

23 Einfluss unterschiedlicher Trockensteherrationen auf Futteraufnahme und Milchleistungsparameter in der Früh-laktation

M. Pries¹, C. Hoffmanns², C. Verhülsdonk³, S. Beintmann³, K. Hünting³, A. Menke¹, E. Stamer⁴

¹ Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Nevinghoff 40, 48147 Münster, martin.pries@lwk.nrw.de

² Fachhochschule Südwestfalen - Abtl. Soest, FB Agrarwirtschaft, Lübecker Ring 2, 59494 Soest

³ Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, LZ Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve

⁴ Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Hermann-Rodewaldstraße 624118 Kiel

1. Einleitung

Die GfE (2001) empfiehlt für die bedarfsgerechte Versorgung von trockenstehenden Milchkühen eine zwei geteilte Fütterung. Diese Empfehlung wird in den Ausführungen der DLG (2001) aufgegriffen, und es werden entsprechende Anforderungen an den Nährstoffgehalt von Rationen formuliert. In der Praxis resultieren in der Früh-trockenstehphase Rationen bestehend aus Gras- und Maissilage sowie Stroh. In der Vorbereitungs-fütterung erfolgt eine Aufwertung der Rationen mit 2 bis 4 kg Konzentratfutter, um so den höheren Energiebedarf abzudecken. Gefordert wird, vor der Kalbung die gleichen Futterkomponenten zu füttern wie nach der Kalbung, damit sich die Pansenmikroben auf die Situation nach der Kalbung einstellen.

Derzeit wird von einigen Mischfütterherstellern ein Futterkonzept für Trockensteher auf Basis von Stroh und Kraftfutter vorgeschlagen. Dabei erhalten die Früh-trockensteher etwa 6 kg Kraftfutter sowie Stroh zur freien Aufnahme. In der Vorbereitungs-fütterung sollen 8 kg Kraftfutter sowie nach wie vor Stroh zur freien Aufnahme gefüttert werden. Mit der Kalbung erfolgt eine sofortige Umstellung auf die Laktations-ration, die entweder als Totale Mischration (TMR) oder als aufgewertete Mischration mit Kraftfütterer-gänzung über Abrufstationen verabreicht wird. Es stellt sich die Frage, welche Auswirkungen dieses Futterkonzept auf die Futteraufnahme und Leistungsbereitschaft in der Früh-laktation hat.

2. Material und Methoden

Im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick wurde ein Fütterungsversuch mit 2 x 27 Tieren der Rasse Deutsche Holsteins in der Früh-trockenstehzeit und Vorbereitungsphase durchgeführt. In der Futtergrup-pe „Kontrolle“ wurde eine Mischration aus Grassilage, Maissilage, Stroh und Mineralfutter sowie zu-sätzlich in der Vorbereitungs-fütterung Konzentratfutter (MLF) verabreicht. In der Futtergruppe „Stroh/KF“ erhielten die Kühe eine Stroh-Kraftfütterration. Gemäß Deklaration enthielt das Kraftfutter 18 % XP, 6,7 MJ NEL/kg und einen bedarfsdeckenden Gehalt an Mengen- und Spurenelementen sowie Vitaminen. Übersicht 1 gibt eine nähere Beschreibung des Versuchsaufbaus.

