

Zum warmen Laufstall für Milchkühe für Freß-Liege-Boxen und Unterflurentmistung¹

Laufställe haben gegenüber Anbindeställen u. a. den Vorteil, daß den Tieren täglicher Auslauf ohne hohen zusätzlichen Arbeitsaufwand geboten werden kann und das Melken in zentralen Melkeinrichtungen arbeitssparend möglich ist. Ein günstiger Einfluß auf die Kondition ist besonders in weidelosen Betrieben zu erwarten.

Durch die vielfach primitiven Offenstallanlagen und den hohen Streustrohbedarf der herkömmlichen Laufställe ist die Laufstallhaltung in der DDR so in Mißkredit geraten, daß auch die genannten Vorteile des Laufstalles mit negiert werden. Mit dem Boxenlaufstall scheint nun das Aufstallungssystem gefunden zu sein, bei dem die Vorteile des Laufstalles mit denen des Anbindestalles (geringer Einstreubedarf bzw. günstige Möglichkeiten der strohlosen Aufstallung, fest abgegrenzter Liegeplatz für jede Kuh) verschmelzen, ohne daß die Nachteile mit übernommen werden. So ist verständlich, wenn es heißt (LONG 1964), „daß keine andere Neuerung so schnell Eingang in England gefunden hat“. Ähnliches wird aus den Niederlanden (GLERUM 1964), Nordisland (FARMER 1962) und der DBR (REISCH und BISCHOFF 1962) berichtet. In den USA wird bereits eine Milchviehherde von 1040 Kühen in Boxenlaufställen gehalten (MÜLLENBROK 1963).

Warum Freß-Liege-Boxe?

„In keinem Betrieb der DDR hat sich die Selbstfütterung bewährt, vielmehr wurde bekannt, daß die mechanisierte Zuteilungsfütterung viel vorteilhafter ist“, stellte MOTHES [1] fest. Der Luxuskonsum liegt nach COMBERG und VOIGTLÄNDER [2] bei 30 bis 50 %, so daß die von PECHERT und FÜHRER [3] für die Selbstfütterung geforderte Vorbedingung: „... eine ausreichende Futtermittelversorgung bei gleichbleibender Qualität aller zur Anwendung gelangenden Futtermittel“ nicht immer erfüllt werden kann, und keine dem Futteraufwand entsprechende Milchleistung erbracht wird.

Bei der Einführung der Selbstfütterung bestand der Zwang zum Laufstallsystem. Da die Selbstfütterung eindeutig abgelehnt wurde [1] [2] [3], entstand von neuem die Frage, ob die Kühe im Laufstallsystem oder im Einraumstall zu halten sind. MOTHES [1] rät zum Einraumstall, da jedem Tier ein eigener Freßplatz geboten werden kann, die Gruppenbildung leichter und die Fütterung besser mechanisierbar ist. Beim Einraum-Laufstall ist bei einer täglichen Freßzeit der Kühe von etwa 4 h ein von der Liegefläche getrennter Freßplatz für jede Kuh ökonomisch nicht vertretbar (OSTERMAIER und LÖFFELBEIN 1962). Aus diesem Grunde sollte der Freß-Liege-Boxe der Vorrang gegeben werden; die Liegeboxe scheint nur dort geeignet, wo bereits vorhandene Laufhofanlagen komplettiert werden sollen.

Liegefläche

Wesentlicher Vorteil der Boxenhaltung ist die Möglichkeit der strohlosen Aufstallung. Da jedoch nach Untersuchungen von PECHERT [4] der „normale“ Liegeplatz für die strohlose Haltung nicht geeignet ist, muß die Strohmatratze durch eine wärmedämmende Liegefläche, die ein bequemes, schadloses Liegen gestattet, ersetzt werden. Gummimatten verfügen über eine gewisse Elastizität, sind trittfest, lassen sich einfach reinigen und desinfizieren, sie belasten jedoch die Anlagekosten je Tierplatz mit etwa 120 MDN. Die Art des Verlegens wird u. a. von STEGMANN (1958), RÜHMANN (1961) und FLEISCHER (1963) beschrieben. Stockholzpflaster, wie es JABS (1963) empfiehlt, erscheint

genügend wärmedämmend und relativ billig, doch ist seine Eignung für die strohlose Haltung stark von der Qualität der Verfügung abhängig. THAMM [5] schlägt nach Versuchen im Veterinäruntersuchungs- und Tiergesundheitsamt Halle die Anwendung eines Spachtelbelages aus Bitumenasphalt vor, der im Gegensatz zu Teerpechen auch bei peroraler Zuführung als unschädlich für die Tiere nachgewiesen wurde. Eine solche Liegefläche ist griffig, warm, wasserabstoßend und sehr billig. Leider steht Bitumen mit einem Gehalt an phenolischen Bestandteilen von unter 5 mg % der Landwirtschaft nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung.

