Kälberaufzucht
Immunsystem kontra Infektionsdruck

Dr. Hans-Jürgen Kunz, Institut für Tierzucht und Tierhaltung Christian-Albrechts-Universität Kiel

Häufig wird die Immunabwehr von Kälbern auf die Immunglobuline, die über die Biestmilch auf das Kalb übertragen werden, reduziert. Das reicht jedoch bei weitem nicht aus. Die Mechanismen, die den Körper vor Infektionen schützen, sind viel umfassender. Das angeborene Immunsystem des Kalbes, das von Geburt an aktiv ist, spielt hier eine zentrale Rolle. Der Teil des Immunsystems, der letztendlich für die Produktion von spezifischen Immunglobulinen zuständig ist, wird erst nach der Geburt aufgebaut. Die spezifischen Immunglobuline aus der Biestmilch helfen, diese Zeit zu überbrücken. Ein wichtiger Punkt bei der Auseinandersetzung des Immunsystems mit Infektionserregern ist die benötigte Energie für die Aktivierung der Immunantwort. Diese Energie kann bei kleinen Kälbern nur über die Milch aufgenommen werden. Darüber soll in diesem Beitrag diskutiert werden. Sie entscheidet mit darüber, ob Tiere krank werden oder nicht. Wir erinnern in diesem Zusammenhang an den Artikel im Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Heft 13, Seite 10 vom 30. März 2017 mit dem Titel „Mit viel Energie und Schutz ins Leben starten – Ad-libitum-Tränke gibt Energie für Aktivierung des Immunsystems“.

Welche Faktoren beeinflussen das Immunsystem?

Da weder Menschen noch Tiere in einer sterilen Umwelt leben, finden im Körper natürlicherweise zu jeder Zeit Abwehrprozesse gegenüber krankmachenden Erregern statt. Ob es zum Ausbruch einer Erkrankung kommt, hängt auf der einen Seite vom Erregerdruck, auf der anderen Seite von der Aktivität des Immunsystems ab.

Hinzu kommt, dass es eine Reihe von Faktoren gibt, die das Immunsystem negativ beeinflussen. An erster Stelle steht in dieser Reihe Stress in jeglicher Form. Das kann Umstallungsstress ebenso wie Kälte- oder Hitzestress sein. Insbesondere bei schnellen Temperaturwechseln innerhalb weniger Stunden, wie sie besonders im Herbst häufig zu beobachten sind, treten solche Situationen mit zum Teil fatalen Folgen, insbesondere Atemwegsproblemen, auf.

Um unter allen Bedingungen so effektiv wie möglich arbeiten zu können, braucht das Immunsystem Energie und Nährstoffe. Dabei spielen neben der Energie bestimme Aminosäuren, Mineralstoffe und Vitamine eine wichtige Rolle. Der Part der Ernährung ist in diesem Zusammenhang ein wesentlicher Punkt, der in der Kälberaufzucht nicht selten zu wenig beachtet wird.

Auf der anderen Seite ist es wichtig, den Infektionsdruck so niedrig wie möglich zu halten. Das gelingt relativ leicht bei Erregern, die über das Maul aufgenommen und zum Beispiel durch Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen effektiv reduziert werden können.

Deutlich schwieriger wird es, wenn Erreger im Spiel sind, die über die Luft übertragen werden und dazu in der Lage sind, beispielsweise Atemwegserkrankungen auszulösen. Erregerkonzentrationen können zwar über eine entsprechende Lüftung relativ leicht gesenkt werden, aber im Gegenzug wird damit häufig in den Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonaten sehr kalte Luft in den Stall befördert, die bei den Tieren, wie zuvor beschrieben, wiederum zu Stresssituationen führen kann und dadurch immunsuppressiv wirkt.

Der Energiebedarf für eine Immunantwort des Körpers bei Infektionen kann auf der Basis von Messungen des Glucoseverbrauchs geschätzt werden. Bei einer Coliinfektion ergäbe sich auf dieser Grundlage ein zusätzlicher Bedarf von 2 Liter Muttermilch.

Wie viel Energie braucht das Immunsystem?

