

Rinder aktuell: Klimagestaltung in Ställen

Einflussfaktoren auf Atemwegserkrankungen bei Kälbern

Im November vergangenen Jahres berichteten wir über aktuelle Lüftungssysteme in der Kälberhaltung. Es ist ein viel gehegter Wunsch, dass stallbauliche Maßnahmen sowie der Einbau von Lüftungssystemen das Auftreten von Atemwegserkrankungen wirksam verhindern. Das können sie aber nur in bestimmten Fällen, weil die Ursachen für Pneumonien sehr vielfältig sind und in den meisten Fällen durch das Zusammenreffen von verschiedenen Faktoren verursacht werden.

Worauf beim Stallbau und bei der Installation von Lüftungstechnik Einfluss genommen werden kann, soll im Folgenden diskutiert werden. Gleichzeitig werden die Grenzen aufgezeigt.

Reduktion von Pneumonieerregern

Als eine wichtige Maßnahme beim Bau von Ställen und Lüftungsanlagen ist die Reduktion des Luftkeimgehaltes zu sehen. Lago et al. (2006) konnte bei vergleichbaren Stallbedingungen einen Anstieg des Pneumonierisikos bei steigender Gesamtkeimzahl in der Luft nachweisen. Allerdings hatten an-

dere Einflussgrößen, in diesem Fall eine Kombination aus Einstreumenge und geschlossenen oder offenen Trennwänden zwischen den einzeln gehaltenen Kälbern, einen



Ideale Stallklimabedingungen im Sommer. In der nasskalten Jahreszeit können, wenn die Jalousien stärker verschlossen werden, auch hier Probleme auftreten. Wichtig ist es dann, Zuglufterscheinungen zu verhindern. Fotos: Dr. Hans-Jürgen Kunz

noch größeren Einfluss (siehe Übersicht 1). Stallbauliche oder Lüftungstechnische Maßnahmen bieten alleine keine Gewähr dafür, dass keine Atemwegserkrankungen auf-

treten. Reinhold und Elmer (2002) fanden bei Kälbern ohne pneumonische Veränderungen des Lungengewebes im Vergleich zu Kälbern mit schwersten respiratorischen

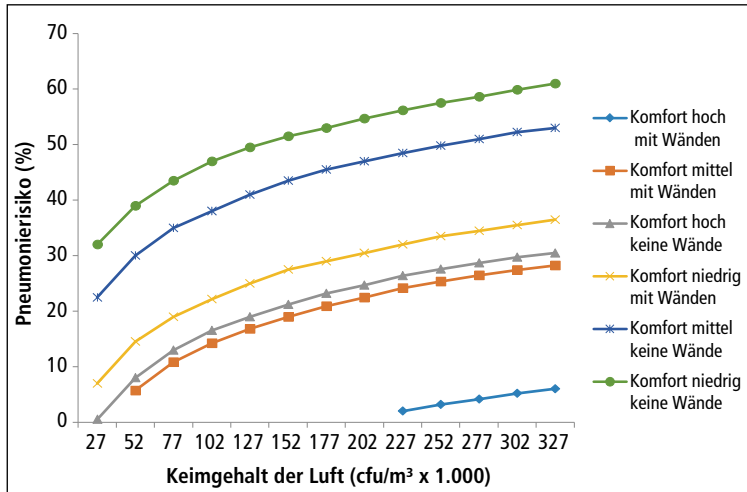
de Ereignisse, zu denen auch der Stallwechsel oder der Tiertransport gehören. Aber auch Nahrungsmangel gehört mit zu den Stress auslösenden Faktoren, ebenso wie eine Reihe von stallklimatischen Faktoren, die im Weiteren besprochen werden sollen.

Schadgase: Grenzwerte beachten

In der Kälberhaltung kann Ammoniak zum Problem werden, wenn Ställe zu eng belegt sind, das Entmistungsintervall zu lang ist oder ein ungenügender Luftaustausch stattfindet. Ammoniak kann sich in Verbindung mit der Feuchtigkeit der Schleimhäute zu einer ätzenden Lauge verwandeln und zur Schädigung der Schleimhäute führen. Die Ammoniakkonzentration sollte sich darum deutlich unter dem in der Tierenschutz-Nutztierhaltungsverordnung genannten Grenzwert von 20 ppm bewegen und 5 ppm nicht überschreiten. Dieser Wert wird unterschritten, wenn Ammoniak von der menschlichen Nase im Normalfall nicht mehr wahrgenommen wird. In Ställen mit einem Platzangebot von mindestens 3 m² pro Kalb und bei einem Entmistungsintervall von 14 Tagen können zum Beispiel in Ställen mit Trauf-First-Lüftung Werte von unter 5 ppm eingehalten werden. In deckenlastigen

