

## 13 Einfluss des Trockenstellverfahrens auf die Kolostrumqualität und die Entwicklung der Kälber

S. Hoppe<sup>1</sup>, M. Pries<sup>2</sup>, M. Holsteg<sup>2</sup>, S. Beintmann<sup>1</sup>, J. Denißen<sup>1</sup>, L. Versteegen<sup>3</sup>, U. Müller<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Riswick, Elsenpaß 5, 47533 Kleve, sebastian.hoppe@lwk.nrw.de

<sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Ostinghausen, Haus Düsse, 59505 Bad Sassendorf

<sup>3</sup>Institut für Tierwissenschaften, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Katzenburgweg 7-9, 53115 Bonn

### 1. Einleitung

Die Versorgung neugeborener Kälber nach aktuellen Empfehlungen der DLG (2016) ist Grundlage einer erfolgreichen Jungviehaufzucht und späteren Milchviehhaltung. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Verwendung von hochwertigem Kolostrum und die Erstversorgung der Kälber mit mindestens drei Litern Kolostrum innerhalb der ersten drei Lebensstunden, da der Gehalt an Immunglobulinen im Kolostrum in den ersten neun Stunden nach der Kalbung deutlich zurückgeht (Scholz et al., 2011). Zudem ist der Zeitpunkt der ersten Kolostrumgabe aufgrund abnehmender Durchlässigkeit der Darmwand innerhalb des ersten Lebenstages möglichst früh zu wählen (Michanek et al., 1989). Bekannt ist ebenso, dass Faktoren wie Menge des Erstkolostrums oder Anzahl der Kalbungen des Muttertieres Auswirkungen auf die Qualität des Kolostrums haben können (Scholz et al., 2011).

In den letzten Jahren haben sich Verfahren zum selektiven Trockenstellen von Milchkühen etabliert, um den Einsatz antibiotisch wirksamer Substanzen in der Milchviehhaltung zu senken (DLG, 2014). Eigene Auswertungen haben gezeigt, dass sich das Verfahren des selektiven Trockenstellens in einer hochleistenden Milchviehherde ohne Nachteile für die Eutergesundheit anwenden lässt und gleichzeitig zu einer Verminderung von etwa einem Drittel des Einsatzes antibiotisch wirksamer Substanzen für das Trockenstellen beiträgt.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob sich die unterschiedlichen Verfahren des Trockenstellens der Milchkuh auf die Kolostrumqualität und –menge in der Folgelaktation auswirken und inwieweit hierdurch auch die Entwicklung der Kälber beeinflusst wird.

