

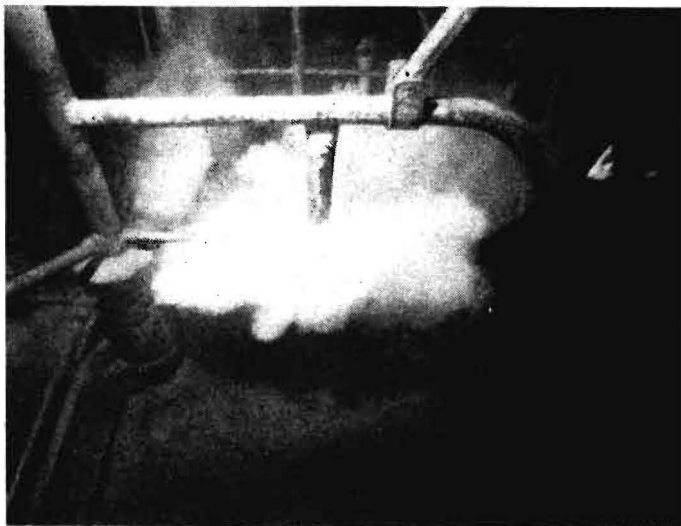
$\dot{V}_0 = 280 \text{ m}^3/\text{h}$. Ein geringer Zuluftstrom $\dot{V}_0 \leq 180 \text{ m}^3/\text{h}$ führte in der Übergangsperiode zu den besten Raumtemperaturen am Tierplatz ($t_R \approx 15^\circ\text{C}$). Ähnlich verliefen die Temperaturprofile im Winterfall. Die hohe Turbulenz am Luftauslaßelement führte zu einem schnellen Temperaturaufbau im Strahlprofil ($x \leq 500 \text{ mm}$).

3.2.2. Luftgeschwindigkeit am Einzeltierplatz
Die Geschwindigkeitsprofile am Einzeltierplatz weisen entsprechend dem Betriebsverhalten der Lüftungsanlage charakteristische Verläufe auf. Bei einem Volumenstrom $\dot{V}_0 = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen die Geschwindigkeitsspitzen maximal $0,28 \text{ m/s}$. Erhöht sich der Volumenstrom auf $\dot{V}_0 = 280 \text{ m}^3/\text{h}$, so stellt sich eine mittlere Geschwindigkeit von etwa $0,1$ bis $0,4 \text{ m/s}$ ein. Fördert der Ventilator den maximalen Volumenstrom ($\dot{V}_0 = 750 \text{ m}^3/\text{h}$), erhöht sich die Luftgeschwindigkeit im Tierbereich bis auf $0,6 \text{ m/s}$. Für den Sommerfall kann deshalb diese Betriebsweise zur Anwendung kommen.

3.2.3. Strömungsprofil am Einzeltierplatz
Die Erfassung des gesamten Aufenthaltsbereichs des Tieres am Tierplatz, die Gewährleistung eines optimalen Energie- und Stoffaustausches sowie das Heranführen von Frischluft zur Atmung stellen die Forderungen an einen Luftauslaß. Der Luftauslaß befindet sich an jeder zweiten Standsäule und gewährleistet durch seine Gestaltung (16 Löcher versetzt angeordnet: $\varnothing 50 \text{ mm}$) eine gute Strahl-turbulenz und einen genügend großen Einflußbereich am Tierplatz. Die gesamte Aufenthaltszone zweier Tierplätze wird gut durchspült (Bild 6).

3.2.4. Volumenstrom und Temperaturverlauf im Zuluftkanal
Der Vorteil von Unterflurzuluftkanälen beruht auf ihrem Energiespeichereffekt. Im Sommer wird die warme Außenluft ($t_{Au} = 25 \dots 30^\circ\text{C}$) über den Unterflurkanal ($t_K \approx 10 \dots 20^\circ\text{C}$) „gekühlt“ und dem Tierbereich über den Luft-

Bild 6
Strömungsprofil am Einzeltierplatz (Standreihe 16, Tierplatz 11); $\dot{V}_0 = 750 \text{ m}^3/\text{h}$



auslaß zugeführt. Entsprechend umgekehrt wirkt dieser Effekt im Winter: Die kalte Außenluft ($t_{Au} \approx 0 \dots -15^\circ\text{C}$) gelangt über den Ventilator in den Kanal ($t_K \approx 5 \dots 10^\circ\text{C}$), „erwärmt“ sich und tritt mit geminderter Temperaturdifferenz in den Tierbereich ein. In der beschriebenen Anlage betrug die Temperaturerhöhung auf einer Kanallänge von 18 m , einem Kanalquerschnitt von $0,55 \text{ m}^2$ und einem Volumenstrom von $11000 \text{ m}^3/\text{h}$ $1,6 \text{ K}$ und bei einem Volumenstrom von $5400 \text{ m}^3/\text{h}$ etwa 2 K .

