

Nur gesunde Kälber werden gesunde Milchkühe

Über mögliche Ursachen für die hohe Krankheitsanfälligkeit heutiger Hochleistungskühe

von Korinna Huber

Ein hoher Anteil an Milchkühen erkrankt beim Einsetzen der Laktation. Die dabei zu beobachtende Entgleisung des Stoffwechsels und die Entzündungsreaktionen sind jedoch bereits vor der Geburt des Kalbes zu beobachten. Möglicherweise sind zelluläre Defekte dafür verantwortlich, deren Ursache im frühen Absetzen der Kälber, deren intensiven Aufzucht und der Forcierung eines frühen Abkalbealters gefunden werden können. Der nachfolgende Beitrag zeigt diese komplexen Zusammenhänge auf und erläutert, warum eine Rückbesinnung auf eine langsamere und dem natürlichen Wachstum der Kälber angepasste Aufzucht zu gesünderen Milchkühen führen dürfte.

Die heutige Hochleistungsmilchkuh, die vorwiegend der Rasse Holstein angehört, hat ein hohes Risiko, vor allem während des Einsetzens der Laktation an sog. Produktionskrankheiten zu leiden. Bis zu 50 Prozent der frischmelkenden Kühe haben Anzeichen für subklinische und auch manifeste Ketose, Fettleber, Klauenrehe, Euter- und Uterusinfektionen und Labmagenverlagerungen. Diese Erkrankungen sind aber nur die Spitze des Eisberges, denn ihre Ursachen sind in der chronischen, systemischen Entzündung der Milchkuh zu suchen, die schon vor den eigentlichen klinischen Erkrankungen auftritt.¹ Nicht nur mit der Geburt und dem Einsetzen der Laktation, sondern auch schon vor der Geburt in der Trockenstehzeit können erhöhte Entzündungsmediatoren im Blut festgestellt werden. Diese chronisch schleichende Entzündung zerstört Gewebe- und Organfunktionen, sodass die Milchkuh immer weniger in der Lage ist, ihr Stoffwechselgleichgewicht und damit ihre Leistungsfähigkeit zu halten.

Dabei ist die Geburt des Kalbes selbst auch ein entzündliches Geschehen. Im Rahmen des Stoffwechselgleichgewichtes im Körper der Kuh kann eine solche Geburt normalerweise gut bewältigt werden, ebenso wie die Umstellungen, die zur Bildung und Abgabe von Milch notwendig sind. So ist das angeborene Immunsystem zusammen mit dem Hormonsystem physiologisch dazu in der Lage, die Gewebeerstörungen durch die Geburt, die Umbildung der Gebärmutter von »trächtig« zu »nicht trächtig« und die einsetzende Leistung des Milchdrüsegewebes zu steuern. Dieses

Prinzip des Säugetieres, seine Jungen mit Milch aus einer körpereigenen Drüse zu versorgen, hat zu einem enormen evolutionären Vorteil geführt, da die Jungtiere, selbst bei Nestflüchtern wie dem Rind, lange Zeit hochwertig durch die Mutter ernährt werden konnten. Die Gesundheit der Mutter war dafür allerdings wichtigste Voraussetzung. Die Frage stellt sich nun, warum dieses über Jahrmillionen entwickelte Prinzip nicht mehr zu funktionieren scheint.

Chronische Entzündung

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es noch keine genaue Antwort auf die Frage, woher diese chronische Entzündung der Kuh herrührt. Da die Verabreichung von entzündungshemmenden Mitteln um die Geburt herum allerdings die Stoffwechsellaage der Milchkuh deutlich verbessert, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Entzündungsgeschehen tatsächlich eine wichtige Ursache für die Stoffwechselentgleisungen ist. Eine wie bei chronischen Entzündungen des Menschen vergleichbare Ursache, die Lipotoxizität der aus dem Fettgewebe freigesetzten Fettsäuren in der Leber, ist bei der Kuh noch nicht bewiesen. Es häufen sich aber Hinweise, dass zelluläre Strukturen wie die Mitochondrien, die Energiewerke der Zelle, und das endoplasmatische Retikulum, ein Schlauchsystem in der Zelle für essenzielle Abläufe im Protein-, Kohlenhydrat- und Lipidstoffwechsel, defekt sein könnten. Möglicherweise sind diese Defekte aber nicht die Fol-

ge der chronisch schleichenden Entzündung, sondern deren *Ursache!*?