Übersicht 1: Versuchsaufbau mit drei Fütterungsphasen

Kontrolle	Stroh/KF
Früh-trockenstehphase (Trockenstellen bis 14 Tage vor Kalbetermin)	
Mischration ad libitum über Wiegetröge; Ration: Anteil in TM: 68,2 % Grassilage, 14,4 % Maissilage, 16,5 % Stroh, 0,9 % Mineralfutter mit 5,6 MJ NEL, 130 g XP, 270 g XF je kg TM	Stroh ad libitum über Wiegetröge; 6 kg KF/Tier/Tag über Abrufstation; KF-Steigerung in 1. Woche von 3 kg auf 6 kg; Färsen erhalten 1 kg weniger KF
Vorbereitungsphase (14 Tage vor Kalbetermin bis Kalbung)	
Mischration ad libitum über Wiegetröge; Ration: Anteil in TM: 21,5 % Grassilage, 50,0 % Maissilage, 3,8 % Stroh, 10,9 % Proteiner-gänzer, 12,9 % MLF und 0,9 % Mineralfutter mit 6,7 MJ NEL, 150 g XP, 176 g XF je kg TM	Stroh ad libitum über Wiegetröge; 8 kg KF/Tier/Tag über Abrufstation; KF-Steigerung von 6 auf 8 kg innerhalb von 4 Tagen; Färsen erhalten 1 kg weniger KF
Früh-laktation (1. bis 50. Laktationstag)	
Aufgewertete Mischration über Wiegetröge; Ration: Anteil in TM: 32,7 % Grassilage, 42,0 % Maissilage, 2,5 % Stroh, 11,3 % Proteiner-gänzer, 10,3 % MLF und 1,2 % Mineralfutter mit 6,6 MJ NEL, 155 g XP, 182 g XF je kg TM; MLF über Abrufstationen; Steigerung von 2 kg in der 1. Laktationswoche bis auf 5 kg in der 4. Lak-tationswoche; anschließend leistungsgerechte Zuteilung auf Basis der MLP-Ergebnisse	

Die Datenerfassung wurde gemäß Übersicht 2 vorgenommen. Die Nährstoffgehalte der Mischrationen wurden auf Basis der Analysenbefunde für die Einzelkomponenten kalkuliert. Bei den Grobfuttern wurden Sammelpfropben, bei den Konzentratfuttern wurde jede Charge in der LUFÄ NRW gemäß den methodischen Vorgaben des VDLUFÄ untersucht. Die Untersuchungen von Blut und Urin erfolgten an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Varianzanalytische Berechnungen wurden mit einem gemischten Modell mit Hilfe von SAS-Prozeduren vorgenommen. Als Einflussgrößen galten die Fütterungsgruppe, der Versuchstag, die Laktationsnummer, der Abstand zur Kalbung, das Tier sowie ein zufälliger Resteffekt.

Übersicht 2: Datenerfassung

Phase	Frühtrocken und Vorbereitung	Frühlaktation
TM-Aufnahme	täglich tierindividuell	täglich tierindividuell
Lebendmasse	zu Beginn jeder Phase	täglich tierindividuell
Blutproben	3. Woche nach Einstellung, Beginn Vorbereitungsfütterung und Kalbetag (β -BHS, NEFA, Ca, P, Mg)	wöchentlich über 6 Wochen (Aceton, β -BHS, NEFA)
Harnproben	am Ende jeder Phase	2. und 4. Woche nach Kalbung
Milchmenge	-	täglich tierindividuell
Milchinhaltsstoffe zusätzlich	-	wöchentlich gemäß MLP-Routine Geburtsgewichte Kälber

3. Ergebnisse

Die Tabelle 1 zeigt die mittleren Futter-, Nährstoff- und Energieaufnahmen der beiden Varianten in der Trockenstehzeit. Die Frühtrockenstehphase umfasst einen Zeitraum von ca. 31 Tagen. Hier werden in der Kontrollgruppe 10,8 kg und in der Stroh/KF-Gruppe 11,1 kg TM je Tier und Tag gefressen. Die Trockenmasseaufnahme aus Stroh in der Stroh/KF-Variante macht knapp 58 % aus. Die tägliche Energieaufnahme beträgt 60 MJ in der Kontroll- und 61 MJ NEL in der Stroh/KF-Variante. Damit sind TM- und Energieaufnahme praktisch gleich. Außer beim XP ergeben sich bei allen anderen Nährstoffen signifikant höhere Aufnahmen in der Stroh/KF-Gruppe.

