

Bild 3. Rückansicht der Ausrüstung

Stäben zur seitlichen Begrenzung der Freißöffnung. Neben jeder Freißöffnung ist ein vertikal angeordneter Gleitstab angebracht, in den die Kälberhalskette bzw. das Kälberhalsband eingehangen wird. Der Gleitstab ist schräg in Richtung Krippe gestellt und drückt bei Zugbeanspruchung gegen einen horizontal angeordneten Stab, der das selbständige Aushängen verhindert. Die untere Begrenzung der Freißöffnung wird durch den Untergurt des Freißgitterrahmens gebildet, die obere Begrenzung wird durch die Absperrung übernommen, die in geöffneter Stellung als Nackenriegel wirkt.

Die Absperrung besteht aus Stäben, die an eine horizontal angeordnete, um 180° schwenkbare Welle angeschweißt sind. Betätigt wird die Absperrung mit einem Handhebel für 18 Tierplätze.

Die hier vorgestellte neue Lösung wurde durch das IfM Potsdam-Bornim erprobt und von der ZPL Potsdam-Bornim positiv begutachtet, wonach die Freigabe zur Produktion erteilt wurde. Die Ausrüstung wird durch die ZPL Potsdam-Bornim noch intensiv geprüft. Der Abschluß der staatlichen Eignungsprüfung ist Ende 1976 vorgesehen, so daß die Serienproduktion auf Basis der Stufe K 8/0 Anfang 1977 anlaufen kann.

Die Zeitspanne bis zur Einführung in die Produktion betrug rd. 12 Monate und ist damit die bisher kürzeste Überleitungszeit von Neuentwicklungen des VEB LIA Kleinleipisch.

Bezüglich des Stahleinsatzes ergibt sich folgendes Bild:

— Dessauer System (einschl. Kotrost)	60.60 kg/Tierplatz
— AP KAA 3200 (agra 74)	32.78 kg/Tierplatz
— neue Tränkkälberausrüstung	15.51 kg/Tierplatz

6. Einsatz der neuen Lösung im K0-Bereich

Die neue Lösung wurde im K0-Bereich (Tränkkälber vom 1. bis zum 14. Lebenstag) versuchsweise in der Milchviehanlage Paulinenaue mit einer Tierstandbreite von 427 mm und zusätzlichen starren Kopfbänden eingesetzt. Vor der weiteren konstruktiven Bearbeitung sollte noch einmal von seiten der Veterinärhygiene überprüft werden, ob durch die Kopfbänder eine Übertragung von Infektionen zwischen Nachbartieren wirkungsvoll eingeschränkt werden kann. Sollte dies innerhalb einer Seucheneinheit nicht möglich sein, könnten die Kopfbänder im K0-Bereich ebenfalls eingespart und somit auch hier eine weitere Materialeinsparung erreicht werden.

7. Zusammenfassung

Durch zielstrebige Überleitung von Forschungsergebnissen in enger Zusammenarbeit zwischen den wissenschaftlichen Instituten und dem Entwicklungs- und Herstellerbetrieb, VEB LIA Kleinleipisch, wurde eine Tierplatzausrüstung für die Tränkkälberhaltung geschaffen, die bei geringem Stahleinsatz eine verbesserte Funktionsfähigkeit aufweist und einen günstigeren Zugang zum Tier gewährleistet. Der Einsatz der neuen Ausrüstung im K0-Bereich wird zur Diskussion gestellt.

Literatur:

