Höhe von 3,4 kg Milch ist statistisch signifikant. Auch auf Basis der ECM ergeben sich gesicherte Leistungsunterschiede zugunsten der Tiere, die die höheren Krafftuttergaben erhielten. Die Tiere der **Futtergruppe 1** weisen in der Weideperiode mit 25,9 kg/Tier/Tag eine höhere natürliche Milchmenge als in der Stallperiode auf. Wegen der geringeren Fett- und Eiweißprozentage bei Weidegang bestehen bei den ECM-Leistungen jedoch keine Unterschiede. Im Gegensatz hierzu werden in der **Futtergruppe 2** während der Weideperiode geringere Milchmengen im Vergleich zur Stallperiode gemessen. Die **Futtergruppe 2** ist auch bei Weidegang der **Gruppe 1** um knapp 1,3 kg Milch überlegen. Diese Differenz lässt sich aber nicht statistisch absichern. Für die natürliche Milchmenge und auch für die Energie korrigierte Milchleistung (ECM) kann deshalb festgehalten werden, dass insbesondere in der Stallperiode die höheren Krafftuttergaben in der **Futtergruppe 2** zu deutlich positiven Effekten führen.

Tabelle 2: LS-Means der Milchleistungsprüfungsergebnisse für die Stall- und Weideperiode sowie für die Krafftuttergruppen in den Jahren 2007 und 2008

Periode Gruppe	LS Means				Effekte			
	Stall		Weide		Gr. 2 - Gr. 1			Stall- Weide
	1	2	1	2	Gesamt	Stall	Weide	
Milch, kg	24,6	28,0	25,9	27,1	2,3*	3,4*	1,3	-0,2*
ECM, kg	25,8	29,4	25,8	27,0	2,4*	3,6*	1,2	1,2*
Fett, %	4,52	4,57	4,17	4,17	0,02	0,05	-0,01	0,37
Fett, kg	1,09	1,24	1,07	1,10	0,09*	0,14*	0,04	0,08*
Protein, %	3,39	3,52	3,18	3,29	0,12*	0,13	0,11	0,21*
Protein, kg	0,82	0,96	0,81	0,87	0,10*	0,14*	0,06	0,04*
Zellzahl, TSD	116	82	117	119	-15	-33	3	-19*
Urea, ppm	229	242	269	280	12	13	11	-40*

\* signifikanter Effekt (p<0,05)

Bei den Fettprozenten gibt es keine Unterschiede zwischen den beiden Futtergruppen. In der Weideperiode ergeben sich in beiden Futtergruppen deutlich geringere Fettprozentage als in der Stallperiode. Die Eiweißprozentage sind sowohl in der Stall- als auch in der Weideperiode für die **Futtergruppe 2** höher als für die **Futtergruppe 1**, worin die bessere Energieversorgung der mit höheren Krafftuttermengen versorgten Tiere zum Ausdruck kommt.

Sowohl in der Stall- als auch in der Weideperiode weisen die Tiere der **Futtergruppe 2** eine höhere Milchfettmengen- und eine höhere Milchproteinmengenleistung auf. Während der Stallperiode sind die Differenzen zwischen den Gruppen wiederum wesentlich stärker ausgeprägt als in der Weideperiode. Bezüglich der Zellzahlen als Indikator für die Eutergesundheit bestehen keine Unterschiede zwischen den Gruppen. In der Weideperiode werden signifikant höhere Zellzahlwerte im Vergleich zur Stallhaltung gemessen.

In der Stall- und in der Weideperiode wird in der Milch der Tiere aus der **Gruppe 2** ein tendenziell höherer Harnstoffgehalt im Vergleich zu den Ergebnissen für die **Gruppe 1** gemessen, wobei die Differenzen aber nicht statistisch signifikant sind. Während des Weidegangs ergeben sich gesichert höhere Milchwarnstoffgehalte im Vergleich zur Stallperiode, was auf eine höhere Proteinversorgung aus dem Grasaufwuchs oder höhere Proteinabbauraten im Weidefutter schließen lässt. Im Mittel wird der physiologische Normbereich, der von 150 bis 300 ppm reicht, aber weder über- noch unterschritten.

In der Abbildung 1 ist die Energie korrigierte Milchmenge im Laktationsverlauf in Abhängigkeit der Futtergruppe und der Laktationsnummer dargestellt. Mehrkalbskühe der **Gruppe 1** weisen in den ersten 80 Laktationstagen eine etwas höhere Leistung auf als die Tiere der **Gruppe 2**. Ab dem 100. Laktationstag bis zum Laktationsende besteht jedoch eine fortwährende Überlegenheit für die Tiere mit den höheren Kraffuttermengen der **Gruppe 2**. Bei den Einkalbskühen besteht während der gesamten Laktation ein deutlicher Vorteil für die Färsen, die der **Gruppe 2** angehören. Erst wenn gegen Ende der Laktation Milchmengen von etwa 20 kg erreicht werden, gibt es kaum noch Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Versorgungsniveaus.

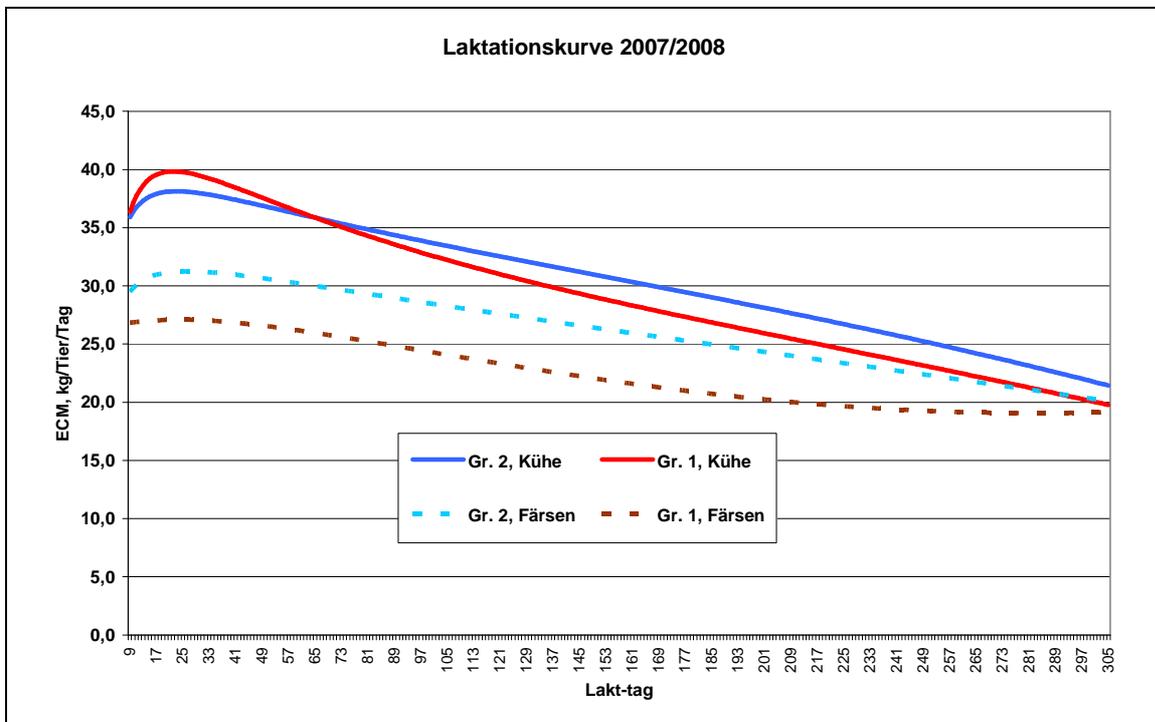


Abbildung 1: Energie korrigierte Milchleistung (ECM) im Laktationsverlauf für Einkalbs- und Mehrkalbskühe

## Futteraufnahme und Nährstoffbilanzen

In der Tabelle 3 werden Milchmengen und Futteraufnahmen in Abhängigkeit von Stall- und Weideperiode sowie der Futtergruppenzugehörigkeit dargestellt. Die verzehrten Futtermengen lassen sich lediglich als Mittelwerte für die **Gruppe 1** und **2** darstellen. Für die Kalkulation der Energiebilanzen werden die Milchmengen ebenfalls lediglich als Gruppenmittelwerte berücksichtigt. In diese Mittelwerte fließen auch Milchleistungen nach dem 305. Laktationstag ein, so dass die Milchmengen in der Tabelle 3 nicht mit denen der Tabelle 2 vergleichbar sind.

Tabelle 3: Tägliche Milchleistung und Futteraufnahme für die Stall- und Weideperiode und für die Futtergruppen als Gruppenmittel

Periode Gruppe	Gesamt		Stall		Weide		Differenzen, Gruppe 2-1		
	1	2	1	2	1	2	Gesamt	Stall	Weide
Anzahl Tage	731		313		418				
Milch kg	24,9	26,4	24,7	26,6	25,0	26,3	1,6	2,0	1,3
ECM kg	25,5	27,5	26,0	28,6	25,1	26,8	2,1	2,6	1,7
<b>TM-Aufnahme, kg/Tier/Tag</b>									
Grobfutter ohne Weide	13,6	11,6	18,0	14,9	10,3	9,1	-2,0	-3,1	-1,2
Weide *					6,1	5,2			
Krafffutter	2,4	4,8	2,4	5,0	2,4	4,6	2,4	2,6	2,2
Gesamtfutter- aufnahme ohne Weide	16,0	16,4	20,4	19,9	12,7	13,7	0,4	-0,5	1,1
Gesamtfutter- aufnahme incl. Weide					18,6	18,9			0,3

\* ermittelt aus Energiebedarf und Energiegehalt der Weide von 6,5 MJ NEL je kg TM

Auch auf Basis der Gesamtlaktationsleistungen bestehen die aus der Tabelle 2 bereits bekannten Differenzen bezüglich der Milchmengen zwischen den Futtergruppen. Wegen der zusätzlichen Berücksichtigung der Milchleistungen nach dem 305. Laktationstag sind die Differenzen jedoch ein wenig geringer, da bei altmelkenden Kühen mit geringer Milchleistung kaum Unterschiede in den Krafffuttergaben zwischen den Gruppen vorhanden sind und deshalb kein Einfluss auf die Milchleistung zu erwarten ist.

Im Mittel der beiden Versuchsjahre verzehren die Tiere der **Gruppe 1** 13,6 kg TM/Tier/Tag und die Tiere der **Gruppe 2** 11,6 kg TM/Tier/Tag an Grobfutter. Die Grobfutteraufnahme aus der Weide ist hierbei nicht berücksichtigt. In den 313 Futtertagen der Stallperioden beträgt die Grobfutteraufnahme 18,0 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1** und 14,9 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 2**. Die Werte für die Krafffutteraufnahme lauten 2,4 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1** und

5,0 kg TM/Tier/Tag für **Gruppe 2**. Als Gesamtfutteraufnahmen ergeben sich Werte von 20,4 kg TM/Tier/Tag für **Gruppe 1** und 19,9 kg TM/Tier/Tag für **Gruppe 2**. Die geringere Kraffut-tergabe in Höhe von 2,6 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1** wird demnach durch eine höhere Grob-futteraufnahme in Höhe von 3,1 kg TM/Tier/Tag mehr als kompensiert, so dass die höheren Kraffut-tergaben zu keiner Steigerung der Gesamtfutteraufnahme geführt haben.

