

20 Einsatz von Stroh und unterschiedlichen Anteilen von Luzerneheu in der Fütterung von hochleistenden Milchkühen

M. Pries¹, C. Verhülsdonk², C. Hoffmanns², K. Hünting², A. Menke¹

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

² Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Versuchs- und Bildungszentrum LandwirtschaftHaus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve

1. Einleitung

Zur Erhöhung der Energiedichte in Rationen für Milchkühe werden höhere Konzentratfutteranteile eingesetzt. Damit einher geht in der Regel eine Erhöhung der Anteile schnell fermentierbarer Kohlenhydrate. Bei dieser Vorgehensweise und in Abhängigkeit von der Grobfuttersituation steigt das Risiko für klinische und subklinische Pansenübersäuerungen. Die meisten Milchviehhalter setzen zur Sicherung der Wiederkauaktivität neben den betriebseigenen Silagen Stroh oder Heu ein. Grundsätzlich ist gehäckseltes Strukturfutter im Gegensatz zum unbearbeiteten Erntegut zu bevorzugen, da ein Aussortieren weitgehend vermieden werden kann.

Auch Luzerne weist eine gute Strukturwirkung auf und hat gegenüber Stroh einen deutlich höheren Rohproteingehalt, so dass Proteinausgleichsfutter eingespart werden kann. Luzernebesitz im Vergleich zu Gras- und Maissilage einen deutlich geringeren Energiegehalt, was in der Regel nachteilig für die Futteraufnahme ist. In Fütterungsversuchen mit Milchkühen und Mastbullen ergab sich jedoch bei Einsatz von Luzernesilage im Austausch gegen andere Grobfutter eine signifikant höhere Futteraufnahme in den Luzernegruppen, so dass der geringere Energiegehalt durch die bessere Futteraufnahme kompensiert wurde (Bulang u.a. 2006; Etle u.a. 2011, Etle u.a. 2012). Es stellt sich die Frage, ob und bis zu welcher Einsatzmenge der positive Effekt auf die Futteraufnahme auch bei Luzerneheu beobachtet werden kann.

2. Material und Methoden

Im VBZL Haus Riswick wurde vom 01.10.2012 bis 07.01.2013 ein Fütterungsversuch mit 4 x 25 hochleistenden Milchkühen der Rasse Deutsche Holstein über einen Zeitraum von 100 Laktationstagen durchgeführt. Die vier Versuchsgruppen wurden hinsichtlich der Milchleistung, der Laktationstage, der Laktationsnummer, des Tiergewichtes und der Vorlaktationsleistung gleich eingeteilt. Die Tiere erhielten Totale Mischrationen, deren Nährstoffgehalte für eine Leistung von etwa 35 kg Milch einschließlich des Erhaltungsbedarfs gemäß den Vorgaben der GfE (2001) und DLG (2001) ausreichend waren. In Futtergruppe 1 wurde 1 kg Stroh eingesetzt. In der zweiten Gruppe erhielten die Kühe 1 kg, in der dritten Gruppe 2 kg und in der vierten Gruppe 4 kg Luzerneheu. Die Rationszusammensetzung und Nährstoffgehalte zeigen die Tabellen 1 und 2. Das Luzerneheu wurde unter dem Handelsnamen Rumiluz aus Frankreich zugekauft. Für eine Charge wurden die Verdaulichkeit der organischen Masse und der Energiegehalt durch Verdaulichkeitsmessungen an Hammeln gemäß den Vorgaben der GfE (1991) bestimmt.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Rationen (% der TM)

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu
Maissilage	41,9	41,9	39,1	33,6
Grassilage	18,7	18,7	17,5	14,9
Gerstenstroh, gehäcksel	3,8	-	-	-
Luzerneheu	-	4,1	8,3	16,6
Rapsextraktionsschrot	15,8	11,6	9,4	5,3
MLF 19/4	17,6	21,6	23,6	27,6
Fett+Mineralstoffe	2,3	2,2	2,0	2,0