- [1] Palm, G.; Ehrhoff, H.; Guntern, M.: Verfahren der Jungrinderhaltung, vorzugsweise für Tränkkälber. DWP Nr. 79 880 Kl. 45 h, 1/00 (Ausgabe 12. Februar 1971).
- [2] Berührungsarme Spaltenboden- und Rostflächen aus Plasteohlprofilen für Tierstallungen. Prospekt des VEB LIA Frankfurt/Oder.
- [3] Mörchen, F.: Mündliche Beratung zu Problemen der Haltung von Tränkkälbern. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, 21. Januar 1972.
- [4] Mörchen, F. u. a.: Untersuchungen zur Haltungstechnologie von weiblichen Tränkkälbern (K1) unter Berücksichtigung des Parterreaufstellungsprinzips. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, Forschungsabschlußbericht 1973 (unveröffentlicht).
- [5] Katalog Landwirtschaftsbau. Informationen, Angebotsprojekte. VEB Landbauprojekt Potsdam 1974.
- [6] Ehrentraut, W.: Veterinärmedizinische Erfordernisse und technologische Gestaltung bei der Aufzucht von Kälbern in industriellen Anlagen. Tierzucht 26 (1972) H. 8, S. 306—307.
- [7] Die Projektierung als wichtige Voraussetzung zur Anlagenerrichtung. agrartechnik 25 (1975) H. 10, S. 488—489.
- [8] I. Zwischenbericht zur Beispielanlage Neuhaus. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck 1975 (unveröffentlicht).
- [9] Lemke, P. u. a.: Einfluß unterschiedlicher Aufstellungsformen auf den Gesundheitsstatus und die Zuwachsleistung von Kälbern. Tierzucht 29 (1975) H. 10, S. 435—437.
- [10] Vervollständigung der ökonomischen Maßnahmen in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft zur weiteren sozialistischen Intensivierung. Neue Deutsche Bauernzeitung, Nr. 38 v. 19. September 1975.

A 1376

Zur Ermittlung von Betriebsbelastungen an der Vorderwand von Tierplatzausrüstungen für die Gruppenhaltung von Absatzkälbern

Dipl.-Ing. F. Venzlaff, KDT, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Problemstellung

In den Beschlüssen des IX. Parteitag des Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands wird die weitere Senkung des spezifischen Materialeinsatzes als eine volkswirtschaftlich vorrangige Aufgabe dargelegt [1].

Aufgrund der hohen Fertigungsstückzahlen und des großen Anteils der Tierplatzausrüstung am Gesamtstahlaufwand (etwa 30 bis 40 %) der landtechnischen Ausrüstung in industriemäßigen

Tierproduktionsanlagen ist gerade hier eine Senkung des spezifischen Materialaufwands erforderlich [2] [3].

Eine wesentliche Voraussetzung für die materialökonomische Dimensionierung ist aber die Kenntnis der auftretenden Betriebsbelastungen [4].

Durch Marquard wurde die von einer Kuh auf die Vorderwand ausgeübte Kraft während der Fütterung mit Hilfe eines Zugkraftmessers ermittelt [5]. Danach kann ein Wert von 2,5 kN als

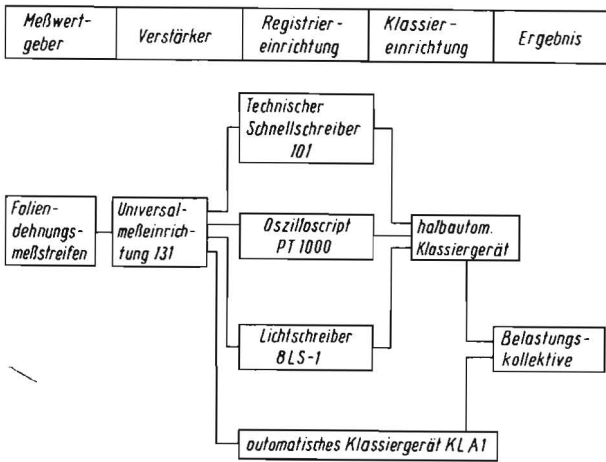


Bild 1. Zusammenstellung der bei praktischen Versuchen im Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim getesteten Geräteaufbauten zur Belastungsermittlung an Tierplatzausrüstungen

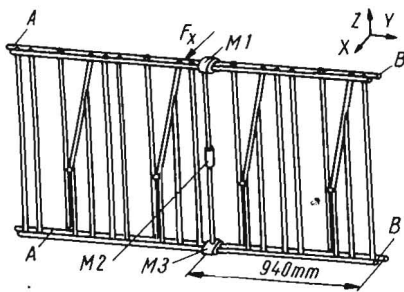


Bild 2. Prinzipieller Aufbau der Vorderwand; A einwertige Auflager; B zweiwertige Auflager; M 1, M 2, M 3 Meßstellen; F_x Tierkraftkomponente

Tafel I. Klasseneinteilung der Betriebsbelastungen

Klassen-Nr.	Klassenlage N
0	-250 bis -150
1	-150 bis - 50
2	- 50 bis + 50
3	+ 50 bis +150
4	+150 bis +250
5	+250 bis +350
6	+350 bis +450
7	+450 bis +550
8	+550 bis +650
9	+650 bis +750
10	+750 bis +850
11	+850 bis +950
12	+950 bis +1050

maximale gegen ein Freßgitter oder andere Fangvorrichtungen gerichtete Kraft angesetzt werden.