Während der Weideperiode betrug die Aufnahme aus Grob- und Kraffutter ohne Berücksich-tigung der Weidefutteraufnahme 12,7 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1** bzw. 13,7 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 2**. Die Futteraufnahme aus der Weide lässt sich aus der Differenz zwischen dem Energiebedarf und der Energieaufnahme aus der Stallfutteraufnahme ableiten. Dabei wird ein mittlerer Energiegehalt der Weide von 6,5 MJ NEL/kg TM unterstellt und gleichzeitig an-genommen, dass von der Weide so viel gefressen wird, bis eine ausgewogene Energiebilanz vorliegt. Unter diesen Bedingungen beträgt die Weidefutteraufnahme 6,1 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1** und 5,2 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 2**. Wegen der deutlichen längeren Weidezeit wird insbesondere im Jahr 2008 erheblich mehr Futter von der Weide aufgenommen. Es ergibt sich für diesen Zeitraum eine durchschnittliche TM-Aufnahme von gut 8 kg. Im Vegeta-tionsverlauf sinkt die Aufnahme von etwa 12 kg TM pro Tier und Tag in den Monaten Mai und Juni auf Werte von gut 5 kg TM in den Herbstmonaten.

Die durchschnittliche tägliche Weidedauer beider Jahre beträgt für die Gruppen 9,8 Stunden. Je Weidestunde werden im Durchschnitt beider Jahre 0,6 kg TM in **Gruppe 1** bzw. 0,5 kg TM in **Gruppe 2** aufgenommen.

Tabelle 4: Tägliche Milchleistung sowie Energie- und nXP-Bilanzen für die Futtergruppen in der Stallperiode

<b>Periode Gruppe</b>	<b>Stall</b>		<b>Differenzen, Gruppe 2-1</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	
Anzahl Tage	313	313	
Milch kg	24,7	26,6	2,0
ECM kg	26,0	28,6	2,6
<b>NEL- Aufnahme, MJ/Tier/Tag</b>			
aus Grobfutter	112	93	-19
aus Kraffutter	20	41	21
aus Gesamtration	132	134	3
NEL-Bilanz, MJ Tier/Tag	7	0	-7,0
<b>nXP-Aufnahme, g/Tier/Tag</b>			
aus Grobfutter	2.464	2.042	422
aus Kraffutter	376	873	497
aus Gesamtration	2.840	2.915	75
nXP-Bilanz	302	201	-100

Für die Stallperiode sind in der Tabelle 4 die Energie- und nXP-Bilanzen der beiden Futter-gruppen ausgehend von den Milchmengen und Futteraufnahmen als Gruppenmittelwerte dargestellt. Demnach ergibt sich für die **Gruppe 1** eine deutlich positive Energiebilanz und

für **Gruppe 2** eine ausgewogene Bilanz. Bezüglich der nXP-Versorgung besteht in beiden Gruppen eine deutlich positive Bilanz.

In der Abbildung 2 sind die täglich im Stall realisierten Futteraufnahmen aus Grob- und Kraftfutter im Laufe des Versuches dargestellt. In den Stallperioden ergeben sich keine gesicherten Unterschiede in der täglichen Futteraufnahme. Auffällig sind die sehr hohen Futteraufnahmen im Januar 2007 sowohl in **Gruppe 1** als auch in **Gruppe 2**. Während dieser Zeit kamen sehr hochwertige Kleegrassilagen zum Einsatz, wie der Tabelle A1 entnommen werden kann.

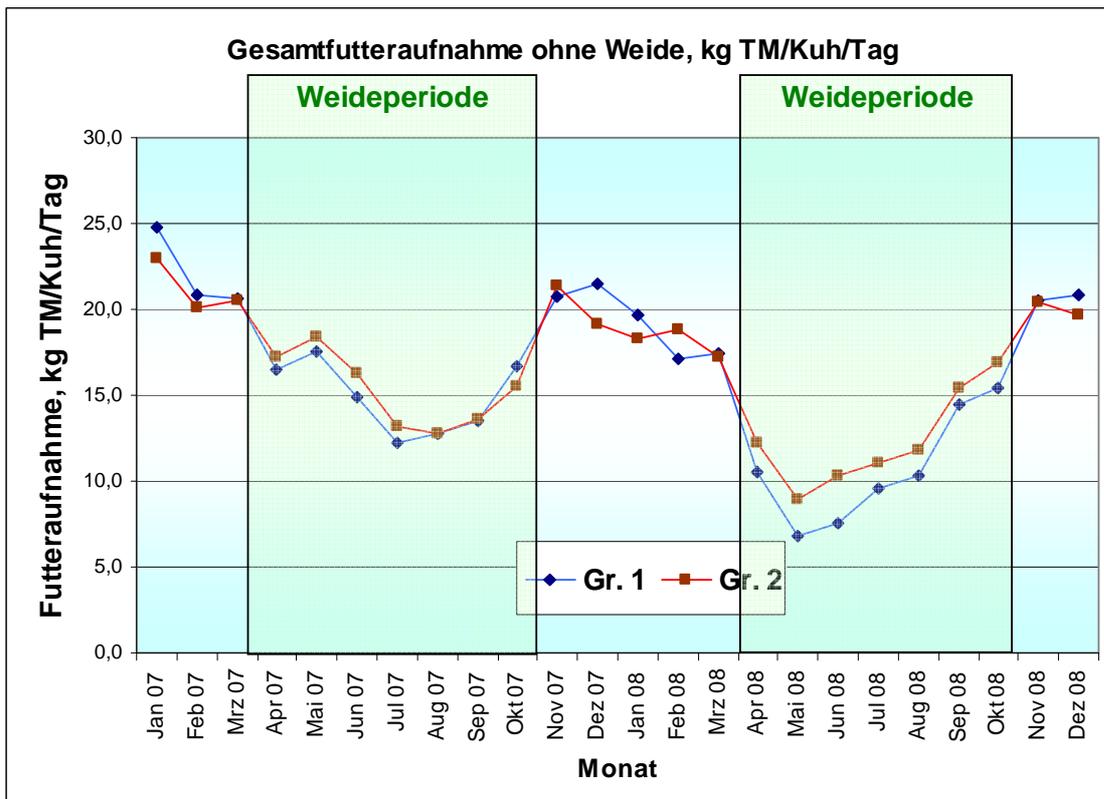


Abbildung 2: Tägliche Futteraufnahme im Stall (kg TM/Kuh) im Versuchszeitraum

Der Verlauf der Futteraufnahmen während der Weideperiode ist zwischen den Jahren 2007 und 2008 etwas verschieden, was durch den differierenden Weideumfang in den Jahren 2007 und 2008 erklärt werden kann. Im Jahr 2007 wurde der Weidegang erst nach der Ernte des ersten Aufwuchs ausgedehnt, so dass in den Monaten April, Mai und teilweise auch Juni die Versorgung überwiegend durch Stallfütterung sichergestellt wurde. Im Jahr 2008 wurde dagegen direkt ab Vegetationsbeginn mit intensiver Beweidung begonnen und die Zufuttermengen im Stall dementsprechend reduziert. Bei geringeren Zuwachsraten auf der Weide in den Monaten September und Oktober ergeben sich steigende Stallfutteraufnahmen für diese Monate in beiden Versuchsjahren.

Die Abbildung 3 zeigt die tägliche Aufnahme an Krafftutter sowie an Gesamtfutter für die Monate der Stallhaltung als Mittel der Jahre 2007 und 2008. Insbesondere in den Monaten Januar und Dezember ergeben sich höhere Gesamtfutteraufnahmen für die **Futtergruppe 1**, die überwiegend durch eine höhere Aufnahme an Grobfutter begründet ist, da die Unterschiede in der Krafftutteraufnahme in den verschiedenen Monaten relativ konstant sind. Die Krafftutteraufnahmen belaufen sich auf etwa 5 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 2** bzw. auf 2,5 kg TM/Tier/Tag in **Gruppe 1**.

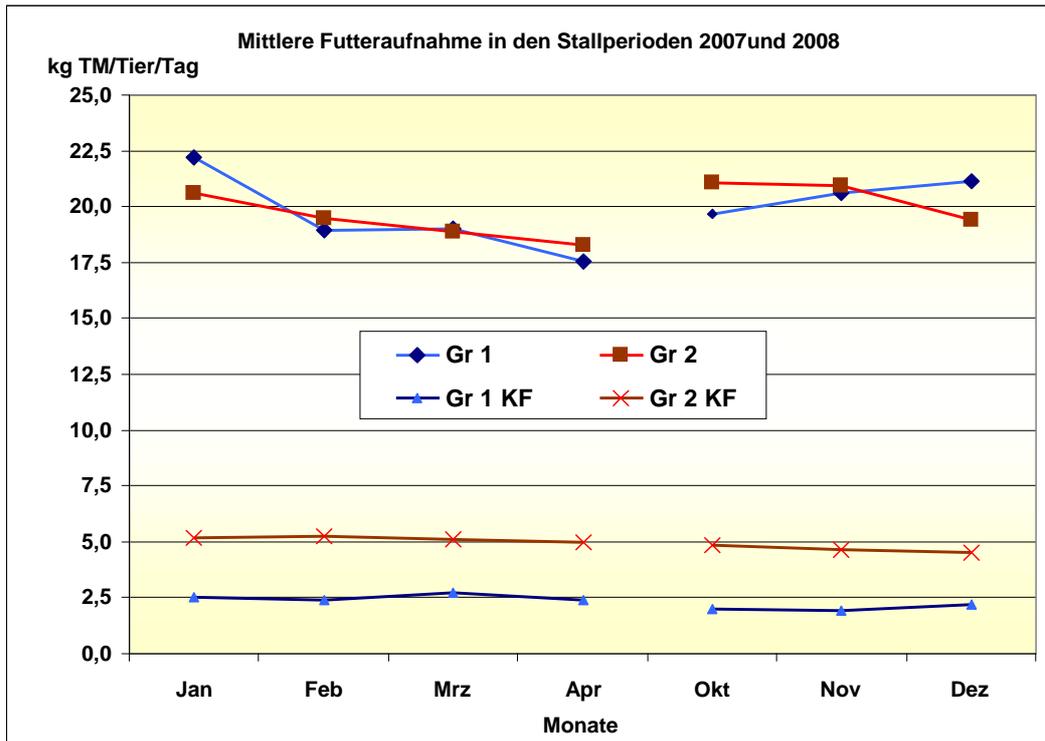


Abbildung 3: Tägliche Krafftutter- und Gesamtfutteraufnahme (kg TM/Kuh) in den Stallperioden der Jahre 2007 und 2008

Die Abbildung 4 verdeutlicht die täglichen Energiebilanzen der beiden Futtergruppen im Laufe der Versuchsjahre. Die Aufnahme von Energie aus dem Weidegras ist dabei unberücksichtigt, so dass sich rechnerisch für die Weideperioden stark negative Bilanzen ergeben. Wesentlich aussagefähiger sind die Angaben für die Monate mit ausschließlicher Stallfütterung. Dabei zeigt sich für die **Futtergruppe 1** lediglich in den Monaten März 2007, Februar 2008 sowie Dezember 2008 eine negative Energiebilanz. In der **Futtergruppe 2** besteht zusätzlich zu diesen Monaten eine negative Energiebilanz im Dezember 2007, Januar 2008 sowie März 2008. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass in der **Futtergruppe 2** die Energieversorgung häufiger unter dem Energiebedarf liegt als in **Gruppe 1**. Hierfür ist vor allem der höhere Energiebedarf infolge der höheren Milchleistung verantwortlich und weniger eine im Vergleich zur **Gruppe 1** reduzierte Futteraufnahme.

