

Mit Hilfe der vereinheitlichten Anschlüsse Milchhaus—Stall und der relativen Unabhängigkeit von der Traufausbildung der Ställe lassen sich die Milchhäuser unkompliziert bei Anwendung der angebotenen Stalltypenprojekte örtlich angleichen.

Ausgangshöhe ist immer $\pm 0,0$ des Milchhauses.

Danach ist eine Angleichung in

- gleicher Ebene oder in
- 300 mm Höhenunterschied nach + und - möglich.

Die vorgegebenen zulässigen addierten Steighöhen, 5000 mm für die Spülhöhe und 3500 mm für den Melkvorgang, werden dabei nicht überschritten.

Eine Anwendung der Milchhäuser bei wesentlicher Kapazitätserhöhung der Ställe ist nicht möglich. Die Einheiten der Anlagen sind dadurch festgelegt mit 100, 200 und 400 Milch-

kühen. Größere Einheiten verlangen nach einer anderen Melktechnik, z. B. Fischgrätenmelkstand oder Melkkarussell, die noch arbeitsproduktiver als der Einsatz der Rohrmelkanlage ist.

3. Welche weiteren Projekte werden in naher Zukunft vorliegen?

Im Projektierungsjahr 1967 ist vorgesehen, folgende wiederverwendungsfähige Angebotsprojekte zu erarbeiten:

- Tandemmelkstand als technologisches Projekt mit bautechnischer Projektierungsgrundlage
- Fischgrätenmelkstand als Segmententwicklung in doppelter und einfacher Aufstellung
- Melkkarussell für 16 Buchten in Tandemform
- Melkkarussell für 40 Buchten in Fischgrätenform A 6737

Zur Gestaltung des Stallklimas in Milchviehanlagen mit Staukanalentmistung

Dr. D. JENSCH*

Der Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden ist in der Rinderhaltung u. a. durch die Einführung einstreuloser Haltungsverfahren gekennzeichnet. Dabei kommen in der DDR vorwiegend die Staukanalentmistung oder das Treibmistverfahren zur Anwendung. Bei beiden Verfahren ist im Vergleich zu bisherigen Haltungsmethoden mit einer längeren Verweildauer von Kot und Harn im Stall zu rechnen. Bekannt ist, daß die Gesundheit der Tiere und damit ihre Leistungsfähigkeit außer von vollwertiger Fütterung sehr stark von einer hygienisch einwandfreien Haltung abhängig ist, wobei dem Stallklima eine erstrangige Bedeutung zukommt. An Milchviehställe als nahrungsmittelproduzierende Betriebe sind höchste hygienische Anforderungen zu stellen. Ziel unserer Untersuchungen war es daher festzustellen, wie sich die Staukanalentmistung bei der konzen-

trierten Haltung von Kühen auf das Stallklima auswirkt. Die Untersuchungen wurden von Mai 1965 bis Juli 1966 in einem vierreihigen Anbindestall mit Staukanalentmistung einer Milchviehanlage für 420 Kühe durchgeführt (Bild 1 bis 3). Die Frischluft wird durch unter den Fenstern angebrachte, regulierbare Luftschlitze in den Stall gebracht. Der Entlüftung dienen nicht Abluftschächte, sondern als Lichtband angeordnete, durch Seilzug in ihrem Öffnungswinkel verstellbare Oberlichter. Da kontinuierliche Messungen nicht möglich waren, wurden exakte Stichprobenwerte ermittelt. Die durchgeführten Stichprobenmessungen verteilen sich auf die Monate Mai, August und November 1965, sowie Januar, März und Juli 1966, sie umfaßten 276 Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeits-, Windgeschwindigkeits-, Ammoniak- und Schwefelwasserstoffmessungen. Alle genannten Stallklima-

* Institut für Veterinärhygiene der Veterinärmedizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. VON DER AA)

