

Auswirkungen einer unterschiedlichen RNB-Versorgung auf Leistungsparameter in der Frühlaktation

Hendrik van de Sand¹, Martin Pries², Karl-Heinz Südekum³

¹ Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Landwirtschaftszentrum Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve, hendrik.vandesand@lwk.nrw.de

² Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Nevinghoff 40, 48147 Münster, martin.pries@lwk.nrw.de

³ Institut für Tierwissenschaften, Abt. Tierernährung, der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Endenicher Allee 15, 53115 Bonn, ksue@itw.uni-bonn.de

1 Einleitung

Bei der Bewertung der Proteinversorgung von Milchkühen gibt der Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 2001) vor, den Bedarf der Tiere an nutzbarem Rohprotein am Duodenum (nXP) zu berücksichtigen. Als weiteres Kriterium im deutschen Proteinbewertungssystem dient die ruminale Stickstoffbilanz (RNB). Sie gibt Aufschluss über die Versorgung der Pansenmikroorganismen mit Stickstoff und wird als Differenz zwischen Futterrohprotein und nutzbarem Rohprotein am Duodenum auf der Basis Stickstoff berechnet. Um eine maximale mikrobielle Syntheseleistung und damit auch eine optimale Fermentation der anderen Futternährstoffe zu gewährleisten, soll die RNB größer gleich null sein. Ein starker Überschuss an pansenverfügbarem Stickstoff soll aufgrund der einhergehenden höheren Stoffwechselbelastung des Tieres und aufgrund der höheren Stickstoff-Ausscheidungen vermieden werden. In der Beratungspraxis wird eine RNB von 0 bis +50 g N pro Kuh und Tag empfohlen. Die GfE weist in ihren Empfehlungen zudem daraufhin, dass bis zu 20 % des mikrobiell synthetisierten Proteins aus über den rumino-hepatischen Kreislauf rezyklierten Harnstoff gebildet werden kann. Dieser rezyklierte Harnstoff kann von den Pansenmikroorganismen neben dem Futterprotein demnach als weitere Stickstoffquelle genutzt werden.

In verschiedenen Instituten sind in der Vergangenheit Fütterungsversuche an Milchkühen mit einer variierenden RNB-Versorgung durchgeführt worden. In einem vorhergehenden Versuch im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick konnten van de Sand et al. (2006) bei einer RNB-Versorgung von -14 g N/d im Vergleich zur Kontrollgruppe mit +5 g N/d weder in der Futterraufnahme noch in den Milchleistungsparametern Unterschiede feststellen. Auch bei König (2005) konnten bei einer Versorgung von -37 g N/d im Vergleich zu +10 g N/d keine Differenzen in den maßgeblichen Parametern ermittelt werden. Jilg et al. (1999) hingegen beobachteten bei einer negativen RNB von -73 g N/d verglichen mit -47 und -14 g N/d signifikant niedrigere Futterraufnahmen, Milchleistungen und Milcheiweißgehalte. Gleiche Tendenzen stellten Meyer et al. (2004) im Vergleich -129 zu +39 g N/d fest. In den beiden letztgenannten Versuchen lagen die Milchleistungen allerdings lediglich im Bereich 20 bis 25 kg Milch pro Kuh und Tag.

In dem im Folgenden dargestellten Fütterungsversuch wurde daher der Einfluss einer stark negativen RNB bei bedarfsgerechter nXP-Versorgung auf die Leistung von hochleistenden Milchkühen in der Frühlaktation überprüft.

2 Material und Methoden

Im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick wurde ein Fütterungsversuch mit 48 hochleistenden Milchkühen der Rasse Deutsche Holstein bei stark negativer und ausgeglichener RNB am Melkautomat durchgeführt. Die Datensammlung erstreckte sich von Dezember 2006 bis August 2007. In der Auswertung wurden die Leistungsparameter der ersten 105 Laktationstage berücksichtigt. Die Einteilung der Tiere erfolgte unter Einbeziehung der Laktationsnummer, der Vorleistung bei mehrkalbigen Kühen sowie der Mutterleistung bei Erstkalbinnen.