Bildt u. a. führten Kurzzeitmessungen der Tierkräfte von Tränkkälbern an der Vorderwand eines Einzelstandes unter ausgewählten Beeinflussungen auf das Tier und zu bestimmten Tageszeiten durch [6].

Im Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim wurden weiterhin im Jahr 1975 Untersuchungen zur Ermittlung eines geeigneten Geräteaufbaus zur Messung und Auswertung von Betriebsbelastungen an Tierplatzausrüstungen vorgenommen (Bild 1). Diese Untersuchungen erfolgten an der Vorderwand der Tierplatzausrüstung für Absatzkälber in Gruppenhaltung.

Theoretische Vorbetrachtung

Die Tierplatzausrüstung besteht aus dem Fußboden, den senkrechten Absperrungen, dem Stützsystem und den Hilfseinrichtungen (z. B. zur Fixierung der Tiere).

Die auf die Tierplatzausrüstung wirkenden Betriebsbelastungen sind Eigenmassen der Ausrüstung, Tiermassen, Tierkräfte und Belastungen durch die Ver- und Entsorgung.

Hiervon wirken auf die Vorderwand vor allem die Tierkräfte. Prinzipiell können die Betriebsbelastungen entweder durch die Bestimmung der Auflagerkräfte der Gitter oder mit Hilfe der Dehnungsmessung am Gitter selbst ermittelt werden. Die Gruppenhaltung ist gekennzeichnet durch gleichzeitiges Auftreten von mehreren Tierkräften an einer Vorderwand, verschiedene geometrische Orte der Kräfteinleitungen und durch die unterschiedliche Größe der gleichzeitig angreifenden Kräfte.

Da nur die Dehnungsmessung am Bauteil selbst es gestattet, diese speziellen Bedingungen der Gruppenhaltung versuchsstechnisch so zu zerlegen, daß Einzelaussagen in bezug auf bestimmte Gitterstäbe gemacht werden können, wird die Dehnungsmessung am Bauteil angewendet.

Durch Kalibrierung der Meßeinrichtung kann die Belastung direkt ermittelt werden [7].

Aufgrund der geometrischen Gestalt der Vorderwand und des geometrischen Ortes ihrer Anbringung an der Bucht ist, wie im Bild 2 dargestellt, die senkrecht auf die Vorderwandebene wirkende Tierkraftkomponente F_x maßgebend, wenn die Tiere nicht eingefangen sind. Als Folge der senkrecht auf die Vorderwandebene wirkenden Tierkraftkomponente F_x tritt eine Durchbiegung der Streben in X-Richtung auf.

Das bei Biegebeanspruchung für die festigkeitsmäßige Auslegung maßgebende Biegemoment kann über die ermittelte Kraft berechnet werden [8].

Bei einem Biegeversuch an der Vorderwand konnte festgestellt werden, daß durch die Belastung F_x der oberen langen Strebe die untere kaum beeinflusst wird und umgekehrt.

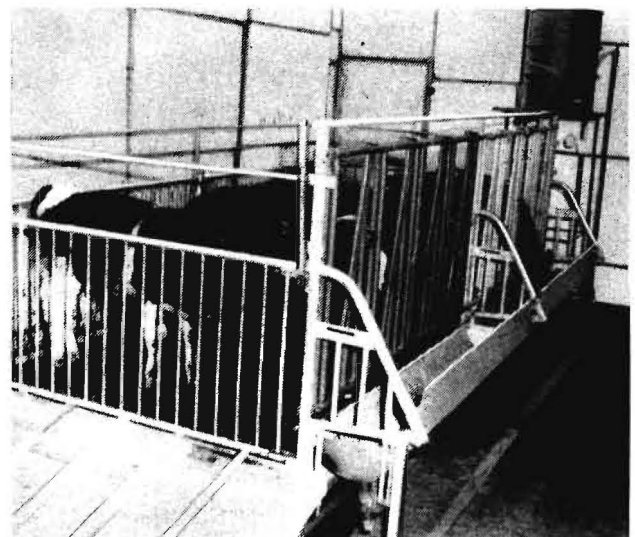
Deshalb kann man die Vorderwand prinzipiell in 2 waagerechte Träger auf 2 Stützen und senkrechte Träger auf 2 Stützen unterteilen. Die daraus resultierende Lage der Meßstellen ist im Bild 2 aufgezeigt.

