

die Aktivierung des Immunsystems bei Milchkühen zu bestimmen versucht. Zu diesem Zweck haben sie drei Gruppen gebildet. Es gab eine Kontrollgruppe, in der die Kühe intravenös (i.v.) 3 ml physiologische Kochsalzlösung verabreicht bekamen. Eine zweite Gruppe wurde i.v. mit Lipopolysacchariden (LPS), in diesem Fall einem Bestandteil der äußeren Zellmembran von gramnegativen Escherichia coli-Bakterien O55:B5, behandelt, die eine Immunantwort bei diesen Tieren auslösen, aber selbst nicht krank machend sind. Die dritte Gruppe bekam die gleiche Behandlung wie die zweite, aber zusätzlich Glukose (Einfachzucker) verabreicht. Damit sollte der Glukosespiegel im Blut der Tiere möglichst konstant gehalten werden, da durch die Immunantwort Glukose als Energieträger verbraucht wird. Nach den Infusionen wurde bei allen Kühen alle 10 min über einen Zeitraum von zwölf Stunden der Blutglukosespiegel gemessen. Die Tiere wurden während dieser Zeit zweimal gemolken.

Der Blutglukosespiegel in der LPS-Gruppe sank ab der 150. Mi-

nute nach der Behandlung gegenüber der Kontrollgruppe und der LPS-Gruppe mit Glukose ab. Ebenso sank die Milchmenge in der nicht mit Glukose versorgten LPS-Gruppe um 80 %, in der LPS-Gruppe mit Glukose um 11 % gegenüber der Kontrollgruppe. Aus der Summe der zugeführten Glukose und der durch den Milchverlust im Vergleich zu den anderen Gruppen nicht produzierten Energiemenge konnten die Versuchsansteller die Menge an Glukose ausrechnen, die für die Immunantwort benötigt wurde. Es waren 1.092 g Glukose innerhalb von zwölf Stunden. Andere Untersuchungen bei männlichen Rindern und auch bei Schweinen bestätigen diesen Wert und liegen in der Schätzung sogar noch darüber.

Rechnen wir diesen Wert auf der Grundlage des metabolischen Körpergewichtes auf ein 50 kg schweres Kalb um, so entspräche der Energiebedarf pro Tag nur für eine solche Immunantwort, umgerechnet auf Muttermilch, einer Menge von zirka 2 l. Hinzu kämen weitere Mengen; 4 l für den

Erhaltungsbedarf, für tägliche Zunahmen von nur minimalen 400 g noch einmal 2,4 l, ein zusätzlicher Bedarf für den Temperaturnausgleich, der zum Beispiel bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C noch einmal 1 l betragen würde, und Energie für Bewegung, die nicht definiert ist. Daraus ergäbe sich ein Schätzwert für den Energiebedarf unter den beschriebenen Bedingungen von etwa 10 l Muttermilch. Das entspricht etwa einer Menge von 1,6 kg Milchaustauscher.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, wie wichtig eine ausreichende Versorgung der Tiere mit Energie und Nährstoffen ist. Es darf darum zu keinem Zeitpunkt zu einer Unterversorgung der Tiere kommen, da dadurch die Gefahr von Infektionen massiv ansteigt.

**Dr. Hans-Jürgen Kunz**  
Christian-Albrechts-Universität  
zu Kiel  
Tel.: 04 31-880-26 40  
hkunz@tierzucht.uni-kiel.de

## FAZIT

In diesem Beitrag wird anhand von Untersuchungen, die von Kvidera et al. (2016) durchgeführt wurden, der Energiebedarf geschätzt, der für eine Immunantwort bei einer Infektion mit E.-coli-Bakterien benötigt wird. Auf der Grundlage des metabolischen Körpergewichtes lässt sich die zusätzlich benötigte Menge an Milch ausrechnen, die beispielsweise

50 kg schwere Kälber unter gleichen Bedingungen für ihre Immunantwort benötigen würden. Das wären etwa 2 l Muttermilch. Hinzu käme der Bedarf für Erhaltung, Körperzunahmen, Temperaturnausgleich und Bewegung. Insgesamt kann hier mit einem täglichen Bedarf im Falle einer solchen Infektion von 10 l Muttermilch gerechnet werden.