Zelluläre Defekte dieser Art könnten zwei Gründe haben:

- die genetische Basis der Hochleistungskühe erzeugt schadhafte Gewebe,
- die genetisch festgelegte Leistungsbereitschaft wird zu schnell abgefragt.

Während es für züchterisch erzeugte ungünstige Genkonstellationen noch keine direkten Inzidenzen gibt, finden sich viele Hinweise darauf, dass die Leistung der Milchkühe zu rasch abgefragt wird. Mit anderen Worten: die (weiblichen) Kälber werden zu früh abgesetzt und ihre weitere Aufzucht zur Färsen wird zu sehr forciert. Damit ist die physiologische Zeit, die zur Ausreifung von Zellen, Geweben und Organen notwendig ist, nicht mehr gewährleistet und die Entwicklung zur Leistung überrennt die körpereigene Entwicklung. Dies soll im Folgenden anhand von drei Hypothesen hergeleitet und begründet werden.

Ressourcenzuteilung

In jeder Phase des Lebens ist eine angemessene Verteilung der Ressourcen im Körper des Kalbes notwendig: Energie und Baustoffe müssen zwischen vielen vitalen Vorgängen und Körperstrukturen aufgeteilt werden. Die Verfügbarkeit von Ressourcen wird dabei einzig über die Aufnahme, Verdauung und Absorption der Nahrung bestimmt. Verfügbare Energie und Baustoffe müssen auf die Erhaltung, das körpereigene Wachstum, die Produktion und die Reproduktion aufgeteilt werden. Bei überschüssiger Energie kann diese auch im Fettgewebe zwischengespeichert werden.²

Die Richtung, in welche die Ressourcen verteilt werden, ändert sich im Laufe des Erwachsenwerdens. Während in Kälbern bevorzugt Erhaltung und körperliches Wachstum mit Ressourcen versorgt werden, ist für ausgewachsene Milchkühe die Ressourcenverteilung vor allem auf Produktion und Reproduktion gelegt.

Hypothese 1:

Ressourcen für die körpereigene Entwicklung und Leistung werden unzureichend zugeteilt.

Kälber aus genetisch hochleistenden Holstein-Kühen können über intensive Fütterung und forciertes Absetzen dazu gebracht werden, beschleunigt zu wachsen und selektiv die Milchdrüsenentwicklung zu steigern. Dies erlaubt eine frühe Nutzung als Färsen, kostet aber Ressourcen, die dann an dem Bedarf für den Aufbau und die Erhaltung des Organismus gekürzt werden müssen. Neben den fehlenden Ressourcen wird auch

der Mangel an (Entwicklungs-)Zeit dazu führen, dass Störungen in der Reifung und Differenzierung von Zellen, Geweben und Organen entstehen. Defekte an den Mitochondrien und dem endoplasmatischen Retikulum, aber auch der fehlende Aufbau von Gerüstsubstanzen liefern Gewebe, die bei Eintritt in die Leistung entzündlich entarten, da ihr Stoffwechsel nicht belastbar ist.

Aufzucht

Beim neugeborenen Kalb ist der Labmagen größer als das Vormagensystem. Dies ändert sich im Laufe der ersten Lebensmonate. Mit zwölf bis 16 Wochen ist schließlich die volle strukturelle Reife des Haubens-Pansensystems erreicht, der Blättermagen aber wächst noch bis zum Alter von einem Jahr.³ Zusammen mit der Struktur des Vormagensystems entwickeln sich auch seine Funktionen: die Vormagenmotorik und Wiederkauaktivität, die Absorptionskapazität, die Besiedelung mit Mikrobiota und die Speichelsekretion.