4. Zusammenfassung
Lüftungssysteme, die nach dem Prinzip der freien Lüftung und nach dem Unterdruckprinzip arbeiten, erreichen ganzjährig nicht befriedigende Ergebnisse. Die Ursachen dafür liegen in einem oft unkontrollierten Einströmen von Außenluft in das Stallgebäude. Dabei wird die Aufenthaltszone meist gar nicht bzw. nur ungenügend beeinflusst (Sommer). Mit der

Überdruck- bzw. Gleichdrucklüftung und Luftführung von unten (Futterkrippenbereich) nach oben können bei vorhandenen Unterflurkanälen und der Nutzung der Speichermassen des Baukörpers gute Ergebnisse erzielt werden. Durch Befeuchtung können die Zulufttemperaturen im Sommer noch verringert werden [4].

Literatur

- [1] Brandt, G., u. a.: Landtechnische Anlagen. Berlin: VEB Verlag Technik 1976.
- [2] TGL 29084/01 Stallklimagestaltung; Tierphysiologische Angaben zum Stallklima und zur Beleuchtung. Ausgabe Juni 1977.
- [3] Achmedova, M.; Müller, H.-J.: Einsatz der freien Lüftung in Tierproduktionsanlagen. agrartechnik 30 (1980) H. 1, S. 30–32.
- [4] Spassov, M.: Untersuchungen zur Zwangsbelüftung in einem Kuhstall des Typs K 250 DK bei extremen Stalllufttemperaturen. Vortrag auf der 2. Mechanisierungstagung der Ingenieurhochschule Berlin—Wartenberg vom 6. bis 8. November 1979. A 2654

Untersuchungen zur Zwangsbelüftung in einem Kuhstall des Typs K 250 DK bei extremen Stalllufttemperaturen

Dozent Dr. M. Spassov, Hochschule für Zootechnik und Veterinärmedizin Stara Zagora, VR Bulgarien

1. Einführung

Das Klima in Bulgarien ist mäßig kontinental. Die jährliche Durchschnittstemperatur betrug in den letzten 20 Jahren 11°C . Im Sommer erreicht die Temperatur Werte von 36°C und im Winter bis -15°C . Die Schwankungen der Außenlufttemperatur beeinflussen die Leistung und den Gesundheitszustand der Tiere erheblich.

Nach Andrianov [1] bewirkt das Mikroklima Schwankungen in der Milchleistung der Kühe bis zu 20%. Daher ist die Sicherung optimaler Stallklimabedingungen eine wichtige Aufgabe für Projektanten, Zootechniker und Tierärzte.

2. Untersuchungsziel, -gegenstand und -methodik

Die Untersuchung hat zum Ziel, den Zustand der wichtigsten Stallklimafaktoren in einem

vierreihigen Kuhstall mit Zwangsbelüftung bei extremen Werten der Außenlufttemperatur zu ermitteln. Der aus Fertigteilen gebaute Stall hat eine Länge von 76700 mm , eine Breite von 24200 mm und ein Raumvolumen von 8524 m^3 . Umgebende Wände und Dach sichern eine Wärmeleitzahl von $\alpha = 0,5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$. Die Kühe werden mit einer Impulsa-Melkanlage M 620 gemolken. Die Entmistung erfolgt mit einer Kratzerkette, die Futterverteilung mit dem Futtermittelverteilungswagen KTU-10.

Die in die Untersuchung einbezogenen Kühe der Rasse „Bulgarisches Braunvieh“ haben eine durchschnittliche Körpermasse von 550 kg und eine durchschnittliche jährliche Milchleistung von 3950 kg .

Im Stall ist ein Gleichdrucklüftungssystem (Bild 1) eingebaut, das verschiedene Umluftarten gewährleisten kann. Dieses System besteht aus einer Kammer für die Aufbereitung

der Außenluft a, aus zwischen den Trögen unter dem Futterverteilungsgang angebrachten Lüftungskanälen b, aus Luftaustrittselementen c, den Zuluftventilatoren d, aus den Abluftventilatoren e, den Umluftkanälen f, Luftregeleinrichtungen g und aus einem Elektropumpenaggregat für Sprühbefeuchtung der Luft mit Hilfe von Düsen h.