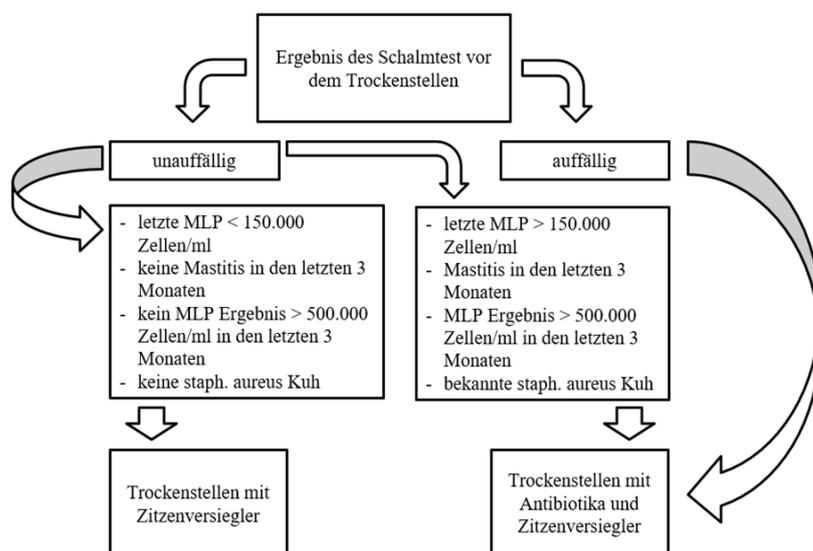
### 2. Material und Methoden

Im Rahmen dieser Fragestellung wurden im Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft (VBZL) Haus Riswick, Kleve, 478 Kalbungen zwischen dem 05.11.2015 und dem 30.04.2017 hinsichtlich Kolostrummenge, Kolostrumqualität, Art und Zeitpunkt der ersten Milchaufnahme sowie späterer Entwicklung der Kälber ausgewertet. Die Muttertiere im Versuch hatten zwischen einer und elf Abkalbungen, mit abnehmenden Häufigkeiten in höheren Laktationen. Aus diesem Grund wurden vier Laktationsnummernklassen (LNK) gebildet, wobei Färsen die LNK 1 bilden, Kühe mit 2. Laktation die LNK 2, Kühe mit 3. und 4. Laktation die LNK 3, sowie alle Kühe ab 5. Laktation die LNK 4.

Die Muttertiere wurden im Zeitraum vom 14.09.2015 bis zum 08.03.2017 nach dem in Abbildung 1 dargestellten Verfahren des selektiven Trockenstellens behandelt. Der Einsatz des antibiotischen Trockenstellers wurde nach dem Resistenztestergebnis abgewogen. Färsen wurden zur ersten Kalbung keiner Behandlung unterzogen. Die Versuchstiere wurden entweder zwischen dem 49. bis 42. Tag a.p. oder ab einer Milchleistung von < 13 kg täglich trockengestellt. In der Fütterung der trockenstehenden Kühe und der Färsen wurde keine Differenzierung vorgenommen. Während der gesamten Versuchsdauer erhielten die Tiere eine einphasige Ration für trockenstehende Milchkühe mit ca. 6,0 MJ NEL (DLG 2012).

Für alle unter Beobachtung stattgefundenen Abkalbungen wurde der exakte Zeitpunkt der Geburt erfasst. In diesen Fällen wurde das neugeborene Kalb unmittelbar nach der Geburt vom Abkalbestall in die Einzelhütte verbracht und kontrolliert mit Kolostrum versorgt. Teilweise erfolgten Kalbungen auch unbeobachtet und neugeborene Kälber haben Kolostrum direkt am Muttertier aufgenommen. Die Muttertiere wurden je nach Kalbezeitpunkt und Verfassung entweder im Melkkarussell oder mit Hilfe eines Minimelkers im Abkalbestall gemolken. Die Kolostrummenge wurde aufgezeichnet sowie die Qualität des Kolostrums mit einem Brix-Refraktometer nach Quigley et al. (2013) ermittelt. Die Einteilung der Qualität des Kolostrums erfolgte in drei Klassen, wobei ein Wert von < 20% Brix als schlecht, von 20 bis < 22% Brix als mittel und ab 22% Brix als gut eingestuft wurde (Rodens, 2013). Sofern kein oder zu wenig muttereigenes Kolostrum zur Verfügung stand, wurde auf Kolostrum aus einer eingefrorenen Re-

serve zurückgegriffen. Die Kolostrumversorgung der neugeborenen Kälber erfolgte möglichst innerhalb der ersten vier Lebensstunden mit ad lib. Mengen sowie einer angestrebten Tränketemperatur um 36 °C. Die von den Kälbern aufgenommenen Mengen wurden dokumentiert. Im weiteren Verlauf der ersten Lebenswoche wurden die Kälber nach der Kolostrumphase mit 2x täglich 5 l Vollmilch als Kaltsauertränke versorgt, bevor sie mit Beginn der 2. Lebenswoche in die Gruppe umgestellt wurden. Zum Einsatz kamen hier Milchaustauscher auf Basis von 40% Magermilchpulveranteilen, die über Tränkeautomaten mit einer Konzentration von 160 g MAT/l Wasser und Tränkemengen von 6 l oder 8 l verabreicht wurden.