Die Haltung und vor allem die Fütterung der Kälber sind für diese Entwicklung des Magen-Darm-Traktes maßgeblich verantwortlich. Natürlicherweise trinken Kälber zwölf bis 15 Liter Muttermilch pro Tag, verteilt auf acht bis zwölf Mahlzeiten. Die ersten Mahlzeiten nach der Geburt dienen der Aufnahme von Kolostrum. Diese Erstmilch einschließlich der Milch der nachfolgenden Tage (Transitmilch) enthält große Mengen an Immunglobulinen, aber auch Wachstumsfaktoren, Hormone, antibakterielle Stoffe, Mineralien und Spurenelemente, die essenziell für das Kalb und für die Entwicklung seines Magen-Darm-Traktes sind. Kälber werden vom Muttertier graduell über Monate abgesetzt und die Säugephase ist dann mit etwa zehn Monaten abgeschlossen.⁴ Das Absetzen erfolgt durch die Aufnahme von Gräsern, Heu und anderen pflanzlichen Rohfaserlieferanten.

Im Kontrast zu diesem natürlichen Wachstumsplan empfehlen namhafte Futtermittelhersteller, die Kälber intensiv aufzuziehen und sie bereits nach vier bis fünf Wochen auf festes Futter, vorwiegend auf ein getreidebasiertes Kälbermüsli, zu setzen.⁵ Dies wird durch frühen, drastischen Entzug von Milch bzw. Milchaustauscher erreicht, sodass die hungrigen Kälber schließlich das angebotene Festfutter fressen müssen. Bietet man Milch oder Milchaustauscher *ad libitum* an, fressen die Kälber wenig, aber kontinuierlich Heu und keine nennenswerten Mengen an Kälbermüsli. Die Qualität eines Milchaustauschers erreicht übrigens nie die Qualität von Transitmilch und späterer Vollmilch; die Makronährstoffe können zwar geboten werden, aber es fehlen die biologisch aktiven Stoffe der Muttermilch.

In der Praxis finden sich verschiedene Varianten der intensiven Aufzucht hinsichtlich des Zeitraumes,

in dem abgesetzt wird, aber immer unter Einsatz von Kälbermüsli und früher Reduktion der Milchmenge. Stärke in Form von Getreide gehört aber nicht oder nur in sehr geringen Mengen in die Aufzuchternährung von Wiederkäuern. So sind junge Wiederkäuer vor allem in den ersten Lebensmonaten nicht in der Lage, diese Stärke verdaulich zu nutzen. Ein großer Teil dieser Stärke wird im Kot wieder ausgeschieden, denn das stärkespaltende Enzym Amylase aus der Bauchspeicheldrüse und auch die Bürstensaummembranenzyme, die für die Verdauung der Spaltprodukte aus der Stärke verantwortlich sind, sind nur wenig entwickelt.

Hypothese 2:
Intensive Aufzucht widerspricht der
Physiologie des Kalbes.

Bei früher Stärkefütterung werden im jungen Pansen durch die Mikroorganismen hingegen große Mengen an kurzkettigen Fettsäuren mit hohen Anteilen an Butyrat gebildet. Butyrat fördert das Wachstum der Zotten und die Entwicklung des Epithels im Pansen schon bei sehr jungen Kälbern. Allerdings entwickeln Kälber, die vorwiegend über Kraftfutter abgesetzt werden, Pansenazidosen, haben eine erhöhte Laktatproduktion im Pansen, vermehrt stärkespaltende und wenig faserspaltende Mikrobenpopulationen, schlechte Pufferkapazität, geringen Speichelfluss und verminderte Motorik im Vergleich zu Kälbern, die über Raufutter abgesetzt wurden.⁶ Azidotische Verhältnisse im Magen-Darm-Trakt der Kälber führen ihrerseits zu Durchfall und Epithelschäden, die einen frühzeitigen Durchtritt von bakteriellen Lipopolysacchariden ermöglichen und damit zu einer entzündlichen Situation schon früh in der Entwicklung des Kalbes führen könnten. Die Fähigkeit des Pansenepithels zur Absorption kurzkettiger Fettsäuren und zur Ketogenese kann aber durch die frühe Fütterung von Stärke forciert werden, sodass die Konzentrationen an kurzkettigen Fettsäuren und Ketonkörpern im Blut ansteigen, während die Glukosespiegel niedriger sind als bei Milchernährung.