Durch die Verwendung von Dehnungsmeßstreifen wird eine geringe Masse des Meßwertgebers und eine hohe Eigenfrequenz erzielt.

Die Ergebnisse liegen in Form von Meßschrieben vor, aus denen mit Hilfe eines Auswerteverfahrens entsprechende Belastungskollektive erstellt werden sollen.

Um den Auswertungsaufwand in vertretbaren Grenzen zu halten, wurde im vorliegenden Fall das einparametrische Klassierverfahren

Bild 3. Gesamtansicht der Versuchsbucht



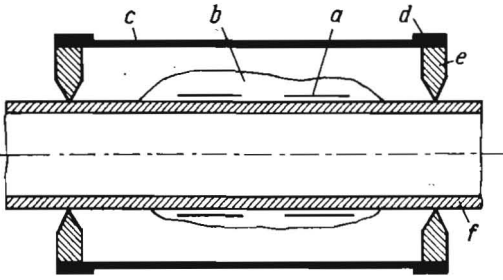


Bild 4. Prinzipielle Meßstellengestaltung nach [14]; a Dehnungsmeßstreifen, b Abdeckung, c Messingblech, d Spannband, e Ringschneide, f Gitterstab

„Zählung aller Extremwerte“ angewendet, welches von den einparametrischen Klassierverfahren die besten Auswertergebnisse liefert [9] [10] [11].

Die nach Sichtung der Meßschriebe vorgenommene Klasseneinteilung (Tafel 1) ermöglicht die Klassierung des entsprechenden Meßschriebs bei einmaligem Durchfahren auf dem halbautomatischen Klassiergerät.

Versuchsaufbau

Von den zur Betriebsbelastungsmessung im IfM Potsdam-Bornim getesteten Geräteaufbauten (Bild 1) hat sich der Geräteaufbau Foliendehnungsmeßstreifen/Universalmeßeinrichtung 131/Oszilloscript oder Lichtschreiber/halbautomatische Klassiereinrichtung als zweckmäßig erwiesen [12].

Als Haltungseinrichtung kam eine Bucht von 1800 mm × 4000 mm Systemmaß zur Anwendung, die auf einen Adapter gesetzt war (Bild 3).

Die Tiere wurden auf Metallspaltenboden für Sauen des VEB LIA Cottbus gehalten [13].

Unter dem Spaltenboden befand sich der aus Blechsegmenten zusammengesetzte und mit einem PVC-Tuch ausgelegte Güllekanal mit einer Gesamtbreite von 1700 mm.

Zwei Tränkenippel ermöglichten den Tieren die Wasseraufnahme. Es wurden zwei Freßgitter mit je 4 Freßplätzen (Eigenanfertigung des IfM Potsdam-Bornim) und den Systemmaßen 2000 mm × 970 mm verwendet.

Die Vorderwandstäbe wurden entsprechend den Ergebnissen der Vorversuche so dick bemessen, daß infolge der auftretenden Belastungen keine bleibenden Verformungen zu erwarten waren. Als Meßgeber dienten Foliendehnungsmeßstreifen, die durch Messingblech vor dem Zugriff der Tiere geschützt waren [14]. Die Gestaltung einer solchen Meßstelle zeigt Bild 4.

Versuchsdurchführung

An den 3 Meßstellen (Bild 2) wurden die Betriebsbelastungen bei Langzeitversuchen und geöffnetem Freßgitter über jeweils 24 Stunden und bei Kurzzeitversuchen und geschlossenem Freßgitter über jeweils 2 Minuten ermittelt.