Boxenausführung

Die vordere Begrenzung der Boxe erfolgt durch den Krippenwulst und das Krippengitter (Bild 1). Damit die liegende Kuh ihren Kopf frei über der Krippenschale halten bzw. ihn aufliegen kann, soll der Krippenwulst nicht über 25 cm hoch sein (WANKA 1962).

Die Breite der Boxe soll — je nach Rinderrasse — 1,00 bis 1,10 m betragen (TRABERT 1961), (EICHHORN 1963) u. a. Nach (OSTERMAIER und LÖFFELBEIN 1962) kann eine um 10 cm zu breite Boxe bereits zur Doppelbesetzung führen. Unruhe im Stall und Beschädigung der seitlichen Abgrenzungen sind dann kaum zu vermeiden.

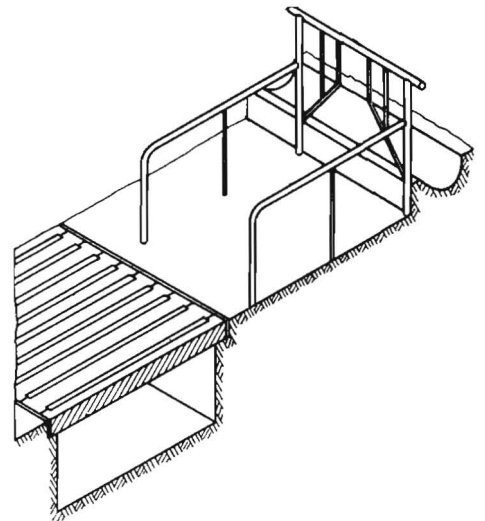


Bild 1
Freß-Liege-Boxe
und Kotgang bei
Unterflurentmistung

Die Länge der Boxe ist vor allem von der Ausbildung des Kotgangs abhängig und soll bei abgedecktem Gang (Spaltenboden) 1,60 bis 1,80 m betragen. Um zu vermeiden, daß die Tiere rückwärts die Boxen betreten, wird vielfach eine 15 bis 20 cm hohe Stufe von der Liegefläche zum Kotgang vorgesehen (BITTER 1962), (GLERUM 1964) u. a. Da dieses Bestreben der Kühe jedoch nur selten beobachtet werden kann, sollte der stufenlose Übergang bevorzugt werden, zumal neben der baulichen Erleichterung die Möglichkeit der Sprunggelenk- und Euterverletzung wesentlich verringert wird. Bei solchen Boxen erscheint die Länge von 1,60 m günstig, da dann auch der im Liegen ausgestoßene Kot auf den Spaltenboden fällt. Ein negativer Einfluß auf das Wohlbefinden der Tiere, wie er im Einraumlaufstall mit Spaltenboden von GREEN (1962) festgestellt wurde, braucht nicht befürchtet zu werden, da die Kühe beim Liegen ihre Hinterbeine nach vorn anwinkeln und somit nur mit dem stark bemuskelten Oberschenkel am Rand des Spaltenbodens zu liegen kommen.

Seitlich werden die Liegeflächen durch Bügel begrenzt. Die Höhe der Bügel soll zwischen 80 und 100 cm liegen. Höher

* Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Direktor: Prof. Dr. K. RIEDEL.)