**Abb. 1:** Entscheidungsbaum zum selektiven Trockenstellen im VBZL Haus Riswick

Von den Kälbern wurde im Altersbereich 2. bis 9. Lebenstag eine Blutprobe aus der Vena jugularis entnommen, um im abzentrifugierten Serum den Gesamtproteingehalt nach der Methode von Deelen et al. (2014) zu bestimmen. Grundlage zur Klasseneinteilung bildete das in Tabelle 1 dargestellte Schema (TYLER et al., 1998).

**Tab. 1:** Versorgungsstufen der Kälber nach Serumproteingehalt (nach TYLER et al., 1998)

Serumproteingehalt (g/l)	Versorgungsstufe
< 5,0	niedrige Immunglobulinversorgung
5,0 - < 5,5	mittlere Immunglobulinversorgung
≥ 5,5	hohe Immunglobulinversorgung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Software-Paket IBM SPSS Statistics 22 (IBM, USA) mit einem allgemeinen linearen Modell. Hierbei wurden als fixe Effekte das Verfahren des Trockenstellens, die Laktationsnummernklasse sowie als genesteter fixer Effekt das Verfahren des Trockenstellens innerhalb der Laktationsnummernklasse definiert.

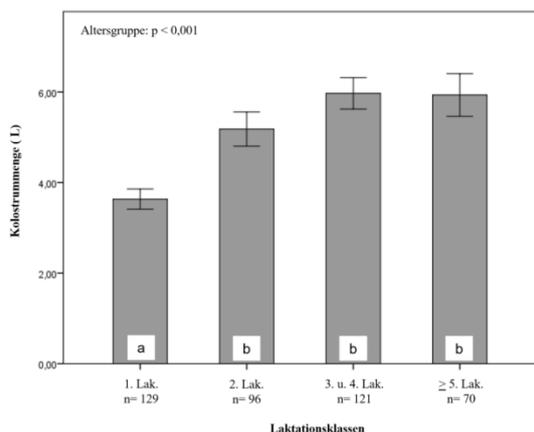
### 3. Ergebnisse

In der Auswertung konnten Daten von 399 Tieren für die Kolostrummenge sowie von 354 Tieren für die Kolostrumqualität bzw. von 405 Tieren für den Serumproteingehalt berücksichtigt werden. Die Minima und Maxima bzw. die Mittelwerte sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

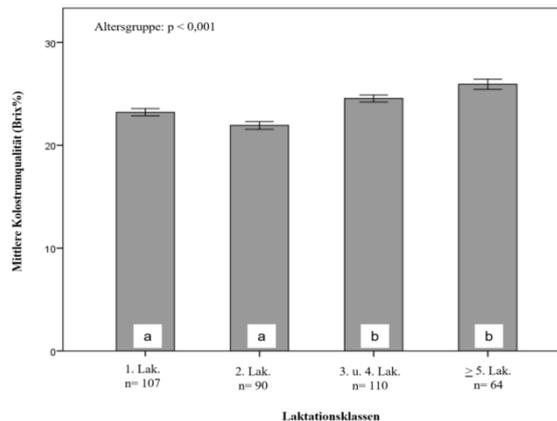
**Tab. 2:** Minima, Maxima und Mittelwerte der untersuchten Parameter

Parameter	Kolostrummenge l	Kolostrumqualität %Brix	Serumproteingehalt g/100 ml
Anzahl	399	354	405
Minimum	0	14	4,20
Maximum	19	33	8,00
Mittelwert±SE	5,0 ± 0,18	23,9 ± 0,21	5,8 ± 0,03

