

# Lärmschutz in Rinderställen

Dr.-Ing. H. Kaul, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Architektur

## Lärmschutz für den Menschen

Der zulässige Lärm in der menschlichen Umwelt für den Bereich der DDR ist in TGL 10687/02 [1] festgelegt. Danach kann man drei Lebensbereiche mit verschiedenen Forderungen in bezug auf Lärmschutz unterscheiden

- Arbeitsplatz
- Wohn- und Gesellschaftsräume
- Nachtruhe.

Der zulässige Lärm am Arbeitsplatz ist abhängig von der Tätigkeit und der erforderlichen geistigen Konzentration bei der Arbeit und erreicht Werte zwischen 40 und 85 dB(AI). In Arbeitsräumen für Beobachtungs-, Meß- und Schalltätigkeit mit geringer psychischer Beanspruchung, zu denen auch moderne industriemäßig betriebene Rinderställe zu zählen sind, wird ein äquivalenter Dauerschallpegel  $L_{eq} = 70$  dB(AI) zugelassen.

In Wohn- und Gesellschaftsräumen dürfen maximal 40 bis 55 dB(AI) erreicht werden. Während der Nachtstunden sind in Schlafräumen nur 30 bzw. 40 dB(AI) zulässig.

Dabei kann festgestellt werden, daß der Schallpegel allein kein Maß für die Belästigung darstellt. Die zeitliche Struktur des Schalls und seine Interferenzen mit anderen Geräuschen zur Verständigung und Unterhaltung beeinflussen die Reizwirkung auf den Menschen. Sie können jedoch kaum in exakte gesetzliche Bestimmungen eingefügt werden.

Dieser Überblick zeigt, daß zum Schutz des Menschen vor Lärmbelastigung kein einheitlich festgelegter zulässiger Schallpegel den praktischen und ökonomischen Bedingungen genügen kann, sondern daß dieser Grenzwert für zahlreiche Arbeits- und Lebensbedingungen unterschiedlich sein muß.

## Vorhandener Lärm in Ställen

Mit dem Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden ist die Lärmentwicklung erheblich angestiegen. Mehlhorn und Scheidler [2] berichten über Lärmpegelmessungen in Höhe von 77 bis 91 dB in einer Milchviehanlage MVA 1000. Auch in Milch-

viehanlagen der Sowjetunion wurde eine Steigerung des Lärmpegels durch die Mechanisierung festgestellt [3]. Als Lärmquellen werden die Lüftungsanlagen, die mechanischen Fütterungseinrichtungen und die Vakuumerzeuger der Melkanlage angegeben. In konventionell betriebenen Milchviehställen ohne Mechanisierung beträgt der Lärmpegel um 60 dB. Mit dem technischen Fortschritt in der Milchproduktion wurde also eine Erhöhung des Lärmpegels um 20 bis 30 dB in Kauf genommen.

## Vorschläge und gesetzliche Regelungen zur Lärmbegrenzung in Rinderställen

Eine gesetzliche Festlegung des maximal zulässigen äquivalenten Dauerschallpegels erfolgte durch die TGL 29084 [4] mit  $L_{eq} = 90$  dB(AI).

Mit dieser Bestimmung wird dem hohen Schallpegel, der in einigen modernen Ställen erreicht wird, zugestimmt. Noch im Entwurf dieses Standards [5] war als zulässiger Höchstwert  $L_{eq} = 85$  dB(AI) enthalten. Die jetzt erfolgte standardisierte Festlegung hemmt den Fortschritt, da damit den Projektanten, Technologen und Konstrukteuren neuer Stallbauten der Anreiz genommen wird, den bisher aufgetretenen hohen Schallpegel zu senken. Mehlhorn und Scheidler [2] schlagen vor, nach ihren Meßergebnissen in einer Milchviehanlage MVA 1000 den Dauerschallpegel auf 80 dB zu begrenzen. Der Nachweis der Lärmschädigung bei Tieren ist sehr schwierig. Es kann in den nächsten Jahren nicht damit gerechnet werden, daß experimentell Grenzwerte für den zulässigen Lärmpegel in Tierställen ermittelt werden, bei deren Überschreitung Leistungsminderungen zu erwarten sind. Ihre Existenz ist wahrscheinlich. Es ist auch zu vermuten, daß das Rind ohne Einfluß auf die Leistung während der Fütterung einen größeren Lärmpegel erträgt als während der Zeit der Ruhe und des Melkens. Beim Menschen wirkt der Schallreiz in erster Linie auf das Nervensystem. Wir kennen das Nervensystem des Rindes nur ungenügend, um Schallreizwirkungen untersuchen zu können. Jedoch sollten durch Verhaltensuntersuchungen Ergebnisse gesammelt werden, die Hinweise auf zumutbare Lärmpegel geben.

