

17 Untersuchungen zu den Auswirkungen auf Gesundheit und Leistung eines reduzierten Rohproteingehaltes im Milchaustauscher (MAT) für Aufzucht-kälber

Sandra Troost¹, Martin Pries², Sebastian Hoppe³, Claudia Verhülsdonk³, Christoph Hoffmanns³, Josef Kamphues¹

¹Institut für Tierernährung, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bischofsholer Damm 17, 30173 Hannover, josef.kamphues@tiho-hannover.de

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

³Landwirtschaftskammer Nordrhein- Westfalen, Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve

1. Einleitung

In der Kälberaufzucht soll das Wachstumspotential der jungen Kälber optimal genutzt werden. Dabei steht die Milchaustauschertränke in den ersten Lebenswochen im Vordergrund. Seit 2011 empfiehlt die DLG den Einsatz von 160 g Milchaustauscher (MAT) pro Liter Wasser bei einer täglichen Tränkemenge von 6 Litern in den ersten sechs Lebenswochen anstelle von 125 g MAT/l Wasser (DLG- Empfehlungen 2011; GfE 1997). Diese Anhebung der Milchaustauscherkonzentration in der Tränke bringt nicht nur eine höhere Energieversorgung mit sich, sondern führt auch zu einer höheren Rohproteinaufnahme. Kalkuliert über die Verzehrsmengen liegt die Rohproteinzufuhr für Kälber, die mit einem handelsüblichen MAT (22 % XP) und rund 1000 g MAT/Tier/Tag versorgt werden, über den Empfehlungen der DLG. In einem Fütterungsversuch sollte deshalb untersucht werden, ob eine reduzierte Proteinversorgung über einen MAT mit 18 % XP bei ansonsten energieäquivalenter Versorgung negative Einflüsse auf die Wachstumsleistung und Gesundheit der Kälber hat.

2. Material und Methoden

Im VBZL Haus Riswick, Kleve, wurde von August 2012 bis November 2013 ein Fütterungsversuch mit vier Gruppen (6/18: 6 l Tränke, 18 % XP im MAT; 6/22: 6 l, 22 % XP; 10/18: 10 l, 18 % XP; 10/22: 10 l, 22 % XP) zu je 33 bis 35 Kälbern der Rasse Deutsche Holsteins über rund 150 Tage durchgeführt. Nach einer Woche in Einzelhaltung mit ad libitum Biest- und Vollmilchversorgung für alle Kälber erfolgte die Umstallung in Gruppen nach den Kriterien Geschlecht des Kalbes und Laktationsnummer der Mutter. In der Gruppenhaltung erhielten die beiden Kontrollgruppen einen MAT mit 22 % XP, die zwei Versuchsgruppen erhielten einen MAT mit 18 % XP. Die Tränkeversorgung erfolgte über einen Automaten individuell nach dem in Tabelle 1 dargestellten Tränkeplan. Die Tabellen 2 und 3 informieren über die chemischen Analysen und die Zusammensetzung der MAT.

Tabelle 1: Tränkeplan

Zeitraum	Tränkekonzentration	Tränkemenge
8. - 42. LT*	160 g/l	6 bzw. 10 Liter
43 - 70. LT*	125 g/l	Lineares Abtränken für alle Gruppen

*LT = Lebenstag

Tabelle 2: Nährstoffgehalte der MAT, g/ kg TM

	MAT 22 % XP	MAT 18 % XP
Anzahl	5	7
TM (g/kg)	960	967
Rohasche	77	67
Rohprotein	217	184
Rohfett	201	188
NfE	520	560

Tabelle 3: Zusammensetzung der MAT

Komponente	Anteil in % MAT 22 % XP	Anteil in % MAT 18 % XP
Magermilchpulver	40,0	40,0
Molkenpulver	12,5	32,5
Molkenpulver, teilentz.	10,0	
Molkeneiweißpulver	10,0	
Pflanzenfett	18,0	18,0
Bierhefe	0,3	0,3
Weizenquellstärke	2,0	2,0
Dextrose	1,5	1,5
Vormischung	5,7	5,7

Die Zufütterung von Grob- und Kraftfutter wurde für alle Tiere nach folgendem Schema vorgenommen:

Lebenstag	Rationstyp	Menge
8. - 77. LT	Trockenmischration (87 % Kälberkraftfutter, 13 % Kälberstroh)	ad libitum
78. - 97. LT	Trockenmischration TMR der Milchkühe	2 kg FM/Tier u. Tag ad libitum
98. - 117. LT	Trockenmischration TMR der Milchkühe	1 kg FM/Tier u. Tag ad libitum
118. - 157. LT	TMR der Milchkühe	ad libitum

Die Aufnahme des Festfutters wurde täglich als Gruppenmittel erfasst. Für die Gruppen 6/18 und 6/22 wurden zur Geburt, am 8., 22., 42., 77., 117. und 157. LT Lebendmasse und Körpertemperatur aufgezeichnet.