Bild 1. Grundriß der Anlage für 420 Kühe

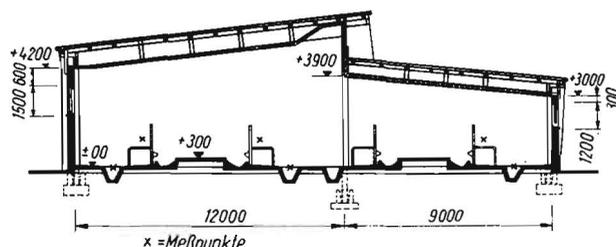
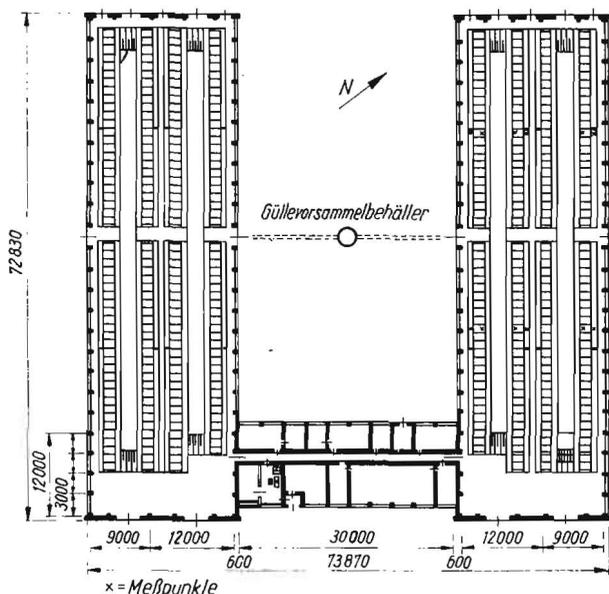
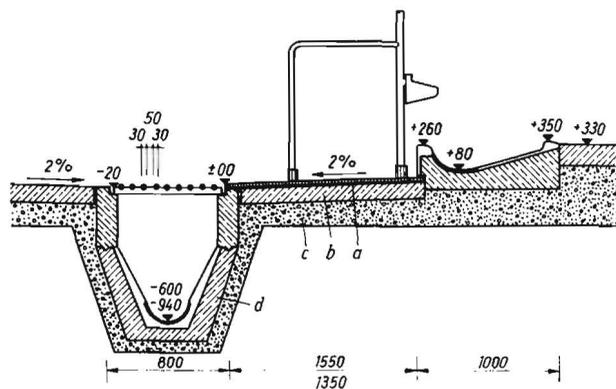


Bild 2. Stallquerschnitt

Bild 3. Querschnitt eines Stands mit Staukanal. a Gummibelag; b Schlackenbeton; c Grobkies, verdichtet; d Kanal-Fertigteil



faktoren ermittelten wir in zwei Meßhöhen: zwischen den Stäben der Kotroste und über den Standflächen im Atembereich der Kühe.

Die Luftproben zur CO₂-Analyse wurden einheitlich in Rückenhöhe der Tiere entnommen. Die Beleuchtungsintensität überprüften wir an 18 Meßpunkten 414mal.

Zur Auswertung wurden die Monate März und Mai, in denen die Stallfenster teilweise geöffnet, Juli und August, in denen Türen und Fenster ständig geöffnet, sowie November und Januar, in denen Türen und Fenster vorwiegend geschlossen waren, zusammengefaßt. Der durchschnittliche Viehbesatz des untersuchten Stalles ist aus Tafel 1 ersichtlich. Über die Ergebnisse der Auswertung wird anschließend berichtet.

1. Lufttemperatur

Die in der Richtlinie des VEB Typenprojektierung „Geschlossene Ställe — Wärmehaushalt im Winter — Berechnungsgrundlagen“ festgelegte, für Milchviehställe noch zulässige Mindeststalllufttemperatur von 7 °C wurde bei keiner Messung unterschritten (Tafel 2). So wurde bei einer im Januar 1966 ermittelten Außentemperatur von minus 9,2 °C im Stall eine Durchschnittstemperatur von 8,1 °C erreicht.