Täglich wurden tierindividuell Wasser- und Futteraufnahme, Milchmenge und Lebendmasse erfasst. Die Bestimmung der Milchinhaltsstoffe erfolgte wöchentlich gemäß den Routinen der Milchleistungsprüfung. Die Körperkondition wurde alle vier Wochen mittels BCS-Bewertung und RFD-Messungen beurteilt. Zweimal im Versuchsverlauf wurden im Spontanharn die Netto-Säuren-Basen-Ausscheidungen ermittelt. Die Nährstoffanalysen in den Futtermitteln wurden von der LKS, Lichtenwalde, gemäß den methodischen Vorgaben des VDLUFA vorgenommen. Die Untersuchungen von Urin erfolgten an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Varianzanalytische Berechnungen wurden mit einem gemischten Modell mit Hilfe von SAS-Prozeduren von der TiDa Tier und Daten GmbH, Kiel, durchgeführt. Als Einflussgrößen galten

die Fütterungsgruppe, der Versuchstag, die Laktationsnummer, der Abstand zur Kalbung, ein Tier- sowie ein zufälliger Resteffekt.

Tabelle 2: Energie- und Nährstoffgehalte dergefütterten Rationen

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu
TM-Gehalt, %	45,2	45,4	46,9	50,3
XP, g/kg TM	164	162	161	158
nXP, g/kg TM	160	159	157	153
unbes. XS u. XZ, g/kg TM	206	211	205	193
aNDFom, g/kg TM	366	353	359	366
peNDF, g/kg TM	288	270	279	282
XF, g/kg TM	174	172	177	189
NEL, MJ/kg TM	7,20	7,25	7,20	7,05

3. Ergebnisse

Die Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Verdaulichkeitsuntersuchungen für die geprüfte Luzerneheuchar-ge. Mit 137 g XP/kg TM ergibt sich ein niedriger Rohproteingehalt, der deutlich unter dem deklarierten und den tabellierten Wert liegt (DLG, 1997). Bei einer Verdaulichkeit der organischen Masse von knapp 63 % beträgt der Energiegehalt 4,91 MJ NEL/kg TM. Ähnliche Größenordnungen werden in der DLG Futterwerttabelle (1997) für Luzerneheu im Stadium Mitte bis Ende der Blüte genannt.

Tabelle 3: Nährstoffgehalte und Verdaulichkeit des eingesetzten Luzerneheus

TM	XA	XP	XL	XF	aNDFom	ADFom	VQ OM	NEL
			g/kg TM				%	MJ/kg TM
880	98	137	13	355	531	406	62,8	4,91

Bezüglich Laktationsnummer und Laktationstag ergeben sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Futtergruppen. Die höchste Trockenmasseaufnahme von 23,1 kg/Kuh/Tag wird in der Variante 1 kg Luzerneheu erreicht. Es folgen die beiden Varianten mit der Luzerneheuergänzung in Höhe von 2 bzw. 4 kg mit 22,9 bzw. 23,0 kg. Die geringste TM-Aufnahme wird mit 21,7 kg TM für die Strohgruppe gemessen. Die Wasseraufnahme ist in den mit Luzerne ergänzten Rationen teilweise signifikant höher.

Tabelle 4: Least Square Means für tägliche Futter-, Wasser-, Nährstoff- und Energieaufnahme je Kuh bei unterschiedlicher Strukturfutterergänzung