Bei den Tieren der Gruppe 10/18 und 10/22 wurden vom 1.-21. LT täglich Körpertemperatur und Verschmutzungs-Score nach Menge und Farbe erfasst. Von der Geburt bis zum 77. LT wurden wöchentlich, danach am 117. und 157. LT die Parameter Lebendmasse, Kreuzhöhe, Körpertemperatur und Verschmutzung erhoben. Außerdem erfolgte vom 8. bis zum 77. LT wöchentlich sowie am 117. und 157. LT eine Kotprobenentnahme. Die Kotproben wurden visuell und olfaktorisch beurteilt und auf TS-Gehalt, pH-Wert und bei einer Stichprobe auf Natrium untersucht. Blutentnahmen erfolgten am 8., 42., 77. und bei einer Stichprobe am 157. LT, um im Serum die Gehalte an Gesamteiweiß (GE), Harnstoff (HST), Albumin (Alb), Cholesterin (Chol), IGF, GH und Insulin zu bestimmen. Frischblut von je 18 Tieren der Gruppen 10/18 und 10/22 wurde vor Ort auf Glucose untersucht.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgten mit SAS-Prozeduren unter Verwendung gemischter, linearer Modelle durch die Tier und Daten GmbH, Kiel. Als fixe Effekte galten die Versuchsgruppe, der Versuchsabschnitt und das Geschlecht des Kalbes. Ein zufälliger Effekt wurde in dem Kalb sowie im Restfehler gesehen.

3. Ergebnisse

Der Versuch verlief nahezu störungsfrei. Krankheitsbedingt verließ ein Kalb den Versuch am 77. LT und ein weiteres am 117. LT. Die zugeteilten Tränkemengen wurden nahezu vollständig abgerufen. Der MAT hat dabei einen signifikanten Einfluss auf die Nährstoffaufnahmen der Tiere. Die MAT-Aufnahme betrug für die Gruppe 6/18 41,6 kg und 42,5 kg für die Gruppe 6/22. Die mit 10 Litern Tränke versorgten Kälber verbrauchten bei 18 % XP 63,6 kg MAT und bei 22 % XP 64,3 kg.

Die Festfutteraufnahme ist für alle vier Gruppen nahezu identisch. Die TM-Aufnahme über das Festfutter steigt bis zum 157. LT auf rund 5 kg/Tier/Tag an. Die durchschnittliche Futtermenge der Kälber der 10 Liter Variante liegt geringfügig über der Futtermenge der Tiere, die maximal 6 Liter Tränke erhalten haben. Die Entwicklung der Lebendmasse ist in der Tabelle 4 dargestellt. In der 6 l Variante zeigen sich leichte, aber nicht signifikante Vorteile zugunsten des MAT mit 18 % XP.

Tabelle 4: Mittelwerte (LSMeans) der Lebendmasse (kg) in Abhängigkeit vom Lebenstag (LT), der Tränkemenge und des Proteingehaltes im MAT

LT	8	15	22	29	35	42	49	56	63	70	77	117	157
Tränkemenge: 6 l													
22 %			54,8			67,5				99,8		143	192
18 %			52,7			70,2				101		146	191
Tränkemenge: 10 l													
22 %	51,5	54,2	60,2	67,3	73,6	78,5	82,4	87,1	94,4	104	113	158	204
18 %	50,3	52,4	58,6	65,4	70,2	75,6	79,4	84,3	90,8	99,4	109*	153*	195*

*Signifikante Differenz mit $p < 0,05$

Bei einer Tränkemenge von 10 l je Kalb und Tag vergrößern sich mit zunehmender Aufzuchtdauer die Differenzen in den Lebendmassen zugunsten der Kälber, die mit einem MAT mit 22 % XP versorgt wurden. Bei den Kreuzhöhen zeigten sich keine Unterschiede.

Die Trockenmassegehalte im Kot sind bei einer Versorgung mit 22 % XP signifikant höher als bei 18 % XP (Tabelle 5). Die pH-Werte des Kots der mit 18 % XP versorgten Tiere liegen in der Tränkephase bei 7,20 und sind damit signifikant ($p < 0,001$) niedriger als die pH-Werte der mit 22 % XP versorgten Tiere (7,49). Mit Beginn der Abtränkphase und insbesondere nach dem Absetzen der Milchtränke verringern sich die Differenzen. Der Natriumgehalt im Kot ist unbeeinflusst von der XP-Konzentration im MAT.