Tafel 1. Durchschnittlicher Viehbesatz

Monate	GV	% der Kapazität	[m ³ /GV]
März und Mai	155	74	40
Juli und August	151	72	41
November und Januar	197	94	32

Tafel 2. Durchschnittliche Lufttemperatur [°C]

Monate	außen	SW-Seite		Mitte		NO-Seite		Stalldurchschnitt	
		Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand
März und Mai	8,1	9,8	10,2	10,4	10,7	10,8	11,2	10,3	10,7
Juli und August	17,6	18,4	19,2	18,2	19,1	18,0	18,8	18,2	19,0
November und Januar	- 1,2	9,5	10,2	10,1	10,6	8,4	9,2	9,3	10,0
im Durchschnitt aller Messungen	8,2	12,7	13,2	12,9	13,5	12,4	13,1	12,7	13,3

Tafel 3. Durchschnittliche Luftfeuchtigkeit [%]

Monate	außen	SW-Seite		Mitte		NO-Seite		Stalldurchschnitt	
		Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand
März und Mai	68	76	68	76	67	78	66	76	67
Juli und August	70	81	74	83	72	83	72	82	73
November und Januar	84	85	76	86	77	86	79	86	77
im Durchschnitt aller Messungen	74	81	73	81	72	82	72	81	72

Tafel 4. Durchschnittliche Windgeschwindigkeit [m/s]

Monate	außen	SW-Seite		Mitte		NO-Seite		Stalldurchschnitt	
		Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand
März und Mai	1,86	0,16	0,23	0,15	0,23	0,17	0,24	0,16	0,23
Juli und August	1,58	0,21	0,28	0,20	0,29	0,21	0,26	0,21	0,28
November und Januar	2,50	0,18	0,19	0,20	0,23	0,18	0,20	0,18	0,20
im Durchschnitt aller Messungen	1,98	0,18	0,23	0,18	0,25	0,19	0,23	0,18	0,24

Tafel 5. Durchschnittliche Ammoniakkonzentration [mg/l]

Monate	Stauzeit Tage	SW-Seite		Mitte		NO-Seite		Stalldurchschnitt	
		Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand	Kotrost	Stand
März und Mai	1,87	0,014	0,005	0,012	0,005	0,013	0,005	0,0013	0,005
Juli und August	2,28	0,019	0,011	0,016	0,008	0,016	0,007	0,017	0,009
November und Januar	2,06	0,018	0,008	0,019	0,008	0,016	0,007	0,018	0,008
im Durchschnitt aller Messungen	2,07	0,017	0,008	0,016	0,007	0,015	0,006	0,016	0,007

Tafel 6. Durchschnittliche natürliche Beleuchtung in Lux

Monate	außen	SW-Seite	Mitte	NO-Seite	Stalldurchschnitt
März und Mai	8820	250	48	273	190
Juli und August	7750	297	59	310	222
November und Januar	3710	169	32	146	116
im Durchschnitt aller Messungen	6560	239	46	243	176

Legt man der Bewertung jedoch Optimaltemperaturen von 12 bis 18 °C zugrunde, dann ist festzustellen, daß diese im Durchschnitt der Wintermonate nicht erreicht wurden. Als Ursache dafür sei die durch die fehlenden Abluftschächte unkontrollierte Lüftung genannt, die einen Luftwechsel ergab, der über den Erfordernissen des Wasserdampfmaßstabes lag. Als Ausdruck dieser Tatsache soll hier der für die Monate November und Januar relativ geringe Luftfeuchtigkeitsgehalt von durchschnittlich 77 % angeführt sein.

Die Maximaltemperatur (23 °C) wurde in den Monaten Juli und August nur unwesentlich überschritten. Im Stall wurden maximal 23,5 °C bei einer Außentemperatur von 23,1 °C gemessen. Zu bemerken ist noch, daß zu diesem Zeitpunkt die Stallkapazität nur zu 72 % ausgelastet war und somit je GV 41 m³ Luftraum zur Verfügung standen. Sicher werden bei voller Belegung und höheren Außentemperaturen auch beträchtlich höhere Werte im Stall auftreten.

