



22 Prozent der Milchleistung in der ersten Laktation werden von der Wachstumsrate im Anschluss an die Geburt beeinflusst, so die Ergebnisse einer Untersuchung. Fotos: Kunz

## Kälberernährung wirkt sich auf spätere Leistung aus

### Metabolische Programmierung durch Ad-Libitum-Tränke

Die neuen Empfehlungen in der Kälberfütterung – die Ad-Libitum-Tränke in den ersten drei Lebenswochen – hat das LW in Ausgabe 42/2015 vorgestellt. Grundlage dafür waren Versuche zur metabolischen Programmierung bei Kälbern, die im Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp in Zusammenarbeit mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover durchgeführt wurden. Diese Versuche waren dafür ausschlaggebend, dass die Empfehlungen zur Kälberernährung geändert wurden. Den Grund, diese Versuche durchzuführen, erläutern Dr. Hans-Jürgen Kunz, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, und Prof. Dr. Steffi Wiedemann, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Was heißt metabolische Programmierung? Verändert eine zeitlich begrenzte Ernährungsweise – wie die Ad-Libitum-Tränke bei Kälbern in den ersten Lebenswochen – dauerhaft Stoffwechsel- und Leistungsparameter, wie beispielsweise die Futteraufnahme und damit auch die spätere Milchleistung dieser Tiere, dann spricht man von dem Effekt einer metabolischen Programmierung. Dass Kälber mehr zunehmen, wenn sie mehr Milch in den ersten Lebenswochen aufnehmen, ist verständlich, sicherlich auch, dass sie deutlich widerstandsfähiger sind als solche, die nur mit einer stark begrenzten Menge versorgt wurden. Dass diese besser versorgten Kälber jedoch im Vergleich zu den knapp versorgten in ihrem weiteren Leben dauerhaft eine höhere Futteraufnahme haben und Jahre später mehr

Milch geben sollen, ist nicht unbedingt verständlich. Die Versuche, die in diesem Artikel vorgestellt werden, haben aber genau das gezeigt und hierfür auch eine Erklärung geliefert.

### Vergleich zwischen ad libitum und zweimal 2,5 l Milch je Tier und Tag

Wie wurden die Kälber in dem Versuch getränkt und was wurde untersucht? Es wurden zwei Kälbergruppen in den ersten drei Lebenswochen mit unterschiedlichen Milchmengen pro Tag versorgt. Eine Gruppe erhielt die Milch ad libitum, das heißt, den Kälbern dieser Gruppe stand während dieser Periode den ganzen Tag unbegrenzt Milch zur Verfügung. Die Kälber der zweiten Gruppe wurden rationiert mit zwei Mal zwei, bei sehr niedrigen Tem-

peraturen mit zwei Mal 2,5 l Milch pro Tier und Tag getränkt. Es gab in diesem Versuch noch eine Besonderheit. Die ad libitum getränkten weiblichen Kälber, die hier besprochen werden sollen, bekamen ab der zweiten Woche keine Vollmilch mehr im Iglu, sondern erhielten eine Milchaustauschertränke am Tränkeautomat in Gruppenbuchten. Das führte dazu, dass die täglich aufgenommenen Tränkemengen ab diesem Zeitpunkt zunächst einmal deutlich zurückgingen, da die Kälber sich erst an die neue Haltungsform und an den Tränkeautomat gewöhnen mussten. Anschließend ab der vierten Lebenswoche wurden alle Tiere gleich gefüttert, das heißt, es gab keine Unterschiede mehr im Milch- beziehungsweise Futterangebot. Man könnte nun der Meinung sein, vorausgesetzt, alle Kälber blieben gesund, dass eine solch unterschiedliche Ernährung, die sich nur auf die ersten drei Lebenswochen beschränkt, langfristig keine Auswirkungen auf die Entwicklung der Tiere haben dürfte. Es wurde jedoch festgestellt, dass eine solche Annahme falsch ist, da sich die Tiere fortan unterschiedlich in ihren Leistungsparametern entwickelten. Dafür gibt es aber auch Erklärungen.