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	F-Test
Anzahl Kühe	30	25	28	31	
Ø Laktationsnummer	2,50	2,42	2,54	2,61	
Ø Laktationstag	162	175	165	168	
Trockenmasse, kg	21,7 ^a	23,1 ^b	22,9 ^{ab}	23,0 ^b	0,01
Wasser, kg	74,0 ^a	81,9 ^a	80,1 ^a	90,2 ^b	0,00
XP, kg	3,54	3,72	3,65	3,59	0,15
nXP, kg	3,48	3,67	3,59	3,50	0,06
XS+XZ-bXS, kg	4,50 ^a	4,91 ^b	4,74 ^{ab}	4,49 ^a	0,00
aNDFom, kg	7,95 ^a	8,18 ^{ab}	8,23 ^{ab}	8,48 ^b	0,03
peNDFom, kg	6,26	6,31	6,41	6,55	0,16
Energie, MJ NEL	157 ^a	168 ^b	165 ^b	162 ^{ab}	0,01
Ca, g	148 ^a	160 ^b	165 ^b	206 ^c	0,00
P, g	112 ^{ab}	118 ^a	113 ^{ab}	108 ^b	0,00
Na, g	51 ^{ab}	53 ^a	50 ^{ab}	56 ^b	0,00
K, g	323 ^a	359 ^b	363 ^b	378 ^b	0,00
S, g	64 ^a	64 ^a	62 ^{ab}	59 ^b	0,00
Cl, g	89 ^a	97 ^b	102 ^b	114 ^c	0,00
DCAB, meq	3.418 ^a	4.179 ^b	4.339 ^b	4.837 ^c	0,00

^{abc} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Bei der XP- und nXP-Versorgung ergeben sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Futtergruppen. Die Versorgung mit löslichen Kohlenhydraten ist in der Variante 1 kg Luzerneheu am höchsten. Die Aufnahme an Strukturkohlenhydraten steigt signifikant mit zunehmendem Anteil an Luzerneheu. Bezüglich der Energieaufnahme ergeben sich wegen der höheren TM-Aufnahme signifikante Vorteile zugunsten der Luzernegruppen.

Die mittleren Lebendmassen der Kühe im Versuchsverlauf liegen sehr nahe beieinander (Tab. 5). Die natürliche Milchmenge ist in den Luzerneheu ergänzten Rationen tendenziell höher als bei Strohütterung. Die Syntheseleistungen hinsichtlich Milchfett sind zwischen den Gruppen nicht verschieden. In der Variante 1 kg Luzerneheu wird eine signifikant höhere Eiweißmenge und ein höherer Laktosegehalt als in der mit Stroh ergänzten Ration erzielt. Bezüglich der ECM-Leistung ergeben sich Vorteile zugunsten der Luzerneheurationen, wobei mit 36,2 kg in der Variante 1 kg Luzerneheu ein signifikanter Unterschied zur Strohergänzung mit 33,0 kg ECM besteht. Hinsichtlich der Milchharnstoffgehalte ergeben sich bei Werten zwischen 204 und 223 mg/kg keine signifikanten Differenzen.

Tabelle 5: Least Square Means für Lebendmasse und Milchmenge je Kuh/Tag sowie Milchinhaltsstoffe bei unterschiedlicher Strukturfutterergänzung

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	F-Test
Lebendmasse, kg	666	665	663	662	0,99
Milchmenge, kg	32,9	36,0	33,3	34,1	0,06
Fettgehalt, %	4,06	4,01	4,11	3,84	0,14
Fettmenge, kg	1,32	1,45	1,37	1,32	0,03
Eiweißgehalt, %	3,36	3,37	3,42	3,27	0,07
Eiweißmenge, g	1,10 ^a	1,21 ^b	1,15 ^{ab}	1,12 ^{ab}	0,01
Laktose, %	4,70 ^a	4,80 ^b	4,70 ^a	4,70 ^a	0,00
Harnstoffgehalt, mg/kg	223	210	215	204	0,08
ECM, kg	33,0 ^a	36,2 ^b	34,0 ^{ab}	33,5 ^{ab}	0,02

^{ab} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Die Tabelle 6 informiert über die Ergebnisse der Harnuntersuchungen. Keine Unterschiede bestehen zwischen den pH-Werten. Signifikant höhere NSBA-Werte ergeben sich für die Variante 4 kg Luzerneheu. Mit 96 mmol/l wird für die Gruppe 1 kg Luzerneheu der niedrigste Wert ausgewiesen. In dieser Futtergruppe ergibt sich mit 38 % auch der größte Anteil an Tieren mit einer Unterschreitung des NSBA-Referenzbereichs (80 – 220 mmol/l) gemäß Bender et al. (2003).