Tab 1: LS-Means für tägliche Futter- und Energie- und Nährstoffaufnahmen in der Trockenstehzeit

Phase Gruppe	Frühtrocken				Vorbereitung			
	Kontrolle		Stroh/KF		Kontrolle		Stroh/KF	
	m	s	m	s	m	s	m	s
Anzahl Tiere	27		27		26		26	
Dauer, Tage	31,8	9,0	30,6	11,5	14,3	5,1	14,2	7,5
TM-Aufnahme, kg	10,8	2,9	11,1	2,1	12,3	3,5	12,3	2,3
davon Stroh	-	-	6,4	1,7	-	-	5,6	1,9
NEL, MJ/kg	60	16,2	61	10,3	82	23,4	72*	11,5
XP, g	1.389	372	1.226*	198	1.846	523	1.559*	220
nXP, g	1.347	360	1.401	231	1.881	534	1.670*	259
XS+XZ, g	956	256	1.247*	161	2.979	844	1.657*	231
XF, g	2.912	775	3.294*	764	2.145	614	3.254*	846
NDFom, g	6.013	1.602	6.706*	1.438	5.170	1.475	6.887	1.600
Ca, g	55	14,7	64*	10,3	52	14,7	77*	11,5
P, g	41	10,9	42	6,9	59	16,7	54	7,6
Na, g	18	4,9	24*	3,9	21	5,9	30*	4,3
K, g	178	47,6	129*	23,2	191	54,1	145*	26,0
Mg, g	22	5,8	27*	4,3	35	9,8	33	4,8

m = Mittelwert; s = Standardabweichung, * Signifikante Differenz zur Kontrolle mit $p < 0,05$

Die Dauer der Vorbereitungsphase beträgt in beiden Gruppen gut 14 Tage. Die TM-Aufnahme steigt in beiden Futtergruppen auf 12,3 kg je Tier und Tag, woraus sich eine tägliche Energieaufnahme von 82 MJ in der Kontroll- bzw. 72 MJ NEL in der Stroh/KF-Gruppe ergibt. In der Stroh/KF-Gruppe besteht eine geringere Aufnahme an XP, nXP und XS+XZ, dagegen eine höhere Aufnahme an XF und NDFom. Die Tabelle 2 informiert über die Entwicklung der Lebendmasse vom Trockenstellen bis zur ersten Woche

nach der Kalbung. Bei Stroh/KF-Fütterung ergeben sich höhere Zuwächse in der Frühtrockenstehphase und höhere Gewichtsverluste durch die Kalbung. Die Differenzen in den Lebendmassen sind aber nicht signifikant verschieden.

Tab. 2: Entwicklung der Lebendmasse (LM) vom Trockenstellen bis nach der Kalbung

Gruppe	Kontrolle		Stroh/KF	
	m	s	m	s
LM Beginn Trockenstehphase, kg	747	70	737	65
LM Beginn Vorbereitungsphase, kg	770	71	771	74
LM-Zunahme in der Frühtrockenstehphase, kg	23	26	32	25
LM nach Kalbung, kg	699	61	687	67
Gewichtsverlust, kg	71	30	82	23

In der Tabelle 3 werden die Futter- und Nährstoffaufnahmen sowie die Milchleistungen in den ersten 52 Laktationstagen dargestellt. Die TM-Aufnahme beträgt 16,8 kg in der Kontroll- und 16,2 kg in der Stroh/KF-Variante. Der Abbildung 1 kann entnommen werden, dass die höhere TM-Aufnahme der Kontrollgruppe erst ab der vierten Laktationswoche auftritt. Bezüglich der Nährstoff- und Energieaufnahme bestehen keine Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen.

