

Aktuelle Erkenntnisse aus Betriebsbesuchen zum Stallklima in der Rinderhaltung

Irene Mösenbacher-Molterer u. Eduard Zentner^{1*}

Zusammenfassung

Ein gutes Stallklima ist unabdingbar für den Erhalt der Tiergesundheit und Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials. Suboptimale Bedingungen beeinträchtigen auf lange Sicht nicht nur den Tierbestand, auch Schäden am Bauwerk werden durch unzureichende Durchlüftung und hohe Luftfeuchtwerte hervorgerufen.

Im Jahresverlauf liegt der Fokus während der Wintermonate auf einer ausreichenden Be- und Entlüftung der Ställe unter der Prämisse der Zugluftfreiheit, wobei vor allem Kälber und Jungtiere in diesem Kontext absolut schützenswert sind. Während der Sommermonate gilt es, Hitzestress für den Gesamtbestand vorzubeugen, wobei vor allem das adulte Rind hohe Anforderungen an die Umgebungstemperatur stellt und bei ungeeigneten Bedingungen rasch Defizite in Futteraufnahme, Leistungsfähigkeit und Fruchtbarkeit aufscheinen. Hier gilt es, nach einer Beurteilung des Gesamtbestandes rasch Maßnahmen zu treffen, um eine Verbesserung der klimatischen Situation durch Adaption der Gebäude und Nutzung von Technologien zur Förderung der Durchlüftung herbeizuführen.

Falschlufteinträge über Gülleableitungen oder Abwurfschächte von Schieber-systemen ist ganzjährig genauso Einhalt zu bieten, wie Kaltluftabflüssen und Zugluft im Kälber- und Jungviehbereich.

Ein geschultes Auge ist erforderlich, um diese Mängel zu detektieren und für die Vorbeugung von Erkrankungen sowie eine Förderung des Tierwohls Optimierungen vorzunehmen.

Schlagwörter: Stallklima, Tiergesundheit, Luftqualität, Rind, Kalb

Summary

A good stable climate is indispensable for maintaining animal health and exploiting the genetic performance potential. Suboptimal conditions not only affect the animal population in the long term, but also damage the buildings' structure due to insufficient ventilation and high humidity levels.

During the course of the year, the focus in winter is on sufficient ventilation of the barn under the premise of freedom from draughts, whereby calves and young animals in particular are absolutely worth protecting in this context. It is important to prevent heat stress for the entire herd, whereby adult cattle in particular place high demands on the ambient temperature and deficits in feed intake, performance and fertility quickly appear if conditions are unsuitable during the summer months. After an assessment of the entire herd, measures must be taken quickly to improve the climatic situation by adapting the buildings and using technologies to promote ventilation.

¹ Institut Tier, Technik und Umwelt, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartnerin: Ing. Irene Mösenbacher-Molterer,

E-Mail: irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at

The influx of false air via slurry drains or discharge shafts of slider systems must be stopped throughout the year, as well as cold air drains and draughts in the calf and young cattle area.

A trained eye is required to detect these deficiencies and to optimise them for the prevention of diseases and the promotion of animal welfare.

Keywords: stable climate, animal health, air quality, cattle, calf

Einleitung

Im Rahmen der Beratung und Betreuung von Rinderbetrieben durch die Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen werden immer wieder klimatische Mängel und damit zusammenhängende Erkrankungserscheinungen sowie Leistungsdefizite der Tierbestände erfasst. Vielfach bauseits begründet wären bei guter und standortangepasster Planung sowie Einhaltung klimatischer Mindestanforderungen gewisse Missstände abzufedern, auch das Wissen über gutes und ausreichendes Lüften der Ställe könnte verbessert werden. Hierzu sei angemerkt, dass die besuchten Ställe durchwegs Betriebe darstellen, welche aufgrund der suboptimalen Bedingungen meist in Abstimmung des betreuenden Veterinärs aktiv um Hilfestellung ersuchten. Es gibt jedoch auch Betriebe mit Alt- oder Neubauten, welche die erforderlichen baulichen Standards aufweisen, um den Tieren beste Haltungsbedingungen zur Verfügung zu stellen und bereits beim Neu- oder Umbau die entscheidenden Details berücksichtigt haben. Auf diese gilt es verstärkt hinzuweisen. Das Stallklima stellt zwar nur einen Teilbereich dar, welcher jedoch wesentlich für den Betriebserfolg ist. Bestehen in diesem Bereich Unzulänglichkeiten, zeigt die Vielzahl an Betriebsberatungen, wie rasch und nachhaltig Schäden entstehen können. Hier gilt es, ein Bewusstsein zu schaffen, um die Bedingungen rund ums Tier bewerten und notfalls verbessern zu können.