## Intensive Aufzucht

# Hohe Tränkemengen sichern die Gesundheit der Kälber

Eine intensive Kälberaufzucht mit Tränkeanrechten von mindestens 10 l pro Tag wirkt sich positiv auf den Gesundheitsstatus aus. Die meisten Tränkepläne für Kälber, die eine intensive Aufzucht mit einer Ad-libitum-Tränke empfehlen, meinen in der Regel die Tränke von 10 l Mischkolostrum beziehungsweise Vollmilch pro Tag in der Einzelhaltung. In der anschließenden Gruppenhaltung mit Tränkeautomaten wird vom zehnten bis 21. Lebenstag bis zum Absetzen vom 60. bis 70. Lebenstag das tägliche Anrecht von 10 l Milchaustauschertränke pro Tag kontinuierlich abgesenkt. Da Kälber aber erst ab der fünften Lebenswoche in der Lage sind, größere Mengen Beifuttermittel aufzunehmen, muss das volle Tränkeanrecht bis zum 50. Lebenstag angeboten werden, um den Energie- und Nährstoffbedarf zu decken.

An der Hochschule Neubrandenburg werden Untersuchungen zur intensiven Kälberaufzucht in einem Landwirtschaftsbetrieb der

Region durchgeführt. Dabei werden von Kälbern, die mit 8-l-, 10-l- und 12-l-Milchaustauschertränke-Anrecht aufgezogen wurden, mit der Software der Tränkeautomaten

aufgezeichnete Daten ausgewertet. Die Tränke wird in einer Konzentration von 160 g Milchaustauscher je Liter Wasser angemischt. Den Kälbern wird bis zum 49. Lebenstag

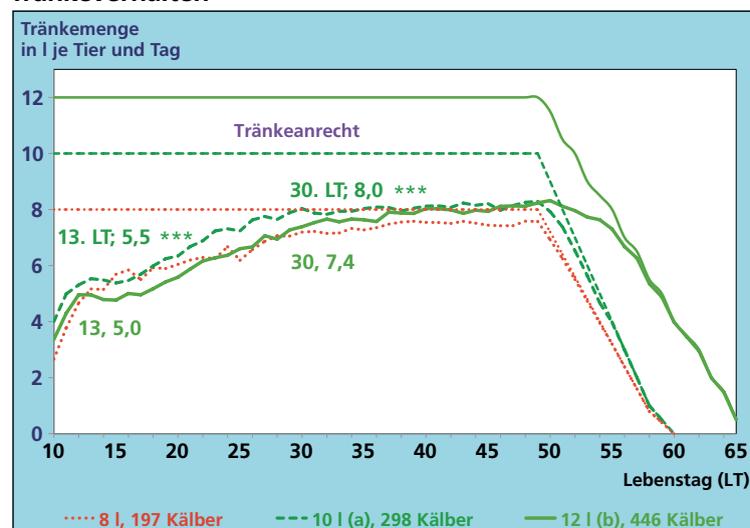
(LT) das volle Anrecht an Milchaustauschertränke (MAT) angeboten. Das kontinuierliche Abtränken erfolgte bei Kälbern mit 8-l- und 10-l-MAT-Anrecht und einem Teil der Tiere mit 12-l-Anrecht bis zum 60. Lebenstag (LT). Um die Kälber moderater abzutränken, werden sie jetzt am 65. LT abgesetzt. Die Daten zur Tränkeaufnahme werden in Beziehung zu Erkrankungen gesetzt, um den Einfluss der Höhe des Tränkeangebotes auf den Gesundheitsstatus der Kälber zu ermitteln.

In einem weiteren Betrieb wurde zusätzlich die Aufnahme an Grund- und Kraftfuttermitteln von Kälbern mit 10-l-Tränkeanrecht erhoben.