Tabelle 5: Einfluss der Versuchsgruppe auf die Kotparameter

	22 % XP	18 % XP	F-Test
Trockenmasse, g/kg	162	150	0,003
pH-Wert	7,49	7,20	0,0001
Natrium, g/kg	12,9	11,2	0,632

Bei den Proteinstoffwechsel beschreibenden Größen im Blut der Tiere zeigen sich keine signifikanten Einflüsse des XP-Gehaltes im MAT (Tabelle 6). Lediglich der Albumingehalt ist im Serum der mit 22 % XP versorgten Kälber etwas höher. Die mittleren Befunde der Blutparameter beider Versorgungsgruppen liegen innerhalb der von verschiedenen Autoren angegebenen Referenzbereiche.

Tabelle 6: Einfluss der Versuchsgruppe auf Blutparameter, Mittelwerte (LSMeans) bei Tränkemenge 10 l

	22 % XP	18 % XP	F-Test	Referenzwerte	
				Lumsden et al. (1980)	Fürll (2005)
Gesamteiweiß, g/l	56,2	55,5	0,325	48 - 73	50 - 75
Harnstoff, mmol/l	3,40	3,49	0,660	2,1 - 14,3	2,6 - 6,6
Albumin, g/l	30,3	29,6	0,036	25 - 38	26 - 37
Cholesterin, mmol/l	2,07	2,18	0,709	1,2 - 3,8	3,1 - 4,7
IGF- I, ng/ml	253	280	0,112		
GH, ng/ml	12,1	16,3	0,230		
Insulin, μ U/ml	35,3	39,4	0,324		
Glucose, mg/dl	93,8	96,1	0,494		

4. Diskussion

Die Leistungsdaten der Kälber zeigen bei proteinreduzierter, aber energieäquivalenter Milchtränke eine vergleichbare körperliche Entwicklung. Die mit 10 Litern Tränke versorgten Tiere weisen ab der dritten Tränkewoche eine signifikant höhere Lebendmasse auf als die mit 6 Liter Tränke versorgten Tiere. Die höheren Lebendmassen halten bis zum Ende der Aufzucht am 157. Lebenstag an.

Die anschließende Phase der Festfutteraufnahme liegt ebenfalls auf einem sehr guten Niveau mit rund 5 kg TM/Tier/Tag zum Ende der Aufzuchtperiode. Bei den Tieren der Gruppen 10/18 und 10/22 zeigte sich zwischen dem 42. und 49. LT ein Einbruch der täglichen Zunahmen auf rund 550 g. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die Abtränkphase, in der neben der Tränkemenge vor allem die Konzentration deutlich gesenkt wird. Zu prüfen bleibt, ob ein behutsameres Vorgehen beim Abtränkregime den Wachstumseinbruch verhindern kann.

Die mit 18 % XP getränkten Tiere hatten mehr Verschmutzungen in der Afterregion und niedrigere TS-Gehalte im Kot. Ursächlich hierfür kann der höhere Laktosegehalt in diesem MAT sein, in dessen Folge auch die niedrigeren Kot-pH-Werte während der Tränkephase entstehen. Dies erklärt auch, warum sich die pH-Werte ab dem 78. LT bei gleicher Versorgung mit Festfutter nicht mehr unterscheiden. Bis zu zwei Tieren, in deren Kot Kryptosporidien nachgewiesen wurden, zeigte keines der Tiere Durchfallssymptome mit einer Störung des Allgemeinbefindens, auch wenn der TS- Gehalt oftmals unter der Grenze von 150 g/kg lag. Visuell wurden die Kotproben sowohl als flüssiger als auch als fester beurteilt. Die visuelle Beurteilung des Kotes kann deswegen nicht alleine als Durchfallmarker genutzt werden. Das Allgemeinbefinden muss immer mit beurteilt werden, damit flüssiger Kot und ein erregerebedingtes Durchfallgeschehen im klassischen Sinne unterschieden werden können. Die Natriumwerte in den Kotproben zeigen, dass in dünnflüssigerem Kot viel Natrium ausgeschieden wird, auch wenn die Tiere keine Dehydratation

zeigen. Es muss also darauf geachtet werden, dass Kälber mit dünnflüssigem Kot nicht in einen Zustand von Dehydratation und Elektrolytmangel verfallen. Eine gute Tierbeobachtung ist daher sehr wichtig. Die Blutprobenparameter sollen eine Aussage über die Stoffwechselsituation ermöglichen. Sie liegen weitestgehend innerhalb der physiologischen Grenzen. Im Durchschnitt lag eine gute Kolostrumversorgung vor. Der untere Referenzwert für GE von 55 g/l Blut ist für beide Gruppen überschritten. Allerdings ist die Streuung sehr groß. Der Zielwert, dass 75 % der Kälber einen Wert von >54 g GE/l Blut erreichen sollen, wird nicht erreicht (KASKE et al 2009). Nur gut 50 % der Kälber liegen über 54 g/l. Dies gilt für die Gruppen 10/18 und 10/22 in gleichem Maße.

