

Bauliche und Lüftungstechnische Konsequenzen der Novellierung der DIN 18910

Wolfgang Büscher^{1*}

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Planungsgrundsätze und die wesentlichen Änderungen zur der DIN 18 910 (2017) im Vergleich zur Vorgängerversion aus dem Jahre 2004 beschrieben. Die Planungsgrundsätze orientieren sich an den aktuellen Tierschutz- und Umweltschutz-Anforderungen. Wesentliche Änderungen ergeben sich aus den

Beschlüssen, keine regional spezifische Sommerluftrate mehr zu berücksichtigen und auf der Anerkennung von nachweisbaren Kühlleistungen bei der Sommerluftratenberechnung. Beide Entscheidungen tragen – in der Hoffnung aller beteiligten Normenausschuss-Mitglieder – zum schonenden Umgang mit wertvollen Ressourcen, zur Emissionsminderung und zum Tierwohl bei.

Schlagwörter: Wärmeschutz, Luftraten, Gebäudeschutz

Einführung

Die DIN 18 910 ist in erster Linie eine Baunorm, in der die erforderlichen Rechenschritte für die Wärmebilanzierung eines Stalles aufgeführt sind. Indirekt stellt sie aber auch die Grundlage für die Dimensionierung der Lüftungsanlagen in zwangsbelüfteten Ställen in Deutschland dar, weil die Abfuhr der Raumlasten im Winter und im Sommer einen wesentlichen Bestandteil dieser notwendigen Berechnungen darstellt.

Geltungsbereich und Vorgehensweise

Die DIN 18 910 in der Fassung von 2017 stellt die vierte Überarbeitung dieser Norm seit ihrem ersten Erscheinen im Jahre 1974 dar. Während bei der Version aus dem Jahre 2004 beabsichtigt war, einen Teil II für frei belüftete Gebäude zu erstellen, ist man in der aktuellen Version wieder davon abgerückt, sodass sich der Geltungsbereich auf zwangsbelüftete, wärmegeämmte Gebäude beschränkt. Das sind in der Konsequenz in erster Linie Schweine- und Geflügelställe für Legehennen und Masthähnchen. Rinder- und Putenmastställe sind in Deutschland überwiegend als Außenklimaställe (also ohne Zwangslüftung und ohne Wärmedämmung) konzipiert.

In Bezug auf die Vorgehensweise bei der Planung gibt die Präambel wichtige Hinweise:

„Die vorliegende Norm dient in erster Linie dem vorbeugenden Gebäudeschutz von Tierställen. Die Planungsschritte sollen sicherstellen, dass der Wasserdampf im Winter aus dem Stall abgeführt wird. Gleichzeitig soll den im Stall befindlichen Tieren und Menschen ganzjährig eine zufriedenstellende Luftqualität bereitgestellt werden.

Für die Aufstellung der dazu erforderlichen Wärmebilanzen sind Berechnungen

- zum Tierbesatz;
- zum Lüftungswärmestrom;
- zum Transmissionswärmestrom

unter Winter- und Sommerbedingungen erforderlich.

Planung und Dimensionierung im Sinne dieser Norm (und der zugrundeliegenden Rechengänge) orientieren sich an extremen Einsatzbedingungen, zum Beispiel am minimalen Tierbesatz im „Winter“ und dem maximalen Tierbesatz im „Sommer“. Alle Zwischenzustände sollen durch die Einstellungsmöglichkeiten der Lüftungsanlage - entsprechend des momentanen Bedarfes - vorgenommen werden können.

Der Rechengang der DIN 18910 1 soll es ermöglichen, die große Individualität der verschiedenen Stallanlagen bei der Planung zu berücksichtigen. In der Konsequenz sind die im Anhang aufgeführten Luftraten-Tabellen lediglich „Fallbeispiele“, deren Übertragbarkeit auf den konkreten Stall im Einzelfall zu prüfen ist.“

In der Konsequenz bedeutet dies, dass zur Ausführung und zur Einstellung von Lüftungs- und Heizungsanlagen in der Norm nicht weiter Stellung genommen wird und dieses den Herstellern und Landwirten - im Sinne guter fachlicher Praxis - überlassen wird.