Symptomen sogar eine quantitativ stärkere bakteriologische Besiedlung der Tonsillen und der großen Atemwege (Trachea, Bronchien). Es besteht die Theorie, dass Stress auslösende Faktoren eine Aktivierung von Erregern zur Folge haben können. Stressoren können dabei sehr vielfältig sein. Am bekanntesten sind angstaushlösen-

Übersicht 1: Pneumonierisiko in der Einzelhaltung von Kälbern in Abhängigkeit vom Keimgehalt in der Stallluft bei unterschiedlichen Einstreumengen (Komfort) und dem Vorhandensein von Wänden zwischen den Buchten (Lago et al., 2006)



emvau
Ein Baustoff aus MV-Schlacke

Preiswerter, umweltgerechter Baustoff für Ihre Bauvorhaben

Hanseatisches Schlackenkonto
040-25407780 • info@emvau-schlacke.de • www.emvau-schlacke.de



Ein Kälbernest muss im geschlossenen Zustand dicht abschließen, siehe linkes Foto. Hier kommt es auf die Bauweise an, gut erkennbar bei geöffnetem Deckel auf dem rechten Foto. Dieses Kälbernest verhindert im geschlossenen Zustand das Eindringen von Zugluft.

Altbauten, die über Fenster belüftet werden, kann ein Lüftungssystem Abhilfe schaffen.

Schnelle Temperaturwechsel vermeiden

Die häufigsten Atemwegsprobleme bei Kälbern werden durch Zugluft, schnelle Temperaturwechsel oder kalten schleusenden Wind ausgelöst. In Gebäuden mit unkontrollierten Lufteinlässen kommt es in der nasskalten Jahreszeit leicht zu Zuglufterscheinungen. Von Zugluft wird gesprochen, wenn kalte Außenluft in einen Raum mit wärmerer Luft strömt. Je kälter die Außenluft und je größer der Temperaturunterschied zur Raumluft ist, desto gravierender können die negativen Auswirkungen auf die Atemwegsorgane sein. Das betrifft sowohl Alt- als auch Neubauten. Bei Altbauten kommen die Probleme in der Regel durch nicht erkannte Undichtigkeiten in der Gebäudehülle zustande, bei Neubauten können sie entstehen, wenn beispielsweise Jalousien aufgrund von Kälte und Wind bis auf einen Spalt verschlossen sind. Werden solche Ställe komplett verschlossen, steigen wiederum der Ammoniakgehalt und die relative Luftfeuchtigkeit und werden ebenfalls zum Problem. Es ist ein Widerspruch, der mit einer konventionellen Lüftungsanlage, zu denen auch die Lüftungsschläuche gehören, nur gelöst werden kann, wenn eine Lufterwärmung stattfindet. Das ist jedoch aus Kostengründen kaum realisierbar (Näheres dazu im Abschnitt „stallbauliche Maßnahmen, Lüftungstechnik“).

In Offenfrontställen besteht je nach Ausrichtung des Gebäudes

die Gefahr, dass kalter Wind durch den Stall geschleust wird und zu Problemen führt. Das kann der Fall sein, wenn zum Beispiel eine Pultdachhalle mit der offenen Seite nicht zu 100 % nach Süden ausgerichtet ist.

Schnelle Temperaturwechsel, die häufig im Herbst oder Winter zustande kommen, können ebenfalls der Grund für Atemwegserkrankungen sein. Sie werden im Allgemeinen, da sie häufig nachts auftreten und unbemerkt bleiben, unterschätzt. Ställe, die zu dieser Jahreszeit zumindest zum großen Teil verschlossen sind, besitzen gegenüber solchen Temperaturschwankungen eine Pufferwirkung. Werden jedoch große Luftmengen durch Lüftungsanlagen in den Stall befördert, ohne dass die Kälber einen geschützten Bereich aufsuchen können, werden schnelle Außentemperatursprünge eins zu eins in den Stall übertragen und können zu massiven Atemwegserkrankungen führen. Wir möchten an einen Versuch von Reinhold und Elmer (2002) erinnern.