## Tränkemengen

Bis zum 35. LT steigt die täglich aufgenommene MAT-Menge (siehe Abbildung 1), danach bleibt sie bis zum 50. LT auf hohem Niveau. Das Abtränken sollte daher nicht vor dem 50. Tag beginnen. Bis dahin ist eine Umstellung auf ein höheres Tränkeanrecht ohne Weiteres möglich und führte sowohl bei der

**Abbildung 1: Mittlere aufgenommene Tränkemenge im Verlauf bei Anrechten von 8 l, 10 l (a) und 12 l (b) pro Tier und Tag (Signifikanz a zu b: \*p < 0,05, \*\*\*p < 0,001) Tränkeverhalten**





Kalb im Alter von 16 und 76 Tagen in bester Kondition (9,4 l MAT im Durchschnitt)

Fotos: Hochschule Neubrandenburg

Umstellung von 8 l auf 10 l pro Tier und Tag als auch bei der Erhöhung auf 12 l bei keinem Kalb zu gesundheitlichen Problemen.

Kälber brauchen bei hohen Tränkeanrechten bis zu fünf Tage, um in der Gruppenhaltung mit Tränkeautomaten einen Rhythmus in der Tränkeaufnahme zu finden (siehe Abbildung 2). Mit zunehmendem

Alter steigt danach die Sauggeschwindigkeit an. Da vom 35. bis 50. LT die Tränkemenge annähernd gleich bleibt (siehe Abbildung 1), wird pro Tag zunehmend weniger Zeit für die Tränkeaufnahme aufgewendet. Die Anzahl der Besuche am Automaten ist bei einem Anrecht von 10 l MAT signifikant höher als bei 12 l Anrecht.

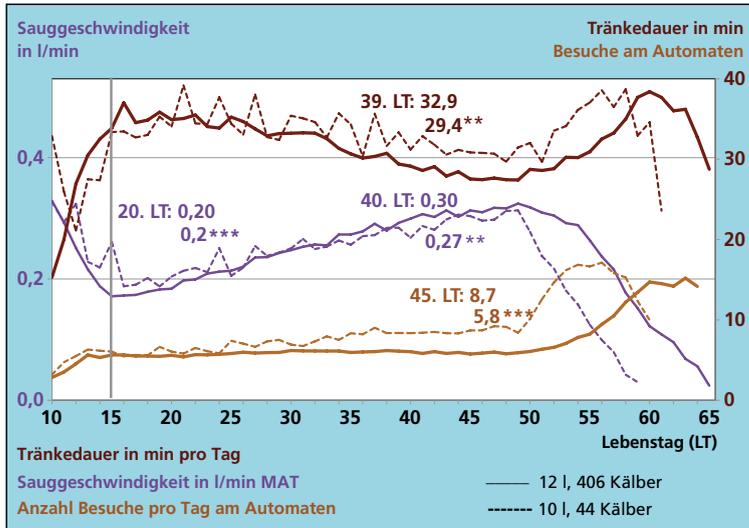
Die Anzahl der Besuche am Automaten nach der Eingewöhnungsphase bis zum Abtränken bleibt

allmählichem Abtränken über 15 Tage (50. bis 65. LT) ist dieser Anstieg nicht so steil wie bei frühe-

ANZEIGE

**HAHN-KÄLBER-IGLUS** Tel. (04206) 871 - www.arnohahn.de

Abbildung 2: Tränkeverhalten im Verlauf bei Anrechten von 10 l und 12 l pro Tier und Tag (Signifikanz: \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001)



bei den 12-l-Kälbern annähernd konstant.