Bei der aktuellen Überarbeitung hat sich – wie schon in 2004 – das Problem ergeben, dass es wenige Untersuchungen zu den tierphysiologischen Kennwerten gibt, die sich auf die aktuell in den Ställen befindlichen Tierrassen und Herkünfte beziehen. Die in der DIN 18910 angegebenen Werte basieren daher auf den Angaben im CIGR-Report 2002 (siehe *Abbildung 1*) und den Ergänzungen aus dem Jahre 2008 (siehe *Abbildung 2*) auf der physiologischen Stoffwechselleistung der Tiere bei der jeweils genannten Temperatur der Stallluft.

Diese tabellarischen Werte beziehen sich auf durchschnittliche Tierleistungen bei üblicher Fütterung und Haltung und sind Durchschnittswerte eines Tages (24 h). Da die Berechnungsmethoden im Anhang A der DIN 18 910 aufgeführt sind, können andere Kalkulationsgrundlagen verwendet werden, wenn aktuellere Basisliteratur verfügbar ist. Hier wären Untersuchungsergebnisse aus dem Geflügelbereich besonders wichtig, weil sich der züchterische

¹ Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Nußallee 5, D - 53115 BONN

* Ansprechperson: Prof. Dr. Wolfgang BÜSCHER, E-Mail: buescher@uni-bonn.de



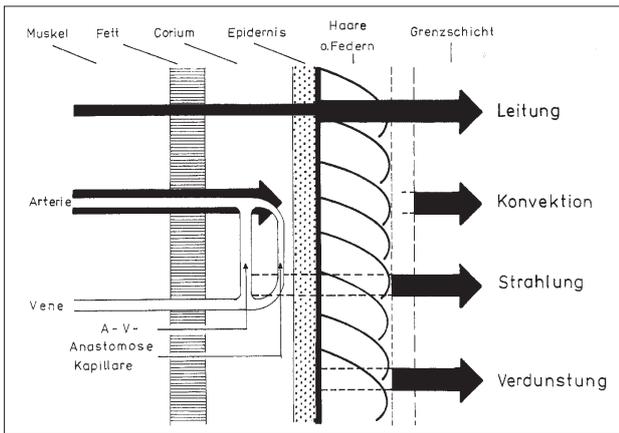


Abbildung 1: Mechanismen zur Wärmeabgabe, die den Nutzieren zur Verfügung stehen (Quelle: Vorlesungsunterlagen Prof. Büscher, Universität Bonn)

Fortschritt dort besonders schnell entwickelt und in diesem Bereich die Basisdaten der DIN-Norm einer regelmäßigen Aktualisierung bedürfen.

Eine dynamische Anpassung der Tierleistung ist in den Berechnungsformeln in der Regel möglich, weil sich die Wärmeproduktion der Tiere immer als Summe aus einem Wert für die „Erhaltung“ sowie einem Wert für die „Leistung“ ergibt. Der Leistungswert ergibt sich z. B. bei wachsenden Tieren aus den täglichen Zunahmen und kann somit dynamisch angepasst werden. Aus wissenschaftlicher Sicht sollte das jedoch nicht unbegrenzt durchgeführt werden, weil solche Extrapolationen sehr schnell zu Unter- oder Überschätzungen der Wirklichkeit führen können. Hintergrund ist die Tatsache, dass der Tierbestand, aus dem die Berechnungsgrundlagen abgeleitet wurden, solche Leistungen nicht aufgewiesen hat und man nicht sicher sein kann, ob der vermutete Zusammenhang auch oberhalb des Untersuchungsbereiches so besteht.