Versuchsaufstellung im Detail

In diesem Versuch wurden drei Gruppen von klinisch gesunden Kälbern über einen Zeitraum von vier Stunden spontan unterschiedlichen Umgebungstemperaturen ausgesetzt. Alle Kälber wurden zuvor bei einer Umgebungstemperatur von 18 bis 20 °C gehalten. Bei der Kontrollgruppe wurde dieser Temperaturbereich nicht verändert. Die Kälber einer anderen Gruppe wurden einer niedrigen Temperatur, in diesem Fall einer Umgebungstemperatur von +5 °C,

ausgesetzt, und die dritte Gruppe verbrachte vier Stunden bei einer Temperatur von +35 °C. In allen Bereichen betrug die relative Luftfeuchtigkeit 60 %. In den folgenden 21 Tagen verendeten zwei Kälber aus der Kälte- und ein Kalb aus der Hitzezone aufgrund von schwersten Atemwegserkrankungen. Sektionen der Kälber am 21. Tag nach dem vierstündigen Aufenthalt in den verschiedenen Temperaturbereichen erbrachten weitere Aufschlüsse über den Gesundheitszustand der Kälberlungen. Die Kälber der Kontrollgruppe wiesen keine Lungenerkrankungen auf. Bei den vier Stunden unter kalten und heißen Bedingungen gehaltenen Kälbern kam es jedoch in erheblichem Umfang zu Infektionen der Lunge mit unterschiedlichen Erregern und in der Folge zu massiven Lungenschädigungen. Der Schweregrad der Infektionen beziehungsweise der Anteil der betroffenen und geschädigten Lungenbereiche wird in Übersicht 2 aufgezeigt.

Bei allen durch schnelle Temperaturwechsel oder Zugluft bedingten Lüftungsproblemen kommen mehrere Faktoren zusammen, die

Atemwegsinfektionen begünstigen. Von Rhinoviren ist zum Beispiel bekannt, dass sie sich mit sinkender Temperatur besser auf Schleimhautoberflächen vermehren können. Foxman et al. (2015) stellten fest, dass auch die Reaktion von Immunantworten bei sinkenden Temperaturen an den Schleimhautoberflächen abnimmt. Hinzu kommt, dass starke Temperaturwechsel von Kälbern, die keine Ausweichmöglichkeit haben, als Stress empfunden werden, der sich zusätzlich immunsuppressiv auswirkt.

Geschützte Bereiche sicherstellen

Aus den zuletzt genannten Gründen sollte darum beim Einsatz von Lüftungssystemen auf die Positionierung der Lüftungsanlagen und damit auf die Luftführung geachtet und dafür gesorgt werden, dass Kälber Rückzugsmöglichkeiten in ein zum Beispiel geschütztes, wenn dann auch weniger gut belüftetes Kälbernest haben.

Werte für die relative Luftfeuchtigkeit in Ställen von 60 bis maximal 80 % wären wünschenswert,

Übersicht 2: Schweregrad der pathologisch-anatomischen Lungenveränderungen nach Reinhold, P., Elmer, S. (2002)

Gruppe	A	B	C
Temperatur	5 °C	35 °C	18 - 20 °C
relative Luftfeuchtigkeit	60 %	60 %	60 %
Anzahl Kälber	12	11	8
keine makroskopisch sichtbaren Anzeichen einer Pneumonie	67 %	30 %	100 %
vereinzelt Pneumonieherde im Bereich der Spitzenlappen	0 %	50 %	0 %
starke pneumonische Veränderungen (Ausmaß: ganze Lungenlappen bis über 50 % des Lungengewebes)	33 %	20 %	0 %

werden aber insbesondere bei feuchtkaltem Wetter in weitestgehend geschlossenen Ställen oftmals deutlich überschritten. Sie lassen sich nur über eine erhöhte Luftwechselrate senken, die aber auf der anderen Seite in der nasskalten Jahreszeit dafür sorgt, dass bei bestimmten Witterungsverhältnissen große Temperaturschwankungen schneller in den Stall übertragen werden können oder dass es zu Zuglufterscheinungen kommt.

Geeignete stallbauliche Maßnahmen

Optimale klimatische Bedingungen für Kälber wären gegeben, wenn die Raumlufttemperaturen durchgängig etwa 18 bis 20 °C betragen würden, ohne dass Zuglufterscheinungen auftreten, die Luftfeuchtigkeit bei 60 %, der Ammoniakgehalt unter 5 ppm läge und der Keimgehalt der Stallluft nicht höher als der der Außenluft, das bedeutet unter 1.000 KBE/m³, liegen würde. Das sind Werte, die sich jedoch im praktischen Betrieb ohne eine Vollklimatisierung nur bei bestimmten Witterungsbedingungen erreichen lassen. Deshalb müssen Kompromisse eingegangen werden.