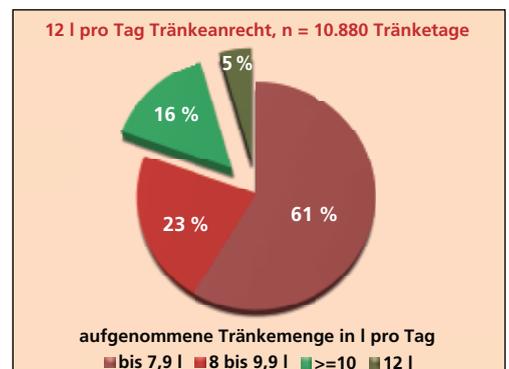
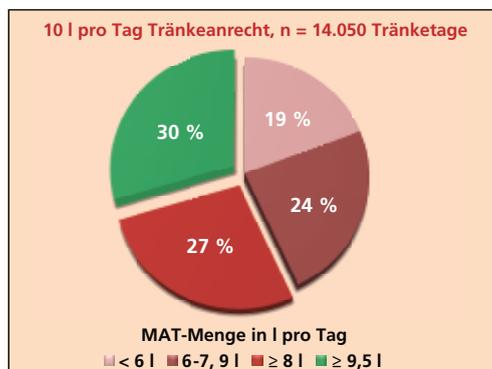
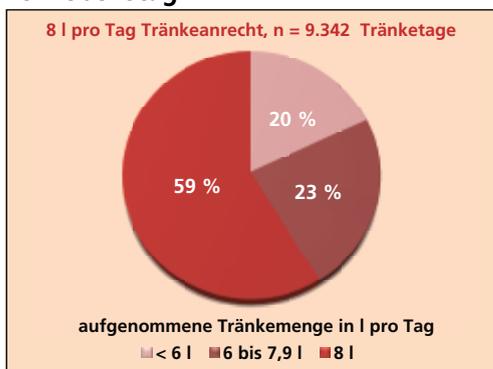
Wegen der geringeren Sauggeschwindigkeit bei gleicher Tränkedauer und Anzahl Besuchen am Automaten (siehe Abbildung 2) nehmen die Kälber bis zum 35. LT, also in der Phase der täglichen Steigerung der MAT-Aufnahme, bei einem Anrecht von 12 l signifikant weniger MAT auf als bei einer Begrenzung auf 10 l (vergleiche Abbildung 1 und 2). Dies zeigt, dass bei nahezu unbegrenzter täglicher Tränkeaufnahme, wie das bei einem Anrecht von 12 l MAT der Fall ist, deren Anstieg moderater verläuft als bei einer, wenn auch hohen Limitierung auf 10 l.

Wenn die Kälber abgetränkt werden, nimmt die Sauggeschwindigkeit ab und die Dauer der Tränkeaufnahme sowie die Besuche am Automaten zu (siehe Abbildung 2). Bei einem Anrecht von 12 l und

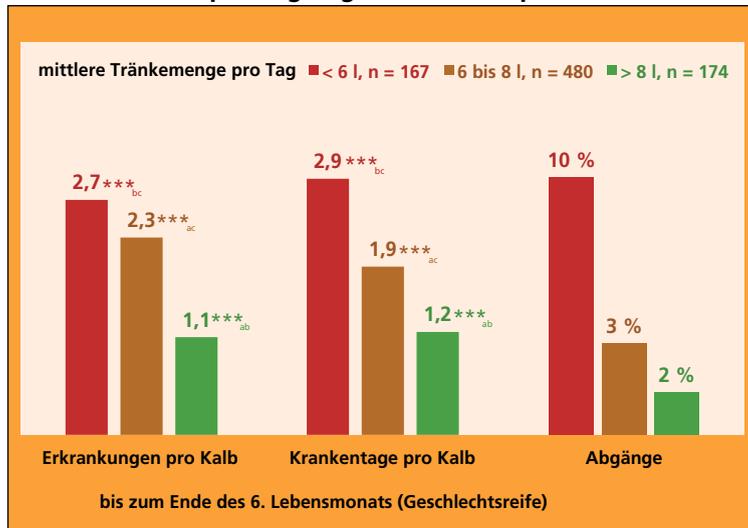
rem Absetzen am 60. Tag, was für mehr Ruhe in der Gruppe spricht. Um ein allmähliches Abtränken zu gewährleisten und damit auch diese Phase moderat zu gestalten, sollten die Kälber über einen Zeitraum von zehn Tagen abgesetzt werden, also nicht vor dem 65. LT.