Dies hat weitreichende Konsequenzen für den Hormonhaushalt des jungen Kalbes. Mit der Reduktion der Milchmenge, dem Umstellen auf getreidebasiertes festes Futter und dem Anstieg der kurzkettigen Fettsäuren im Blut sinken die Konzentrationen der Hormone Insulin und *Insulin-like growth factor 1* (IGF-1) rapide auf Werte erwachsener Wiederkäuer. Beide Hormone sind aber in dieser frühen Phase der Entwicklung maßgeblich für die Entwicklung, das Wachstum und die Differenzierung von Organen und Geweben verantwortlich. IGF-1 fördert beispielsweise

die Kollagensynthese in Geweben (untersucht an Labortieren, bisher noch nicht an Kälbern). Kollagene sind wichtige Bestandteile der Gerüstsubstanzen in Geweben und daher essenziell für die Organintegrität und -funktionalität. Eine ausreichende Entwicklung des gesamten Organismus ist in Frage gestellt.

Ein weiterer wichtiger Fakt ist, dass sich in den ersten postnatalen Wochen das Immunsystem des Kalbes entwickeln muss. Kurz nach der Geburt wird über eine ausreichende Kolostrumgabe sichergestellt, dass eine passive stallspezifische Immunisierung des neugeborenen Kalbes erfolgt. Im Laufe der ersten zwei bis drei Lebensmonate erfolgt dann die Umstellung von dieser passiven Immunität auf die zunehmend aktive Immunität über eine eigene spezifische Immunreaktivität.⁷ Dies ist eine überaus kritische und sensible Phase für das Kalb. Ein frühes Absetzen, was immer Stress und erhöhten Energieverbrauch für das Jungtier bedeutet, fällt genau in diese Phase, in der der junge Organismus viel Energie für die Entwicklung seines Immunsystems benötigt. Auch hier wird durch eine Verschiebung der natürlichen Prioritäten der Ressourcenverteilung eine zusätzliche Belastung für das Kalb geschaffen.

Trotz alledem wachsen früh abgesetzte Kälber, wenn sie ausreichend ausgefüttert werden, rasch heran. Sinnbildlich kann man dies mit dem Bau eines Hauses vergleichen, welches mit schlechtem Zement gebaut wird. Es wird groß, aber beim ersten Sturm wird es zusammenbrechen. Kälber mit nicht ausgereiften Organen, Geweben und nicht funktionellen Zellorganellen werden als Kuh ein höheres Risiko haben, den metabolischen Belastungen der Laktation nicht standhalten zu können.

Erstkalbealter

Das Wachstum des abgesetzten weiblichen Kalbes wird weiter forciert. Zunahmen von 800 bis 1.000 Gramm pro Tag sollen einen raschen Eintritt in die Geschlechtsreife ermöglichen. Geschlechtsreife heißt, dass die Eierstöcke ihre zyklische Aktivität aufnehmen und die sekundären Geschlechtsmerkmale, die Milchdrüse, sich entwickeln. Die Geschlechtsreife erreichen Holstein-Kühe mit neun bis elf Monaten und mit einem Körpergewicht von rund 300 Kilogramm. Mit 400 bis 430 Kilogramm Körpermasse – also etwa 60 Prozent des Endgewichtes – und einem Alter von 15 Monaten sollten die Färsen das erste Mal belegt werden. So kann ein Erstkalbealter von 24 (bis 26) Monaten erreicht werden.⁸ Dieses Zeitregime führt dazu, dass die Tiere vor Eintritt in die Zuchtreife, die bei 18 bis 20 Monaten liegt, tragend werden. Zuchtreife charakterisiert aber einen Zustand, in dem die körpereigene Entwicklung fast abgeschlossen ist und die Milchdrüse für die Milchbildung und Sekretion ausgereift ist. Ein

physiologisches Erstkalbealter wäre dann mit 27 bis 29 Monaten anzusetzen.