Anforderungen an das Klima im Stall

Laut 1. Nutztierhaltungsverordnung muss in Ställen für die Rinderhaltung für einen dauernden und ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden, ohne dass es im Tierbereich zu schädlichen Zuglufterscheinungen kommt (BMGF, 2004). In frei gelüfteten und offen gestalteten Gebäuden ist diese dauerhafte Gewährleistung oft ein schwieriges Unterfangen und vor allem während der Sommermonate nicht ohne zusätzliche Technisierung möglich. Dem entgegen steht der Anspruch nach Zugluftfreiheit in der Winter- und Übergangszeit, wobei vor allem Jungtiere Geschwindigkeiten größer 0,2 m/sek. bei hohen Temperaturunterschieden zwischen Außen- und Stallluft nicht tolerieren. Bereits Temperaturen $< 10\text{ °C}$ strapazieren je nach Alter und Widerstandsfähigkeit der Tiere die Anpassungsfähigkeit durch eine Unterschreitung der thermoneutralen Zone.

Relevant ist allgemein die Einhaltung von auf die Tierkategorie abgestimmte Temperatur- und relative Luftfeuchtwerte („animal welfare“ – Bedingungen, die das Wohlbefinden der Tiere sicherstellen), sowie ein ausreichendes Maß an Frischluft. In diesem Zusammenhang ist die Verbringung der Abluft, Feuchtigkeit und schädlicher Gase im Jahresverlauf für mehr Tierwohl und eine Minderung der Emissionen unumgänglich. Betreffend die Luftfeuchte liegt das Optimum zwischen 50 und 70%. Höhere Werte begünstigen das Wachstum und die Verbreitung von Bakterien und Keimen, zudem bildet sich bei unzureichender Durchlüftung und hohen Temperaturdifferenzen an raumumschließenden Oberflächen rasch Kondensat aus und Schimmelbildung mit untragbaren Folgen für den Tierbestand ist die Konsequenz. Auch die Bildung von Schadgasen korreliert mit schlechter Durchlüftung und unsachgemäßem Management, wobei als Faustzahlen Werte von 2.000 ppm CO_2 sowie 20 ppm NH_3 nicht überschritten werden sollen.

Häufige Fehler

Der wohl meist gesehene Mangel zeigt sich in der Untersicht der Dachkonstruktion. Fragen nach einer ordnungsgemäßen Isolierung oder einer Hinterlüftung zur Vermeidung von Hitzestau oder die Wahl ungeeigneter Materialien (hohe Strahlungswärme) bleiben häufig unbefriedigend beantwortet. Sichtbare Spuren von Kondensat und Schimmel an der Dachunterseite geben die Antworten bei teils noch jungen Gebäuden. Unverständlich bleibt, warum nach derzeitigem Wissensstand immer noch Fehler in diesen Bereichen möglich sind. Konterlattungen können eine ungehinderte Luftzirkulation von der Traufe zum First ermöglichen oder eine geschlossene, glatte Untersicht mit Holzschalung oder gedämmten Paneelen diesen Zweck erfüllen. Wird dies nicht berücksichtigt, staut sich die eingebrachte Zuluft an den Pfetten und Verfärbungen sind ein erstes Zeichen für schwere Mängel mit negativen Folgen für das Klima im Stall, aber auch das Bauwerk an sich. Als Credo gilt eine Durchgängigkeit von der Traufe zum First, um eine ordnungsgemäße Durchlüftung sicherzustellen.