Werden die über den Standflächen gemessenen Temperaturen mit den zwischen den Stäben der Kotroste ermittelten verglichen, fällt auf, daß letztere stets unter den Werten der Standflächen lagen. Die Differenz betrug im Durchschnitt aller Messungen 0,6 grd, wobei ein maximales Temperaturgefälle von 1,6 grd auftrat. Es ist somit als sicher anzusehen, daß eine Beeinflussung der Lufttemperatur im Bereich der Kotroste durch die in den Staukanälen angestaute Gülle, bedingt durch Verdunstungsvorgänge und Wärmebeharrung, erfolgt. Da viele Kühe mit Teilen ihres Eütters auf den Kotrosten liegen, sind Materialien, die eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzen, für den Bau der Kotroste ungeeignet, weil bei diesen die Gefahr einer verstärkten partiellen Abkühlung besteht.

2. Luftfeuchtigkeit

Die für Kuhställe maximal zulässige Höchstgrenze von 85 % wurde bei den von uns auf den Standflächen durchgeführten Stichprobenmessungen nicht überschritten (Tafel 3). Wie schon erwähnt, möchten wir diese Tatsache auf den zu ungünstigen der Temperatur sehr intensiven Luftwechsel, ermöglicht durch die ständig geöffneten Oberlichter, zurückführen. Wurden an Tagen mit niedrigen Außentemperaturen diese Fenster geschlossen, um den Wärmeverlust zu verringern, wurde ein sprunghaftes Ansteigen der relativen Luftfeuchtigkeit auf über 90 % beobachtet.

Die am Kotrost ermittelten Luftfeuchtigkeitswerte lagen im Durchschnitt aller Messungen 9 % über denen der Standflächen. Diese Tatsache ist mit den niedrigeren Temperaturen im Staukanal und mit Verdunstungsvorgängen zu erklären. Bei der Staukanalentmischung ist daher mit einer negativen Beeinflussung der Luftfeuchtigkeit durch die angestaute Gülle zu rechnen. Daraus ergibt sich die Forderung, daß Ställe, die nach dieser Haltungsmethode bewirtschaftet werden, mit einer exakt berechneten, sicher funktionierenden Zwangslüftung versehen sein müssen, die auch diese zusätzlich anfallenden Feuchtigkeitsmengen entfernt.

3. Luftbewegung

Auffallend bei der Auswertung der gemessenen Windgeschwindigkeit sind ihre relativ hohen Werte. Im Durchschnitt aller auf den Standflächen ausgeführten Messungen ergibt sich eine Windgeschwindigkeit von 0,24 m/s (von 0,14 bis 0,42 m/s). Während der Sommermonate Juli und August wurden sogar 0,28 m/s als Durchschnitt ermittelt (Tafel 4). Bei Berücksichtigung der höchstzulässigen Luftbewegung von 0,2 bis 0,3 m/s kann festgestellt werden, daß die im untersuchten Stall aufgetretenen Luftbewegungen reichlich hoch sind. Sie dürften eine Folge des sehr intensiven Luftwechsels sein, der bei dieser Art der Lüftung durch Öffnen der Fenster und Türen bewirkt wird. Außerdem ist die Luftbewegung bei dieser Form der Stalllüftung auch sehr stark von der Außenluftgeschwindigkeit, besonders aber von der Windrichtung abhängig. Mit Rauchröhren sichtbar gemachte Luftströmungen zeigten, daß bei nördlichen Windrichtungen die Oberlichter des untersuchten Stalles nicht als Abluftöffnungen, sondern gemeinsam mit allen Öffnungen der NO-Seite wie Zuluftöffnungen wirkten. Als Folge ergab sich in den Wintermonaten ein je nach Außenwindstärke unterschiedlich starker Kaltluft einfall von oben auf die Tiere. Wurden die Oberlichter geschlossen, kam es dann — wie schon erwähnt — zu dem starken Ansteigen der Luftfeuchtigkeit.

Für künftige Bauten ist im Interesse der Gesundheit von Mensch und Tier eine solche Lösung der Stallventilation abzulehnen, da ein den Erfordernissen angepaßter dosierter Luftwechsel nicht möglich ist.

Die am Kotrost durchgeführte Prüfung der Luftgeschwindigkeit hatte zum Ergebnis, daß alle Werte unter den über der Standfläche ermittelten Werten lagen. Demnach haben die Staukanäle in der vorliegenden Form keinen negativen Einfluß auf die Luftbewegung im Stall.