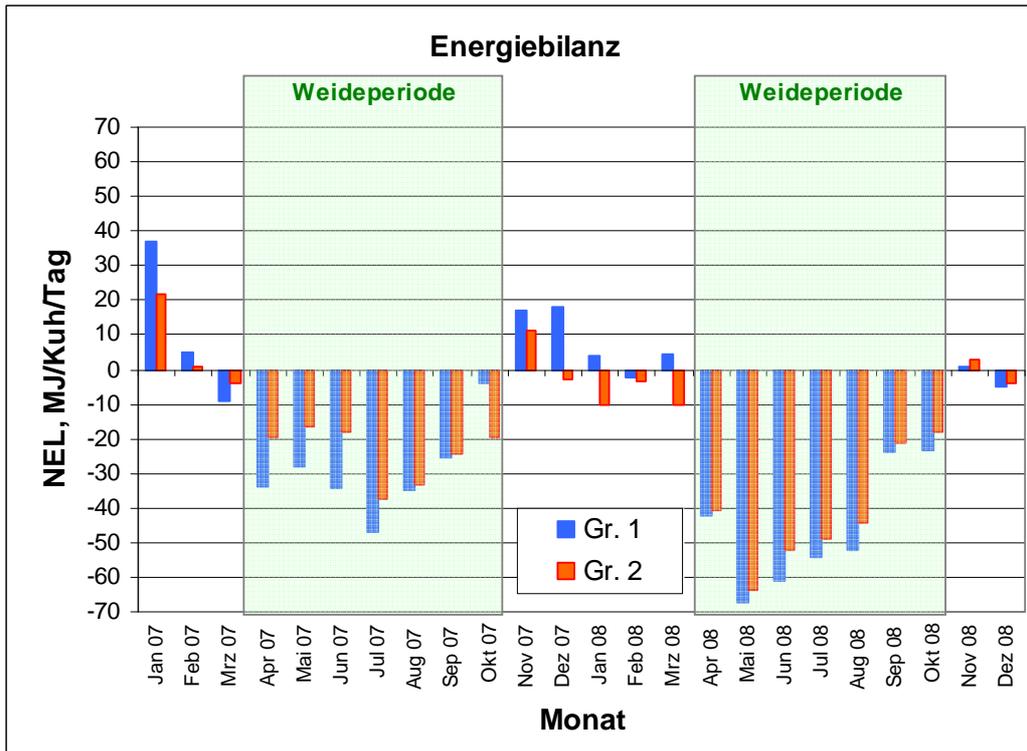


Abbildung 4: Tägliche Energiebilanz der Tiere der beiden Futtergruppen in den Versuchsmo-  
naten ohne Berücksichtigung der Weidefutteraufnahme

## Körperkondition

Die Entwicklung der Körperkondition in den beiden Futtergruppen im Laufe der Laktation ist in der Abbildung 5 anhand der BCS-Noten und der RFD-Werte dargestellt. Die BCS-Noten liegen hierbei zu Laktationsbeginn sowie am Ende der Laktation in beiden Futtergruppen zum Teil deutlich unterhalb des empfohlenen Bereichs von 3,25 bzw. 3,0. Im dritten bis achten Laktationsmonat werden überwiegend Noten um 3 ausgewiesen, womit der Zielkorridor erreicht ist. Die Werte für die Rückenfettdicke liegen im Bereich zwischen 8 und 10 mm. Auch hier fällt auf, dass am Beginn und am Ende der Laktation keine gravierenden Änderungen in der Fettauflage feststellbar sind. Insofern kommen beide Verfahren der Körperkonditionsbeurteilung zu einem vergleichbaren Ergebnis. In beiden Futtergruppen gelingt es nicht, am Ende der Laktation Körperreserven aufzubauen, so dass eine neue Laktation ebenfalls mit geringen Körperreserven gestartet wird. Somit ist wenig Potenzial zur Energiegewinnung aus Körpermasse vorhanden. Beide Beurteilungssysteme zeigen im Hinblick auf Körperkondition leichte Vorteile für die Tiere der **Futtergruppe 2**. Insgesamt muss aber nochmals betont werden, dass in weiten Teilen der Laktation die RFD- und BCS-Werte sehr niedrig sind, so dass die Tiere überwiegend als unterkonditioniert zu beurteilen sind.

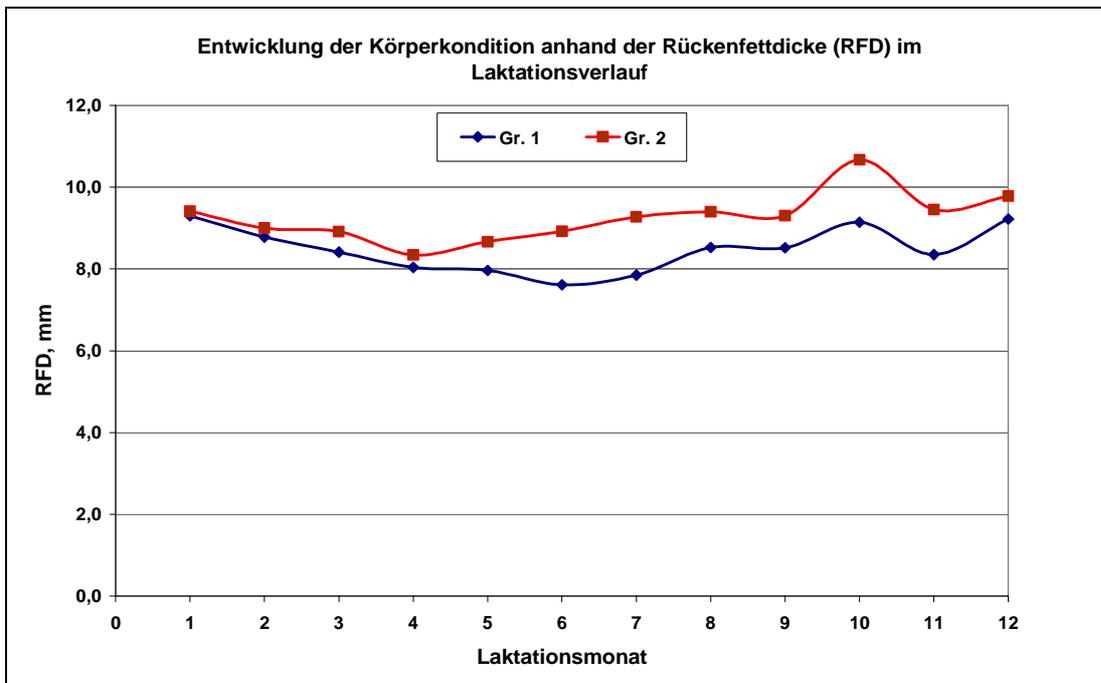
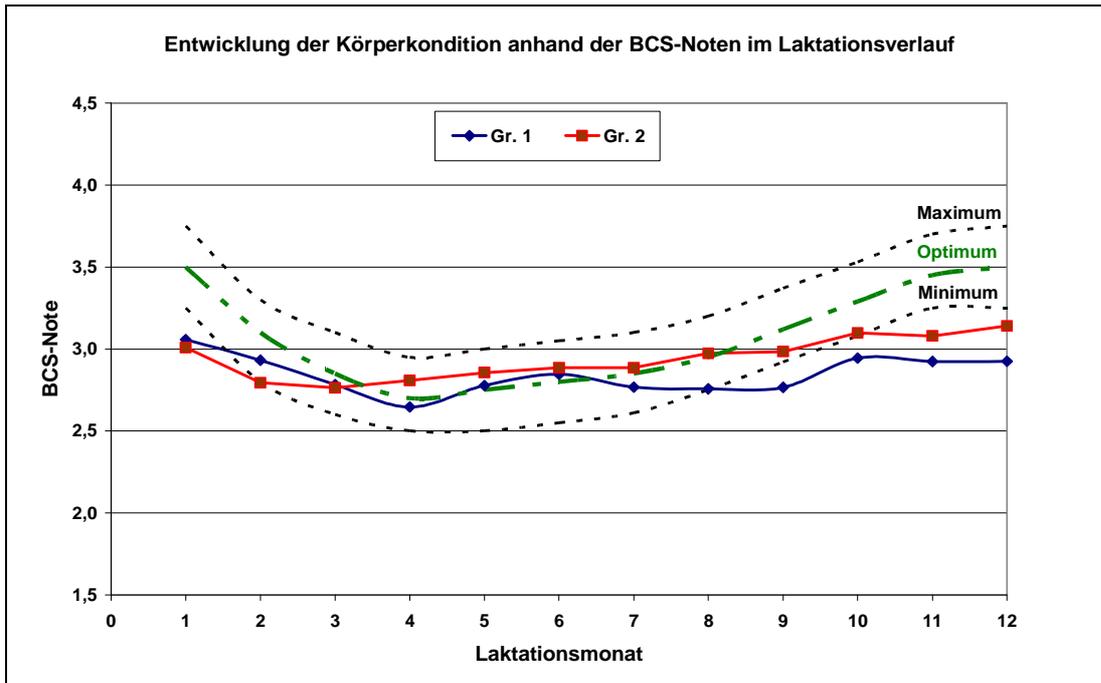


Abbildung 5: Verlauf der BCS-Noten und RFD-Werte für die beiden Futtergruppen in Abhängigkeit des Laktationsmonats

## Fruchtbarkeit und Abgänge

Die mittlere Rastzeit beträgt 97 Tage für die **Gruppe 1** bzw. 85 Tage für die **Gruppe 2** (Tabelle 5). In der Zwischentragezeit ergeben sich mit 159 Tagen für die **Gruppe 2** leichte Vorteile gegenüber der **Gruppe 1**, die eine Zwischentragezeit von 169 Tagen aufweist. Auch in der Zwischenkalbezeit ist die **Gruppe 2** der **Gruppe 1** um 22 Tage überlegen. Mit 3,1 Besamungen je Trächtigkeit in **Gruppe 1** bzw. 3,3 in **Gruppe 2** ergibt sich ein hoher Besamungsaufwand bis zur erneuten Trächtigkeit einer Kuh.

Tabelle 5: Fruchtbarkeitskriterien sowie Abgänge für die beiden Futtergruppen in den Versuchsjahren 2007 und 2008

		<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>
Anzahl Tiere mit Besamung		49	42
Rastzeit (RZ)	Tage	97	85
Zwischentragezeit (ZTZ)	Tage	169	159
Zwischenkalbezeit (ZKZ)	Tage	452	430
Besamungsindex	Besamungen/Tier	3,1	3,3
<b>Abgänge</b>			
Unfruchtbarkeit	Anzahl ('07 + '08)	7 (4+3)	4 (3+1)
Sonstige Abgänge	Anzahl	1	

Wegen Nichtträchtigkeit scheiden in **Gruppe 1** sieben Tiere und in **Gruppe 2** vier Tiere aus. Vor allem im Versuchsjahr 2007 mussten vermehrt Tiere wegen Nichtträchtigkeit gemerzt werden. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass in beiden Futtergruppen für die die Fruchtbarkeit beschreibenden Kriterien ungünstige Werte vorliegen, womit keine befriedigende Fruchtbarkeit gegeben ist. In der **Futtergruppe 1**, in der wenig Krafffutter eingesetzt wurde, ergibt sich eine tendenziell schlechtere Fruchtbarkeit gegenüber der **Gruppe 2**, was auf die ungünstigere Energieversorgung der Tiere zurückzuführen sein dürfte.

## Ökonomische Bewertung

Die Versuchsdaten zeigen bei um 2,4 kg TM/Tier/Tag höheren Krafffuttergaben in **Gruppe 2** eine um 2,1 kg/Tier/Tag erhöhte Milchmenge auf Basis ECM bei gleichzeitig um 2,0 kg TM/Tier/Tag verringerter Grobfutteraufnahme. In Abhängigkeit unterschiedlicher Milchpreise und Krafffutterkosten ergeben sich die in der Tabelle 6 dargestellten ökonomischen Bewertungen.

Tabelle 6: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Kraffuttergaben in der **Gruppe 2** gegenüber der **Gruppe 1** bei unterschiedlichen Milchpreisen und Kraffutterkosten in der gesamten Versuchsperiode

Kraffutterkosten, €/dt TM	Milchpreis (ct/kg ECM)			
	30	35	40	45
30	25	36	46	57
35	13	24	34	45
40	1	12	22	33
45	- 11	- 1	10	12

**Annahmen:** Grobfutterkosten: 17 ct/kg TM  
ECM: +2,1 kg; Kraffutter: +2,4 kg TM; Grobfutter: -2,0 kg TM

Für die Gesamtdaten ergeben sich für fast alle Preis-Kostenkonstellationen ökonomisch positive Effekte. Erst bei sehr niedrigen Milchpreisen und sehr hohen Kraffutterpreisen ist der höhere Kraffuttereinsatz aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr Ziel führend.