Zunächst wurden die Kolostrummenge und die Kolostrumqualität unter Berücksichtigung der Laktationsnummernklasse des Muttertieres ausgewertet. Färsen lieferten mit  $3,6 \pm 0,2$  Litern signifikant ( $p < 0,001$ ) weniger Kolostrum als Kühe (Abb. 2). Diese zeigten zwischen den Folgelaktationen keine signifikanten Unterschiede in der Kolostrummenge, wohl aber große tierindividuelle Unterschiede. Höchste mittlere Kolostrummengen wurden bei Kühen in der 3. und 4. Laktation mit  $6,0 \pm 0,4$  Litern registriert. Im Merkmal Kolostrumqualität, gemessen in % Brix, wurden signifikante Unterschiede ( $p < 0,001$ ) zwischen den Laktationsnummern festgestellt (Abb. 3). Die Brix-Werte waren für die Tiere der Laktationsnummern 1 und 2 signifikant niedriger als für die Tiere der höheren Laktationsnummern. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Färsen und Kühen in der 2. Laktation, wobei diese mit  $21,9 \pm 0,4$  % Brix die insgesamt geringste Kolostrumqualität hatten. Die höchste Kolostrumqualität mit  $25,9 \pm 0,5$  % Brix konnte bei Kühen ab der 5. Laktation festgestellt werden.



**Abb. 2:** Einfluss der Laktationsnummernklasse auf die Kolostrummenge



**Abb. 3:** Einfluss der Laktationsnummernklasse auf die Kolostrumqualität

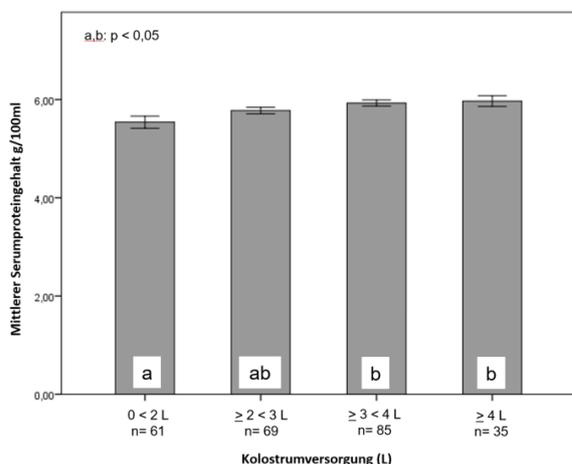
Für alle Kühe ab der 2. Laktation konnte der Effekt des Trockenstellverfahrens auf die Kolostrummenge untersucht werden. Für antibiotisch trockengestellte Tiere lag der Wert bei 5,8 Litern. Auf vergleichbarem Niveau und nicht statistisch signifikant die ohne Antibiotika trockengestellten Kühe mit 5,4 Litern. Um die Auswirkungen einer unterschiedlichen Art des Trockenstellens auf die Kolostrumqualität zu prüfen, wurden zunächst Färsen als separate Gruppe dargestellt, sowie Kühe je nach Verwendung eines antibiotischen Trockenstellers aufgeteilt. Insgesamt konnten hier Daten von 366 Tieren ausgewertet werden (Tab. 3).

**Tab. 3:** Kolostrumqualität in % Brix in Abhängigkeit der Laktationsnummernklasse sowie des Trockenstellverfahrens (LSM ± SE)

Laktationsnummernklasse	Trockenstellverfahren	Anzahl Tiere	% Brix
Färsen	entfällt	107	23,2 ± 0,35
2. Laktation	ohne Antibiotika	44	21,9 ± 0,55
	mit Antibiotika	45	21,9 ± 0,54
3. und 4. Laktation	ohne Antibiotika	23	24,3 ± 0,76
	mit Antibiotika	84	24,6 ± 0,40
≥ 5. Laktation	ohne Antibiotika	4	23,8 ± 1,83
	mit Antibiotika	59	26,0 ± 0,47

Wie schon dargestellt, wurde die geringste Kolostrumqualität bei Kühen der 2. Laktation gemessen. Bei gleich besetzter Klasse hinsichtlich des Einsatzes antibiotisch wirksamer Substanzen zum Trockenstellen lagen die Qualitäten des Kolostrums im Mittel bei 21,9 % Brix. Bei höheren Werten von 24,3 % Brix bzw. 24,6 % Brix konnte auch bei Kühen in der 3. und 4. Laktation kein Einfluss des Trockenstellverfahrens festgestellt werden. Lediglich bei der höchsten Laktationsnummernklasse ab der 5. Kalbung hatten Kühe, die zum Trockenstellen antibiotisch behandelt wurden, mit 26 % Brix höhere Werte.