¹ Nach einer am Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg vorgelegten Diplomarbeit

Begrenzte Boxen werden nicht gern benutzt und niedere von den Tieren überwunden (OSTERMAIER und LÖFFELBEIN 1962). Die Mittelstrebe wird meist in 40 bis 50 cm Höhe angebracht. Ordnet man diese Strebe vertikal an, kann ein seitliches Verlegen der Tiere unter den Bügel vermieden werden. Der Abstand des Bügels vom Kotgang sollte 30 cm nicht überschreiten. Als Material für die seitliche Begrenzung ist Stahl zu verwenden. Obwohl Rohre dafür am zweckmäßigsten sind, kam Material anderen Profils bereits mit Erfolg zur Anwendung. Betonfertigteile, so günstig ihr Einsatz von bautechnischer Seite auch sein mag, sollten nicht verwendet werden. Die Tiere benutzen solche Boxen sehr ungern, was wahrscheinlich mit der hohen Wärmeaufnahme der Betonteile und der geringen Stallübersicht der Tiere zusammenhängt, wobei letzteres Platzangst und Unbehaglichkeit bei den Kühen hervorruft (OSTERMAIER und LÖFFELBEIN 1962).

Kotgang

Dem mit dem Schieberbeschild entmisten offenen Kotgang, bei dem die Tiere durch den abgesetzten Kot und Harn laufen und dabei Kotteile mit in die Boxe tragen, steht heute der mit Balken abgedeckte Kotgang gegenüber, durch dessen Spalten die Kühe den Kot auf ihrem Wege von der Boxe zum Auslauf und zur Melkzentrale hindurchtreten. Die Breite des Kotgangs wird sehr unterschiedlich angegeben, wobei die obere Grenze 3,00 m (EICHORN 1964) und die untere 1,80 m (EICHORN und SEDLMEIER 1963) darstellen. Die Breite von 1,80 m wird also noch ausreichend angesehen, denn es können zwei Tiere ohne gegenseitige Behinderung aneinander vorbeigehen. Wird auf die Kotstufe verzichtet, und beträgt der Abstand von der hinteren Liegeflächenkante zum seitlichen Begrenzungsbügel etwa 30 cm, so erscheint eine Gangbreite von 1,60 m sogar als noch ausreichend. Bei einer solchen Breite können die Balken quer zur Gangrichtung verlegt werden.

Verwendung finden Holz- und Betonbalken, wobei die Betonbalken bevorzugt werden. Die Holzbalken haben einen zu hohen Verschleiß, die Kanten werden abgetreten, können splintern und werden (HAMMER und RÜPRICH 1962) sogar abgenagt. Ihr Säuberungseffekt läßt bei Abrundung der Kanten zu wünschen übrig. Häufiger Wechsel der Balken ist notwendig und führt zu großen Aufwendungen, weil nur Eichen- und Ulmenholz verwendet werden kann. (FLEMING und CUNNINGHAM 1961), (GREEN 1962). (BALTZER 1962) u. a. HAMMER und RÜPRICH (1962) empfehlen, Holzbalken nur dann anzuwenden, wenn ihr Preis etwa ein Drittel bis höchstens die Hälfte des für Betonbalken aufzuwendenden beträgt. (GREEN 1962) weist außerdem darauf hin, daß Betonbalken gewöhnlich trockener und weniger glitschig sind. Um ein Ausgleiten der Tiere zu vermeiden, sollte die Auftrittfläche des Balkens griffig rauh sein. Dagegen sind zum Abgleiten des Kotes glatte Seitenflächen notwendig. Eine nach unten zu erfolgende Profilverjüngung erleichtert gleichfalls das Durchfallen des Kotes. Abgerundete Oberkanten verhindern Verletzungen der Tiere. Bei einer gewölbten Auftrittfläche — etwa 2 mm (HAMMER und RÜPRICH 1961), (DANNEMANN und FISCHER 1961) — kann der Kot leichter abfließen, und die Klauen werden beim Auftreten gespreizt, so daß Schmutzteile leichter herausfallen. Da bei breiten Balken die Kosten je Flächeneinheit Spaltenboden geringer werden, schmalere Balken sich jedoch besser sauber halten lassen, stellt die Balkenbreite eine Kompromißlösung dar. Sie kann — nach umfangreicher Literaturauswertung — mit 15 cm empfohlen werden. Die Spaltenbreite wird von der Mehrzahl aller Autoren mit 4 bis 5 cm angegeben. Bei Untersuchungen des Verfassers an Kotrosten in Anbindeställen konnten bei einem Spaltenabstand von 5 cm keinerlei Verletzungen an den Klauen festgestellt werden, doch sollte dies nicht bedenkenlos auf den Spaltenboden übertragen werden (sicheres Laufen der Tiere muß gewährleistet sein). Da nach GLERUM (1964) der Kot bei 4 cm Spaltenbreite