Die Tiere beider Gruppen erhielten eine einheitliche Mischration für 26 kg energiekorrigierte Milch (ECM) plus Erhaltung nach den Vorgaben der DLG (1/2001). Die Mischration bestehend aus 38,8 % Grassilage; 35,2 % Maissilage; 13,9 % Weizen; 5 % Pressschnittsilage; 4,3 % geschütztes Rapsschrot; 2,1 % Stroh und 0,7 % Mineralfutter i. d. TM wurde einmal täglich ad libitum in Wiegetrögen mit Einzeltiererkennung vorgelegt. Die Nährstoffgehalte sind in Tabelle 1 angegeben. Den Tieren wurde je nach Gruppenzugehörigkeit für Leistungen oberhalb von 26 kg Milch das Milchleistungsfutter 1 mit negativer RNB bzw. das Milchleistungsfutter 2 mit positiver RNB zugeteilt.

Tabelle 1: Nährstoffgehalte der Mischration und der beiden Milchleistungsfutter

	Mischration	MLF 1 negative RNB	MLF 2 positive RNB
TM g/kg	41,4	87,7	87,3
NEL MJ/kg TM	6,62	7,08	7,08
XP g/kg TM	132	148	205
nXP g/kg TM	147	170	170
RNB g N/kg TM	-2,4	-3,5	5,7

Im Versuch wurden täglich die Aufnahme der Mischration und der Milchleistungsfutter sowie die Milchmengen für das Einzeltier gemessen. Die Bestimmung der Milchinhaltsstoffe (Fett, Eiweiß, Laktose, Harnstoff) erfolgte 14-tägig. Im Rhythmus von vier Wochen wurden die Lebendmasse ermittelt sowie die Rückenfettdicke der Tiere gemessen. Harnproben wurden von jedem Tier zweimal im Verlauf des Versuches zur Bestimmung der N-Ausscheidungen und der N-Fractionen genommen. Ebenso wurden Kotproben zur Bestimmung der Verdaulichkeit der Ration mittels der Kotstickstoffmethode gezogen. Kot- und Harnproben befinden sich allerdings noch in der Analyse, daher liegen noch keine Ergebnisse hierzu vor.

3 Ergebnisse

Die Tabelle 2 zeigt die ermittelten Futteraufnahmen der beiden Versuchsgruppen. Hierbei wird differenziert nach der Aufnahme der Mischration und der Aufnahme des jeweiligen im Melkautomat tierindividuell zugeteilten Milchleistungsfutters. Es zeigt sich, dass die Tiere der Gruppe, die mit einer ausgeglichenen RNB versorgt worden sind, eine um 1,4 kg höhere mittlere Futteraufnahme realisierten. Die Differenz wird im Wesentlichen durch einen Mehrverzehr der Gruppe mit ausgeglichener RNB in Höhe von 1,2 kg TM aus der Mischration erreicht.

Tabelle 2: Futteraufnahme

Angaben in kg TM/Tier und Tag	Gr. 1 negative RNB	Gr. 2 ausgeglichene RNB
Mischration	11,9 ± 2,83	13,1 ± 3,55
MLF	5,9 ± 1,96	6,1 ± 2,14
Gesamt	17,8 ± 4,43	19,2 ± 4,75

* signi

In der Tabelle 3 wird die Nährstoffversorgung der Fütterungsgruppen dargestellt. Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Varianten war eine isoenergetische Fütterung mit gleichem nXP-Gehalt in den unterschiedlichen Rationen. Die Forderung wird mit einem mittleren Energiegehalt von 7,1 MJ NEL pro kg TM und einem nXP-Gehalt von 163 g pro kg TM in beiden Gruppen erfüllt. Deutliche Unterschiede in der Versorgung ergeben sich hingegen beim Rohprotein und der RNB. Während in der Gruppe 1 lediglich 144 g Rohprotein pro kg TM enthalten sind, liegt dieser Wert in der Gruppe 2 bei 166 g. Die in der Versuchsanstellung geforderte stark negative RNB-Versorgung wird mit -3 g N pro kg TM erzielt. Die Differenz in der RNB-Versorgung liegt bei 62 g N pro Tier und Tag. Die Nährstoffaufnahme der Tiere ist aufgrund der in Tabelle 2 dargestellten höheren TM-Aufnahme in der Gruppe mit ausgeglichener RNB ebenfalls höher.