4. Ammoniakkonzentration der Stallluft

Die im Durchschnitt aller Messungen über der Standfläche ermittelten NH_3 -Konzentrationen betragen 0,007 mg/l bei einer durchschnittlichen Güllestauzeit von 2,07 Tagen (Tafel 5). Zwischen den Stäben der Kotroste wurden dagegen höhere Werte gefunden. Sie betragen im Durchschnitt aller Messungen 0,016 mg/l. Kein Meßwert lag über der zulässigen Grenze von 0,025 mg/l. Ein Vergleich der an den verschiedenen Meßpunkten gefundenen Konzentrationen ergab nur geringfügige Unterschiede. Nur im Bereich des in Stallmitte gelegenen verdeckten Kanals, der die Gülle nach dem Ablassen zum Vorsammelbehälter transportiert, waren

erhöhte Werte zu beobachten. Ammoniakmessungen in diesem Kanal ergaben Konzentrationen, die in den Grenzen von 0,06 bis 0,21 mg/l lagen — also dem 2,4- bis 8,4fachen der noch zulässigen Grenze entsprechen.

Aus dieser Tatsache ergibt sich die Forderung, daß alle im System der Staukanalentmischung vorhandenen geschlossenen Kanäle mit einer wirksamen Entlüftung versehen sein müssen, damit die darin auftretenden hohen NH_3 -Konzentrationen entfernt werden und keinen nachteiligen Einfluß auf das Stallklima ausüben können.

5. Schwefelwasserstoffkonzentration der Stallluft

Bei allen von uns durchgeführten Messungen konnte in dem untersuchten Stall Schwefelwasserstoff nicht nachgewiesen werden. Da dieses Ergebnis mit Untersuchungen anderer Autoren identisch ist, kann als sicher gelten, daß in Rinderställen mit Staukanalentmischung — vorausgesetzt, diese sind mit einer ausreichenden Lüftung versehen — keine H_2S -Konzentrationen auftreten, die veterinärhygienisch bedenklich sind.

6. Kohlendioxidkonzentration der Stallluft

Die durchgeführten Messungen ergaben Werte, die in den Grenzen von 0,12 bis 0,28 % lagen. Somit wurde die hygienisch zulässige Höchstgrenze von 0,35 % niemals überschritten. Es zeigte sich jedoch, daß niedrige CO_2 -Konzentrationen zusammen mit relativ hohen NH_3 -Konzentrationen auftraten und umgekehrt. Aus diesen Beobachtungen kann geschlußfolgert werden, daß der CO_2 -Gehalt als alleiniger Maßstab für die hygienische Bewertung der Stallluft ungeeignet ist, da er nichts über die wichtigere NH_3 -Konzentration aussagt.

7. Natürliche Beleuchtung

Das für Milchviehställe geforderte Fenster-Bodenflächen-Verhältnis von 1 : 15 bis 1 : 20 ist für Ställe traditioneller Bauart ausreichend, um eine hygienische Beleuchtung zu erzielen. Inwieweit diese Forderung für einen 21 m tiefen Stall zutreffend ist, sollte durch unsere Messungen überprüft werden. Das Verhältnis der Seitenfenster einschließlich der Oberlichter zur Stallgrundfläche beträgt im untersuchten Stall 1 : 16 oder 0,48 m² reine Glasfläche je GV.

Die Lichtstärke außerhalb des Stalles betrug im Durchschnitt aller Messungen 6560 Lux. Das Resultat der im Stall ermittelten Beleuchtungsstärken zeigt, daß sich für die an den Außenwänden aufgestellten Kühe sehr gute Werte ergeben (Tafel 6). Im Durchschnitt aller Messungen wurden an der SW-Seite 239 Lux und an der NO-Seite 243 Lux gemessen. Auch in den lichtarmen Monaten November und Januar ergaben sich zufriedenstellende Beleuchtungsstärken von 169 bzw. 146 Lux. Wesentlich ungünstiger ist dagegen die natürliche Beleuchtung für die in Stallmitte aufgestellten Tiere. Die durchschnittliche Lichtstärke betrug hier 46 Lux