Eine nach Stall- und Weideperiode differenzierte Betrachtung der ökonomischen Auswertungen führt zu den in den Tabellen 7 und 8 dargestellten Ergebnissen.

Tabelle 7: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Kraffuttergaben in der **Gruppe 2** gegenüber der **Gruppe 1** bei unterschiedlichen Milchpreisen und Kraffutterkosten in der Stallperiode

Kraffutterkosten, €/dt TM	Milchpreis (ct/kg ECM)			
	30	35	40	45
30	53	66	79	92
35	40	53	66	79
40	27	40	53	66
45	14	27	40	53

**Annahmen:** Grobfutterkosten: 17 ct/kg TM;  
ECM: +2,6 kg; Kraffutter: +2,6 kg TM; Grobfutter: -3,1 kg TM

Tabelle 8: Ökonomische Auswirkungen (ct/Kuh/Tag) der höheren Kraffuttergaben in der **Gruppe 2** gegenüber der **Gruppe 1** bei unterschiedlichen Milchpreisen und Kraffutterkosten in der Weideperiode

Kraffutterkosten, €/dt TM	Milchpreis (ct/kg ECM)			
	30	35	40	45
30	5	14	22	31
35	- 6	3	11	20
40	- 17	- 8	0	9
45	- 28	- 19	- 11	- 2

**Annahmen:** Grobfutterkosten: 17 ct/kg TM;  
ECM: +1,7 kg; Kraffutter: +2,2 kg TM; Grobfutter: -1,2 kg TM

Vor allem in der Stallperiode führt der höhere Krafftutereinsatz zu positiven ökonomischen Effekten, was durch den größeren Anstieg in der Milchmenge und den verringerten Verzehr von Grobfutter bedingt ist. In der Weideperiode wird vor allem bei niedrigen Milchpreisen von 40 ct/kg und weniger sowie hohen Krafftuterkosten von 40,0 €/dt TM und mehr ein schlechteres wirtschaftliches Ergebnis bei den höheren Krafftutergaben erzielt. Bei Milchpreisen von über 40 ct/kg und Krafftuterkosten unter 35 €/dt TM ist der höhere Krafftutereinsatz auch bei Weidegang ökonomisch sinnvoll.

## Diskussion

In dem Versuch wurde in der **Futtergruppe 1** ein niedriges Krafftuterniveau von 12 dt Kraftfutter pro Kuh und Jahr angestrebt. Für die **Futtergruppe 2** galt eine Zielvorgabe von 20 dt Kraftfutter pro Kuh und Jahr, womit die in der Praxis üblichen Krafftutermengen in der ökologischen Milchviehhaltung widergespiegelt werden sollten. Der Tabelle 9 kann entnommen werden, dass in der **Gruppe 1**, bezogen auf eine praxisrelevante 325-Tage-Laktation, 9,7 dt und in der **Gruppe 2** 19,3 dt Kraftfutter pro Kuh und Jahr der Energiestufe 3 verbraucht wurden. Die Zielvorgaben zu Versuchsbeginn werden damit in etwa erreicht, wobei in **Gruppe 1**, gemessen am Versuchsplan, etwas zu wenig Kraftfutter gegeben wurde. Die erreichten Milchmengen sind mit 8.288 kg ECM/Kuh/Jahr in **Gruppe 1** und 8.938 kg ECM/Kuh/Jahr in **Gruppe 2** als hoch zu bezeichnen. Im Vergleich hierzu erzielen ökologisch geführte Milchviehherden aus Nordrhein-Westfalen im Wirtschaftsjahr 2007/2008 eine ECM-Leistung von 6.356 kg/Kuh/Jahr, womit sie deutlich unter dem Riswicker Niveau liegen (LWK NRW, 2009).

Tabelle 9: Milchleistung und Krafftuteraufwand bezogen auf eine 325-Tage-Laktation

		<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>
ECM	kg/Kuh/Jahr	8.288	8.938
Krafftutter,	dt/Kuh/Jahr	9,7	19,3
Energiestufe 3	g/kg ECM	117	216
ECM aus Grobfutter	kg/Kuh/Jahr	6.308	4.999

Beim Vergleich der Milchleistungen zwischen den beiden Futtergruppen ergeben sich differierende Effekte der Krafftutermenge für Färsen und Mehrkalbskühe, was an den unterschiedlichen Laktationskurvenverläufen sehr deutlich wird. Mehrkalbskühe reagieren auf die verminderten Krafftutergaben deutlich weniger intensiv als Einkalbstiere, bei denen fast über die gesamte Laktation Leistungsdifferenzen von gut 4 kg ECM pro Tag zugunsten der Tiere mit dem höherem Krafftuterniveau vorhanden sind. Als Erklärung für diese starke Reaktion bei den Färsen auf die reduzierten Krafftutergaben kann angeführt werden, dass Färsen offenbar über weniger ausgeprägte Kompensationsmöglichkeiten im Bereich der Grobfutteraufnahme verfügen als Mehrkalbskühe. Wünschenswert sind an dieser Stelle Untersuchun-

gen mit tierindividueller Erfassung der Futteraufnahme, um diese Vermutung durch konkrete Daten unterstützen zu können.

Der Aufwand an Krafffutter je kg ECM beträgt in der **Gruppe 1** 117 g und in der **Gruppe 2** 216 g. Der seitens der Beratung empfohlene Wert von 250 g Krafffutter je kg ECM wird demnach in beiden Gruppen unterschritten. Der niedrige Verbrauch an Krafffutter in Verbindung mit einer hohen Milchmenge führt zu einer sehr hohen Grobfutterleistung von 6.308 kg/Kuh/Jahr in **Gruppe 1** und 4.999 kg/Kuh/Jahr in **Gruppe 2**. Diese sehr guten Grobfutterleistungen im vorliegenden Versuch sind das Resultat sehr hoher Grobfutteraufnahmen. So wurden in der Stallperiode in **Gruppe 1** 18,0 kg und in **Gruppe 2** 14,9 kg im Mittel aufgenommen. Diese sehr hohen Grobfutteraufnahmen erklären sich vor allem durch den Einsatz qualitativ hochwertiger Silagen während der Wintermonate (siehe Anhang A1 und A2). Des Weiteren ist in diesem Zusammenhang auf einen geringen Färsenanteil zu verweisen, da Einkalbskühe nach Gruber et al. (2004) eine um mehr als 1 kg reduzierte TM-Aufnahme im Vergleich zu Mehrkalbskühen besitzen.

Im vorliegenden Versuch führte die erhöhte Krafffuttergabe in der **Gruppe 2** zu einem Rückgang der Grobfutteraufnahme. Die Mechanismen der Grundfutterverdrängung durch Krafffutter gelten demnach auch unter ökologischen Fütterungsbedingungen. Im Vergleich zu **Gruppe 1** hat die **Gruppe 2** während der Stallperiode täglich 2,6 kg TM Krafffutter mehr gefressen. Die Aufnahme von Grobfutter ging hierbei um 3,1 kg TM je Tag zurück, was eine Verdrängung von 1,2 kg TM Grobfutter durch ein kg TM Krafffutter entspricht. Im Vergleich zu den von Gruber et al. (2004) festgestellten Verdrängungsraten für konventionelle Fütterungsbedingungen ist im vorliegenden Versuch eine wesentlich größere Verdrängung gegeben. Schiborra et al. (2004) ermittelten ebenfalls eine geringere Verdrängungsrate von Grobfutter durch Krafffutter. Bei Krafffuttermengen von 16 bzw. 22 dt/Kuh/Jahr bezogen auf eine 305-Tage-Laktation ermittelten die genannten Autoren eine Verdrängung von 0,55 kg TM Grobfutter durch 1 kg KF-TM.

Ein Grund für die größere Grobfutterverdrängung in den eigenen Untersuchungen ist sicherlich das sehr hohe Niveau der Grobfutteraufnahme, welches vor allem in der hohen Qualität des verfütterten Grobfutters begründet ist. Nach Spiekers und Potthast (2004) wird von gutem, energiereichem Grobfutter mehr verdrängt als von minderwertigem. Dies dürfte auch der Grund dafür sein, dass von jungem Weidegras bei Krafffuttergaben über 6 kg hinaus deutlich weniger gefressen wird als in Situationen ohne nennenswerte Krafffuttermengen. Einschränkend muss allerdings festgestellt werden, dass im vorliegenden Versuch die Futteraufnahmen nur als Gruppenmittelwerte und nicht als tierindividuelle Messgrößen vorliegen.

Für die Stallperioden lassen sich Energiebilanzen kalkulieren, da in dieser Zeit alle notwendigen Informationen über Futter- und Nährstoffaufnahme sowie Energieabgabe durch Milchbildung zur Verfügung stehen. Für die **Futtergruppe 1** ergibt sich eine leicht positive und für die **Gruppe 2** eine ausgewogene Bilanz. Die nXP-Vorsorgung ist dagegen in beiden Grup-

pen deutlich oberhalb des Bedarfs, so dass hieraus keine Leistungsbeschränkung resultiert. Limitierend für die Milchbildung dürfte im vorliegenden Versuch in erster Linie die Energieversorgung sein. Unter Berücksichtigung aller Unzulänglichkeiten in der Datenerfassung als Gruppenmittelwerte kann gefolgert werden, dass die aufgenommene Energie in Milch umgesetzt wurde. Zusätzliche Energie für den Aufbau von Körperreserven steht nicht zur Verfügung, was auch in den Körperkonditionsnoten sowie den Werten für die Rückenfettdicke zum Ausdruck kommt.

Die Eutergesundheit der Herde kann an Hand der Zellzahlen beurteilt werden. Beide Futtergruppen liegen hierbei in einem sehr günstigen Bereich von etwa 100.000 Zellen je ml. Der von Tierärzten empfohlene Wert für eutergesunde Herden (< 150.000 Zellen je ml) wird deutlich unterschritten. Demnach dürfte eine durch Energie- oder Nährstoffmangel ausgelöste Immundepression mit anschließenden klinischen oder subklinischen Euterentzündungen nicht vorgelegen haben.

Bei der ökonomischen Bewertung wurden die höheren Krafffutterkosten in der **Gruppe 2** den gestiegenen Erlösen aus dem höheren Milchverkauf und dem veränderten Aufwand an Grobfutter im Vergleich zur **Gruppe 1** gegenübergestellt. Aussagefähig sind vor allem die Daten aus der Winterfütterung, da hier Informationen über die Verzehrsmengen aller eingesetzten Futtermittel zur Verfügung stehen. Bei dieser Betrachtung ist wichtig, auch die veränderten Aufnahmen von Grobfutter ökonomisch zu bewerten. Hierzu werden in der vorliegenden Arbeit die mittleren Grobfutterkosten ökologisch wirtschaftender Betriebe in NRW in Höhe von 17 €/dt TM unterstellt (LWK NRW, 2009). In Verbindung mit der höheren Milchleistung ergeben sich deutlich positive ökonomische Effekte bei Verfütterung der größeren Krafffuttermengen.

Bei Weidegang kann der durch variierende Krafffuttergaben ausgelöste Effekt auf die Weidefutteraufnahme aus den vorliegenden Versuchsdaten nicht direkt ermittelt werden. Die hier angewandte Vorgehensweise zum Abschätzen der Futteraufnahme über Energiebilanzierungen besitzt nur eine sehr begrenzte Aussagefähigkeit. Vor diesem Hintergrund sind die Aussagen zu den ökonomischen Auswirkungen für die Monate mit Weidegang mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren.