Tabelle 6: pH-Wert und NSBA im Harn bei unterschiedlicher Strukturfutterergänzung

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	F-Test
Anzahl Proben	41	31	30	31	
pH-Wert	8,32	8,31	8,32	8,40	0,06
NSBA mmol/l	109 ^a	96 ^a	121 ^a	171 ^b	0,00
Anteil Referenzwert- unterschreitung, %	27	38	13	3	

^{ab} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

4. Diskussion

Im vorliegenden Versuch wurden alternativ Stroh oder zunehmende Anteile an Luzerneheu zur Strukturergänzung eingesetzt. Wegen des höheren XP- und nXP-Gehaltes des Luzerneheus konnte bei zunehmendem Luzerneanteil gleichzeitig Proteinkonzentratfutter, in diesem Fall RES, eingespart und durch energiereiches Milchleistungsfutter ausgetauscht werden. Hierdurch ergaben sich hinsichtlich der Proteinkennzahlen und der Kohlenhydratfraktionen vergleichbare Konzentrationen in der Trockenmasse. Maßgeblich für die Strukturwirksamkeit einer Ration ist der Gehalt an peNDFom. Steingass und Zebeli (2008) empfehlen einen Gehalt an peNDFom zwischen 280 und 350 g/kg TM. Je höher die TM-Aufnahme und der Gehalt an abbaubarer Stärke sind, desto höher soll die Versorgung mit peNDFom sein (Zebeli et al. 2008). Die hier verabreichten Rationen lagen im Gehalt an peNDFom zwischen 270 und 288 g/kg TM, so dass die Versorgung eher den unteren Empfehlungsbereich abdeckt.

Die Futteraufnahme ist in allen mit Luzerneheu gefütterten Gruppen um 1,2 bis 1,4 kg TM höher, in zwei Fällen signifikant, als in der Strohvariante. Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit den Befunden

von Bulang u.a. (2006), Ettle u.a. (2011) sowie Ettle u.a. (2012). In diesen Arbeiten ergaben sich höhere Futteraufnahmen bei Einsatz von Luzernesilage im Austausch gegen Mais- bzw. Grassilage. Die Verzehrfördernde Wirkung der Luzerne wird durch eine erhöhte Abbaurate der Trockenmasse je Zeiteinheit erklärt, womit eine höhere Passagerate im Pansen einhergeht (Flachowsky et al. 1992, Hoffman et al. 1998). Durch die geringe Verweilzeit im Pansen lässt sich teilweise die geringe Verdaulichkeit des Luzerneheus gemäß den Ergebnissen in Tab. 1 erklären. Die höhere Futteraufnahme führt zu einer besseren Nährstoffversorgung der Tiere, die im Falle der Kohlenhydrate zum Teil signifikant ist. Insbesondere in der Variante 1 kg Luzerneheu sind die Kühe sehr gut mit löslichen und Strukturkohlenhydraten sowie mit XP und nXP versorgt. Dies führt insgesamt zu einer signifikant höheren Fett- und Eiweißmenge und besserer ECM-Leistung. Auch die höheren Laktosegehalte in der Milch dieser Tiere zeigen die gute Versorgungslage mit löslichen Kohlenhydraten an, die intermediär zu einer guten Glukoseversorgung geführt hat.