Für endokrinologische Blutparameter gibt es für Kälber keine Referenzwerte. Zur Einstellung haben die Tiere der rohproteinarm versorgten Gruppe höhere Werte an Insulin, GH und Glucose. Da in der ersten Lebenswoche noch eine identische Fütterung vorliegt, kann die Ursache nicht fütterungsbedingt sein. Es müssen also andere Einflüsse wie zum Beispiel Außentemperatur, Geschlecht des Kalbes oder genetischer Einfluss der Mutter vorliegen.

5. Fazit

Kälber, die im Durchschnitt der Tränkeperiode mit etwa 670 g MAT/Tier und Tag versorgt werden, haben geringere Zuwachsraten als Tiere, die mit durchschnittlich gut 1000 g MAT/Tier und Tag gefüttert werden. Am Ende der Tränkeperiode beträgt der Vorteil in der Lebendmasse zwischen 5 und 10 kg. Dem steht ein Mehraufwand an MAT von etwa 20 kg gegenüber. Aus diesen Größen kann unter Berücksichtigung der MAT-Kosten die ökonomische Vorteilhaftigkeit der Verfahren kalkuliert werden.

Innerhalb der 6 Liter Variante bzw. der 10 Liter Variante zeigten die Versuchs- und Kontrolltiere vergleichbare Wachstumsleistungen. Die Empfehlungen der GfE sind durch die Versuchsergebnisse bestätigt. Auch wenn bei abgesenktem XP-Gehalt im MAT dünnflüssigerer Kot auftritt, zeigen die Tiere keine Durchfallssymptome mit Störung des Allgemeinbefindens, sodass man die Einteilung nach DIERKSEN (1989) nicht uneingeschränkt nutzen kann. Es sollte eine gute Tierbeobachtung erfolgen, da in dünnflüssigem Kot vermehrt Natrium ausgeschieden wird und die Tiere nicht in eine Mangelsituation verfallen sollen.

Die Stoffwechselsituation, beurteilt auf Basis der Blutparameter, ist vor allem zur Einstellung am 8. LT unterschiedlich. Da die Tiere in der ersten Lebenswoche gleich versorgt wurden, sind andere Ursachen anzunehmen.

Um das Wachstumspotenzial der Aufzuchtälber optimal zu nutzen und keine unnötigen Kosten durch einen hochpreisigen MAT oder eine zu hohe Aufwandmenge zu bekommen, sollte in der Praxis ein Milchaustauscher mit 18 % XP und einer Aufwandmenge von 1000 g/Tier u. Tag in den ersten 6 Lebenswochen genutzt werden. Danach sollte ein schonendes Abtränken erfolgen und zwar so, dass ein Einbruch in den Zunahmen vom 42. bis 49. LT vermieden wird.

6. Literatur

- DIRKSEN, G. (1989): Die Kotuntersuchung. In: ROSENBERGER, G. (1989): Die klinische Untersuchung des Rindes, 3. Auflage. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, S. 358-363
- DLG- Empfehlungen (2011): Empfehlungen zur Tränke von jungen Aufzuchtälbern mit Milchaustauschern.
- FÜRL, M. (2005): Spezielle Untersuchungen beim Wiederkäuer. In: KRAFT, W., DÜRR, U. M. (Hrsg): Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin, 6. Auflage. Stuttgart: Verlag Schattauer GmbH, S. 444-474
- GfE [Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie] (1997): Empfehlungen zur Energieversorgung von Aufzuchtälbern und Aufzuchtrindern, Pro. Soc. Nutr. Physiol. 6, 201-215.
- KASKE, KUNZ, KOCH (2009): Alters- und bedarfsgerechte Kälberfütterung - Grundlagen einer erfolgreichen Aufzucht. Übersichten Tierernährung 37, 179-200.
- LUMSDEN, J. H., K. MULLEN, R. ROWE (1980): Hematology and Biochemistry Reference Values for Female Holstein Cattle, Can. J. Comp. Med. Vet. Sci. 44: 24-31