Bei den Kurzzeitversuchen wurden die Tiere mit dem elektrischen Treibestab in der Bucht umgetrieben.

Die Tierkräfte wurden an allen 3 Meßstellen gleichzeitig durch Meßschriebe registriert. Die Papiervorschubgeschwindigkeit betrug 10 mm/min bei den Langzeitversuchen und 120 mm/min bei den Kurzzeitversuchen. Der gesamte Versuch hatte eine Dauer von 16 Tagen und wurde in 4 Zyklen von je 4 Tagen unterteilt.

An den drei ersten Tagen wurden jeweils die Langzeitmessungen (3 × 24 h) und am vierten Tag die Kurzzeitmessung (1 × 2 min) durchgeführt. In die Versuchsbucht wurden 4 männliche und 4 weibliche Absatzkälber eingestellt, deren Masse zwischen 100 und 119 kg lag (Tafel 2).

Die Versuchsbucht war in einem etwa 6 m × 14 m großen Raum der Tierversuchsanlage des IfM Potsdam-Bornim installiert. Die Meßgeräte außer dem Meßwertgeber standen in einem vom eigentlichen Versuchsraum abgetrennten Raum.

Täglich wurde um 7 Uhr und um 14 Uhr Futter in den Trog gegeben. Die Tiere konnten nach Belieben Futter aufnehmen.

Die Raumtemperatur lag während der Versuchszeit sowohl für den Versuchs- als auch für den Meßgeräteraum zwischen 23 °C und 11 °C.

Im Versuchsraum war täglich von 7 Uhr bis 16 Uhr die Beleuchtung eingeschaltet [12].

Die Meßeinrichtung wurde für die Meßstellen 1 bis 3 so kalibriert, daß eine Belastung F_x von 100 N an der betreffenden Meßstelle einen Ausschlag von 3 mm auf dem Meßschrieb hervorrief.

Täglich wurde diese Kalibrierung mit Hilfe eines Zugkraftmessers überprüft und der Nullpunkt abgeglichen. Vor Beginn der Versuche wurde die Linearität der Meßeinrichtung festgestellt.

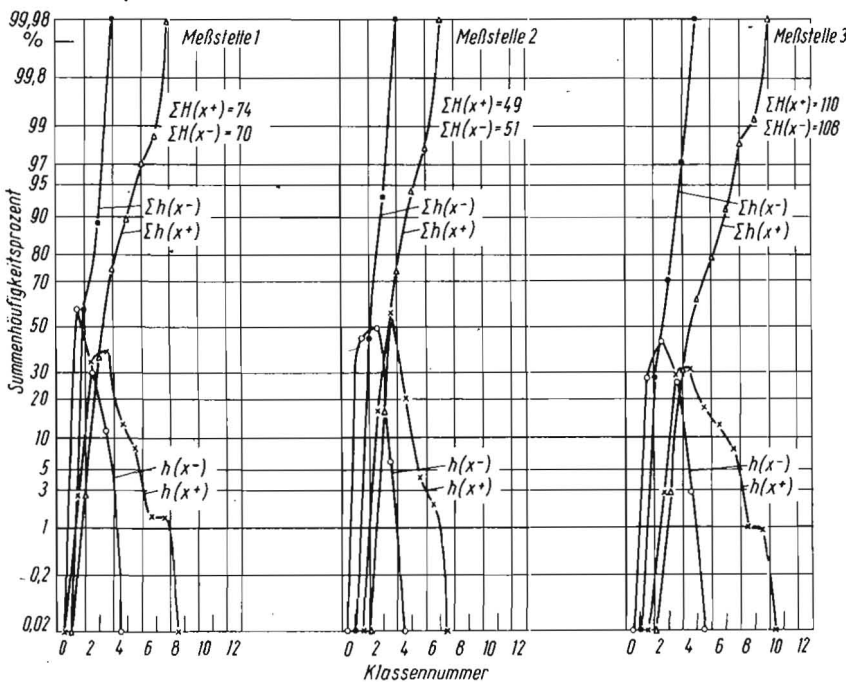
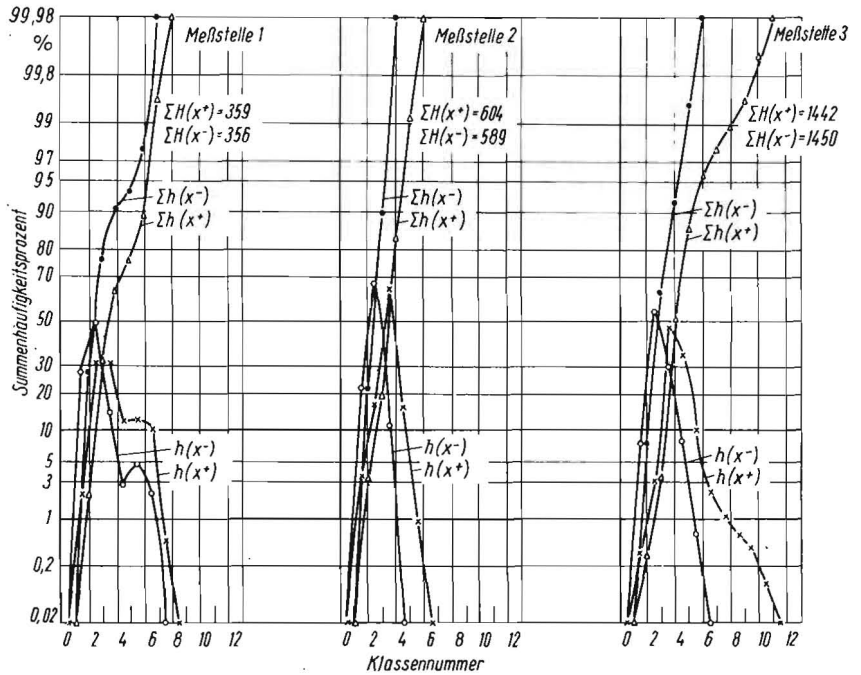