Tab 3: LS-Means für Futter-, Nährstoff- und Energieaufnahmen sowie Milchleistungsparameter in der Frühlaktationsphase

Gruppe	Kontrolle		Stroh/KF	
	m	s	m	s
Anzahl Tiere	25		24	
Dauer, Tage	52,8	15,9	52,3	16,5
TM-Aufnahme, kg	16,8	3,9	16,2	3,95
Energie- und Nährstoffaufnahme pro Tier und Tag				
NEL, MJ	116	27,1	112	28
nXP, g	2.637	617	2.555	628
XS+XZ, g	4.300	1.027	4.176	1.056
XF, g	2.670	616	2.573	619
NDFom, g	6.746	1.552	6.515	1.566
Milchleistungsdaten				
nat. Milch, kg	36,9	8,65	37,2	6,72
Fettgehalt, %	4,11	0,73	4,21	0,79
Eiweißgehalt, %	3,25	0,36	3,23	0,35
Fett, kg	1,50	0,39	1,51	0,32
Eiweiß, kg	1,17	0,25	1,17	0,27
Fett-Eiweiß-Quotient	1,27	0,20	1,31	0,21
Zellzahl, tsd	254	579	176	464
Harnstoff, mg/l	205	57,2	218	55,6
Laktose, %	4,78	0,18	4,70*	0,18
ECM, kg	36,5	7,62	37,3	6,20

m = Mittelwert; s = Standardabweichung, * Signifikante Differenz zur Kontrolle mit $p < 0,05$

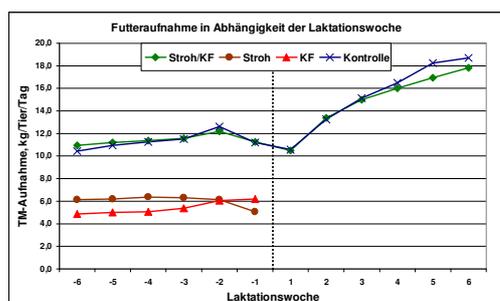


Abb. 1: Futteraufnahme vor und nach der Kalbung

Hinsichtlich der Milchleistungsparameter ergeben sich in beiden Varianten vergleichbare Werte. Mit 36,9 kg ist die natürliche Milchmenge in der Kontrollgruppe etwas niedriger als in der Stroh/KF-Gruppe (37,2 kg). Wegen der niedrigeren Fett- und Eiweißgehalte in der Kontrollgruppe bestehen bei der ECM etwas größere Differenzen (36,5 kg bzw. 37,3 kg). Die Entwicklung der NEFA- und β -HBS-Gehalte im Blutserum in der Trockensteh- und Frühlaktationsphase kann den Abbildungen 2

und 3 entnommen werden. Am Tag der Kalbung und in den ersten vier Wochen nach der Kalbung befinden sich die NEFA-Werte in beiden Futtergruppen oberhalb des derzeit gültigen Referenzwertes, was auf einen stärkeren Fettabbau hinweist. Im Mittel ergeben sich jedoch keine übermäßigen Entgleisungen des Energiestoffwechsels, da die β -HBS-Gehalte den Referenzbereich nicht übersteigen. Auffällig sind die großen Streuungen der Befunde, so dass individuell sehr differenzierte Stoffwechselsituationen innerhalb einer Fütterungsgruppe vorliegen. In jeder Gruppe mussten 4 Tiere mit einer akuten Ketose tierärztlich behandelt werden. In der Kontrollgruppe wurden 10 und in der Stroh/KF-Gruppe 4 Infusionen verabreicht. Bezüglich Milchfiebererkrankung wurden in der Kontrollgruppe 7 Tiere mit insgesamt 16 Infusionen versorgt. In der Stroh/KF-Variante erhielten 6 Kühe insgesamt 9 Ca-Infusionen.