## Schlussfolgerungen

Aus den Daten des Versuchs können folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen für den Krafffuttereinsatz in ökologisch wirtschaftenden Milchviehherden abgeleitet werden:

1. Eine auf die Milchleistung ausgerichtete Versorgung mit Krafffutter gemäß den derzeit gültigen Gleichungen zur Abschätzung der Futteraufnahme führt zu besseren biologischen und ökonomischen Leistungen im Vergleich zu reduzierten Krafffuttergaben.
2. Wenn gute bis sehr gute Grobfutterqualitäten zur Verfügung stehen, werden Grobfutteraufnahmen erreicht, die zum Teil oberhalb der über die Schätzgleichungen vorhergesagten Grobfutteraufnahmen liegen. Die Differenzen betragen bis zu 2 kg Trockenmasse je Kuh und Tag.
3. Auch in der ökologischen Milchviehhaltung wird Grobfutter durch Krafffutter verdrängt. Bei sehr hoher Grobfutteraufnahme ist die Verdrängungsrate durch Krafffutter ausgeprägter als bei niedriger Grobfutteraufnahme. Dieses bereits bekannte Erkenntnis gilt auch unter ökologischen Fütterungsbedingungen.
4. Zwischen Stall- und ausgeprägter Weidefütterung bestehen Unterschiede in den Krafffuttereffekten. Werden von einer leistungsgerechten Krafffuttermenge während der Stallperiode Abstriche bei den Krafffuttergaben gemacht, reagieren die Kühe mit deutlichen Minderleistungen, was ökonomisch auch unter Beachtung der eingesparten Krafffuttermengen nachteilig ist. Während der Weideperiode zeigt sich, dass der Verzicht auf Krafffutter zu einer geringeren Leistungsreduktion führt. Es wird gefolgert, dass die erhöhte Aufnahme von energiereichem Weidefutter den Krafffutterabzug kompensieren kann.
5. Die Effekte unterschiedlicher Konzentratgaben auf die Milchleistung sind zwischen Mehrkalbskühen und Färsen verschieden. Mehrkalbskühe reagieren weniger stark auf die reduzierten Krafffuttergaben, was durch die besseren Kompensationsmöglichkeiten im Bereich der Grobfutteraufnahmen erklärt werden kann. Reduzierte Krafffuttergaben bei Färsen führen zu sehr stark abgesenkten Milchmengen, was auf fehlende Ausgleichsmöglichkeiten bei der Grobfutteraufnahme hindeutet.

6. Die Versuchsdaten zeigen, dass in ökologisch geführten Milchviehbetrieben auch bei knapper Kraffuttermittellversorgung eine gute Eutergesundheit und niedrige Zellzahlen möglich sind. Hierzu müssen hochwertige Grobfuttermittellqualitäten bereitgestellt werden.
7. Leistungsbereite Kühe vorausgesetzt sollte auch in der ökologischen Milchviehhaltung ein Aufwand von etwa 250 g Kraffuttermittell je kg ECM angestrebt werden. Dieser Maßstab kann in der Beratung einfach erhoben werden und die Intensität und Effektivität der Fütterung gut beschreiben.

## Literaturverzeichnis

ADR - Richtlinie 1.1 für das Verfahren der Durchführung der Milchleistungs- und Qualitätsprüfung (MLP) bei Rindern

Bulang, M., Kluth, H., Engelhard, T., Spilke, J., Rodehutschord, M. (2006);  
Zum Einsatz von Luzernesilage bei Kühen mit hoher Milchleistung, Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Volume 90, Numbers 3-4, April 2006, pp. 89-102(14)

DLG (1997): Futterwerttabellen-Wiederkäuer  
DLG-Verlag, Frankfurt a. M

DLG (1998): Die bedarfsgerechte Proteinversorgung der Milchkuh  
DLG-Information 1/1998

DLG (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh  
DLG-Info 1/2006

GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2001):  
Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder, Heft Nr. 8, DLG-Verlag, Frankfurt a. M.

Gruber, L.; F.J. Schwarz; D. Erdin; B. Fischer; H. Spiekers; H. Steingaß; U. Meyer; A. Chassot; T. Jilg; A. Obermeier; T. Guggenberger; (2004):  
Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen, Bericht der 31. Viehwirtschaftliche Fachtagung der BAL Gumpenstein

Kleinmanns J. und Potthast V. (1984):  
Zur "Verdrängung" von Grundfutter durch Krafftutter in der Milchviehfütterung, Übers. Tierernährung. 12, 187-214

LWK NRW (2009): 20. Milchviehreport

Spiekers H., Klünter A.-M., Potthast V. und Pfeffer E. (1991):  
Effects of different concentrate level on milk yield, feed intake, liveweight change, health and reproduction in dairy cows, Livest. Prod. Sci. 28, 89-105

Schiborra, Anne; Anne Verhoeven, K. Kempkens; M. Pries und H. Spiekers (2004):  
Einfluss des Krafftutterniveaus in der ökologischen Milchviehhaltung; Forum der angewandten Forschung in der Tierernährung, Fulda 2004

Verhoeven A., Kempkens K. (Hrsg.), Ernst P., Hauswald A., Wucherpfennig H., Spiekers H., Günster U., Schepl U. (2002):  
Öko-Versuchsbetrieb - Ergebnisse der Umstellungszeit 2000/2001, Riswicker Ergebnisse 2/2002, Landwirtschaftskammern NRW: LWZ Haus Riswick, Kleve

Weiss J. (2001):  
Grundfutterleistung einheitlich berechnen, Milchpraxis, 39 (2), 114-115

## Anhang

### Weidemanagement 2008

In der Weideperiode 2008 stand die Weideführung als so genannte Kurzrasenweide mit einer maximalen Ausnutzung der Weideaufwüchse und einer Minimierung von Weideverlusten im Vordergrund.

Der 40-köpfigen Herde standen im Rahmen einer Halbtagsweide 13 ha hofnahe Weideflächen, in 3 Koppeln (Lenzen, Renzkat, Pappelweide) unterteilt, zur Verfügung (Tabelle 10).

Tabelle 10: Weideflächen des Ökobetriebes Haus Riswick 2008

<b>Flächenbezeichnung</b>	<b>Flächengröße, ha</b>
Lenzen	6,5
Renzkat	5,0
Pappelweide	1,5
<b>Summe</b>	<b>13,0</b>

Für eine optimale Verwertung des Weidegrases wurde versucht, der Kuhherde stets ein optimales, qualitativ hochwertiges Weideangebot zur Verfügung zu stellen. Aufgrund des zwar witterungsabhängigen, jedoch über die Vegetation betrachtet charakteristischen Verlaufs des Graswachstums wurde die Weideperiode für die Weidemanagementplanung in die folgenden 4 Phasen eingeteilt:

#### 1. Vorweide

Futterumstellung, Kühe langsam an Weide gewöhnen = stundenweise Beweidung aller hofnahen Weideflächen. Grasnarbe und Pflanzenbestand mit früher Überweidung verbessern.

#### 2. Frühlingsweide

Hohen Weidedruck durch hohe Besatzstärke forcieren. Weideverluste minimieren und gute Futterqualität durch Beweidung ausnutzen. Nicht beweidete Flächen für die Winterfutterkonservierung nutzen.

#### 3. Sommerweide

Weideflächen gewöhnlich ausdehnen, Graszuwachs und Futterbedarf aufeinander abstimmen. Weidefutterknappheit bei Trockenheit durch Zufütterung im Stall ausgleichen. Bei wüchsigem Wetter Teilflächen zur Winterfuttermgewinnung nutzen.

#### 4. Herbstweide

Weideanteil in der Ration möglichst hoch halten. Vor Wintereinbruch alle Weideflächen möglichst sauber abfressen lassen. Bei guten Zuwächsen zu Beginn der 4. Phase (September, Oktober) letzte Konservierungsschnitte durchführen.

## **Weidezuwachsleistungen**

Für die Weideplanung wurde mit mittleren täglichen Zuwachsleistungen (kg Trockenmasse-Zuwachs je ha und Tag) im Vegetationsverlauf für ökologische Niedriglagen auf frischem Standort kalkuliert (Tabelle 11). Der Bewirtschaftungszeitraum von Mitte April bis Ende September mit dem standortspezifischen witterungsabhängigen Zuwachsverlauf stand vor dem Hintergrund einer maximalen Weideausnutzung und minimalen Verlustproduktion im Fokus. Besonders die explosionsartigen Weidezuwachsleistungen (60-90 kg TM/ha/Tag) im Frühjahr (April/Mai) wurden durch Beweidung und Schnittanteil maximal genutzt. Vergleicht man die täglichen TM-Zuwächse der Weideplanung (Tabelle 11) mit den tatsächlich erfassten TM-Zuwächsen auf der Renzkat-Weide 2008 (Abbildung 6), so werden witterungsbedingte Unterschiede deutlich. Nach einem wüchsigen Frühjahr fehlten Anfang Juni und Juli Niederschläge; im Hochsommer bis Herbst war ausreichend Regen vorhanden, so dass für diese Zeit ungewöhnlich hohe Zuwächse zu verzeichnen waren, die über Weidenutzung und Teilschnitte verlustarm verwertet wurden.

## **Vorweide**

Zunächst wurden alle hofnahen Ökoweiden (Tabelle 10) nach Vegetationsbeginn im März stundenweise vorgeweidet. Dabei wurde eine relativ geringe Tierbesatzstärke von 3,1 Kühe/ha gewählt. 40 Kühe überweideten 13 ha im Laufe des Monats März; jeder Kuh stand im Zeitraum der Vorweide 0,33 ha zur Verfügung (Tabelle 11 und 12). Bei dieser so genannten Vorweide nehmen die Kühe noch keine nennenswerten Grasmengen auf. Sie fressen die ersten jungen Triebe. Die Bestockung der Gräser wird auf diese Weise ideal angeregt, und die Weidenarbedichte wird in besonderem Maße gefördert. Qualitativ hochwertige Gräser und Weißklee etablieren sich, die Weidefutterqualität steigt an und die Trittschadengefahr während der anstehenden Weidesaison ist erheblich geringer.

Tabelle 11: Planungsannahmen für das Weidemanagement bei Halbtagsweide im Ökobetrieb Haus Riswick 2008

Weidefutterbedarf (Halbtagsweide), kg TM/Kuh und Tag:	netto/Tier	brutto/Tier	brutto Gesamt je Herde					
Vorweide	3	4	150					
Frühlingsweide	10	13	500					
Sommerweide	8,5	11	425					
Herbstweide	7	9	350					
Tierzahl	<b>40</b>							
Weideperiode	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
tägl. Zuwachs, kg TM/ha	20	40	65	60	50	45	40	25
Weidefutterbedarf bzw. -angebot, ha/Kuh:	0,33	0,31 (0,16)	0,19	0,18	0,21	0,24	0,22	0,35 (0,33)
Weidefutterbedarf bzw. -angebot, ha/Herde:	<b>13*</b>	<b>12,5 (6,5**)</b>	<b>7,7</b>	<b>7,1</b>	<b>8,5</b>	<b>9,4</b>	<b>8,8</b>	<b>14 (13*)</b>
Tierbesatz, Anzahl Kühe/ha:	3,1	3,2 (6,2)	5,2	5,6	4,7	4,3	4,5	2,9 (3,1)

\* komplette hofnahe Weidefläche, \*\* tatsächlich beweidete Fläche

Vorweide = stundenweise Beweidung der kompletten hofnahen Weideflächen  
 Frühlingsweide    
  Sommerweide    
  Herbstweide

Tabelle 12: Tatsächliches Weidemanagement der Halbtagsweide im Ökobetrieb Haus Riswick 2008