### Wichtige Parameter sind Futteraufnahme und Milchleistung

Für Milchkühe sind unter anderem zwei Leistungsparameter besonders interessant. Dazu gehört die Futteraufnahme, die einen entscheidenden Einfluss auf die Milchleistung und die Stoffwechselstabilität der Kühe besitzt und die Milchleistung selbst. Beide Parameter wurden durch die unterschiedlichen Tränkemengen in den ersten drei Lebenswochen beeinflusst, obwohl die Ereignisse zeitlich sehr weit auseinander-



### WICHTIGES IN KÜRZE

Bei keiner anderen Tierart wird die Milchaufnahme nach der Geburt begrenzt. Der einzige Grund, dies bei den Kälbern zu tun, war die Annahme, die Tiere dadurch eher zum Wiederkäufer zu erziehen. Man weiß heute, dass die Milchgaben in den ersten drei Wochen darauf noch keinen Einfluss haben. Damit gibt es auch keinen Grund mehr, Kälbern in den ersten Lebenswochen die Milch nicht zur freien Aufnahme anzubieten, zumal dadurch die Futteraufnahme und die spätere Milchleistung positiv beeinflusst werden. Hinzu kommt, dass die ad libitum ernährten Kälber deutlich vitaler sind als knapp mit Milch versorgte Tiere.

Kunz, Wiedemann

der liegen. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Futteraufnahme im ersten Laktationsdrittel für beide Gruppen. Die in den ersten Wochen ad libitum getränkten Kälber hatten im Vergleich zu den in den ersten drei Lebenswochen restriktiv versorgten Kälbern als Milchkuh eine höhere Futteraufnahme.

**Ad-Lib-Kälber: Futteraufnahme vermutlich generell höher**

Es ist zu vermuten, und dafür sprechen die hohen Zunahmen über die



Die Kälber im Versuch zeigten sich nach der Ad-libitum-Tränke aufgrund der hohen Futteraufnahme in einer sehr guten Konstitution.

gesamte Aufzuchtperiode, dass die Futteraufnahme durch die metabolische Programmierung generell höher gewesen ist. Messungen der Futteraufnahme konnten während dieser Zeit aber nicht durchgeführt werden. Dazu passen die Erfahrungen, dass die ad libitum getränkten Kälber bereits als Jungtiere deutlich früher auf eine energieärmere Ration umgestellt werden müssen als konventionell aufgezogene Kälber.

Aber nicht nur die Futteraufnahme war bei den ad libitum getränkten Kälbern gegenüber den restriktiv aufgezogenen erhöht, sondern auch die Milchleistung, gemessen in der ersten und zweiten Laktation. Sie lag um 405 l über der 305-Tage-Leistung der in den ersten drei Lebenswochen restriktiv aufgezogen Tiere.

**Ernährung in ersten Wochen hat Einfluss auf Bauchspeicheldrüse**

Es bleibt die Frage zu beantworten, wie die Leistungsunterschiede zwi-

schen den beiden Gruppen erklärt werden können. Hier gab es Hinweise aus Versuchen mit Laborratten. Diese Versuche haben gezeigt, dass die unterschiedliche Ernährung in den ersten Lebenswochen Einfluss auf die Ausbildung von Langerhansschen Inselzellen in den Bauchspeicheldrüsen nimmt. Rattenwelpen, die in den ersten Lebenswochen nur mit einer begrenzten Milchmenge ernährt wurden, bildeten weniger Langerhanssche Inselzellen in den Bauchspeicheldrüsen aus als das bei ad libitum mit Milch versorgten Vergleichstieren der Fall war und hatten ebenfalls fortan eine geringere Futteraufnahme. Diese Unterschiede konnten später nicht mehr ausgeglichen werden. Das heißt, egal wie die Ratten anschließend gefüttert wurden, die Unterschiede in der Anzahl der Inselzellen blieben bestehen. Langerhanssche Inselzellen, auch  $\beta$ -Zellen genannt, sind für die Insulinproduktion verantwortlich und beeinflussen damit den metabolischen Stoffwechsel.