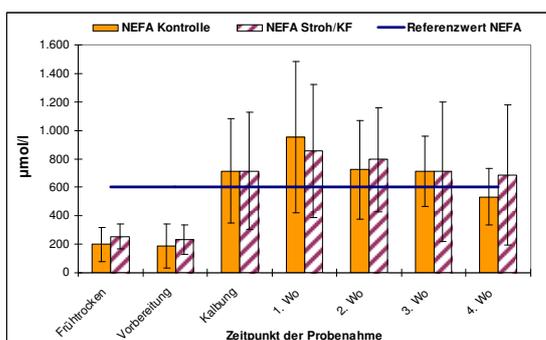
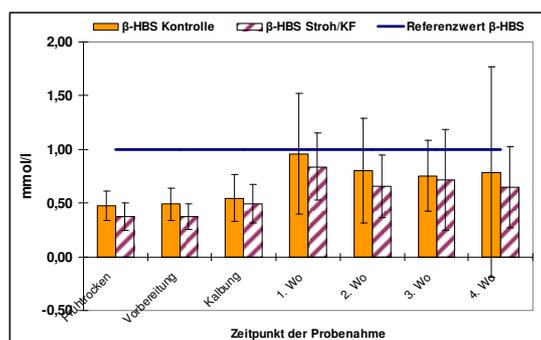


Abb. 2: NEFA-Gehalte im Blut

Abb. 3: β -HBS-Gehalte im Blut

4. Diskussion

In der Stroh/KF-Gruppe wurde das zugeteilte Kraftfutter in Höhe von 6 bzw. 8 kg je Tier und Tag nahezu vollständig abgerufen. In der Früh trockenstehphase wurden 58 % der TM-Aufnahme aus dem Stroh erzielt. Daraus ergibt sich eine Energiekonzentration von 5,2 MJ NEL je kg TM-Aufnahme, die die Kühe freiwillig über die Regulation der Strohaufnahme eingestellt haben. Diese Energiedichte ist mit der eingestellten Energiekonzentration in der Kontrollration vergleichbar. In beiden Fütterungsvarianten werden die derzeit gültigen Vorgaben der GfE (2001) und der DLG (2001) bezüglich der Energieversorgung eingehalten. Dies erklärt die nahezu identischen TM- und Energieaufnahmen in den Futtergruppen.

Bei gleicher Energieaufnahme werden in der Stroh/KF-Gruppe höhere Zuwächse in der Früh trockenstehphase gemessen. Dies deutet auf eine bessere Nährstoffverwertung in der Stroh/KF-Gruppe hin. Ursächlich hierfür kann die bessere Versorgung mit Stärke+Zucker (ca. +300 g je Tier/Tag) sein, die zu einem anderen Insulinstatus mit der Folge eines höheren Stoffansatzes führt (Staufenbiel, 2007).

Mit Beginn der Vorbereitungsfütterung steigen die TM-Aufnahmen wegen der höheren Energiedichte in den Rationen zunächst an, um dann vor allem in den letzten 1 bis 5 Tagen vor der Kalbung stark abzusinken. Dies entspricht früheren Befunden von Drackley (2005).

5. Fazit

Die unterschiedlichen Futterrationen hatten keinen Einfluss auf die Futtermittelaufnahme in der Trockenstehperiode und in der Früh laktation. Die Milchleistungsmerkmale und zentrale Größen des Stoffwechsels unterschieden sich ebenfalls nicht. Die größte Herausforderung im Herdenmanagement sind die tierindividuell sehr unterschiedlichen Reaktionen bezüglich Leistung und Stoffwechselanpassungen auf die Futterkonzepte.

Dieser Fütterungsversuch wurde mit freundlicher Unterstützung der Agravis, Münster, durchgeführt.

6. Literatur

- DLG (2001): Empfehlungen zum Einsatz von Mischrationen bei Milchkühen, DLG-Information 1/2001
 GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, Band 8, DLG-Verlag
 Staufenbiel, W; (2007): Einfluss verschiedener Varianten der Trockensteher und Transitzuhfütterung auf die Tiergesundheit und Leistung. Tagungsbericht des 10. Dr. Pieper-Symposiums am 25.10.2007
 Drackley, J.K. (2005): Fütterung und Management der Milchkühe im peripartalen Zeitraum, Tagungsbericht des 9. Dr. Pieper Symposiums am 27.10.2005 in Neuruppin