In der Ration der Strohgruppe wurde ein DCAB-Wert von 161 meq/kg TM ermittelt. Mit zunehmendem Anteil an Luzerneheu steigen die DCAB-Werte in den Rationen auf 185, 193 bzw. 214 meq/kg TM an. Luzernefütterung bedeutet demnach eine kationenreichere Fütterung, die metabolisch zu weniger Acidosen führt. Dies kommt in den ansteigenden NSBA-Werten im Harn der Kühe bei zunehmenden Anteilen an Luzerneheu zum Ausdruck. Die tendenziell geringeren NSBA-Werte im Harn der Kühe aus der Variante 1 kg Luzerneheu dürften vorwiegend durch die höhere Versorgung mit löslichen Kohlenhydraten zu erklären sein.

Höhere Luzerneanteile in der Ration bedingen eine steigende Wasseraufnahme der Kühe, wobei signifikante Mehraufnahmen vor allem bei den Tieren aus der Gruppe 4 kg Luzerneheu gemessen wurden. Ursächlich hierfür ist zum einen der höhere TM-Gehalt dieser Ration gegenüber zum Beispiel der Strohration (45,2 % vs 50,3 %). Des Weiteren steigt mit zunehmenden Luzerneheuanteilen die Aufnahme an Calcium, Kalium und Chlor (Tab. 4). Versorgungsüberschüsse mit diesen Elementen werden über größere Harnmengen ausgeschieden, wozu eine höhere Wasseraufnahme Voraussetzung ist.

5. Fazit

Der durchgeführte Fütterungsversuch zeigt ähnlich wie bisherige Befunde mit Luzernesilage eine Luzerneheu induzierte Mehraufnahme an Trockenmasse. Dies führt zu einer besseren Nährstoffversorgung der Kühe, in deren Folge sich höhere tierische Leistungen ergeben. Bezüglich der Einsatzmengen scheinen nach den hier erzielten Ergebnissen 1 bis 2 kg am besten geeignet, die Strukturversorgung zu sichern. Die höhere Proteinlieferung der Luzerne kann den Einsatz von Proteinkonzentraten verringern.

6. Literatur

- Bender, S., Gelfert, C.-C. und Staufenbiel, R. (2003): Einsatz der Harnuntersuchung zur Beurteilung des Säure-Basen Haushalts in der Bestandsbetreuung von Milchküherden. Tierärztl. Praxis 31:132-142
- Bulang, M., Kluth, H., Engelhard, T., Spilke, J., Rodehutschord, M., 2006: Zum Einsatz von Luzernesilage bei Kühen mit hoher Leistung. J. Anim. Nuri. 90 89 – 102
- DLG (2001): Empfehlungen zum Einsatz von Mischrationen bei Milchkühen, DLG-Information 1/2001
- Ettle, T., Obermeier, A., Weinfurter, S., Spiekers, H., 2011: Luzernesilage im Austausch gegen Grassilage bei der Milchkuh. Bayerisches Wochenblatt 31
- Ettle, T., Obermeier, A., Spiekers, H., 2012: Luzernesilage für die Mastbullen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 32
- Flachowsky, G., Ranft, S., Koch, H., 1992: Abbau von Luzerne und Weidelgras im Pansen von Schafen und Ziegen. Luzerne-Kolloquium, Halle, 130-133
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (1991): Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 65, 229 - 234
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, Band 8, DLG-Verlag
- Hoffmann, P.C., Combs, D.K., Casler, M.D., 1998: Performance of lactating dairy cows fed alfalfa silage or perennial ryegrass silage. J. Dairy Sci. 81, 162 – 168
- Steingass, H., Zebeli, Q., 2008: Strukturbewertung von Rationen für Milchkühe. 35. Viehwirtschaftliche-Fachtagung 2008, 19 -25
- Zebeli, Q., Dijkstra, M., Steingass, H., Ametaj, B.N., Drochner, W., 2008: Modeling the Adequacy of Dietary Fiber in Dairy Cows Based on the Responses pH and Milk Fat Production to Composition of the Diet. J. Dairy Sci. 91, 2046 - 2066