Tabelle 3: Nährstoffversorgung

		Gr. 1 negative RNB	Gr. 2 ausgeglichene RNB
NEL	MJ/kg TM	7,11	7,10
	MJ/Tier und Tag	127	137
XP	g/kg TM	144	166
	g/Tier und Tag	2.568	3.187
nXP	g/kg TM	163	163
	g/Tier und Tag	2.895	3.126
RNB	g N/kg TM	-3,0	+0,5
	g N/Tier und Tag	-53	+9

Über die Milchmengen und die Milchinhaltsstoffe informiert die Tabelle 4. Die Kühe der Gruppe 2 erzielen eine tägliche Milchmenge von 38,3 kg, womit sie den Tieren der Gruppe 1 um 3,1 kg überlegen sind. Da sich bezüglich der Milchfett- und Milchproteingehalte keine klaren Unterschiede zeigen, gaben die Tiere der Gruppe 2 durch die höhere Milchmenge mehr Fett und Eiweiß ab. Auch bei der energiekorrigierten Milchleistung haben die Tiere der Gruppe mit ausgeglichener RNB daher einen Vorteil von 2,8 kg. Der Harnstoffgehalt liegt in der Gruppe mit negativer RNB bei 149 ppm und damit auch unterhalb der Beratungsempfehlungen für hochleistende Milchkühe. Die Zellzahlgehalte sind in beiden Versuchsgruppen auf einem niedrigen Niveau.

Tabelle 4: Milchmengen und Inhaltsstoffe

		Gr. 1 negative RNB	Gr. 2 ausgeglichene RNB
Milchmenge	kg/Tier/Tag	35,2 ± 9,04	38,3 ± 10,40
Fett	%	3,69 ± 0,53	3,65 ± 0,49
Eiweiß	%	3,19 ± 0,26	3,23 ± 0,25
Fett	kg	1,29 ± 0,38	1,39 ± 0,39
Eiweiß	kg	1,12 ± 0,31	1,23 ± 0,33
ECM	kg/Tier/Tag	33,4 ± 9,23	36,2 ± 9,66
Harnstoffgehalt	ppm	149 ± 47,9	191 ± 46,4
Zellgehalte	Tsd/ml	139	110

Festzuhalten bleibt also zunächst, dass die Gruppe 1, versorgt mit einer negativen RNB, eine um 1,4 kg TM niedrigere Futteraufnahme aufweist und folgerichtig auch eine niedrigere Milchleistung erreicht. Abbildung 1 verdeutlicht diesen Sachverhalt durch die Darstellung der Energiebilanz. Zwischen den beiden Varianten ist kein Unterschied in der Energiebilanz im Verlauf der ersten 15 Laktationswochen zu erkennen. Als Mittelwert über die ersten 105 Laktationstage ergab sich für die Gruppe 1 eine negative Energiebilanz von -18,2 MJ NEL pro Kuh und Tag. In der Gruppe 2 lag dieser Wert bei -18,7 MJ NEL. Die geringere Milchmenge der Gruppe 1 lässt sich also in erster Linie durch die geringere Energieaufnahme erklären.