Weidefutterbedarf (Halbtagsweide), kg TM/Kuh und Tag:	netto/Tier	brutto/Tier	brutto Gesamt je Herde					
Vorweide	3	4	150					
Frühlingsweide	10	13	500					
Sommerweide	8,5	11	425					
Herbstweide	7	9	350					
Tierzahl	<b>40</b>							
Weideperiode	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
tägl. Zuwachs, kg TM/ha	20	40	65	50	45	50	50	30
Weidefutterbedarf bzw. -angebot, ha/Kuh:	0,19 (0,33)	0,31 (0,16)	0,19	0,21	0,24	0,21	0,18	0,29 (0,33)
Weidefutterbedarf bzw. -angebot, ha/Herde:	<b>7,5 (13*)</b>	<b>12,5 (6,5**)</b>	<b>7,7</b>	<b>8,5</b>	<b>9,4</b>	<b>8,5</b>	<b>7,0</b>	<b>11,7 (13*)</b>
Tierbesatz, Anzahl Kühe/ha:	5,3 (3,1)	3,2 (6,2)	5,2	4,7	4,3	4,7	5,7	3,4 (3,1)

\* komplette hofnahe Weidefläche, \*\* tatsächlich beweidete Fläche

Vorweide = stundenweise Beweidung der kompletten hofnahen Weideflächen  
 Frühlingsweide    
  Sommerweide    
  Herbstweide

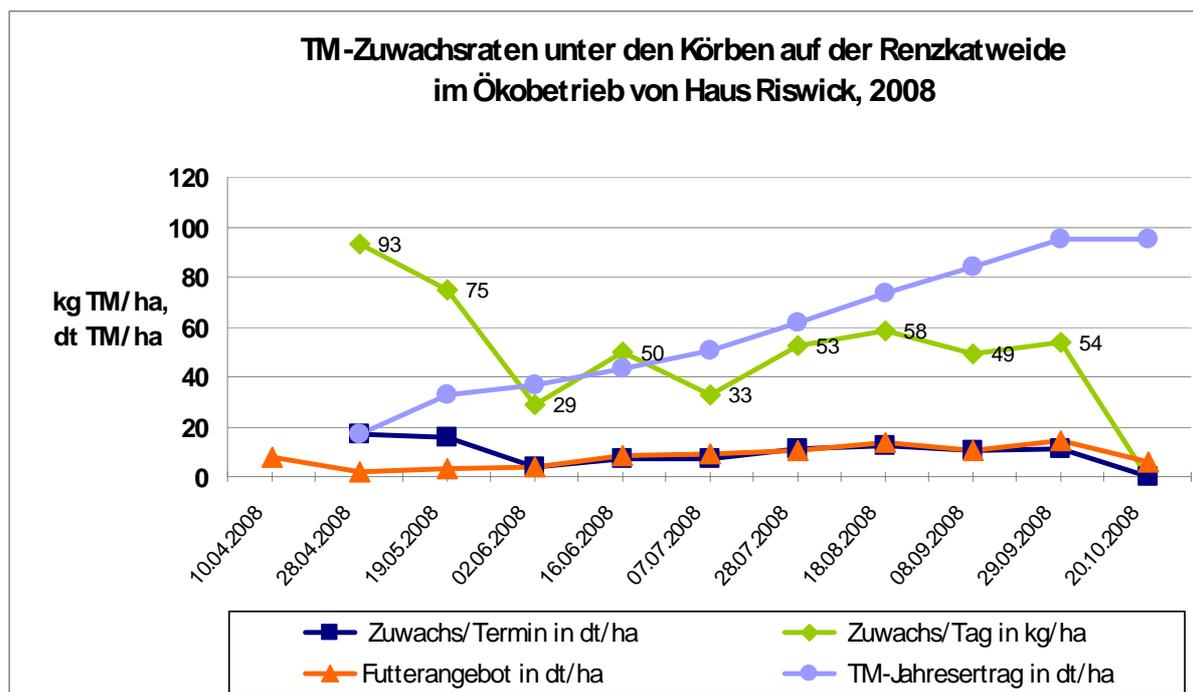


Abbildung 6: TM-Zuwachsraten auf der Weidefläche im Jahr 2008

### Weidefutteraufnahme und Besatzstärke/Tierbesatz

Mit Beginn der Halbtagsweide wurde ab 08. April zunächst die Weide „Renzkat“ mit 5 ha und die „Pappelweide“ mit 1,5 ha (Tabelle 10) intensiv beweidet.

Der Weidemanagementplan (Tabelle 11) zeigt die kalkulierten und die Tabelle 12 sowie Abbildung 6 die tatsächlichen täglichen Weidezuwächse während der verschiedenen Weidephasen 2008, die dazu passende Weidefläche je Kuh und je Herde sowie den Tierbesatz. Es wird deutlich, dass die hofnahe Weidefläche von 13 ha nur im Rahmen der Vorweide im März und im Herbst im Oktober in vollem Umfang beweidet wurde. Ansonsten wurden immer Anteile im Rahmen der Mähweidewirtschaft für die Schnittnutzung zur Winterfuttergewinnung genutzt. So lag die Besatzstärke im Frühjahr und Herbst bei etwa 3 Kühen/ha und im Sommer je nach Weidezuwachsleistungen bei 4,3 bis 5,7 Tieren je ha. Das Weideflächenangebot für die gesamte Kuhherde schwankte entsprechend zwischen 6,5 und 13 ha während der gesamten Weidesaison.

### Wuchshöhe

Ein professionelles Weidemanagement der Kurzrasenweide, welches die Einschätzung des Weidefutterangebotes hinsichtlich Menge und Qualität beinhaltet, erfordert eine regelmäßige Aufwuchskontrolle mittels Wuchshöhenmessung mit einer geeigneten, standardisierten Messtechnik. Auf den Riswicker Ökoweiden wurde wöchentlich die Wuchshöhe mit einem

Herbometer ermittelt. Dabei wurde die Messung quer über die Weidefläche verteilt an 50 Stellen in etwa gleichen Abständen durchgeführt.

Diese regelmäßige Erfolgskontrolle mittels Grashöhenmessung an verschiedenen Stellen der Weidefläche hilft, Entscheidungen bezüglich der Weidezuteilung bzw. Zufuttermenge im Stall zu treffen und verhindert kostenintensive Weideverluste.

Für Stand- oder Kurzrasenweiden liegt die optimale Wuchshöhe im Frühjahr zwischen 5 und 6 cm und in der 3. Weidephase (Sommerweide) bei Werten bis 7 cm. Dieser Zielwert kann bei sommertrockenen Verhältnissen unterschritten werden. Erfolgt eine Zufütterung im Stall, ist es eine Kunst, diese Werte nicht zu überschreiten. Die Weideflächen müssen entsprechend scharf beweidet werden. Der Tierbesatz muss also hoch genug sein, damit der Aufwuchs nicht überständig wird und der Geilstellenanteil zunimmt. Ein überproportionaler Anteil an Geilstellen gibt Hinweise auf ein unstimmliges Weidemanagement, das Weideverluste verursacht.

Während der gesamten Weidesaison lagen die Wuchshöhen im Mittel der 3 Weideflächen bei 6 bis 7 cm (Abb. 7). Die Werte bewegten sich zwischen 5 und knapp 8 cm. Diese tendenziell eher zu hohen Wuchshöhen ergeben sich zwangsläufig schneller aus der Situation der Stallzufütterung. Obwohl der Tierbesatz der Weidefläche und dem Aufwuchs angepasst wurde, besteht bei Stallzufütterung leicht die Gefahr, dass die Kühe gesättigt auf die Weide gehen und zwangsläufig die Weidefutteraufnahme reduziert wird.

### **Weidequalität**

Infolge akzeptabler Wuchshöhen konnte im Durchschnitt der Weideperiode ein hohes Energiepotential der Weide von 6,7 MJ NEL/kg TM in 2008 realisiert werden (s. Abb. 7). Die höchsten Energiegehalte zeigten sich im Frühjahrsaufwuchs bis Ende Mai mit ganz unterschiedlichen Wuchshöhen zwischen 5,5 und 8,5 cm. Die niedrigsten Energiegehalte mit nahezu 6,5 MJ NEL/kg TM wurden Anfang Juni und Mitte August gemessen. Im Juni lag die mittlere Wuchshöhe mit gut 8 cm vergleichsweise hoch; im August war der Weidebestand mit niedriger Aufwuchshöhe trotz ausreichender Niederschläge teilweise geschosst, also generativ und vergleichsweise rohfasereich.

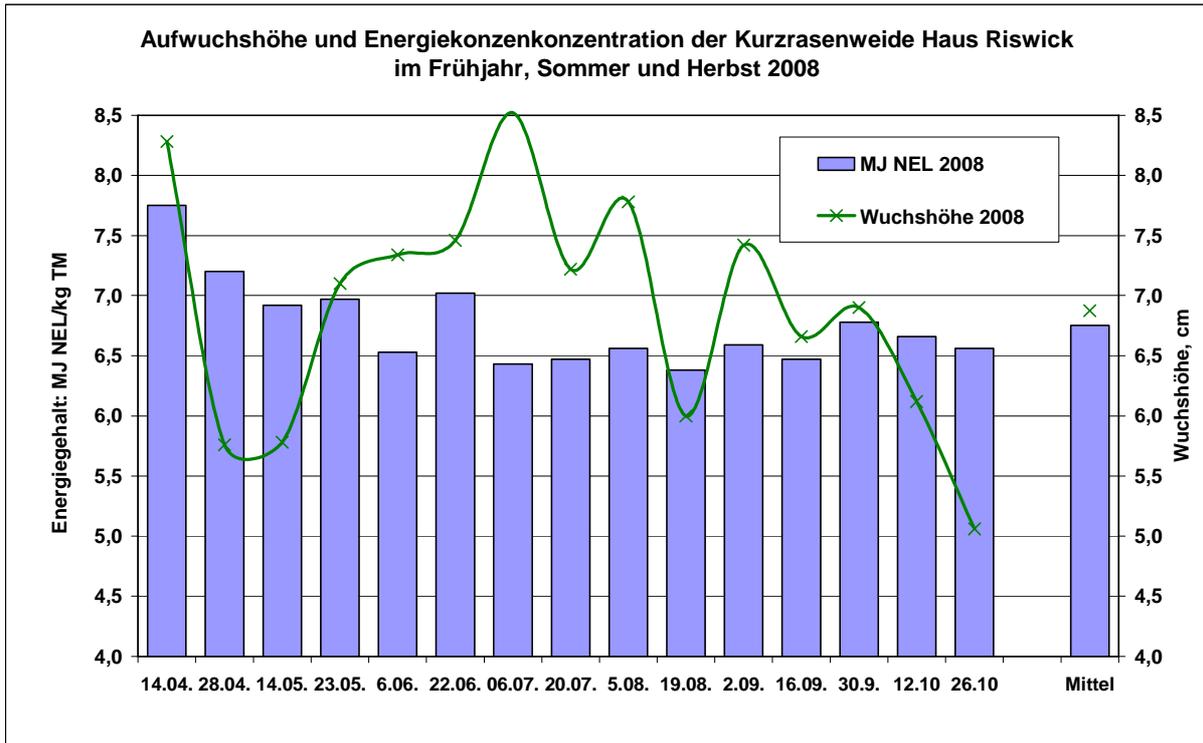


Abbildung 7: Verlauf der Wuchshöhe und des Energiegehaltes vom Weidegras im Jahr 2008

### Weidekorberträge

Auf den Weiden „Lenzen“ und „Renzkat“ wurden jeweils acht Weidekörbe zur Ermittlung des Brutto-Jahres-Ertrags gleichmäßig über die Flächen verteilt. Die alte Weidenarbe der „Lenzen-Fläche“ erzielte einen Gesamtertrag von 135 dt TM/ha (Abb. 8). Der 1. und 4. Schnitt fiel mit 12 – 14 dt TM/ha infolge Niederschlagsmangels recht knapp aus, wo hingegen sich die Spätsommer- und Herbstaufwüchse mit über 30 dt TM/ha recht üppig darstellten. Nahezu 50 % des Jahresertragspotenzials der „Lenzenweide“ wurde Ende August und Mitte Oktober geerntet. Die „Renzkatweide“ erzielte standortbedingt mit 95 dt TM je ha etwa 70 % des Gesamtertrages der „Lenzen-Weide“.