In entgegengesetzter Richtung zum Dach zeigt sich ein als „Schadgas-Dilemma“ bezeichnetes Phänomen. Abwurfschächte von Entmistungsanlagen, Rührwerke oder Entlüftungsöffnungen in geschlossenen Güllegruben, aber auch Harnrinnen können bei großem Temperaturunterschied zwischen Außen und der Stallluft sowie dem Einfluss von

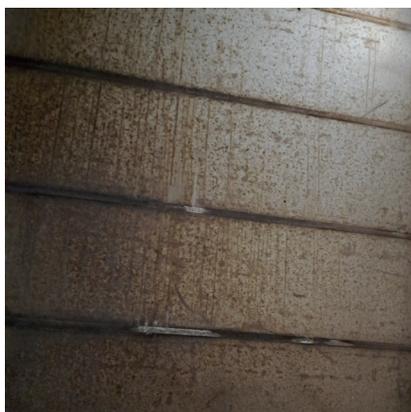


Abbildung 1: Verfärbungen an der Dachunterseite weisen auf fehlerhafte Luftzirkulation hin

Wind im Nahebereich des Stallgebäudes für unzureichende Bedingungen im Stall sorgen. Vor allem die Ableitungen in tieferliegende Gruben wirken wie ein Kamin und bringen schädliche Gase mit hoher Konzentration und Geschwindigkeit in den Tierbereich retour. Mittels färbiger Rauchpatronen können diese Schadstellen rasch detektiert werden. Ein Verschließen aller Öffnungen, die Falschluf zulassen ist die einzige Möglichkeit, diesen schädlichen Luftzügen Einhalt zu bieten. Abwurföffnungen für Schiebersysteme sind mit schweren Gummibahnen abzudichten, ebenso die Öffnungen für stationäre Rührwerke. Ablasstoppel und sämtliche Öffnungen zwischen Stall und Grube sind auf Dichtheit und Funktion zu prüfen. Bei Grubenneubau ist die Zuleitung an möglichst tiefer Stelle in der Grube einzuplanen, um zu verhindern, dass Luft retour in den Stall strömt. Es gibt auch die Möglichkeit an dieser Stelle einen Siphon einzubauen, wobei im Vorfeld eine Abklärung und Garantie der Funktionstauglichkeit durch die realisierende Firma abzugeben ist.

Schädliche Luft kann aber auch von höherliegenden Bereichen einströmen und vielfach verschärft der Coanda-Effekt (Beschleunigung der Luft über glatte Oberflächen) die Situation. Aus diesem Grund wird eindringlich angeraten, sichtbare Defekte in der Gebäudehülle rasch zu verschließen, aber auch das Jungvieh zuluftseitig vom erwachsenen Tierbestand zu „trennen“ und eine separate Steuerungsmöglichkeit vorzusehen. Der Frischluftbedarf junger Tiere ist geringer und so ist es während der kalten Jahreszeit oft sinnvoller, Fenster oder dgl. zu verschließen, um mit hoher Geschwindigkeit herabfallender Luft sowie der Ausbildung von schädlichen Kaltluftseen im Liegebereich vor-

Abbildung 2: Abwurfschacht als Falschluffquelle



zubeugen. Wer trotzdem auf gute Durchlüftung setzen will, ist mit der Installation eines Kälberhimmels gut beraten, wobei eine Abdichtung vor allem im hinteren Wandanschlussbereich essentiell ist, um hier nicht durch feinste Schlitzte einen verschärften Effekt zu erhalten. Kälber im Milchviehstall finden meist Bedingungen vor, die ihren Ansprüchen nicht gerecht werden. Auch wenn kurze Wege (Tränke, etc.) als ideal erscheinen, überwiegen die klimatischen Nachteile durch die durch große Kubatur geprägten Gebäude. Nicht umsonst hat sich die Igluhaltung bereits vor langer Zeit durchgesetzt, aber auch Einzel- und Gruppenboxen können bei idealer Aufstellung an einem geschützten Ort einen guten Start ermöglichen. Kälberhaltung im Freien ohne geeigneten Witterungsschutz ist fahrlässig und nicht empfehlenswert. Diesem Umstand widerspricht die Anforderung an die Tierhaltung am Bio-Betrieb, wo Kälber ab einem Lebensalter von 1 Woche ständigen Zugang zu Freigelände haben müssen und eine Überdachung des Auslaufes nur zu 50 % zulässig ist. Betriebserhebungen zeigten hier vor allem während der Wintermonate gravierende Ergebnisse der Temperatur- und Feuchtemessungen mit stark gesundheitlich eingeschränkten Tierbeständen. Je nach Rasse und Zuchtziel sind die Tierbestände sensibler geworden und dies ist bei allen Überlegungen und Haltungsformen zu berücksichtigen. Als Optimum zeigt sich in Bezug auf die Kälberhaltung ein Witterungsschutz in Form einer vollständigen Überdachung mit Aufstallung (Iglu, Einzel- oder Gruppenbox) und witterungsabhängiger Zusatzausstattung (z.B. Kälberhimmel, zur Gewährung einer Kleinklimazone, etc.). Auch die Strahlungswärme im Sommer ist bei freistehenden Iglus nicht zu unterschätzen und bereits bei Außentemperaturen von etwa 20°C werden im Iglu je nach Ausgestaltung und Farbe Werte von 35°C erreicht.