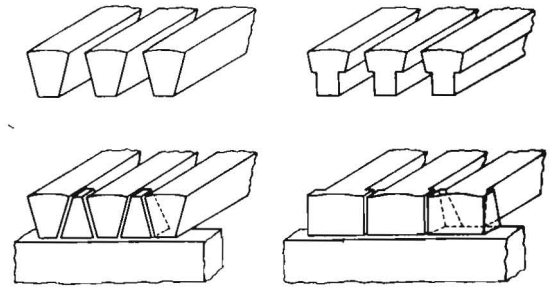


Bild 2. Profilformen der Betonbalken und Möglichkeiten zur Schaffung des gewünschten Spaltenabstandes

noch hinreichend durchgetreten wird, ist ein solcher Abstand zu bevorzugen. Eine feststehende Spaltenbreite kann einerseits durch Keile erreicht werden, andererseits ist eine entsprechende Formgebung der Balkenenden möglich (Bild 2).

Entmistung und Dunglagerung

Unter dem Spaltenboden befindet sich der Kotschacht, dessen Ausbildung vom Entmistungsverfahren bestimmt wird. Als die primitivste Form darf man den Kotbunker ansehen, bei dem Kot und Harn gemeinsam oder getrennt unter dem Spaltenboden gesammelt und in größeren Abständen — je nach Ausmaß des Bunkers — entfernt werden.

Bei der Schieber-Entmistung sollte die Schichttiefe bei etwa 50 cm liegen. Die obere Grenze des Fassungsvermögens eines Kotschiebers wird von EICHORN und SEDLMEIER (1963), die dieses Prinzip eingehend beschrieben, mit 1 m³ angegeben. Bewegt wird ein solcher Schieber durch einen Seilzug. Die Schieber von jeweils zwei Schächten können im Wechsel durch einen Motor gezogen werden.

Der Einsatz von Kratzerketten unter dem Spaltenboden erscheint dadurch fraglich, daß der „strohlose“ Kot die Mitnehmer stark verklebt und verschmutzt und darum mit einer Beeinträchtigung der Funktionstüchtigkeit gerechnet werden muß.

Bei beiden mechanischen Entmistungssystemen wird der Abfluß einer gewissen Jauchemenge notwendig, was beim Entmistungsschieber durch ein entsprechendes Gefälle in Quer- und Längsrichtung und bei der Kratzerkette durch eine abgedeckte Jaucherinne erreicht werden kann (OBER 1961) (EICHORN und SEDLMEIER 1963).

Nach Untersuchungen von LEUTHIER [6] (briefliche Mitteilung) beträgt der tägliche Abwasseranfall im Melkstand 2 bis 11 m³. Er ist von der Ergiebigkeit der Wasserquelle und dem Reinigungsverfahren abhängig und kann im Mittel mit 6 m³ angesehen werden. Bei Vorhandensein einer dem Abwasseranfall entsprechenden Sammelgrube, einer Druckpumpe und Druckrohren ist für dieses Wasser eine weitere Verwendung denkbar, wenn unter dem Spaltenboden zwei Staurinnen liegen (Bild 3), aus denen die Exkremente mit Hilfe dieses Wassers alle 3 bis 4 Tage — analog der Staukanal-entmistung im Anbiudestall — ausgeschwemmt werden. Bei einer Kanalbreite von 1,60 m und doppelmuldenförmiger Staurinne liegt ein Verhältnis vor, das ein Übertragen der technischen Einzelheiten der Staukanal-entmistung gestattet.