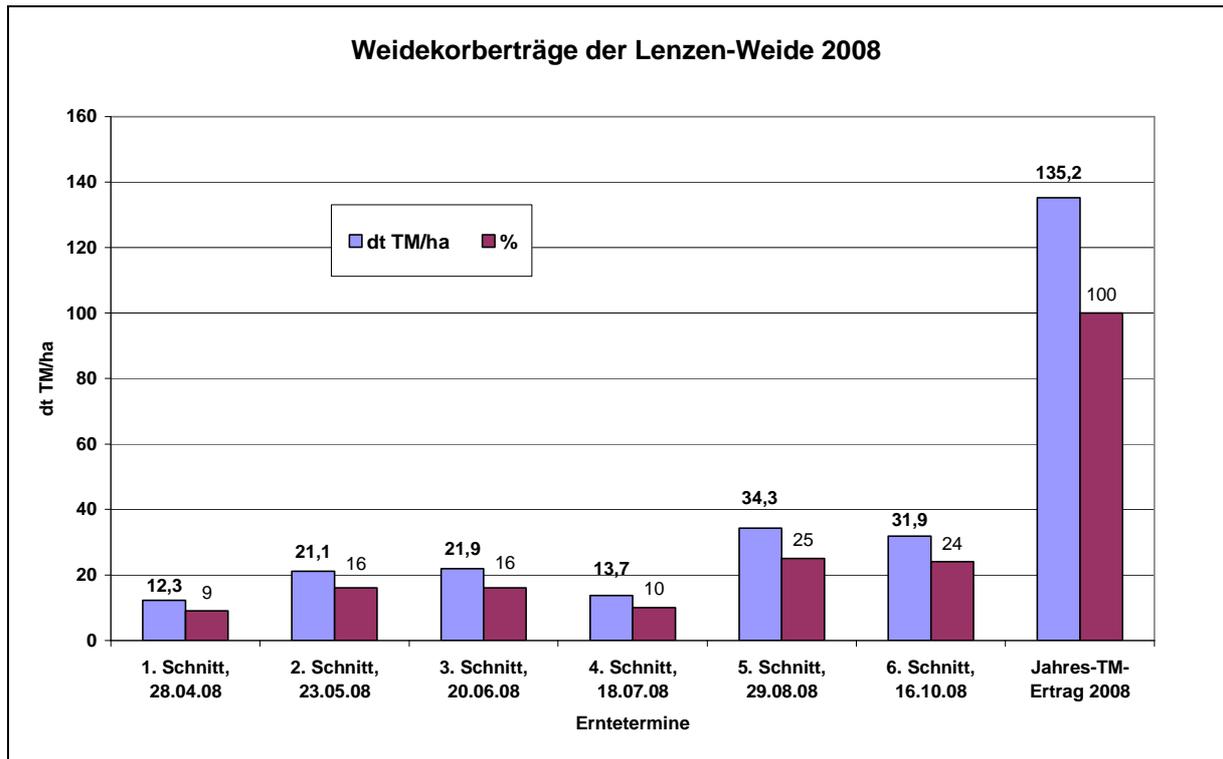


Abbildung 8: Trockenmasseerträge (dt TM/ha) unter Weidekörben auf der Fläche Lenzen im Jahr 2008

## Pflanzenbestand

Von April bis Oktober 2008 wurde der Aufwuchs unter den Weidekörben auf den Weiden „Lenzen“ und „Renzkat“ monatlich bonitiert, d.h. die Anteile an Gräsern, Klee und Kräutern wurden bestimmt. Die Abb. 9 und 10 geben folgenden Überblick: Die Weiden starten gräserreich, im Laufe des Frühsommers und Sommers nehmen die Kleeanteile deutlich zu, um Richtung Herbst zugunsten der Gräser wieder tendenziell abzunehmen. Infolge der erheblich intensiveren Beweidung der „Renzkat-Weide“ mit geringem Schnittanteil konnte im August sogar ein Weißklee-Anteil von 55 % beobachtet werden. Auf der „Lenzen-Weide“ mit deutlich höherem Schnittanteil und einer intensiven Beweidung erst ab Spätsommer/Herbst lag der höchste Kleeanteil mit 28 % im August vergleichsweise niedrig. Der Kräuteranteil (hauptsächlich *Taraxacum officinale* = Löwenzahn) liegt standort- bzw. flächenbedingt schon seit Jahren mit durchschnittlich 20 % auf der „Lenzen-Fläche“ doppelt so hoch wie auf der „Renzkat-Weide“.

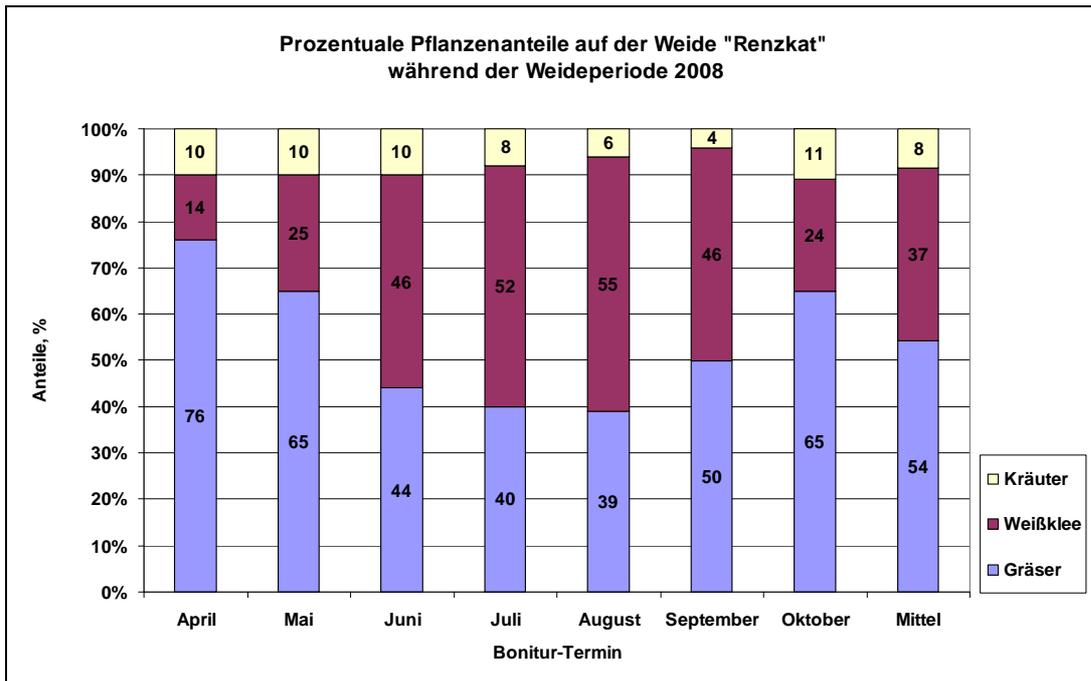


Abbildung 9: Bestandszusammensetzung des Aufwuchses auf der Fläche Renzkat im Verlauf des Jahres 2008

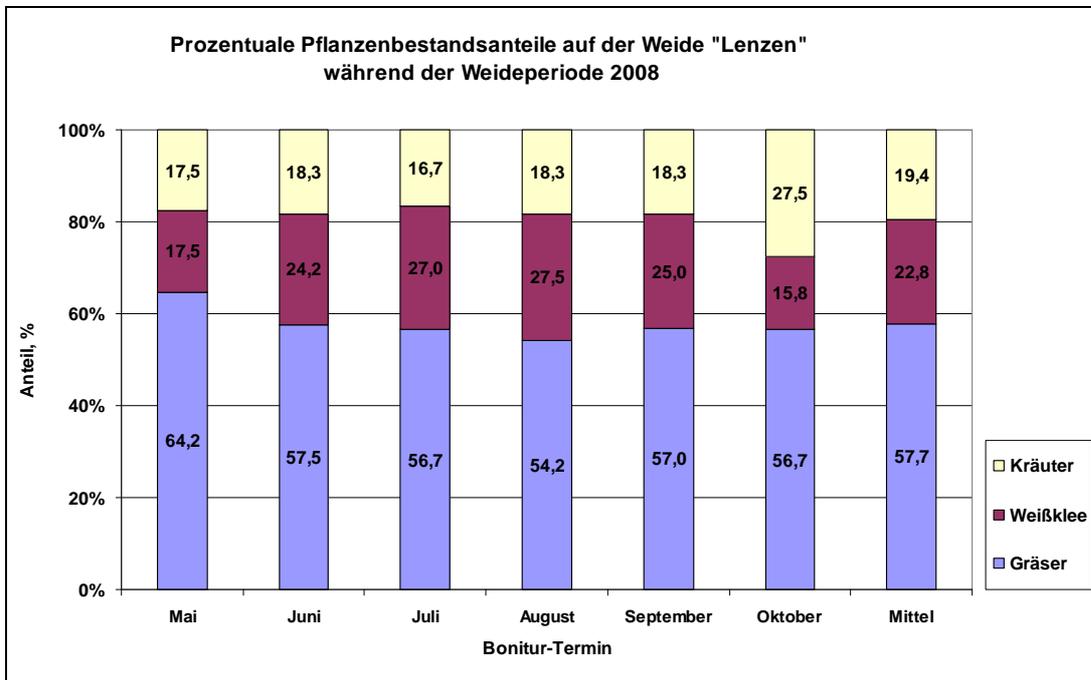


Abbildung 10: Bestandszusammensetzung des Aufwuchses auf der Fläche Lenzen im Verlauf des Jahres 2008

### **Intensive Weidenutzung fördert Weißklee**

Ein optimaler Pflanzenbestand für die Weidenutzung besteht zum überwiegenden Teil aus Deutschem Weidelgras, Wiesenrispe und Weißklee. Diese Arten sind in der Lage, sich bei häufigem Verbiss intensiv zu bestocken und liefern dadurch eine besonders dichte, leistungsfähige Weidenarbe, die höchsten Futterqualitätsanforderungen entspricht. Vor allem der hochverdauliche Weißklee profitiert von dem Verbiss unter intensiven Weidebedingungen, was die hohen Kleeanteile auf der „Renzkat-Weide“ belegen.

### **Beweidung bei Trockenheit oder unter feuchten Bedingungen**

Bedeutungsvoll hinsichtlich der Weidefähigkeit sind natürlich immer die Witterungsverhältnisse. Bei Trockenheit und Hitze ist der Nachwuchs eingeschränkt. Wenn genügend Weideflächen vorhanden sind, müssen diese ausgedehnt werden, d.h. es wird mehr Weidefläche je Kuh benötigt; die Besatzstärke je Hektar muss sinken. Bei begrenzter Weidefläche muss alternativ im Stall mehr zugefüttert werden. Es empfiehlt sich, während der Hitzeperioden im Hochsommer die Tiere über Nacht weiden zu lassen. Bei Tagesbeweidung sind Schattenbäume vonnöten.

Unter feuchten Bedingungen besteht die Gefahr von Tritt- bzw. Narbenschäden und verschmutztem Weidefutter mit der Folge reduzierter Futteraufnahme auf der Weide, ansteigender Weidefuttermittelverluste, der Schädigung der Bodenstruktur und Grünlandnarbe und des Risikos der steigenden Verunkrautung. Grundsätzlich gilt, dass die ruhig weidende Kuh weniger Schäden verursacht als die satte, wartende oder herumeilende Kuh. Die Kühe sollten hungrig auf die Weide gehen. Die Zufütterung im Stall sollte nach dem Weidegang erfolgen. Auf diese Weise wird der kostengünstige Weideaufwuchs am besten genutzt.