Bild 5. Häufigkeitsverteilungen der bei dem Langzeitversuch über insgesamt 12 Tage ermittelten Betriebsbelastungen an den Meßstellen 1 bis 3;
 $\Sigma H(x^+)$ absolute Summenhäufigkeit d. pos. Extremwerte
 $\Sigma H(x^-)$ absolute Summenhäufigkeit d. neg. Extremwerte
 $h(x^+)$ rel. Klassenhäufigkeit d. pos. Extremwerte
 $h(x^-)$ rel. Klassenhäufigkeit d. neg. Extremwerte
 $\Sigma h(x^+)$ rel. Summenhäufigkeit d. pos. Extremwerte
 $\Sigma h(x^-)$ rel. Summenhäufigkeit d. neg. Extremwerte

Bild 6. Häufigkeitsverteilungen der bei den Kurzzeitversuchen ermittelten Betriebsbelastungen an den Meßstellen 1 bis 3; verwendete Zeichen wie bei Bild 5



Tafel 2. Einstellungs- und Ausstallungsmassen der Versuchstiere

		männl. Tiere		weibl. Tiere	
		Einstal- lungsmasse	Ausstal- lungsmasse	Einstal- lungsmasse	Ausstal- lungsmasse
\bar{x}	kg	113,0	126,0	107,8	122,8
s	kg	6,5	9,5	5,7	3,4
s%		5,8	7,5	5,3	2,8
min.	kg	104,0	113,0	100,0	118,0
max.	kg	119,0	135,0	113,0	126,0

Für die männlichen Tiere ergibt sich eine durchschnittliche Zunahme von 675g/Tag und für die weiblichen Tiere von 750g/Tag bei insgesamt 20 Haltungstagen.

Versuchsergebnisse

Die an 12 Tagen bei den Langzeitversuchen ermittelten Extremwerte der Betriebsbelastungen sind im Bild 5 dargestellt. Die hierbei gemessene Maximalbelastung betrug an der Meßstelle 1 550 N, an der Meßstelle 2 350 N und an der Meßstelle 3 850 N; die ermittelten Lastspielzahlen je Tag liegen bei 50, 30 und 120. Aus den täglich ermittelten Lastspielzahlen wird die Größenordnung der im Verlauf von 10 Betriebsjahren auftretenden Lastspiele in Abhängigkeit vom Meßort nach überschlägiger Berechnung auf 10^5 bis $5 \cdot 10^5$ geschätzt. Sie liegen damit bereits im Bereich der Lastspielgruppe B (Zeitfestigkeit) [15].