In den Niederlanden erlangt ein aus der Staukanal-ent-

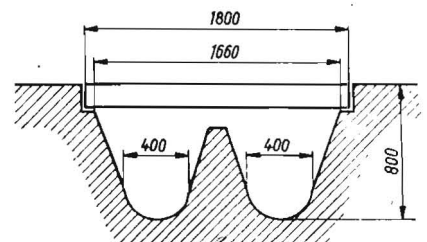


Bild 3. Querschnitt durch den Staukanal bei doppelmuldenförmiger Ausbildung der Kanalsohle

mischung (System HÖLZ) entwickeltes Treib- oder Fließmistsystem in immer stärker werdendem Ausmaß Bedeutung (BLANKEN 1964), (JEBAUTZKE 1964); ein System, das gleichfalls eine Kombination mit dem Spaltenboden in Boxenlaufställen zuläßt. Wesentlicher Vorteil dieses Entmistungssystems ist der Kot-Harn-Transport aus dem Stall, ohne daß diesem Gemisch Wasser zugesetzt wird, so daß der Speicherraum bedeutend kleiner gehalten werden kann. Der Kotkanal wird mit etwa quadratischem Querschnitt und ohne Gefälle angelegt. Wasser wird nur bei Inbetriebnahme der Anlage bis zum Überlauf am Kanalausgang eingefüllt (BLANKEN 1964). Für einen Kanal ohne Gefälle wird darum ein etwa 15 cm hoher Überlauf geschaffen. Das für den Transport notwendige Gefälle entsteht im Kot-Harn-Gemisch selbst und beträgt 1 bis 2 cm/m Kanallänge, wodurch die Exkremate kontinuierlich zum Überlauf treiben. Die Kanaltiefe wird zwangsläufig von der Kanallänge bestimmt und beträgt bei 10 m Länge 60 cm, bei 20 m 75 cm und bei 30 m 85 cm (POELMA 1964). Wie bei der Staukanalentmistung ist auch hier ein Schieber notwendig, der jedoch nur bei der Grubenleerung oder beim Mischen des Grubeninhalts betätigt wird, um ein Einströmen von Gasen in den Stall zu verhindern.

Für die Dunglagerung ergeben sich keine Besonderheiten durch die Unterflurentmistung. Bei den mechanischen Entmistungssystemen kann der Mist über eine Rampe oder ein Transportband sowohl in einen Kotbehälter als auch auf einen Hänger gefördert werden, und für die beiden Flüssigmistverfahren behalten die für die Staukanalentmistung mitgeteilten Werte (FLEISCHER 1963) volle Gültigkeit, wobei sich jedoch der beim Treibmistsystem notwendige Grubenraum um die bei der Staukanalentmistung erforderliche Wassermenge verringert.

Fütterungs- und Melkeinrichtungen

In der Technologie der Fütterung gleicht der Freß-Liege-Boxenstall dem Anbindestall. Damit erscheint es für solche Ställe am zweckmäßigsten, Flachkrippen in Verbindung mit überfahrbaren Futtertischen, die sowohl den Hänger- als auch den Futterwageneinsatz gestatten, vorzusehen. Die Kraftfutterzuteilung kann entweder in der Futterkrippe oder im Vorwarteabteil der Melkzentrale erfolgen.

Auch an die Melkanlage stellt der Freß-Liege-Boxenstall keine speziellen Forderungen, so daß alle für den Laufstall als geeignet angesehenen Melkeinrichtungen zum Einsatz gelangen können.

Stalltemperatur

Der für tierische Leistungen optimale Temperaturbereich liegt im Kuhstall zwischen 10 und 18 °C [7]. „In Viehställen gewährleistet die Einhaltung optimaler Temperaturen und Luftfeuchtigkeitsgrade die Senkung der Tierverluste, während ungünstige Temperaturen mit einer Futterschwendung gleichzusetzen sind“, urteilt MOTHES im gleichen Beitrag [7]. Auf die Verhältnisse im Boxenlaufstall übertragen bedeutet dies, daß strohlose Freß-Liege-Boxen — will man Fehlinvestitionen vermeiden — nur in wärmedämmten Ställen zu errichten sind, wobei nicht unbedingt auf die Vorteile der Montagebauweise verzichtet zu werden braucht.

Arbeitszeitbedarf und Kosten

Ein Vergleich des Ak-Bedarfs der verschiedenen Aufstallungssysteme erscheint nur dann sinnvoll, wenn neben den Stallarbeiten der gesamte Stroh- und Dungtransport in die Betrachtung einbezogen wird. Leider liegt erst sehr wenig vergleichbares Zahlenmaterial vor, so daß mit der Gegenüberstellung in Bild 4 nur ein grober Überblick gegeben werden kann, der allerdings den geringen Ak-Bedarf des Boxenlaufstalles mit Spaltenboden deutlich erkennen läßt. Der beim Einraumlaufstall mit Spaltenboden noch geringere Ak-Bedarf wird durch eine Reihe Nachteile dieser Aufstallungsform (GREEN 1962) mehrfach kompensiert.