Um die tägliche MAT-Aufnahme in Abhängigkeit vom Tränkeanrecht vergleichen zu können, wurden die Datensätze der Phase des maximalen Anrechts nach dem Eingewöhnen, das heißt vom 15. bis 49. LT, verglichen (siehe Abbildungen 3a bis c). Bei begrenzten Anrechten (8 l und 10 l pro Tag) nahmen die Kälber an 43 % der Tränketage weniger als 8 l MAT auf, an über der Hälfte der Tage wurden 8 l MAT und mehr abgerufen. Bei einem täglichen Anrecht von 12 l wurden durch den geringeren Anstieg bis zum 35. Tag an 61 % der Tage weniger als 8 l MAT aufge-

Abbildung 3a, b und c: Anteil Tränketage nach aufgenommener MAT-Menge bei 8 l, 10 l und 12 l Tränkeanrecht vom 15. bis 49. Lebenstag



**Abbildung 4: Erkrankungen und Abgänge bis zum Alter von sechs Monaten in Abhängigkeit von der mittleren MAT-Aufnahme pro Tag (Signifikanz: \*\*\* p < 0,001)**



nommen. Bei einem Anrecht von 10 l MAT nahmen die Kälber an 30 % der Tage das volle Anrecht auf, würden vielleicht aber auch mehr MAT abrufen (siehe Abbildung 4). Das Anrecht wurde deshalb weiter angehoben, um zu sehen, ob dann die MAT-Aufnahme im Durchschnitt unter der maximal angebotenen Menge bleibt. Bei einem Anrecht von 12 l MAT wurde im Vergleichszeitraum nur an 5 % der Tage die volle Menge von den Kälbern abgerufen (siehe Abbildung 3c). Somit reicht dieses Angebot für eine Maximierung der MAT-Aufnahme aus.

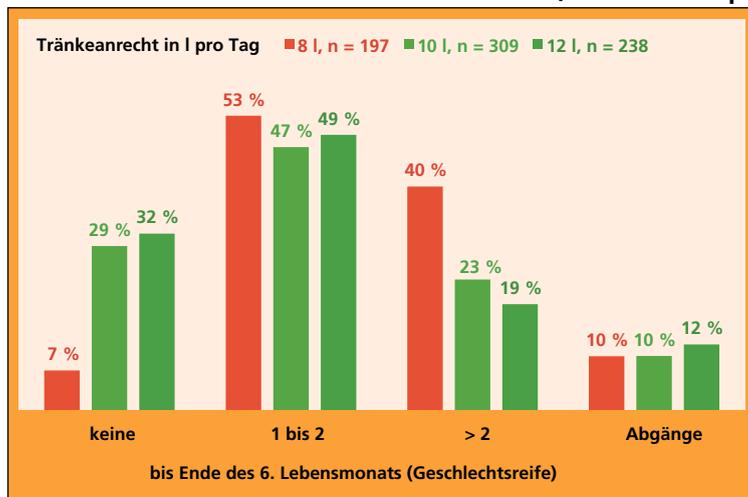
### Gesundheit

Unabhängig vom Tränkeanrecht zeigen sich in Abhängigkeit von der aufgenommenen Tränkemenge deutliche Unterschiede in Häufigkeit und Dauer von Erkrankungen bis zum Alter von sechs Monaten, das heißt bis annähernd zur Geschlechtsreife (siehe Abbildung 4). 10 % Abgänge von Kälbern mit geringer täglicher MAT-Aufnahme von durchschnittlich weniger als 6 l stehen 3 % beziehungsweise 2 % bei mittleren Tränkeaufnahmen von 6 l bis 8 l beziehungsweise mehr als 8 l gegenüber. Die Abbildung 4 zeigt darüber hinaus, dass sich mit einer Steigerung der MAT-Aufnahme der Gesundheitsstatus der Kälber signifikant verbessert.