**Tabelle 1: In der ersten und zweiten Laktation restriktiv gegenüber eine Woche ad libitum mit Milch gefütterte Tiere (n = 114)**

	Ad libitum	Restriktiv	Differenz
Futteraufnahme	46,4	44,7	1,7
305-Tage-Milchleistung	9.059	8.654	405

**Tabelle 2: Zahl und Fläche der Bauchspeicheldrüsenzellen ( $\beta$ -Zellen) ad libitum und restriktiv ernährter Holstein-Kälber\***

	Ad libitum	Restriktiv	Differenz
Anzahl Tiere	21	21	
Zahl der $\beta$ -Zellen	9,1 $\pm$ 0,3	7,8 $\pm$ 0,3	17 Prozent
Fläche der $\beta$ -Zellen ( $\mu\text{m}^2$ )	107.180 $\pm$ 4.987	84.249 $\pm$ 4.962	27 Prozent

\* zum Zeitpunkt der Schlachtung mit 238  $\pm$  0,8 Lebenstagen, männliche Kälber; L. Prokop, M. Kaske, P. Maccari, R. Lucius, H.-J. Kunz und S. Wiedemann, 2015

Damit können die unterschiedlichen Futteraufnahmen erklärt werden.

### **Bauchspeicheldrüsen der Ad-Lib-Kälber größer**

Es gab die Frage zu beantworten, ob eine solche Beeinflussung der Bauchspeicheldrüse durch die Ernährung im geburtsnahen Zeitraum auch bei Kälbern existiert. Um das herauszufinden, wurden von männlichen ad libitum und restriktiv ernährten Kälbern aus dem Futterkamper Versuch, die als Rosékälber geschlachtet wurden, die Bauchspeicheldrüsen untersucht. Das Ergebnis war beeindruckend. Auch bei diesen Tieren waren fütterungsbedingte Unterschiede nicht nur anhand der Zahl der Langerhansschen Inselzellen, sondern auch anhand der Größe zu erkennen (siehe Tabelle 2). Damit konnte der Beweis angetreten werden, dass es eine solche metabolische Programmierung ebenso bei den Kälbern gibt und sie sogar die spätere Milchleistung dieser Tiere beeinflusst.

### **Die Fütterung nach der Tränkephase**

Die Beeinflussung der Futteraufnahme und damit der Entwicklung der Kälber in der weiteren Aufzucht durch die Ad-Libitum-Tränke in den ersten Lebenswochen ist nicht unerheblich und muss bei der Rationsgestaltung in der Aufzuchtperiode berücksichtigt werden. Sinnvoll ist es, die Milch nach der Ad-Libitum-Phase nicht sofort auf ein niedriges Niveau von zum Beispiel 6 Litern pro Tag zu reduzieren, sondern schrittweise bei der Nuckeleimertränke in Gruppenbuchten auf zum Beispiel acht, dann sechs und zum Ende 3 Liter, beziehungsweise am Tränkeautomaten linear von 10 auf 0 Liter abzusenken.

### **Festes Futter schon in der Einzelhaltung anbieten**

Kälberaufzuchtfutter und Heu in jedem Fall oder eine Kälbertrocken-TMR sollten schon in der Einzelhaltung angeboten werden, auch wenn von dem Kraftfutter noch kaum etwa gegessen wird und vornehmlich dem Kennenlernen dient. In der Gruppenhaltung ist es sinnvoll, während der Tränkeperiode Kälberaufzuchtfutter und Heu beziehungsweise eine Kälbertrocken-TMR zur freien Aufnahme und Silage möglichst erst in den letzten Tränkewochen anzubieten. Im vierten und fünften Lebensmonat wird der Kraftfutteranteil auf etwa 2,5 Kilogramm begrenzt. Dazu kann die TMR

der laktierenden Kühe gegeben werden. Im sechsten Lebensmonat wird nur noch die Totalmischration der laktierenden Kühe gefüttert ohne zusätzliche Kraftfuttergaben und ab dem siebten Monat nur noch eine Ration mit etwa 5,6 MJ NEL, zum Beispiel die für Trockensteher.

Mit einer solchen Fütterung erreichen die Kälber im Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp am Ende ihres sechsten Lebensmonats etwa ein Gewicht von 230 Kilogramm, teilweise auch deutlich darüber, und entsprechend ihr Besamungsgewicht von 420 bis 430 Kilogramm mit etwa 13 bis 15 Monaten. Das Geld, was durch den etwas höheren Einsatz in den ersten Wochen durch die Ad-Libitum-Tränke in die Kälber investiert wird, wird auf jeden Fall durch die Einsparung von Kraftfutter im Jungtierbereich wieder eingespart und zahlt sich durch ein Leistungsplus in den späteren Laktationen wieder aus. ■