(Schluß S. 115 oben)

Agrotechnik im Kartoffelbau



Unter diesem Kennwort veranstaltet der Fachverband „Land- und Forsttechnik“ zusammen mit seinem Fachausschuß „Kartoffelproduktion“ am 13. und 14. März 1967 im Kreiskulturhaus Rostock (Klubhaus Neptunwerft) Rostock, Werftstraße, eine Wissenschaftlich-Technische Fachtagung mit internationaler Beteiligung. Namhafte Referenten aus befreundeten sozialistischen Ländern, dem westlichen Ausland, Westdeutschland und unserer Republik berichten in vier verschiedenen Problemkreisen (Lagerung von Pflanzkartoffeln und Pflanzgutvorbereitung, Ackervorbereitung und Düngung, Auspflanzung und Pflege sowie Krankheits- und Schädlingsbekämpfung) über die neuesten Erkenntnisse und Ergebnisse auf dem Gebiet des Kartoffelanbaues. A 6760

(von 15 bis 90 Lux). Der höhere Wert von 90 Lux konnte aber auch nur bei weit offen stehenden Toren ermittelt werden. Unsere Ergebnisse zeigen, daß die natürlichen Beleuchtungsverhältnisse in Stallmitte durch den Einbau des Lichtbandes in der vorliegenden Form nicht günstig gestaltet werden konnten. Ob die bisher gültigen Forderungen des Beleuchtungsverhältnisses für Ställe mit größerer Tiefe ausreichend sind, soll speziellen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

8. Zusammenfassung

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, daß sich eine Konzentration von 151 bis 197 Kühen in dem Versuchstall nicht nachteilig auf das Stallklima auswirkt. Veterinärhygienische Bedenken gegen die Staukanalentmischung — soweit sie das Stallklima betreffen — sind bei Beachtung der gestellten Forderungen nicht zu erheben.

A 6750

Dipl.-Ing. H. BÄHR*

Untersuchungen über die Wärmeableitung von Stallfußböden

1. Problemstellung

Viele moderne arbeitssparende Bewirtschaftungsformen von Ställen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der einstreulosen Haltung der Tiere. Für diese Haltungsform müssen auf Grund des Wegfalls der berührungswarmen und weichen Einstreu die Forderungen an die Qualität der Stand- und Liegeflächen neu definiert werden. Dabei kommt neben anderen Faktoren der Einschätzung der Wärmeableitungsverhältnisse eine große Bedeutung zu.

Zur Zeit sind uns weder von veterinärmedizinischen noch von landwirtschaftlichen Instituten konkrete Äußerungen darüber bekannt, wie Stand- und Liegeflächen von Tieren bezüglich ihrer Wärmedämmung auszubilden sind. Die aus dem Streben nach Erhaltung der Tiergesundheit und optimaler Fütterungsgestaltung resultierenden Forderungen an den Stallfußboden sind also noch unklar. Daher beurteilen wir derzeit Stallfußböden hinsichtlich ihrer Eignung für einstreulose Haltung wärmetechnisch im Vergleich zu einem Fußboden plus Einstreu. Um verschiedene Fußbodenausführungen nach diesem Gesichtspunkt beurteilen zu können, sind entsprechende Wärmeableitungsuntersuchungen erforderlich. Nach dem Studium der Literatur und nach eigenen praktischen Vorversuchen sind wir zu der Auffassung gekommen, daß derartige Untersuchungen z. Z. nur unter Verwendung des Folienwärmestrommessers durchgeführt werden können, mit dem der Wärmestrom vom Tier oder von einem Heizkörper in den Fußboden in absoluter Größe gemessen werden kann. Alle anderen bisher bekannten Meßgeräte dienen der Registrierung der Abkühlung oder des Wärmeverlustes eines Prüfheizkörpers.