Als Ziel sollte immer vor Augen gehalten werden, die robust und gesund groß gezogenen Kälber fit zu erhalten für ihr Hineinwachsen in die Milchvieh-/Mutterkuhherde oder den Mastbetrieb. Sie sind die Zukunft jeden Betriebes. Bei der Haltung ist darauf zu achten, wie die späteren Bedingungen sein werden (frei gelüfteter Stall mit Außenklimareizen, Weidehaltung, kombinierte Haltung oder voll klimatisiert/Warmstall, etc.)! Vor allem bei vollklimatisierten Stallformen (zB Fresseraufzucht, Kalbfleischerzeugung) ist ein notwendiges Maß an Be- und Entlüftung bei einem mit ausreichend dimensionierter Heizleistung ausgestatteten Gebäude für einen Aufzuchterfolg unabdingbar.

Abbildung 3: Optimum der Kälberhaltung



Vorbeugung von Hitzestress

Da die DIN 18910-1 nur Luftraten zu zwangsbelüfteten Ställen enthält, sind diese für die Praxis in der Milchviehhaltung nicht anwendbar. Für frei gelüftete Ställe lassen sich im Sommer Luftraten aus den Angaben der CIGR ableiten. Für beste Bedingungen gilt es, beim Bauen nicht an der falschen Stelle zu sparen! Idealerweise verfügen Stallungen über eine gedämmte Dachkonstruktion und eine Hinterlüftung, wobei das klassische, hinterlüftete Kaltdach als Optimum zu sehen ist. Ausreichend große Zuluftflächen mit Öffnungsmöglichkeiten sowohl nach oben als auch unten und eine nordseitige Zuluft-einbringung im Sommer in Verbindung mit einer natürlichen Beschattung (Bepflanzung) im Außenbereich zeigen Wirkung. Zusätzliche Kühlung ist möglich durch technische Einrichtungen. Grundsätzlich gilt bei Verwendung von Ventilatoren die Nutzung des Windchill-Effektes mit einer Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 2 m/sek., um eine Kühlwirkung am Tier zu erzielen. Nutzbringend ist hier eine Kühlung der Liegeboxen oder des Liegebereiches an sich, um das Ruheverhalten für Verdauungsvorgänge und Milchbildung aber auch die Klauengesundheit zu fördern. Gekühlt wird in Längsrichtung der Liegeboxen in Reihenanordnung (mehrere Ventilatoren hintereinander). Empfehlungen diesbezüglich sind in Fachpublikationen abzulesen (Mösenbacher-Molterer, et.al., 2019) bzw. bei direktem Kontakt zur Autorin erhältlich. Es gibt kein Gebäude, welches nicht optimiert belüftet und gekühlt werden kann – wichtig ist im Rahmen einer fachgerechten Planung immer eine Abstimmung auf die jeweiligen Gegebenheiten und Anforderungen der Betriebsleitung. Auch Schlauchbelüftungen können zur Anwendung kommen, wobei hier der Fokus auf einer fachgerechten Planung und Montage liegt und Fehler wie die Ansaugung aus belasteten Bereichen (Mistlagerstätte, etc.) oder eine unsachgemäße Justierung und Wurfriechung zu vermeiden sind. Anzustreben ist immer eine Kühlung der größtmöglichen Körperoberfläche der Kuh (Rückenlinie), wobei der Kopfbereich ausgespart werden muss.

Zusätzliche Technik wird bereits vor Einsetzen einer Wärmebelastung an wärmeren Frühlingstagen ab Außentemperaturen um die 20°C-Marke im unteren Drehzahlbereich aktiviert. Die Rinder sind langsam an die Luftbewegung zu gewöhnen. Mit steigenden Temperaturen wird die Ventilationsrate untertags auf volle Leistung gesteigert und während der Nachtstunden gedrosselt. Richtung Spätsommer/Herbst wird die Kühlung schrittweise reduziert. Neben einer Kühlung der Liegeboxen darf auf den Melkstand sowie den Vorwartebereich und auf Trockensteher nicht vergessen werden.