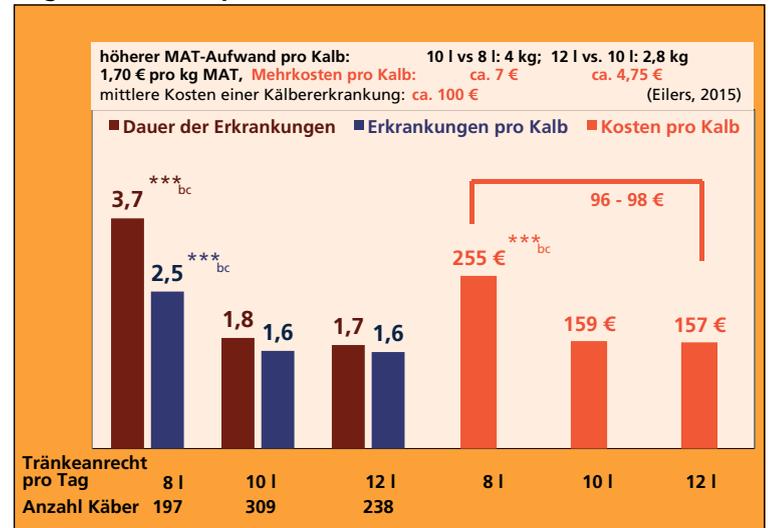
Ein hohes Tränkeanrecht von 10 l bis 12 l MAT pro Tag bis zum 49. Lebensstag ermöglicht einen Rückgang der Erkrankungshäufigkeit und -dauer bis zur Geschlechtsreife (siehe Abbildung 5a und b). 29 bis 32 % der Kälber mit hohem Tränkeanrecht waren während der Aufzucht gar nicht erkrankt, bei einem

Prozentpunkte zurück. Die Dauer der MD-Erkrankungen ging signifikant von durchschnittlich 2,1 Tagen auf 1,2 beziehungsweise 1,1 Tage zurück. Das Betreuungspersonal berichtet zudem, dass bei hohen Tränkeanrechten die Erkrankungen wesentlich milder verlaufen.

**Abbildung 5a und b: Erkrankungshäufigkeit und Abgänge (a) sowie Anteil und Dauer von Erkrankungen (b) bis zur Geschlechtsreife bei Tränkeanrechten von 8 l, 10 l und 12 l pro Tag (Signifikanz: \*\*\* p < 0,001)**



**Abbildung 6: Häufigkeit, Dauer und Kosten von Erkrankungen bis zum Alter von sechs Monaten (Signifikanz: \*\*\* p < 0,001)**



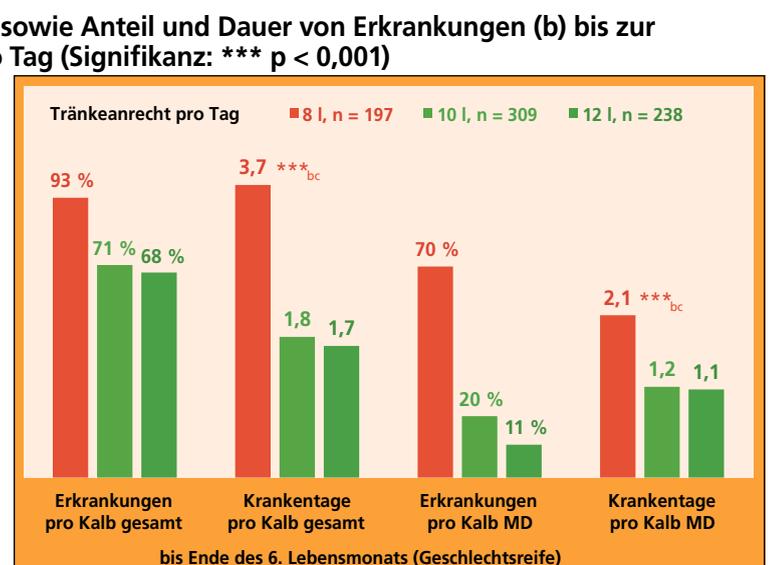
Anrecht von 8 l waren dies nur 7 %. Der Anteil der Kälber mit mehr als zwei Erkrankungen ist von 40 % bei einem Tränkeanrecht von 8 l auf 23 % beziehungsweise 19 % bei höheren Anrechten gesunken. Die Abgänge liegen mit 10 % bis 12 % allerdings auf gleich hohem Niveau.