Änderungen gegenüber der Vorversion

In der neuen Version der Norm wird nicht mehr nach zwei Klimazonen in der Sommersituation unterschieden. Es gibt für ganz Deutschland nur noch eine Sommerluftrateberechnung. Die Gründe hierfür sind pragmatischer Natur:

- in anderen Ländern der EU gab es diese Unterscheidung nie, so dass die Sommerluftraten in einigen Regionen Deutschlands (aus der Sicht nicht-Deutscher-Lüftungsfirmen) extrem überzogen waren.
- Es gab immer wieder Probleme bei der Zuordnung der Standorte, in welcher Zone sie liegen. Da sich ein Unterschied von 33 % in der Anlagendimensionierung durch die Zuordnung ergibt, hatte diese einen starken Kosteneffekt, der immer wieder zu Diskussionen über Vor- und Nachteilen von Standorten geführt hat.

Fakt ist, dass - nach den Erfahrungen der an der Norm beteiligten Personen - die Sommerluftrate wenig Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere hat. Viel wichtiger wurde eine gute Luftführung und eine Ansaugung von möglichst kühler Frischluft im Sommer bewertet. Beide Einflussfaktoren lassen sich durch die Anlagendimensionierung nicht beeinflussen.

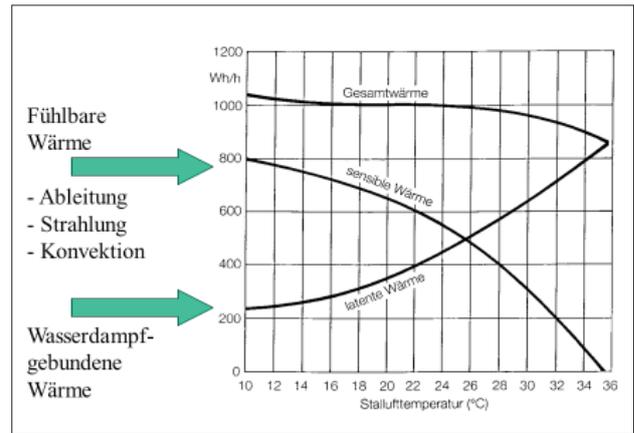


Abbildung 2: Wärmeabgabe von Schweinen in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur. Grundsätzlich gilt: je höher die Umgebungstemperatur, um so bedeutender wird die Wärmeabgabe über Verdunstung (Bildquelle: Vorlesungsunterlagen Prof. Büscher, Universität Bonn)

Die Höhe der Sommerluftrate hat in Deutschland aktuell einen zweiten wichtigen Kosteneffekt. Da in vielen Fällen eine Abluftreinigung im Genehmigungsverfahren für die Ställe gefordert wird, ergibt sich aus der Sommerluftrate auch eine Dimensionierungsvorgabe für die Größe dieser ohnehin kostenintensiven Zusatztechnik. Davon sind zwar nicht die Betriebskosten dieser Anlagen betroffen, aber in großem Maße deren Anschaffungspreise.

Eine weitere wesentliche Änderung der neuen Norm ist, dass erstmals bei der Luftratenberechnung im Sommer eine Kühlleistung berücksichtigt werden kann. Dies hat aus den oben genannten Gründen (Stichwort „Abluftreinigung“) eine große Kostenrelevanz, wurde aber grundsätzlich als Tierwohl-Maßnahme eingestuft, um den Tieren eine echte Entlastung unter lang anhaltender Sommerhitze zu verschaffen. Aber auch unter Umweltgesichtspunkten hat diese Entscheidung ihre Berechtigung, weil viele Untersuchungen gezeigt haben, dass die Emissionen mit steigender Luftrate zunehmen, sodass eine Kühlung indirekt auch eine emissionsmindernde Wirkung hat.



Abbildung 3: Die Wasserdampf-abgabe zur Entwärmung des Körpers im Sommer erfolgt (je nach Tierart) primär über die Haut oder über die Lunge (Bildquelle: Vorlesungsunterlagen Prof. Sauerwein, Universität Bonn)