Bei einer Trauf-First-Belüftung über traufseitige Jalousien oder Licht-Luft-Schieber, die im Bedarfsfall verschlossen werden können, lassen sich in der warmen Jahreszeit befriedigende stallklimatische Verhältnisse herstellen, wenn die Jalousien oder Licht-Luft-Schieber komplett geöffnet bleiben. Je niedriger die Außentemperaturen sind, desto stärker müssen die Traufseiten verschlossen werden. Ein komplettes Verschließen bei starkem Frost und Wind führt aber zu einer Verschlechterung der Qualität der Stallluft. Der Keimgehalt in der Luft sowie die relative Luftfeuchtigkeit steigen an. Um dem

entgegenzuwirken, kann auf der windabgewandten Seite des Stalles zum Beispiel eine Jalousie teilweise geöffnet werden. Wichtig ist in diesem Fall, dass die Kälber die Möglichkeit haben, sich in ein geschütztes Kälbernest zurückzuziehen. Ein Kälbernest kann seine Funktion aber nur erfüllen, wenn es definitiv dreiseitig geschlossen ist. Häufig wird der Fehler gemacht, dass zum Beispiel die seitlich geschlossenen Schwenktore, die Bestandteil des Kälbernestes sind, zu hoch über dem Boden angebracht sind. Dann kann schleisende kalte Luft zwischen Trennwand und Strohmatte in das Kälbernest eindringen.

Der maximale Abstand vom unteren Rohr des Tores bis zum Boden darf 25 cm nicht überschreiten. Aber auch sehr gut eingestreute Buchten tragen erheblich zum Schutz der Kälber bei. Die Ammoniakgehalte können durch 14-tägige Entmistungsintervalle unter 5 ppm gehalten werden, wenn die Besatzdichte von 3 m² pro Tier nicht unterschritten wird. Konventionelle Warmställe kommen hingegen in der Regel nicht ohne ein Lüftungssystem aus.

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

FAZIT

Zu den wichtigsten Aufgaben der Lüftungs- und Stallklimatetechnik gehört es, den Gehalt von Keimen, Staubpartikeln, Schadgasen und CO₂ sowie die relative Luftfeuchtigkeit in der Stallluft zu senken und sauerstoffreiche Luft zuzuführen. Dabei besteht immer die Gefahr, dass die Stalltemperatur bei starken Temperaturschwankungen im Außenbereich mit nur geringer zeitlicher Verzögerung der Außentemperaturkurve folgt.

Das kann zur Beeinträchtigung des Immunsystems der Kälber führen und sollte unbedingt vermieden werden. Für alle Lüftungssysteme, die Außenluft in den Stall leiten, müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Wird frische Außenluft mithilfe von Ventilatoren zum Beispiel über eine Rieseldecke oder über einen Lüftungsschlauch (Tube) in den Stall eingeleitet, muss für ausreichende Abluftöffnungen

gesorgt werden, da es sonst zu einem unzureichenden Luftaustausch und zu einem Anstieg der Luftfeuchtigkeit im Stall führt.

- Fällt die Außentemperatur unter das Temperaturniveau im Stall, muss die Luftgeschwindigkeit der nicht temperierten Außenluft im Tierbereich reduziert werden, um Zuglufterscheinungen zu verhindern. Dazu werden temperaturgesteuerte Regelungen eingesetzt.

Richtige Zuchtzielgestaltung in der Biomilcherzeugung

Die Futterkosten im Blick haben

Ökologischer Landbau ist nichts Neues. Bereits im Jahre 1924 wurde die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise eingeführt. Der landwirtschaftliche Betrieb wird als Einheit von Boden, Pflanze, Tier und Mensch gesehen. Die Integration der Milchproduktion in den ökologisch wirtschaftenden Betrieb entspricht in besonderem Maße den Ansprüchen an eine Kreislaufwirtschaft. Die Kernaufgabe besteht darin, vorrangig Raufutter zu Milch zu veredeln.

Folgende Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund:

- keine Verwendung leicht löslicher mineralischer Düngemittel, zusätzlicher Anbau Stickstoff sammelnder Pflanzen,
- kein Pflanzenschutz mit chemisch-synthetischen Mitteln, Anbau wenig anfälliger Sorten in geeigneten Fruchtfolgen,



Schwarzbunte Kühe im kleinrahmigeren Typ auf einem Demeter-Hof im Dürrejahr 2018
 Fotos: Prof. Wilfried Brade

- streng an die Fläche gebundener Tierbesatz,
- Fütterung der Tiere möglichst mit hofeigenem Futter (eng begrenzter Zukauf von Konzentratfüttermitteln).

Spezifische Besonderheiten

Die generell begrenzte Verfügbarkeit von teurem Kraftfutter, speziell im ökologischen Landbau, lässt die Frage berechtigt erscheinen, welcher Holsteintyp für die grünlandbasierte Biomilcherzeugung empfehlenswert ist. Aus der Fütterungslehre ist seit Jahrzehnten bekannt: Der Energiebedarf von Milchkühen setzt sich aus den jeweils erforderlichen Anteilen für die Erhaltung, für die Milchbildung und den Energieansatz für das Wachstum von Fetus und weiterem Gewebe im Verlauf der Lak-