### Hohe Tränkeanrechte

Höhere Tränkeanrechte wirken sich in Häufigkeit und Dauer insbesondere auf die Magen-Darm-Erkrankungen (MD) aus (siehe Abbildung 5b). Die Erkrankungsrate an MD nahm von 70 % der Kälber bei 8 l Tränkeanrecht auf 20 % (10 l Anrecht) ab. Bei einem Tränkeanrecht von 12 l gegenüber 10 l verlief der Anstieg der Sauggeschwindigkeit moderater, und die Erkrankungsrate ging um weitere neun

Prozentpunkte zurück. Die Dauer der MD-Erkrankungen ging signifikant von durchschnittlich 2,1 Tagen auf 1,2 beziehungsweise 1,1 Tage zurück. Das Betreuungspersonal berichtet zudem, dass bei hohen Tränkeanrechten die Erkrankungen wesentlich milder verlaufen.

Wenn bis zum 49. Lebensstag 10 l beziehungsweise 12 l MAT angeboten werden, ist gegenüber einem Anrecht von maximal 8 l mit einem Mehraufwand von etwa 4 kg beziehungsweise 7 kg MAT-Pulver pro Kalb zu kalkulieren (siehe Abbildung 6). Setzt man Kosten von 1,70 €/kg eines hochwertigen Milchaustauschers (50 % Magermilchpulver) an, sind es zirka 7 € beziehungsweise 12 € pro Kalb, die in die Gesundheit der Kälber investiert werden. Eilers (2015) gibt Kosten einer mittelschweren Erkrankung von Kälbern mit zirka 100 €





Kälber im Alter von 50 Tagen in bester Kondition (8,1 l; 7,5 l und 9,6 l MAT im Durchschnitt bei 10 l Tränkeanrecht)

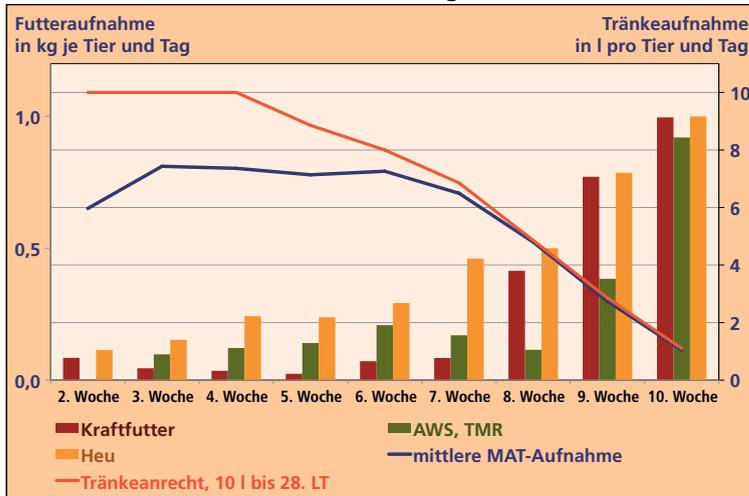
an, die sich nur auf die Behandlungen und den Leistungsrückgang in der Kälberaufzucht beziehen. Sowohl die Häufigkeit der Erkrankungen als auch deren Dauer sind bei Anrechten an MAT in Höhe von 10 l und 12 l signifikant niedriger als bei 8 l. Werden diese Kosten

auf die Erkrankungshäufigkeit bezogen, wurden im Untersuchungszeitraum bis zur Geschlechtsreife der Kälber durch die höheren Tränkeanrechte Kosten von über 95 € pro Kalb eingespart.

