

Ammoniak im Kälbermaststall

DIE LUNGENENTZÜNDUNG bleibt einer der Hauptgründe für die hohen wirtschaftlichen Verluste in der Schweizer Kälbermast. Häufig sind Probleme der Atemwege verantwortlich für einen geringen Tageszuwachs und eine hohe Kälbersterblichkeit. Bei der Entwicklung von Atemwegserkrankungen spielen drei Hauptfaktoren eine Rolle: das Tier, die Infektionserreger sowie das Stallklima.



Michel Rérat,
Agroscope Liebefeld-
Posieux ALP,
1725 Posieux

Rinder sind wegen ihrer geringen Lungenkapazität für Atemwegserkrankungen disponiert: Ihre Lungen sind im Verhältnis zu ihrer Körpermasse zu klein, weshalb die Tiere eine hohe Atemfrequenz haben. Bei Masttieren (hohes Körpergewicht) tritt dieses Phänomen noch deutlicher zutage, ebenso bei Kälbern (Atemungssystem noch in Entwicklung). Zudem ist das Immunsystem der Kälber oft nicht optimal auf die Abwehr von Infektionserregern vorbereitet. Wenn das neugeborene Kalb wenig Kolostrum aufgenommen hat, so beginnt es sein Leben mit einem tiefen Antikörpergehalt im Blut und kann folglich leichter erkranken. Ebenfalls können Stressfaktoren (z.B. Transport) die körpereigenen Abwehrkräfte des Tieres schwächen.

Stallklima entscheidend Aber auch andere Ursachen können in einem Stall zu Atemwegserkrankungen führen: Zugluft zerstört den schützenden Luftfilm im Haarkleid und verringert örtlich die Wärmedämmung des Kalbs; zu geringe Durchlüftung kann zu hohem Staubgehalt, hoher relativer Feuchtigkeit und hohen Konzentrationen schädlicher Gase führen. Hohe

Wenn es zuviel Ammoniak in der Luft hat, können die Wimperhärchen in der Luftröhre schädliche Mikroorganismen schlechter abwehren.



Gaskonzentrationen sind ein Problem in Warmställen, wo wenig gelüftet wird. Ammoniak (NH_3) wirkt bereits bei sehr geringer Konzentration toxisch. Auch für Menschen ist dieses Gas reizend. Ammoniak, ein farbloses Gas, ist leichter als Luft. Trotz dieser Besonderheit lassen sich die höchsten Konzentrationen in Bodennähe feststellen. Ammoniak entsteht bei der mikrobiellen Zersetzung von Harnstoff, der mit dem Urin ausgeschieden wird. Verantwortlich für diese Umwandlung sind anaerobe Mikroorganismen (= Keime, die sich in einer sauerstoffarmen Umgebung entwickeln), die man vor allem im Mist vorfindet. Diese Bakterien stammen aus dem Kot. Sobald Urin und Kot miteinander in Kontakt kommen, kann die Ammoniakbildung beginnen. Die Menge an produziertem Ammoniak hängt vor al-



Ludo Van Caenegem,
Agroscope Reckenholz-
Tänikon ART,
8046 Zürich

Für Kälber ist die Luftqualität wichtiger als die Stalltemperatur. Niedriger Staubgehalt und tiefe Feuchtigkeit in der Luft durch eine gute Belüftung sind wichtige Voraussetzungen für ein gutes Stallklima.



lem vom pH-Wert, der Temperatur und der Harnstoffkonzentration der Umgebung ab, in welcher sich die Mikroorganismen entwickeln. Eine mit Harn getränkte dicke Mistschicht (anaerobes Milieu) ist folglich ideal für eine starke Ammoniakproduktion. Dieses Gas ist vor allem dann schädlich, wenn Kälber ihm ununterbrochen und über eine längere Zeitdauer hinweg ausgesetzt sind.