In dem angesprochenen Artikel im Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Heft 13, stellten wir unter anderem einen Versuch von Barry et al. (2008) vor, in dem die Auswirkungen einer Influenzainfektion bei Labormäusen beschrieben werden, die mit unterschiedlichen Energiekonzentrationen ernährt wurden. Die Überlebensrate am 8. Tag nach der Infektion betrug bei den ad libitum ernährten Mäusen etwa 60 %, bei den restriktiv ernährten nur etwa 25 %. Die Lungenschädigungen waren in der ad libitum-Gruppe deutlich niedriger als bei den restriktiv ernährten Mäusen. Grund dafür war bei den ad libitum ernährten Tieren die um ein Vielfaches höhere Zytotoxizität der NK-Zellen (natural killer cells: natürliche Killerzellen) gegenüber den Grippeviren. Der einzige Unterschied zwischen beiden Gruppen war das Ernährungsniveau.

Es bleiben Fragen offen. Lassen sich die Ergebnisse aus dem Mäuseversuch ohne weiteres auf Rinder übertragen und wieviel Energie wird für eine Immunantwort benötigt? Das Immunsystem ist zumindest gleich aufgebaut. Gibt es aber auch Versuche aus diesem Bereich mit Rindern? Ja, auch die gibt es.

Kvidera et al. (2016) haben beispielsweise den Energiebedarf für 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 Kochsaltzlösung verabreicht bekamen. Eine zweite Gruppe wurde i.v. mit Lipopolysacchariden (LPS), in diesem Fall einem Bestandteil der äußeren Zellmenbran von gramnegativen Eschirichia coli Bakterien O55:B5, behandelt, die eine Immunantwort bei diesen Tieren auslösen, aber selbst nicht krankmachend sind. Die dritte Gruppe bekam die gleiche Behandlung wie die zweite, aber zusätzlich Glucose (Einfachzucker) verabreicht. Damit sollte der Glukosespiegel im Blut der Tiere möglichst konstant gehalten werden, da durch die Immunantwort Glucose als Energieträger verbraucht wird. Nach den Infusionen wurde bei allen Kühen alle 10 Minuten über einen Zeitraum von 12 Stunden der Blutglukosespiegel gemessen. Die Tiere wurden während dieser Zeit zwei Mal gemolken.

Der Blutglukosespiegel in der LPS-Gruppe sank ab der 150igsten Minute nach der Behandlung gegenüber der Kontrollgruppe und der LPS-Gruppe mit Glucose ab. Ebenso sank die Milchmenge in der nicht mit Glukose versorgten LPS-Gruppe um 80 %, in der LPS-Gruppe mit Glucose um 11 % gegenüber der Kontrollgruppe. Aus der Summe der zugeführten Glucose und der durch den Milchverlust im Vergleich zu den anderen Gruppen nicht produzierten Energiemenge konnten die Versuchsansteller die Menge an Glucose ausrechnen, die für die Immunantwort benötigt wurde. Es waren 1.092 g Glucose innerhalb von 12 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 ca. 2 Liter. Hinzu kämen weitere Mengen; 4 Liter für den Erhaltungsbedarf, für tägliche Zunahmen von minimalen nur 400 g noch einmal 2,4 Liter, ein zusätzlicher Bedarf für den Temperaturausgleich, der zum Beispiel bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C noch einmal 1 Liter 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 Liter 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.

Insbesondere Stress, wie zum Beispiel ein schneller Temperaturwechsel, wirkt sich negativ auf das Immunsystem aus und erhöht damit das Risiko für Atemwegserkrankungen

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 zwei Liter Muttermilch. Hinzu käme der Bedarf für die Erhaltung, Körperzunahmen, Temperaturausgleich und Bewegung. Insgesamt kann hier mit einem täglichen Bedarf im Falle einer solchen Infektion von 10 Liter Muttermilch, bei in diesem Fall nur 400 g täglichen Zunahmen, gerechnet werden.

DER DIREKTE DRAHT

Dr. Hans-Jürgen Kunz
Institut für Tierzucht und Tierhaltung
Christian-Albrechts-Universität Kiel
E-Mail: hkunz@tierzucht.uni-kiel.de
Tel. 0431 880-2640

Stand: Dezember 2017

Redaktion Proteinmarkt
c/o AGRO-KONTAKT
Bahnhofstraße 36, 52388 Nörvenich
Tel.: (0 24 26) 90 36 14
Fax: (0 24 26) 90 36 29
eMail: info@proteinmarkt.de

www.proteinmarkt.de
proteinmarkt.de ist ein Infoangebot vom Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e. V. (OVID) in Zusammenarbeit mit der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP).

ufop OVID