Die bei den insgesamt 4 Kurzzeitmessungen ermittelten Belastungskollektive zeigt Bild 6. Die hierbei gemessene Maximalbelastung liegt für Meßstelle 1 bei 550 N, für Meßstelle 2 bei 450 N und für Meßstelle 3 bei 750 N.

Zusammenfassung

Im IfM Potsdam-Bornim wurden Untersuchungen zur Auswahl eines geeigneten Geräteaufbaus zur Ermittlung von Betriebsbelastungen an Tierplatzausrüstungen durchgeführt.

Diese Untersuchungen wurden am Beispiel der Vorderwand bei Absatzkälbern in Gruppenhaltung vorgenommen. Als zweckmäßig hat sich dabei der Geräteaufbau Foliendehnmessstreifen/Universalmeßeinrichtung 131/Oszilloscript oder Lichtschreiber/halbbautomatische Klassiereinrichtung erwiesen.

Ein Versuch zur Ermittlung der Betriebsbelastungskollektive wird näher erläutert. Dabei gewonnene Belastungskollektive sind dargestellt.

Literatur

- [1] Honecker, E.: Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den IX. Parteitag der SED. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [2] Freitag, H. u. a.: Stahlaufwand für die landtechnische Ausrüstung der Milchproduktionsanlage MVA 2020 Paulinenaue. IfM Potsdam-Bornim, hausinternes Material 1974.
- [3] Studie III. Generation von Schweineproduktionsanlagen, Teil „Landtechnische Ausrüstung“ (unveröffentlicht).
- [4] Lehmann, R.; Wirthgen, G.: Die Bemessung auf Betriebsfestigkeit — technische Basis einer hohen Materialökonomie. IfL-Mitteilungen 10 (1971) H. 1, S. 1—4.
- [5] Marquardt, H.: Untersuchungen über die den Stallbau bestimmenden Körperabmessungen und die das Stallklima beeinflussenden physiologischen Werte der Kühe. Humboldt-Universität Berlin, Dissertation 1968.
- [6] Bildt, K.; Eisenreich, M.; Grittner, W.: Ein Beitrag zur Bestimmung der Kräfte von Tränkkälbern an der Vorderwand der Einzelbox und während der Umstallung. agrartechnik 25 (1975) H. 8, S. 392—394.
- [7] Holzweißig, F.; Meltzer, G.: Meßtechnik der Maschinendynamik. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1973.
- [8] Taschenbuch Maschinenbau, Band 1. Berlin: VEB Verlag Technik 1965, 2. durchgesehene Auflage.
- [9] Paasch, F.: Statistische Zusammenhänge der Berechnung auf Betriebsfestigkeit, Abschn. E II/6.1.; Beanspruchungskollektive, Abschn. E II/6.2.; Lastannahmen und Normkollektive, Abschn. N 05-01. IfL Dresden, Konstruktionskatalog 1970.
- [10] 2. Kolloquium „Zuverlässigkeit und ökonomischer Materialeinsatz bei Landmaschinen“. 10. bis 14. September 1973 in Brielow, Vorträge Teil I und II.
- [11] Prochnow, H.: Lehrbriefe für das Hochschulfernstudium. Betriebsfestigkeit, 1. Lehrbrief. TU Dresden, 1974.
- [12] Venzlaff, F.: Betriebsbelastungen an senkrechten Absperrungen von Tierplatzausrüstungen bei Kälbern und Schweinen in Gruppenhaltung. IfM Potsdam-Bornim, Bericht 1975 (unveröff.).
- [13] Haidan, M.; Dube, P.: Metall-Spaltenboden für die Schweinehaltung. agrartechnik 24 (1974) H. 8, S. 385—387.
- [14] Zschaage, F.: Einrichtungen zum Messen von Tierreaktionskräften an Absperrgittern. IfM Potsdam-Bornim, Bericht 1975.
- [15] TGL 13 500 „Stahltragwerke“, Ausgabe März 1972.

A 1359