Gesundheitsrisiko Die Luftröhre des Kalbes ist von mikroskopisch kleinen Wimpernhärchen bedeckt, die sich wellenförmig bewegen und an ein Weizenfeld im Wind erinnern (*Bild*). Diese koordinierten Bewegungen der Wimpern nach oben ermöglichen die Ausschaffung von Mikroorganismen, welche in die unteren Atemwege eingedrungen sind. Andauernde hohe Ammoniakkonzentrationen in der Luft stören dieses Abwehrsystem und ermöglichen den Mikroorganismen, die Luftröhre zu befallen. Die Reizwirkung dieses Gases auf die Schleimhäute der Atemwege wird häufig durch Staub noch verstärkt. Krankmachende Keime können am Staub anhaften und mit diesem eingeatmet werden. Wenn der Staubgehalt in der Luft hoch ist, können deshalb auch bei geringen Ammoniakkonzentrationen Lungenentzündungen auftreten.

Eine Ammoniakvergiftung äussert sich in andauerndem Tränenfluss,



Regelmässiges Einstreuen und Entmisten vermindert die Ammoniakproduktion.

schleimigem bis eitrigem Nasenausfluss, einer schnellen und oberflächlichen Atmung sowie Appetitlosigkeit. Beim Menschen reizen hohe Ammoniakkonzentrationen die Nasenschleimhaut und die Augen.

Die zulässige Ammoniak-Konzentration beträgt nach schweizerischer Stallklimanorm 20 ppm (0.002 vol %). Empfehlenswert wären Werte unter 10 ppm. Beim Umrühren der Gülle oder beim Mistausfahren können viel höhere Konzentrationen erreicht werden. Diese Ammoniak-anreicherung in der Luft ist nicht sehr gefährlich, wenn sie nur kurzfristig auftritt. Angesichts der Konzentrationsschwankungen ist es erforderlich, längerfristige Messungen durchzuführen (z.B. eine Woche lang mit Hilfe eines Gasanalysegerätes), um eine dauerhaft auftretende

Überschreitung der Maximalwerte feststellen zu können. Übersteigen die Werte 10 ppm während mehr als eines Tages pro Woche, müssen Gegenmassnahmen ergriffen werden. Konzentrationen über 20 ppm sind auch ohne Messapparatur leicht feststellbar, da beim Menschen Irritation an Augen, Nase und Kehle auftreten.

Ammoniakausstoss vermindern

Der Ammoniakgehalt in der Stallluft lässt sich am besten senken, indem die Ammoniakproduktion gezielt vermindert wird. Eine wichtige Massnahme ist es, die Einstreu so trocken wie möglich zu halten, damit für die Mikroorganismen keine förderliche Umgebung entsteht. Um die Mistmatratze zu überprüfen, genügt es, sich mit einem Knie kurz auf die Einstreu abzustützen. Regelmässiges Einstreuen und Entmisten sind einfache Mittel, um die Feuchtigkeit zu reduzieren. Um die Ammoniakfreisetzung zu verringern, ist auch darauf zu achten, dass die Proteinkonzentration der Rationen für Kälber den Fütterungsempfehlungen entspricht, da überschüssiges Futterprotein in Form von Harnstoff ausgeschieden wird. Eine gute Stalllüftung ist die einzig wirksame Massnahme, um das im Stall vorhandene Ammoniak zu verdünnen und abzuführen. Besonders beim Umrühren oder Entleeren der Güllebehälter ist auf ausreichende Lüftung zu achten. ■



Massnahmen für ein gutes Stallklima

Sommer

- Gegenüberliegende Wände (Fenster, Tore) öffnen, um eine Querströmung zu erzeugen.
- Häufiges Entmisten verringert die Wasserdampfproduktion aus der Mistmatratze.
- Die relative Luftfeuchtigkeit sollte bei 25°C unter 60 % und bei 30°C unter 50 % betragen.

Winter

In nicht isolierten Ställen hat man im Winter eine eher hohe relative Luftfeuchtigkeit. Ein solches Stallklima verringert die Abwehrfunktion der Zellen in der Lunge und Infektionserreger überleben bei einer hohen Luftfeuchtigkeit im Stall deutlich länger, wodurch das Ansteckungsrisiko steigt. Vorbeugemassnahmen gegen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit:

- In Kaltställen: Entweder stärker lüften, indem die Zuluftöffnungen (Offenfront) vergrössert werden, oder Dach isolieren, damit die Stalltemperatur sich erhöht. Luftzug vermeiden durch Windschutznetze (pro Kalb von 200 kg: 2 m² bei nicht isoliertem Dach, 1 m² bei isoliertem Dach).
- In Warmställen: Lüftungsrate erhöhen.