Während des Versuchs konnte bei 266 Kälbern eine kontrollierte Kolostrumgabe innerhalb der ersten vier Lebensstunden mit gemessener Kolostrumqualität erfolgen. Bei diesen Kälbern wurden im Verlauf der ersten Lebenswoche Blutproben entnommen und auf den Serumproteingehalt untersucht. Signifikante Unterschiede im Serumproteingehalt lagen zwischen Kälbern vor, die weniger als drei Liter Kolostrum während der ersten vier Lebensstunden aufgenommen haben und solchen Kälbern, die mehr als drei Liter tranken (Abb. 4). Kälber, die weniger als zwei Liter Kolostrum aufgenommen haben, zeigten mit  $5,5 \pm 0,1$  g/100 ml Blut den niedrigsten Serumproteingehalt, während diejenigen Kälber, die mit mindestens vier Liter versorgt werden konnten mit  $6,0 \pm 0,1$  g/100 ml die höchsten Werte erreichten.



**Abb. 4:** Einfluss der Kolostrumversorgung auf die Serumproteingehalte bei Kälbern

#### 4. Schlussfolgerungen

Mit der Auswertung konnte bestätigt werden, dass mit zunehmender Anzahl Kalbungen die Kolostrummenge und -qualität bei Milchkühen ansteigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die derzeitige Empfehlung zur Erstversorgung von neugeborenen Kälbern (drei Liter Kolostrum mit hoher Qualität innerhalb der ersten drei Lebensstunden) mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer guten passiven Immunisierung der Kälber führt. Die Art des Trockenstellens (antibiotisch oder selektiv ohne Antibiotika) wirkte sich nicht auf die Kolostrummenge sowie Kolostrumqualität der Kühe aus.

#### 5. Literatur

- Deelen, S.M., Ollivet, T.L., Haines, D.M., und Leslie, K.E. (2014): Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science* 97(6), S. 3838-3844.
- DLG (2012): Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum – Versorgung während des Trockenstehens und in der Frühlaktation. DLG-Verlag, Frankfurt.
- DLG (2014): Trockenstellen von Milchvieh – Aktuelle Empfehlungen zur praktischen Durchführung. DLG-Merkblatt 400, 1. Auflage, 2014, DLG e.V., Frankfurt.
- DLG (2016): Kälber- und Jungviehaufzucht – Grundstein erfolgreicher Milcherzeugung. Arbeiten der DLG, Band 203, 2. Auflage, 2016, DLG-Verlag, Frankfurt.
- Michanek, P., Ventorp, M., und Weström, B. (1989): Intestinal transmission of macromolecules in newborn dairy calves of different ages at first feeding. *Research in Veterinary Science*, 46(3), 1989, S. 375-379.
- Morin, D.E., McCoy, G.C., und Hurley, W.L. (1997): Effects of Quality, Quantity, and Timing of Colostrum Feeding and Addition of a Dried Colostrum Supplement on Immunoglobulin G1 Absorption in Holstein Bull Calves. *Journal of Dairy Science*, (80) 747-753.
- Quigley, J.D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P., und Polo, J. (2013): Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 96, S. 1148-1155.
- Rodens, B. (2013): Refraktometer erleichtern die Bestimmung der Kolostrumqualität. <https://www.elite-magazin.de/herdenmanagement/Refraktometer-erleichtern-die-Bestimmung-der-Kolostrumqualitaet-1249163.html>, 08.03.2018.
- Scholz, H., Knutzen, G., Fischer, B., und Wähner, M. (2011): Einflussfaktoren auf die Qualität der Kolostralmilch von Milchkühen. *Züchtungskunde*, 83, 2011, S. 396-405.
- Tyler, J.W., Hancock, D.D., Wiksie, S.H., Holler, S.L., Gay, J.M., und Gay, C.C. (1998): Use of serum protein concentration to predict mortality in mixed-source dairy replacement heifers. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12, S. 79-83.