Im Laufe eines Jahres wurden sowohl die Außenklima- als auch die Stallklimawerte für Temperatur, Feuchtigkeit und Geschwindigkeit der Luft sowie die Quantität des Luftwechsels im Winter ermittelt. Die Stallklimaparameter wurden nach den klassischen Meßverfahren ermittelt [2].

3. Ergebnisse

Bei extremen Werten der Außenlufttemperatur in der Sommer- und Winterperiode wurden im Kuhstall die in Tafel 1 zusammengestellten

Tafel 1. Parameter der Stallklimamessungen (Temperatur t , Luftfeuchtigkeit φ , Luftgeschwindigkeit w) im Kuhstall vom Typ K 250 DK bei extremen Außenlufttemperaturen

Meßpunkt	t °C	φ %	w m/s	Anteil der zugeführten Raumluft zur Zu- luft %
im Sommer				
100 m außerhalb des Stalles	30	58	1,5	—
im Stall; 1,2 m über dem Fußboden (bei Einsatz des Elektropumpenaggregats)	27	74	0,4	—
im Stall; 1,2 m über dem Fußboden (ohne Elektropumpenaggregat)	33	60	0,4	—
im Winter				
100 m außerhalb des Stalles	-15	64	1,4	—
im Stall; 1,2 m über dem Fußboden (ohne Elektropumpenaggregat)	12	78	0,3	15

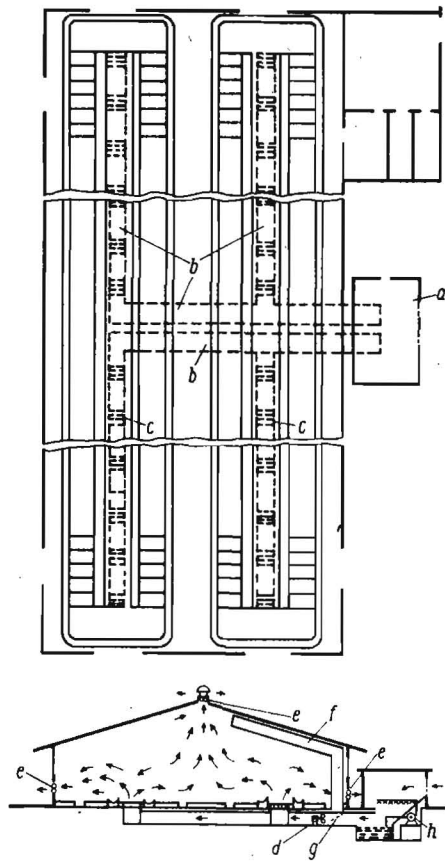


Bild 1. Grundriß und Querschnitt des Kuhstalles vom Typ K 250 DK

Ergebnisse erzielt. Aus den Werten ist ersichtlich, daß während der Sommerperiode bei einer Außenlufttemperatur von 30°C und beim Einsatz des Elektropumpenaggregats die Stalllufttemperatur um 3 K niedriger ist. Das ist eine Folge der adiabaten Kühlung der Luft beim Durchströmen der Befeuchtungsstrecke. Beim Einsatz des Elektropumpenaggregats und bei Befeuchtung der Luft steigt die Stallluftfeuchtigkeit etwas an, ohne dabei den Optimal-

bereich zu übertreten. Fehlt die Befeuchtungsstrecke in der Anlage, so steigt die Stalllufttemperatur sehr schnell auf Werte bis 33°C an. Demzufolge wirkt die adiabate Kühlung in der Sommerperiode in zwei Richtungen: Senkung der Temperatur und Erhöhung der Feuchtigkeit der trockenen und warmen Außenluft, die in den Raum während der heißesten Stunden des Tages hineingeführt wird.

Bei extremen Zuständen der Außenlufttemperatur während der Winterperiode wird sowohl die Stalllufttemperatur als auch die Stallluftfeuchtigkeit im Normalbereich gehalten. Bei einer Außenlufttemperatur von -15°C und bei einer Umluftrate von 15% erreicht die Stalllufttemperatur einen Wert von 2 K über dem zulässigen Minimum.