In einer großen Studie in der Tschechischen Republik an ungefähr 41.000 Milchkühen und Färsen konnte klar gezeigt werden, dass ein Erstkalbealter von weniger als 25 Monaten zwar eine höhere Milchleistung in der ersten Laktation erbrachte, aber die Anzahl der Laktationen pro Tier und die Abgangsrate deutlich höher lagen als bei Kühen und Färsen mit einem Erstkalbealter von mehr als 27 Monaten.⁹ Auch die Kosten pro Kuh lagen bei den früh kalbenden Tieren mit 376 Euro höher als bei den spät kalbenden Tieren mit 264 Euro.

Hypothese 3: Frühes Erstkalbealter kann die Nutzungsdauer beeinträchtigen.

Wenn Färsen schon sehr früh tragend sind, muss der heranwachsende Fetus mit dem Wachstum der Mutter konkurrieren. Von jungen Mädchen, die schwanger werden, ist bekannt, dass sie sehr kleine Babys zur Welt bringen. Diese sind aufgrund des Nährstoffmangels intrauterin unterversorgt und wachsen erst nach der Geburt mit besserer Nährstoffversorgung kompensatorisch. Oft entgleist bei diesen intrauterin unterversorgten Nachkommen aber der Stoffwechsel im Jungerwachsenalter; sie werden adipös und diabetisch, ihre Stressachse ist aktiviert. Dieses wird als pränatale Programmierung bezeichnet und ist bei Kühen noch nicht gut untersucht. Bei Färsenkälbern, die bei Geburt leichter sind als Kälber aus pluriparen (mehrfach gebärenden) Kühen, ist aber ähnliches zu beobachten

Folgerungen & Forderungen

- Chronische Entzündungen bei heutigen Hochleistungskühen und nachfolgende Erkrankungen während der Laktation verweisen auf Ursachen, die in zu schneller Leistungsabfrage liegen könnten.
- Intensive Fütterung und frühes Absetzen der Kälber führt zu verminderter Reife und Ausdifferenzierung der Gewebe und Organe, sodass diese in ihrem Stoffwechsel nicht voll belastbar sind und mit der ersten Laktation entzündlich entarten können.
- Die intensive Aufzucht, der frühe Entzug von Milch und das Verfüttern von großen Mengen an Getreide widersprechen der Physiologie des Kalbes und der Jungkuh.
- Zu fordern ist eine lange und milchbasierte Aufzucht der Kälber mithilfe von Ammenkühen.

wie bei den eingangs erwähnten jungen menschlichen Müttern: Nach der Geburt erfolgt ein kompensatorisches Wachstum der kleinen Kälber, sodass nach etwa drei Monaten keine Körpermassenunterschiede mehr zu beobachten sind. Inwieweit Stoffwechsellentgleisungen und Insulinresistenz besonders bei Färsenkälbern im Rahmen ihres weiteren Milchkuhlebens auftreten, ist noch nicht bekannt. Die pränatale Programmierung könnte aber mit dazu beitragen, das Risiko für eine chronisch-entzündliche Situation und für Erkrankung im Zeitraum um die Geburt der – sich aus Färsenkälbern entwickelnden – Milchkühe zu erhöhen.

Umdenken erforderlich

Aufgrund der vorliegenden Literaturdaten ist eine lange milchbasierte Aufzucht von mindestens drei bis vier Monaten physiologisch sinnvoll. Da die Kosten für Milchaustauscher dann sehr hoch und ökonomisch wenig interessant sind, wäre ein Umdenken Richtung Ammenkühe für weibliche Holstein-Kälber sinnvoll. Diese könnten, wenn geeignet (Muttertyp), aus der eigenen Herde unter den spätlaktierenden Kühen rekrutiert oder durch Mutterkühe aus einer Zweinutzungsrasse, denen das Säugen der Kälber noch nicht fremd geworden ist, erzeugt werden. Zwei bis vier Kälber könnten pro Kuh so mit Vollmilch anstatt mit physiologisch weniger wertvollem Milchaustauscher großgezogen werden. Das Angewöhnen an die Ammenmutter ist zeitintensiv. Sobald dies aber gelungen ist, ist die Versorgung der Kälber wenig arbeitsintensiv, da keine Tränkezubereitung mehr erfolgen muss. Ammenkühe können mit ihren Adoptivkälbern in Gruppen gehalten werden.