Da sich in Rinderställen Arbeitskräfte aufhalten, sollten für sie gesunde Arbeitsbedingungen geschaffen werden, zu denen ein niedriger Lärmpegel gehört. Solange für Tiere kein maximaler Lärmpegel zur Verhinderung von Leistungsdepressionen angegeben werden kann, müssen zumindest die Festlegungen der TGL 10687/02 [1] beachtet werden. Es muß versucht werden, den dort angegebenen Wert von  $L_{eq} = 70$  dB(AI) mit ökonomisch vertretbarem konstruktivem und betriebswirtschaftlichem Aufwand einzuhalten.

## Minderung des Dauerschallpegels bei einfachen mechanischen Lüftungsanlagen

Als Ursache für sehr hohe Dauerschallpegel werden an erster Stelle die Lüftungseinrichtungen genannt. Es ist daher als nächster Schritt zu untersuchen, wie der durch die Lüftungseinrichtungen verursachte Lärm gesenkt werden kann.

Die Berichte über hohe Dauerschallpegel in modernen Rinderstallanlagen dürfen die Projektanten bei der Rekonstruktion kleinerer Ställe nicht abhalten, mechanische Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Gewiß ist eine Schwerkraftlüftung mit Abluftschächten nahezu geräuschlos. Doch ist ihre Regelung in kalten Winterperioden schwierig, und an heißen Sommertagen bei Stalllufttemperaturen in Höhe der Außenlufttemperatur versagt sie ganz.

Mit dem Einsatz von Axiallüftern in Form von Wand- und Dachlüftern nach TGL 180—1408 [6] kann in kleineren Anlagen bei guter Regelung der Zuluftöffnungen im Unterdruck- oder

(Schluß von S. 27)

- [8] Sandler, K.: Zum korrosiven Verhalten von Anstrichsystemen und Werkstoffen bei der Einwirkung von Reinigungs-, Desinfektions- und Futtermittelkonservierungsmitteln. *agrar-technik* 24 (1974) H. 12, S. 609—612.
- [9] Gebrauchsanweisung zum Zeiss-Oberflächenprüfgerät nach Schmaltz. VEB Carl Zeiss Jena, Abt. für techn. Meßgeräte, Jena 1950.
- [10] Fende, P.: Ermittlung der Druck-, Temperatur- und Wasserverteilung im Freistrahler von Flachstrahlwaschdüsen. TU Dresden, Sektion Kfz-, Land- und Fördertechnik, Bereich Technologie der Landwirtschaft, Ingenieurbeleg 1974 (unveröffentlicht).
- [11] Motz, R.: Normalvorschläge für den erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrad verschiedener Materialien und Stalleinrichtungen. Humboldt-Universität zu Berlin, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Bereich Veterinärhygiene, Forschungsabschlußbericht 1975 (unveröffentlicht).
- [12] Stellmacher, W.: Untersuchungen zur Desinfizierbarkeit von hydrophoben Materialien durch Spritzdesinfektion. Staatl. Veterinärmed. Prüfungsinstitut Berlin, Versuchsbericht 1974 (unveröffentlicht).

A 1109

Gleichdrucksystem nahezu ein Stallklima gehalten werden, wie es in Großanlagen durch zentrale Lüftungseinrichtungen mit automatischer Regelung erreicht wird. Bei der Auswahl der Lüfter muß darauf geachtet werden, daß der Lüfter den statischen Druckunterschied  $\Delta p$  überwindet, der durch Ansaugkanäle und Lufttrittöffnungen entsteht und der bei den traditionellen Stallformen  $30 \dots 50 \text{ N/m}^2$  ( $3 \dots 5 \text{ kp/m}^2$ ) beträgt. Der Schalleistungspegel des Lüfters darf  $75 \text{ dB(A)}$  nicht erreichen. Die Auswahl wird erleichtert, da der VEB Maschinenfabrik Nema Netzschkau als Hersteller in den technischen Daten die Schalleistungspegel der Lüfter angibt.