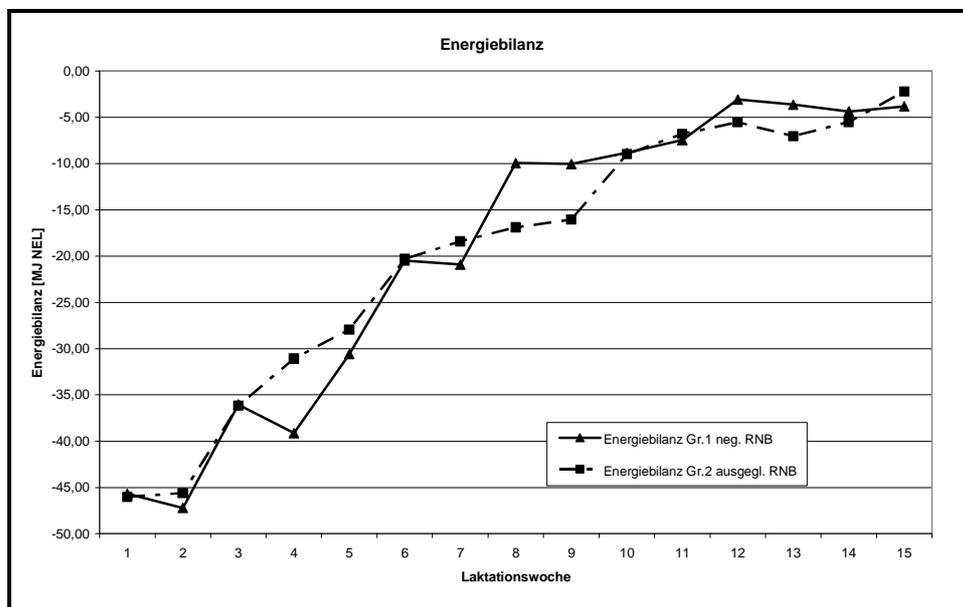


Abbildung 1: Energiebilanz

Weiter muss geprüft werden, inwieweit die Differenzierung in der Poteinversorgung Einfluss auf die Effizienz der Nutzung des gefütterten Stickstoffs hat. Aus den Analysen von Kot und Stickstoff, die noch ausstehen, werden hier noch interessante Ergebnisse erwartet. Als Anhaltspunkt für die Stickstoff-Effizienz kann jedoch der prozentuale Anteil des mit der Milch ausgeschiedenen Stickstoffs an dem mit dem Futter aufgenommenen Stickstoff dienen. Hier zeigt sich, dass die Stickstoff-Effizienz in der Gruppe

mit negativer RNB um etwa fünf Prozentpunkte besser ist als in der Vergleichsgruppe (45,1 % in Gr. 1 bzw. 40,1 % in Gr. 2).

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Gegensatz zu einem vorangegangenen Versuch im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick, in dem eine schwach negative RNB ohne erkennbare Leistungseinbußen in der Versuchsgruppe gefüttert wurde, zeigen sich im aktuellen Versuch, in dem eine stark negative RNB-Versorgung (-53 g N/d) in der Versuchsgruppe vorliegt, Depressionen in der Futteraufnahme (-1,4 kg TM) und in der Milchleistung (-2,8 kg ECM). Die Tiere der Versuchsgruppe reagierten auf die geringere Energieaufnahme mit einem in etwa äquivalenten Rückgang der Milchleistung.

Scheinbar reichte der aus dem rumino-hepatischen Kreislauf rezyklierte Harnstoff nicht aus um die negative RNB auszugleichen. Die maximale Syntheseleistung der Pansenmikroorganismen und damit einhergehend das Optimum der Verdaulichkeit der Ration konnte voraussichtlich nicht erreicht werden, was zu der verringerten TM-Aufnahme in der Gruppe 1 führte. Eine stark negative RNB in der Ration hochleistender Milchkühe kann nicht empfohlen werden. Milhharnstoffgehalte unterhalb von 150 ppm sollten gemieden werden.

Literatur

- GFE (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder. DLG Verlag
- Jilg, T.; G. Diebold; H. Steingäß (1999): Einfluss der ruminalen Stickstoffbilanz (RNB) auf Milchleistung und Milhharnstoffgehalt. LAF-Information, S. 44-52
- König, A. (2005): Einfluss einer negativen Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) auf die Milchleistung einer hochleistenden Milchviehherde. Dissertation agr. Uni. Bonn, Verlag Shaker, Aachen, 77 Seiten
- Meyer, U.; V. Kriete; P. Lebzien; F. Liebert (2004): Untersuchungen zum Einfluss der ruminalen Stickstoffbilanz (RNB) auf die Futteraufnahme und die Leistung von Milchkühen. in: Forum angewandte Forschung 24./25.3.2004, S. 56 – 59
- van de Sand, H.; M. Pries ; H. Spiekers ; K.-H. Südekum (2006) : Einfluss unterschiedlicher ruminaler Stickstoffbilanzen auf die Effizienz der Nährstoffverwertung und Leistungsmerkmale bei Milchkühen. VDLUFA-Kongress, Freiburg 2006