Diese Form der Aufzucht würde den sozialen Stress der Kälber (Isolation im Iglu, Umgruppierung, keine Leittiere in der Kälbergruppe) deutlich verringern und die Entwicklung des Immunsystems ungestört möglich machen. Dies trägt auch dazu bei, dass diese Kälber über das Verhalten der Ammenkuh lernen, festes Futter aufzunehmen (*social learning*). Auch ein stressfreier Kontakt zum Menschen kann so leichter durch die Kälber aufgebaut werden, wenn die Altkuh gut zu handhaben ist. Das Absetzen erfolgt dann individuell, jedes Kalb kann passend zu seiner Entwicklungsgeschwindigkeit auf festes Futter übergehen.

Aber auch bei Erhalt der alten Struktur der Kälberaufzucht (Iglu, Kälbergruppe) ist zu empfehlen, die individuelle Reife zu erfassen, bevor die Kälber abgesetzt werden. Das durch Reduktion der Tränkemenge erzwungene Fressen von ein bis zwei Kilogramm Starter ist kein gutes Kriterium für Reife des Verdauungstraktes. Die freiwillige Aufnahme von Heu, die ab der fünften Woche beginnt und unabhängig von der Tränkemenge langsam steigt, ist eher

geeignet, einen entwickelten Vormagenbereich anzuzeigen. Weitere Indikatoren für »Absetzreife« müssen gefunden werden, um das individuelle Absetzen möglich zu machen. Individuell abgesetzte reife Kälber sind vielleicht auch in der Lage, früh zu kalben, da ihre Organe und Gewebe belastbarer sind als von intensiv aufgezogenen Kälbern.

Hinweis

Weitere Literatur zum Thema ist über die Autorin zu erhalten.

Das Thema im Kritischen Agrarbericht

- ▶ Bernhard Hörning: Stark belastet. Intensive Haltungsformen und mögliche Folgen für die Gesundheit der Tiere. In: Der kritische Agrarbericht 2014, S. 140–144.
- ▶ Irene Wiegand: Ein kurzes Leben. Kälberhaltung in Deutschland und der EU – Aktuelle Probleme aus Sicht des Tierschutzes. In: Der kritische Agrarbericht 2014, S. 241–244.

Anmerkungen

- 1 B. J. Bradford et al.: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. In: *Journal of Dairy Science* 98 (2015), pp. 6631–6650.
- 2 W. M. Rauw: Resource allocation theory applied to farm animal production. Oxfordshire 2008.
- 3 J. T. Huber: Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. In: *Journal of Dairy Science* 52 (1969), pp. 1303–1315.
- 4 E. Eckert et al.: Weaning age affects growth, feed intake, gastrointestinal development, and behavior in Holstein calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning stage. In: *Journal of Dairy Science* 98 (2015), pp. 6315–6326.
- 5 Fachmagazin der Schaumann Gruppe Rinder 1 (2016).
- 6 M. A. Khan et al.: Transition from milk to solid feed in dairy heifers. In: *Journal of Dairy Science* 99 (2016), pp. 885–902.
- 7 L. E. Hulbert and S.J. Moisé : Stress, immunity and the management of calves. In: *Journal of Dairy Science* 99 (2016), pp. 3199–3216.
- 8 Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Leitfaden für eine optimierte Kälberaufzucht. Hannover 2016.
- 9 L. Krpalkova et al.: Associations between age at first calving, rearing average daily weight gain, herd milk yield and dairy herd production, reproduction, and profitability. In: *Journal of Dairy Science* 97 (2014), pp. 6573–6582.



Prof. Dr. Korinna Huber

Leiterin des Fachgebietes Funktionelle Anatomie der Nutztiere an der Universität Hohenheim.

Fruwirthstr. 35, 70593 Stuttgart
E-Mail: korinna.huber@uni-hohenheim.de