Für die Stalllüftung sind nach diesen Gesichtspunkten in Abhängigkeit von der benötigten Leistung besonders die Typen LANW bzw. LANA 315.4, 355.4, 450.6 und 630.6 geeignet. Bei Verwendung dieser Lüftertypen kann der Dauerschallpegel in Rinderställen bei  $L_{\text{eq}} = 70 \text{ dB(A)}$  gehalten werden. Für diese Lüftungseinrichtung darf keine automatische Drehzahlregelung vorgesehen werden, da bereits bei einer Drehzahlminderung auf 60 bis 80% der im Stall vorhandene Druckunterschied  $\Delta p$  nicht mehr überwunden wird und die Lüfter keine Leistung erbringen.

### Schallschutzmaßnahmen bei zentralen Lüftungseinrichtungen

Moderne kompakte Milchviehanlagen kommen nicht ohne zentrale Lüftungsanlagen aus. Dabei werden Radiallüfter eingesetzt, die einen größeren Druckunterschied  $\Delta p$  überwinden. Ihr Schalleistungspegel beträgt mehr als  $80 \text{ dB(A)}$ . Zusätzlich kann bei diesen Anlagen in den Luftkanälen und an den Ausblasöffnungen erheblicher Lärm erzeugt werden, wenn dort eine hohe Luftgeschwindigkeit erreicht wird. Im allgemeinen sollten Radiallüfter außerhalb des Stallraumes in abgetrennten Räumen aufgestellt werden, die durch massive Wände und Decken die Schallausbreitung mindern. Der Einbau leichter zweischaliger, schalldämmender Wände erfordert umfangreiche Erfahrungen, wenn eine optimale Wirkung erzielt werden soll. Durch bautechnische und Lüftungstechnische Maßnahmen kann der Lärmpegel des Lüfters soweit gedämpft werden, daß im Stallraum keine Belästigung eintritt. Eine lärmschutztechnisch günstige Aufstellung des Lüfters ist bereits in der Projektphase vorzusehen, da nachträgliche Schallschutzmaßnahmen meistens mit höherem Aufwand verbunden sind.

### Weitere Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmausbreitung in Rinderställen

Besonders hohe Lärmpegel sind in Großraumställen anzutreffen. Daher sollte eine Unterteilung des Stallraums angestrebt werden. Eine Gliederung des Stalls in Räume für maximal 250 Milchkühe hat auch brandschutztechnische Vorteile, da im Brandfall die Rauchausbreitung behindert wird. Am günstigsten ist eine funktionell bedingte Untergliederung in Ruheräume und Freßräume. In Ställen mit einem Freßplatz-Tierplatz-Verhältnis 1:3 oder 1:2 kann sich der durch die Unruhe und Bewegungen der fressenden Tiere erzeugte Lärm auf die zur gleichen Zeit ruhenden Tiere störend auswirken. Jedoch ist ein experimenteller Nachweis über dadurch bedingte Leistungsminderungen kaum zu erbringen. In den Freßräumen kann ein etwas höherer Lärmpegel als in den Ruheräumen mit den Liegeflächen zugelassen werden.

Bei der bisherigen Entwicklung der Stallprojekte ist den Problemen des Schallschutzes im allgemeinen nicht genügend Aufmerksamkeit gewidmet worden. Man hat häufig auf gute schallschutztechnische Maßnahmen verzichtet, um den Investitionsaufwand niedrig zu halten. Jedoch sind nachträglich Umbauten wesentlich aufwendiger. Bereits beim Projekt ist eine enge Zusammenarbeit des landtechnischen und Lüftungstechnischen Projektanten mit dem Architekten erforderlich, um mit ökonomisch vertretbarem Aufwand den Lärmpegel im Stall niedrig zu halten. Die Hersteller haben sich bereit erklärt, wenn bei Ventilatoren in den Angebotsunterlagen Schallpegel nicht angegeben sind, entsprechend ihren umfangreichen Versuchen exakte Angaben zu machen [7].

### Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Lärmpegel in den industriemäßig betriebenen Milchviehanla-

gen sind häufig zu hoch. Eine Festlegung des maximal zulässigen Dauerschallpegels mit  $L_{\text{eq}} = 90 \text{ dB(A)}$  in der TGL 29084 [4] für Rinderställe hemmt Fortschritte, da den Projektanten der Anreiz genommen wird, schallschutztechnische Maßnahmen vorzusehen, wenn sie zu höheren Investitionskosten führen. Nach TGL 10687/02 [1] sollte für den arbeitenden Menschen im Stall ein Dauerschallpegel  $L_{\text{eq}} = 70 \text{ dB(A)}$  nicht überschritten werden. Eine Absenkung des Schallpegels in neu projektierten Milchviehställen auf diesen Wert ist nach den bisherigen Erfahrungen möglich. Dieser Wert sollte zunächst als Richtwert angestrebt und nach Auswertung von Beispielsanlagen hinsichtlich des ökonomischen Aufwands später als Maximalwert festgelegt werden, der als Standard gesetzliche Bestimmung wird. Dazu ist eine enge Zusammenarbeit von Landtechnikern, Lüftungstechnikern und Architekten erforderlich.

### Literatur

- [1] TGL 10687/02; Schallschutz; Zulässiger Lärm. Ausg. 07.70.
- [2] Mehlhorn, G.; Scheidler, Chr.: Ergebnisse der Messungen des Schalldruckpegels in Milchviehanlagen. Monatsh. f. Vet.-Med., Jena 28 (1973) H. 21, S. 807–813.
- [3] Dzliev, V. I.; Feoktistova, E. K.: Súmovoj režim v korovnikach (Das Lärmverhalten in Rinderproduktionsanlagen), Mechaniz. i Elektrifik. social. sel'skogo Choz. (1973) H. 11, S. 23–24.
- [4] TGL 29084; Landwirtschaftsbau; Tierphysiologische Angaben und Forderungen zur Stallklimagegestaltung. Ausg. 10.74.
- [5] TGL 29084; Landwirtschaftsbau; Stallklimagegestaltung. Entwurf 03.74. Standardisierung im Bauwesen (1974) Nr. 94.
- [6] TGL 180—1408; Kreisellüfter axial aus Stahl; Baureihen LANW, LANA, leichte Bauart, für Temperaturen bis  $40^\circ\text{C}$ . Ausg. 05.72.
- [7] Lundershausen, E.: Ventilatorenproduktion der DDR. Luft- und Kältetechnik 11 (1975) H. 4, S. 170.

## Fremdsprachige Importliteratur

Aus dem Angebot des Leipziger Kommissions- und Großbuchhandels (LKG), 701 Leipzig, Postfach 520, haben wir für unsere Leser die nachstehend aufgeführten Neuerscheinungen ausgewählt. Bestellungen sind an den Buchhandel zu richten. Dabei ist anzugeben, ob sich der Besteller u. U. mit einer längeren Lieferzeit (3 bis 6 Monate) einverstanden erklärt, wenn das Buch erst im Ausland nachbestellt werden muß.

### Bykow, W. W.: Methoden der Wissenschaft

Moskau 1974. 216 S., 12,5 cm  $\times$  20,0 cm, Br.

SK 1-73/144 3,60 Mark

Diese Arbeit stellt eine umfassende Analyse der Methoden der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit dar. Große Beachtung schenkt der Autor in diesem Zusammenhang der Theorie des gnoseologischen Modells der Wissenschaft.

Bestell-Nr. 1E-2264

Isd-wo Nauka. In russischer Sprache

### Tschernin, I. M. u. a.: Berechnungen von Maschinenteilen

Handbuch. Minsk 1974. 592 S. mit zahlr. einfarb. Abb. u. Tab.,

14,0 cm  $\times$  21,0 cm, Hlw.

NK 47-73/14 10,40 Mark

Bestell-Nr. IX C-8686

Isd-wo Wyschschaja shkola. In russischer Sprache

### Mikrobiologie für die Landwirtschaft

(Arbeiten des Biologischen Instituts der Sibirischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. 27. Folge) Nowosibirsk 1974. 240 S. mit einfarb. Abb. u. Tab., 14,7 cm  $\times$  21,5 cm, Br.

SK 1-74/912 7,50 Mark

Ausführlich wird in diesem Band die Anwendung der modernen Mikrobiologie in der sowjetischen Landwirtschaft beschrieben.

Bestell-Nr. VII C-2807/27

Isd-wo Nauka. In russischer Sprache

AK 1107