

# Wie lässt sich das Stallklima verbessern?

## Beispiele aus der Praxis

Irene Mösenbacher-Molterer

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen, Institut Tier, Technik und Umwelt, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 IRDNING-DONNERSBACHTAL

\* Ansprechpartnerin: Ing. Irene MÖSENBACHER-MOLTERER, E-Mail:

[irene.moesenbacher@raumberg-gumpenstein.at](mailto:irene.moesenbacher@raumberg-gumpenstein.at)

### 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 Neubebäude, 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 °C strapazieren je nach Alter und Widerstandsfähigkeit der Tiere die Anpassungsfähigkeit durch eine Unterschreitung der thermoneutralen Zone. Hier ist auf die Einrichtung von Kleinklimazonen (Installation eines Kälberhimmels, Verwendung von Iglus) zur absoluten Sicherstellung der Zugluftfreiheit im Liegebereich der Tiere zurückzugreifen.

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<sub>2</sub> sowie 20 ppm NH<sub>3</sub> nicht überschritten werden sollen.

### **Häufige Fehler**

Der wohl meist gesehene Mangel zeigt sich in der Gestaltung 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.

### **Abbildung: Verfärbungen an der Dachuntersicht weisen auf fehlerhafte Luftzirkulation hin**

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

### **Abbildung: Abwurfgeschacht als Falschlufquelle**

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 vorzubeugen. 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 Schlitze einen verschärften Effekt zu erhalten

**Abbildung:** *Kaltluftabfall im Winter*

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 Langem 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 Überdachung mit Aufstallung Iglu oder Einzelbox und witterungsabhängiger Zusatzausstattung (Kälberhimmel, 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.

**Abbildung:** *Optimum der Kälberhaltung*

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.

**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 Ställen 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 Reihenanzahl (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.

### **Abbildung: Kühlung einer Liegeboxenreihe mittels Ventilatoren**

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 Wurfrichtung 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°-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 (Gliedermaßen 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:** *Ein Kälberhimmel beugt Kaltluftabflüssen vor*

Generell ist während der kalten Jahreszeit auf Falschluff über Fenster oder Türen sowie Luftumkehrschlüsse über Gülleableitungen/Abwurfsschächte von Entmistinganlagen, 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.

**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