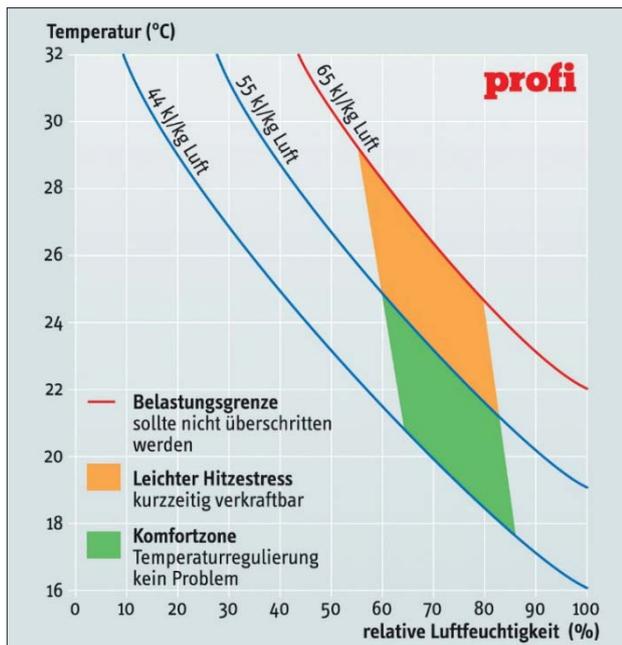


Abbildung 4: Die physiologische Belastung des Tieres lässt sich am besten mit Hilfe von Behaglichkeitsfenstern in einem Diagramm aus Temperatur und Relativer Luftfeuchte darstellen. (Bildquelle: Vorlesungsunterlagen Prof. Büscher, Universität Bonn)

In einigen Fachgremien gab es kontroverse Diskussionen zur Anrechenbarkeit der Sprühbefeuchtung als „Stallkühlung“ zur Minderung der zu installierenden Lüftungsleistung in zwangsbelüfteten Stallanlagen nach DIN 18 910 (2017). Basierend auf den Einwänden zum Gründruck der Norm war deshalb eine grundsätzliche Entscheidung erforderlich. Die Ablehnung basiert auf folgenden Sachzusammenhängen, die sich aus der Physiologie der Nutztiere ergibt.

Unsicher ist, wann genau der Wärmeinhalt der Luft (also die Enthalpie) zum Stressfaktor für die jeweilige Tierart

und den Haltungsabschnitt wird. Untersuchungen zeigen, dass mit steigendem Alter und mit steigender Leistung Hitzestress zunehmend zum Problem wird. Da die biologischen Leistungen der Nutztiere seit Jahrzehnten stetig ansteigen, ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird!

Als Planungsgrundsatz der DIN 18 910 wurde beschlossen, dass der Stall auch unter extremen Bedingungen funktionieren soll (worst-case-Betrachtung). Um den Tieren im Stall auch bei großer Hitze im Sommer die Chance zu geben, sich zu erwärmen, soll die Sprühbefeuchtung (Wasserzugabe zur Temperaturabsenkung ohne Enthalpieabsenkung) nicht als „Kühlung“ zur Minderung der Sommerluftfrate anerkannt werden. Daher heißt es in der aktuellen Norm: „In Ställen, die über eine Kühlungsmöglichkeit verfügen, kann bei der Planung der Sommerluftvolumenstrom entsprechend vermindert werden. Der Nachweis der anrechenbaren Kühlleistung muss durch den Hersteller erbracht oder durch objektive Prüfberichte der Kühltechnik belegt werden. Eine Reduzierung des Sommerluftmassenstroms durch Kühltechniken ist nur bis zu 50 % des Planungswertes „ohne Kühlung“ möglich.“

Literatur:

- CIGR Working Group (2002): Report IV of Working Group on Climatisation of Animal Houses; Heat and moisture production at animal and house levels. Research Centre Bygholm (Denmark), ISBN 87 88976-60-2
- S. PEDERSEN, V. BLANES-VIDAL, H. JOERGENSEN, A. CHWALIBOG, A. HAEUSSERMANN, M.J.W. HEETKAMP and A.J.A. AARNINK: “Carbon Dioxide Production in Animal Houses (2008): A literature Review”. Agricultural Engineering International: CIGR EJournal. Manuscript BC 08 008, Vol. X.
- DIN 18 910-1 (2004): „Wärmeschutz geschlossener Ställe, Wärmedämmung und Lüftung - Planung und Berechnungsgrundlagen“ – Teil 1 (Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafestraße 6, D-10772 Berlin)