Untersuchungen mit solchen Geräten, sie wurden von MOLLER, EICHBAUER, SIETENROTH, OTLOCHOT, GERMAK, FRANKEN u. a. verwendet, werden durch Temperaturunterschiede in Bodennähe und vor allem durch unterschiedliche Intensität der Luftbewegung mehr oder weniger beeinträchtigt. Dies gilt besonders für raue und profilierte Fußböden, mit denen wir es beim Stall zu tun haben.

2. Unsere Untersuchungsmethodik

basiert auf der Verwendung des von CAMMERER und LUSTIG entwickelten Folienwärmestrommessers, der nach der Hilfswandmethode arbeitet. Dieser Folienwärmestrommesser ist 0,3 mm dick und hat eine Meßfläche von 30×30 mm. Auf Grund der geringen Dicke wird der Wärmestrom nur unwesentlich beeinträchtigt. Auf beiden Oberflächen der Meßfolie sind eine große Zahl von hintereinander geschalteten Thermoelementen angeordnet, wodurch auch Wärmeströmungsvorgänge geringer Intensität gemessen werden können.

Bei unseren Untersuchungen haben wir zunächst versucht, nach der von CAMMERER am Menschen durchgeführten physiologischen Meßmethode zu arbeiten. Wir haben in einem Rinder- und in einem Schweinestall verschiedene Fußbodenproben in den Liegeflächen eingebaut und nach dem Hinlegen der Tiere den Verlauf der Wärmestromdichte in Abhängigkeit von der Berührungszeit verfolgt. Diese Messungen waren sehr zeitaufwendig, da wir immer warten mußten, bis sich das Versuchstier hingelegt hat. Bild 1 zeigt die Kurven der Wärmestromdichte, die an einem Material im Milchviehstall und am gleichen Material im Schweinestall gemessen wurden. Man sieht, daß die einzelnen Messungen jeweils sehr unterschiedlich sind. Die Größe des Wärmestroms wird durch die Lage der Tiere, ihre physische und psychische Verfassung und andere Faktoren stark beeinträchtigt. Bei der Anwendung dieser Methode wären also sehr viele Messungen erforderlich, um zu genügend sicheren charakteristischen Mittelwerten für jedes Material zu kommen. Unter Berücksichtigung des dafür erforderlichen Aufwands halten wir diese Untersuchungsmethode für unzuverlässig. Wir haben uns daher für die Anwendung einer physikalischen Versuchsanordnung entschlossen, deren Meßprinzip einem Normenvorschlag „Prüfung der Wärmeableitung von Fußböden“ entnommen ist.

Bei dieser physikalischen Meßmethode wird die Wärmequelle Tier durch einen Prüfheizkörper ersetzt. Unser Prüfheizkörper hat 300 mm Dmr., sein Boden besteht aus einer 8 mm starken Gummipolsterung. Der Behälter ist mit Wasser gefüllt, das ständig umgewälzt und auf einer Temperatur von 39 °C konstant gehalten wird. Mit diesem Prüfheizkörper und dem Folienwärmestrommesser wurden von uns im Winter 1965/

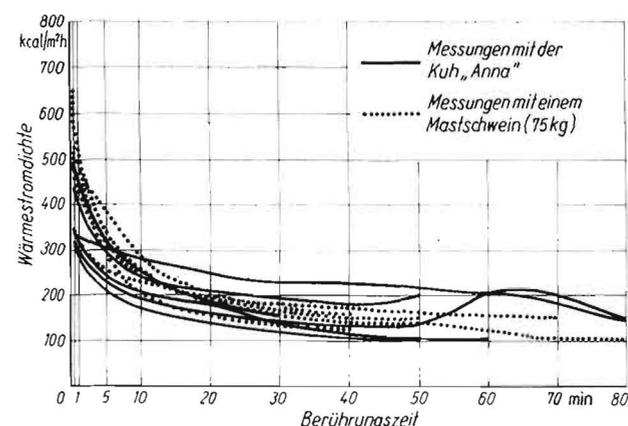


Bild 1. Wärmeableitung vom Tier zum Fußboden unter Praxisbedingungen (im Stall an 30 mm Betonstreich auf 120 mm Beton B 160)

* Institut für Veterinärhygiene der Veterinärmedizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. VON DER AA)