### **Fazit**

In der Weideperiode 2008 stand erstmals das Weidemanagement der Kurzrasenweide im Rahmen der Halbtagsbeweidung im Vordergrund. Ziel war es, möglichst über den gesamten Vegetationsverlauf immer jungen, energiereichen und hochverdaulichen Weideaufwuchs in Milchleistung umzusetzen und kostenintensive Weideverluste zu minimieren. Besondere Bedeutung kommt dabei den verschiedenen Weidephasen, ihrer optimalen Nutzung und der Weideflächenbedarfs- bzw. Besatzdichtekalkulation zu. Zur regelmäßigen Kontrolle der Kurzrasenweide empfiehlt sich die konsequente regelmäßige Wuchshöhenmessung. Die hierbei gewonnenen Werte sind Grundlage zur Steuerung der Bestandesdichte. Um kurzfristig reagieren zu können, werden wöchentliche Messungen empfohlen.

## Tabellenanhang

Tabelle 1 A: Eingesetzte Futtermischungen auf Basis Frischmasse und Nährstoffzusammensetzung in der Trockenmasse in 2007

Gruppe	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
<b>Rationsnr.</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>7 + 8</b>		<b>9</b>		<b>10</b>		<b>11</b>	
Fütterungszeitraum	1.1.-30.1.		1.2.-5.3.		6.3.-27.3.		28.3.-31.5.		1.6.-12.6.		13.6.-2.7.		3.7.-31.7.		1.8.-4.10.		5.10.-31.10.		1.11.-31.12.	
Dauer (Tage)	30		33		22		65		12		20		29		65		27		61	
Mittlere Weidezeit (h)							3,7		8,8		12		12		9		6,8			
<b>Zusammensetzung der Grobfuttermischung</b>																				
Gras- und Kleeegrassilagen	66 %		82 %		80 %		80 %		70 %		100 %		100 %		100 %		96 %		100 %	
Silomais	34 %		18 %		19 %		19 %		30 %											
Grassamenheu					1 %		1 %										4 %			
<b>Grobfuttermischung, MJ NEL/kg TM</b>	<b>5,9</b>		<b>6,1</b>		<b>6,1</b>		<b>6,1</b>		<b>6,1</b>		<b>6,0</b>		<b>6,0</b>		<b>5,9</b>		<b>5,9</b>		<b>6,3</b>	
<b>Kraftfutteranteile an der Mischration</b>																				
Weizen	4 %	4 %									4 %	4 %	3 %	3 %	4 %	4 %	3 %	4 %	5 %	
Ackerbohnen			2 %	2 %	2 %	2 %	2 %	2 %												
MLF		5 %		4 %		4 %		4 %	3 %	10 %		8 %		7 %		8 %		8 %		
<b>Kraftfuttermischung</b>	<b>4 %</b>	<b>9 %</b>	<b>2 %</b>	<b>7 %</b>	<b>2 %</b>	<b>6 %</b>	<b>2 %</b>	<b>6 %</b>	<b>3 %</b>	<b>10 %</b>	<b>4 %</b>	<b>12 %</b>	<b>3 %</b>	<b>10 %</b>	<b>4 %</b>	<b>12 %</b>	<b>3 %</b>	<b>11 %</b>	<b>5 %</b>	
<b>Nährstoffzusammensetzung der Mischration</b>																				
TM (g/kg)	415	440	345	370	352	375	352	375	600	620	410	446	389	429	511	542	523	552	436	458
XA (g/kg TM)	89	86	114	110	113	110	113	110	83	80	124	118	132	126	115	109	114	108	104	99
XP (g/kg TM)	138	135	157	160	156	159	155	159	140	147	174	179	180	182	162	167	159	164	159	155
XL (g/kg TM)	30	32	32	33	32	33	32	33	29	31	45	46	46	47	41	42	39	41	43	42
XF (g/kg TM)	250	239	221	215	222	216	222	216	239	228	236	225	235	223	272	257	273	258	246	235
nXP (g/kg TM)	133	135	135	137	135	137	135	137	139	142	133	137	133	137	132	137	131	136	139	140
RNB (g/kg TM)	0,8	0,0	3,5	3,6	3,3	3,5	3,3	3,5	0,3	0,9	6,7	6,8	7,6	7,4	4,8	4,9	4,5	4,6	3,2	2,5
NEL (MJ/kg TM)	6,0	6,1	6,2	6,3	6,2	6,3	6,2	6,3	6,2	6,3	6,1	6,3	6,1	6,2	6,0	6,2	6,0	6,2	6,3	6,4

Tabelle 2 A: Eingesetzte Futtermischungen auf Basis Frischmasse und Nährstoffzusammensetzung in der Trockenmasse in 2008

<b>Gruppe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Rationsnr.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>										
Fütterungszeitraum	1.1.-6.2.	7.2.-20.3.	21.3.-7.4.	8.4.-16.4.	17.4.-2.5.	3.5.-10.6.	11.6.-18.7.	19.7.-27.8.	28.8.-3.9.										
Dauer (Tage)	37	43	18	9	16	39	38	40	7										
Mittlere Weidezeit (h)				6,4	8,6	13,1	16,0	16,8	12,4										
<b>Zusammensetzung der Grobfuttermischung</b>																			
Gras- und Kleegrassilagen	100 %	74 %	65 %	57 %	20 %	20 %	20 %	100 %	100 %										
Silomais		24 %	33 %	40 %	80 %	80 %	80 %												
Grassamenheu		2 %	2 %	3 %															
Stroh																			
<b>Grobfuttermischung, MJ NEL/kg TM</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,6</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>										
<b>Krafftuttermischungen an der Mischration</b>																			
Weizen	6 %		2 %	2 %	3 %	2 %	6 %	6 %										3 %	3 %
Ackerbohnen												6 %	6 %						
MLF		4 %	4 %	5 %	11 %	7 %	17 %	11 %	4 %	12 %								7 %	
<b>Krafftuttersumme</b>	<b>6 %</b>	<b>4 %</b>	<b>2 %</b>	<b>6 %</b>	<b>3 %</b>	<b>7 %</b>	<b>6 %</b>	<b>17 %</b>	<b>7 %</b>	<b>17 %</b>	<b>6 %</b>	<b>17 %</b>	<b>4 %</b>	<b>12 %</b>	<b>3 %</b>	<b>10 %</b>			
<b>Nährstoffzusammensetzung der Mischration</b>																			
TM (g/kg)	436	460	298	323	309	334	318	343	376	438	378	439	377	435	335	379	355	393	
XA (g/kg TM)	104	99	131	128	117	115	108	105	47	47	49	49	49	49	92	88	92	89	
XP (g/kg TM)	159	155	163	165	149	152	140	143	81	95	87	100	93	107	155	161	149	153	
XL (g/kg TM)	43	42	45	46	42	43	40	41	27	30	29	32	27	29	34	36	32	33	
XF (g/kg TM)	246	234	215	209	208	203	205	199	198	183	201	185	201	187	235	223	240	229	
nXP (g/kg TM)	139	140	142	143	141	143	140	142	132	138	133	140	134	140	133	137	132	135	
RNB (g/kg TM)	3,2	2,4	3,4	3,6	1,4	1,7	0,1	0,4	-8,1	-6,4	-7,1	-5,3	-6,6	-4,9	3,6	3,9	2,8	3,1	
NEL (MJ/kg TM)	6,3	6,4	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6	6,7	6,6	6,8	6,6	6,8	6,6	6,8	5,9	6,1	5,9	6	

Tabelle 2 A: Fortsetzung

<b>Gruppe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Rationsnr.</b>	<b>10</b>		<b>11</b>		<b>12</b>		<b>13</b>		<b>14</b>		<b>15</b>	
Fütterungszeitraum	4.9.-5.10.		6.10-31.10		1.11-17.11		18.11-28.11		29.11-.10.12		11.12.-31-12	
Dauer (Tage)	32		26		17		11		12		21	
Mittlere Weidezeit (h)	9,0		7,1									
<b>Zusammensetzung der Grobfuttermischung</b>												
Gras- und Kleeegrassilagen	100 %		100 %		66 %		66 %		67 %		67 %	
Silomais					34 %		34 %		32 %		32 %	
Grassamenheu												
Stroh									1 %		1 %	
<b>Grobfutterrationsnr., MJ NEL/kg TM</b>	<b>6,1</b>		<b>6,0</b>		<b>6,3</b>		<b>6,3</b>		<b>6,3</b>		<b>6,3</b>	
<b>Krafftutteranteile an der Mischration</b>												
Weizen	3 %	3 %	3 %	3 %	2 %	3 %						
Ackerbohnen											2 %	2 %
MLF		7 %		6 %		5 %	2 %	7 %	2 %	7 %		5 %
<b>Krafftuttersumme</b>	<b>3 % 10 %</b>		<b>3 % 9 %</b>		<b>2 % 8 %</b>		<b>2 % 7 %</b>		<b>2 % 7 %</b>		<b>2 % 7 %</b>	
<b>Nährstoffzusammensetzung der Mischration</b>												
TM (g/kg)	479	509	425	454	355	383	356	383	362	387	361	386
XA (g/kg TM)	114	109	112	108	74	73	75	74	77	75	76	75
XP (g/kg TM)	157	160	214	213	135	138	138	141	138	142	140	144
XL (g/kg TM)	32	33	40	39	33	33	34	34	33	34	33	33
XF (g/kg TM)	235	224	236	225	208	201	209	202	213	206	214	207
nXP (g/kg TM)	136	140	144	146	136	139	137	139	136	138	137	139
RNB (g/kg TM)	3,3	3,5	11,2	11	-0,2	0,2	0,3	0,7	0,5	0,8	0,7	1,1
NEL (MJ/kg TM)	6,2	6,3	6,1	6,2	6,3	6,4	6,3	6,4	6,3	6,4	6,3	6,4

Tabelle 3 A: Zusammensetzung des Milchleistungsfutters, Angaben in %

Komponenten	Mischung 07	Mischung 1/08 01.01. - 09.06.2008	Mischung 2/08 10.06. - 07.10.2008	Mischung 3/08 08.10. - 31.12.2008
Triticale	-	25	23	23
Weizen	43	25	23	23
Ackerbohnen	-	-	15	25
HTS-Lupinen	40	33	22	27
Rapskuchen	15	15	15	-
Futterkalk	1,5	1,5	1,5	1,5
Viehsalz	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabelle A 4: Analysenbefunde Milchleistungsfutter, Versuchsjahre '07/'08, n = 20

Probenr	TM	XA	XP	XL	XF	NfE	Gb	NEL
	g/kg	g/kg TM				ml/200mg TM	MJ/kg TM	
07-060284	873	39	234	59	87	581	57,4	8,19
07-061454	876	48	246	73	100	533	58,6	8,42
07-061456	871	46	216	57	88	593	60,8	8,25
07-061455	872	44	223	57	86	591	62,3	8,38
07-062354	883	49	237	65	93	556	61,3	8,41
07-062353	887	51	231	62	79	577	61,4	8,4
07-062352	884	53	220	68	89	571	60,7	8,36
07-062351	878	39	220	59	89	593	63,2	8,48
07-062993	881	43	234	60	83	580	61,5	8,43
07-062992	884	50	233	63	88	566	59,4	8,27
07-064184	896	48	217	58	97	580	59,6	8,14
08-060618	904	51	242	62	96	549	61,1	8,35
08-060617	903	50	213	57	81	599	61,3	8,25
08-061824	900	54	222	55	93	576	61,9	8,22
08-061825	891	49	200	52	77	622	64,6	8,35
08-062367	884	50	218	50	73	609	59,5	8,11
08-063003	890	52	217	50	84	597	62,6	8,24
08-063726	895	51	208	40	79	622	60,1	7,99
08-064422	888	48	209	33	74	636	64,1	8,23
08-064779	887	48	208	34	69	641	64,5	8,27