Anforderungen im Winter

Als größte Herausforderung zeigt sich die Haltung der Kälber und Jungtiere. Sie sind das wichtigste Gut am Hof – egal welchen Geschlechts. Mit ihren Ansprüchen gelten sie als besonders schützenswert und eine Bewusstseinsbildung ist hier gefordert. Unwohlsein beginnt mit sinkender Fresslust. Respiratorische Erkrankungen und/oder Fieber können folgen und zu schweren Lungenentzündungen sowie schlussendlich Verendungen führen. Aber auch Durchfallerkrankungen sind zu verzeichnen, wobei klimatische Stressoren und die Erregerdichte im Haltungsumfeld ebenso auslösend sein können. Es gilt, Kältestress für Jungtiere zu vermeiden und als absolutes Credo die Zugluftfreiheit im Ruhebereich zu garantieren. Die Thermoregulation ist nach der Geburt stark eingeschränkt und die Wärmeproduktion stark abhängig von Gewicht und Wachstum. Ausreichende Einstreuhöhe (Gliedmaßen des liegenden Tieres nicht sichtbar), Kälberdecken oder zusätzliche Wärmequellen können raues Klima überbrücken. Wie eingangs erwähnt sind Abdeckungen des Liegebereiches eine geeignete Maßnahme. Hinsichtlich der Materialwahl gibt es eine große Bandbreite – entscheidend ist die Praktikabilität und Handhabung – einfache Seilzugsysteme ermöglichen ein rasches Hochheben und Hochklappen, um Tierkontrollen oder Einstreuvorgänge ungehindert durchführen zu können. Prinzipiell sind Kälber separiert vom adulten Tierbestand zu halten, da die Ansprüche zu stark divergieren.



Abbildung 4: Kühlung einer Liegeboxenreihe mittels Ventilatoren

Generell ist während der kalten Jahreszeit auf Falschluff über Fenster oder Türen sowie Luftumkehrschlüsse über Gülleableitungen/Abwurfschächte von Entmistungsanlagen, etc. zu achten. Bei zu geringer Höhendifferenz zwischen Zu- und Abluft (Funktion Schwerkraft erst gegeben bei Höhendifferenz von mind. 2 m, optimal 5-10 m) kann es ebenso zur Systemumkehr kommen. Ideal ist ein Luftaustausch über den Futtertisch, um bodennah und mit niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten ein ausreichendes Maß an Frischluft in das Gebäude zu führen. Auch langsamlaufende Ventilatoren mit geringer Geschwindigkeit der eingebrachten Luft sind als Unterstützung möglich.

Diskussion

Man würde sich wünschen, häufig erkannte Fehler künftig nicht mehr in der Praxis anzutreffen. Ein Apell geht hier gleichermaßen an mit Beratung, Planung aber auch Realisierung von Um- und Neubauten Beschäftigte. Ordnungsgemäß konstruierte Gebäudehüllen mit optimierter Be- und Entlüftung sowie gleichzeitiger Vorbeugung von schädlicher Falschluff und der Vermeidung von Hitzestress für den Gesamtbestand mit einem starken Fokus auf die Kälber- und Jungviehhaltung sollen helfen, die Tiere gesünder und leistungsfähiger zu halten, mit einer hohen Affinität zu mehr Freude und Wirtschaftlichkeit im Stall.

Abbildung 5: Ein Kälberhimmel beugt Kaltluftabflüssen vor



Literatur

BMGF (2004): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung), StF: BGBl. II Nr. 485/2004

CIGR (1994b): The Design of Dairy Cow Housing: Report of the CIGR Section II, Working Group No 14, Cattle Housing. ADAS Bridgets Dairy Research Centre, Farm Buildings Research Team

CIGR Working Group (2002): Report IV of Working Group on Climatization of Animal Houses; Heat and moisture production at animal and house levels. Research Centre Bygholm (Denmark), ISBN 87 88976-60-2

DIN 18910-1, 2004-11: Wärmeschutz geschlossener Ställe, Wärmedämmung und Lüftung, Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Beuth Verlag, Berlin

MÖSENBACHER-MOLTERER, I., ZENTNER, E., LACKNER, L., ZAHNER J. (2019): 13 Ventilatoren zur Kühlung von Rinderställen. Messbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Alle Abbildungen: Irene Mösenbacher-Molterer