**Tabelle: Einsatz und Qualität der Futtermittel in der Kälberaufzucht, Tränkeanrecht von 10 l MAT bis zum 28. Lebenstag**

Futtermittel	Fütterung bis/ab Lebenswoche (LW)	Qualität
<b>Raufutter</b>		
Heu	ab 1. LW	1. Schnitt
Anweilsilage (AWS)	ab 3. LW	1. Schnitt
<b>Totale Mischration (TMR)</b>	ab 5. LW	10,8 MJ ME, 18,5 % Rohprotein je kg Trockenmasse
<b>Kraftfutter</b>		
Müsli	bis 8. LW	11 MJ ME/kg, 18,5 % Rohprotein
Kälberaufzuchtfutter	ab 8. LW	10,7 MJ ME/kg, zirka 18 % Rohprotein

**Abbildung 7: Tränke- und Beifutteraufnahme bei 10 l Tränkeanrecht bis zum 28. Lebenstag, n = 11**



beziehungsweise Totaler Mischration (TMR) sowie Kraftfutter in der Gruppe erfasst (siehe Tabelle). AWS und Heu waren von guter Qualität und stammten vom ersten Schnitt. Die Kälber wurden mit einem Tränkeanrecht von 10 l MAT bis zum 28. LT getränkt (Konzentration 155 g Milchaustauscherpulver je Liter Wasser) und am 70. LT abgesetzt.

Die mittlere Tränkeaufnahme blieb bei diesen elf Kälbern bis zur sechsten Lebenswoche (LW) auf einem Niveau von zirka 7 l, erst danach ging sie kontinuierlich zurück (siehe Abbildung 7). Die tägliche Futtermittelaufnahme stieg erst ab der siebenten LW an, obwohl das Tränkeanrecht bereits wesentlich früher abgesenkt wurde. Dieses Ergebnis deckt sich mit Angaben von Kaske (2014) sowie Kürn und Bernhart (2016) zur Kraftfutteraufnahme von Kälbern, die in den ersten drei Lebenswochen ad libitum getränkt wurden. Die Kälber können offensichtlich ihren Energie- und Nährstoffbedarf, der mit dem Alter ansteigt, nicht aus dem angebotenen Futter decken und somit ein geringeres MAT-Angebot bis zum 50. Lebenstag nicht mit der Aufnahme von Grund- und Kraftfutter ausgleichen.

**Beifutteraufnahme**

In einem weiteren Betrieb wurde im Rahmen dieser Untersuchungen von elf Kälbern die mittlere Aufnahme an Anweilsilage (AWS)

**Prof. Anke Schuldt**  
Hochschule Neubrandenburg  
Tel.: 03 95-56 93-2108  
schuldt@hs-nb.de

**Dr. Regina Dinse**  
Hochschule Neubrandenburg

**FAZIT**

Kälber brauchen etwa fünf Tage, um einen Rhythmus in der Tränkeaufnahme einzustellen. Mit zunehmendem Alter steigt die Sauggeschwindigkeit. Da die Tränkemenge ab dem 35. Lebenstag annähernd gleich bleibt, verringert sich die Dauer der täglichen Tränkeaufnahme. Die Besuche am Automaten nehmen erst in der Abtränkphase deutlich zu. Bei einem täglichen Tränkeanrecht von 12 l MAT wird an nur 5 % der Tränketage von den Kälbern das Maximum abgerufen. Dieses nahezu unbegrenzte Angebot führt im Vergleich zu der Begrenzung auf 10 l MAT pro Tag bis zum 35. Lebenstag zu einem moderateren Anstieg der täglichen Tränkemenge. Eine intensive Aufzucht mit dem täglichen Angebot von 10 l bis

12 l Tränke pro Kalb bis zum 50. Lebenstag ermöglicht eine signifikante Verbesserung der Gesundheit der Kälber bis zur Geschlechtsreife gegenüber geringeren Tränkemengen. Insbesondere Magen-Darm-Erkrankungen werden hinsichtlich Erkrankungsrate und -dauer signifikant reduziert. Bis zum zirka 35. Lebenstag steigt die tägliche Tränkeaufnahme und bleibt bis zum Abtränken auf hohem Niveau. Da die Beifutteraufnahme der Kälber, unabhängig vom Tränkeanrecht, erst nach der siebenten Lebenswoche ansteigt, darf das Abtränken nicht vor dem 50. Lebenstag beginnen. Um ein allmähliches Abtränken zu gewähren, sollten die Kälber nicht vor dem 65. Lebenstag abgesetzt werden.