Die Gesamtkosten für den Aufbau des Lüftungssystems sind im Verhältnis zu den Investitionen der Gesamtanlage relativ gering. Die Rücklaufdauer beträgt nur ein Jahr, wenn sich die jährliche Milchleistung der Kühe infolge der verbesserten stallklimatischen Bedingungen um 3,6% erhöht.

Im einzelnen setzen sich die prozentualen Anteile der Kosten des Lüftungssystems im Verhältnis zu den Gesamtkosten des Kuhstalles wie folgt zusammen:

- für Bauteile (Kanäle, Lüftungskammer) 1,6%

- für Maschinen und Ausrüstungen (Ventilatoren, Elektropumpenaggregat, Düsen u. a.) 2,3%

- für Montage (Bau, Maschinen und Ausrüstungen) 0,3%

Insgesamt betragen die finanziellen Aufwendungen für das Lüftungssystem nur 4,2% der Gesamtkosten des Kuhstalles.

4. Schlußfolgerungen

Die Zwangsbelüftungsanlage mit Gleichdrucklüftung in Zusammenhang mit einer adiabaten Kühlung der Stallluft kann während der Sommerperiode, in großräumigen Milchviehställen eine geringere Stalllufttemperatur als die Außenlufttemperatur sichern. Bei einer niedrigen Außenlufttemperatur und bei einer bestimmten Umluftrate können die Stalllufttemperatur und die Stallluftfeuchtigkeit in optimalen Bereichen gehalten werden.

Literatur

- [1] Andrianov, V. N., u. a.: Avtomatizacija ventilacijonnych ustanovok na životnovodčeskich fermach (Automatisierung der Lüftungsanlagen in den Tierproduktionsanlagen). Mechanizacija i elektrifikacija socialističeskogo sel'skogo chozjajstva (1965) H. 4, S. 24—28.
- [2] Spassov, M.: Zwangsbelüftung von Milchviehställen. Humboldt-Universität zu Berlin, Dissertation 1969. A 2672

Einsatz von korrosionsträgem Stahl in der Landwirtschaft

Ing. W. Schreck, KDT, Leitstelle für Korrosionsschutz des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft beim VEB Ausrüstungskombinat für Rinderanlagen Nauen, Betrieb VEB Landtechnische Industrieanlagen Seehausen

Die technischen und ökonomischen Vorteile bei der Anwendung korrosionsträger Stähle sind auch in der Landwirtschaft voll zu nutzen. Die Auswahl der Anwendungsgebiete muß nach der „Richtlinie für die Anwendung korrosionsträger Baustähle nach Standard TGL 28192 in der DDR“ erfolgen [1].

In dieser Richtlinie sind Aussagen enthalten zu

- Einsatzgrenzen
- mechanischen und technologischen Kennwerten der Stähle
- Verarbeitungseigenschaften
- lieferbarem Abmessungssortiment.

1. Einsatzgrenzen bei atmosphärischer Korrosion

Auf der Oberfläche von ungeschützten Erzeugnissen aus korrosionsträgen Baustählen

nach Standard TGL 28192 entsteht unter Einwirkung korrosionsstimulierender Faktoren der Atmosphäre im Verlauf des Korrosionsvorgangs eine Schutzschicht aus Korrosionsprodukten. Die Bildung dieser Schutzschicht ist Voraussetzung für die Anwendung im ungeschützten Zustand. Durch diese Schutzschicht vermindert sich die Korrosionsgeschwindigkeit stetig, bis nach mehreren Jahren ein nahezu konstanter Wert erreicht wird.

1.1. Bestimmung der durch Korrosion bedingten Einsatzgrenzen korrosionsträger Baustähle

Der Verlust an Dicke darf

- nach dem ersten Bewitterungsjahr 150 µm (beidseitig) nicht übersteigen

- nach dem fünften Bewitterungsjahr 300 µm (beidseitig) nicht übersteigen
- je Jahr nach dem fünften Bewitterungsjahr höchstens 20 µm (beidseitig) betragen.

Bild 1 zeigt die obere Grenzkurve bei atmosphärischer Korrosion:

- Phase I: hohe Korrosionsgeschwindigkeit, gekennzeichnet durch starken Anfall von lose haftendem Rost und Rostwasserablauf
- Phase II: degressiver Kurvenverlauf; Bildung der Schutzschicht bis zum Abschluß
- Phase III: stationärer Zustand mit nahezu linearer Abrostung; geringer Rostanfall tritt kontinuierlich über die gesamte Nutzungsdauer auf.