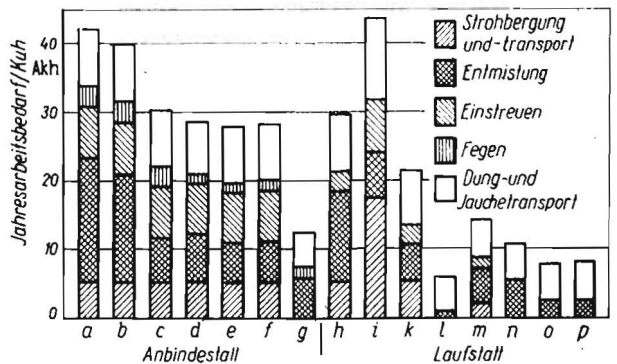


Bild 4. Jahresarbeitsbedarf (je Kuh) für die Arbeiten der Stroh-Stallung-Kette bei unterschiedlichen Aufstallungs- und Entmistungssystemen; a Dungkarre, Gabel; b Schleppe, Gabel; c RS 09 mit Hublader T 150; d Schleppschaufel; e Schubstange; f Kratzerkette; g Schwemmenmistung (System HÖLZ); h tägliche Reinigung der Liegefläche mit Gabel von Hand, RS 09 schiebt Kot vom Freßplatz zum Stapel, Stapelung mit Allzweckkran T 170; i tägliche Reinigung der Liegefläche mit RS 09 und Hublader, übrige Bedingungen wie unter h; k Reinigung der Liegefläche in Abständen von 6 Wochen (Hochlaufstall), Mist wird sofort ausgefahren, sonst wie unter h; l Einraum-Laufstall mit Spaltenboden, viermonatige Lagerung, Entmistung mit T 170; m Boxenlaufstall mit offenem Kotgang, eingestreute Liegefläche, tägliche Entmistung mit RS 09 und Hublader; n Boxenlaufstall mit offenem Kotgang, strohlose Aufstallung, Entmistung mit RS 09 und Hublader; o Boxenlaufstall mit geschlossenem Kotgang, Entmistung mit Kotschieber; p Boxenlaufstall mit geschlossenem Kotgang, Schwemmenmistung (System HÖLZ)

Für die Kosten werden z. Z. die vergleichbaren Daten erst erhoben. Die in der Literatur mitgeteilten Werte (TRABERT 1961), (FREY und KRUPP 1962) sind unter den jeweils örtlichen Bedingungen zu sehen, sie lassen jedoch erkennen, daß bei der Anwendung dieses Aufstallungssystems die Aufwendungen je Kuhplatz kaum eine Steigerung gegenüber dem Investmittelbedarf der anderen Systeme erfahren.

Zusammenfassung

Ausgehend von der Feststellung, daß in der DDR die Laufstallhaltung der Milchkuhe nicht die ihr gebührende Stellung innehat, wird die z. Z. modernste Art der Laufstallhaltung, der strohlos bewirtschaftete Freß-Liege-Boxenstall mit Spaltenboden und Unterflurentmistung beschrieben. Neben den technischen Einzelheiten über die Boxen und den Spaltenboden werden verschiedene Entmistungsmöglichkeiten genannt, von denen den auf Flüssigmisttransport aufbauenden Systemen der Vorrang zugesprochen wird. Eine wesentliche Verbesserung der Milchviehhaltung wird nur dann erwartet, wenn die Freß-Liege-Boxen in Warmställen errichtet werden, wobei die Fütterungseinrichtungen denen des Anbindestalles und die Melkeinrichtungen denen des herkömmlichen Laufstalles entsprechen. Bei Anwendung der empfohlenen Aufstallungsform wird es möglich sein, den Arbeitsbedarf je Milchkuh gegenüber den anderen Systemen erheblich zu senken.

Literatur

- MOTHES, E.: Einraumstall oder Laufhofsystem. Tierzucht (1961) H. 6, S. 258 bis 261
- COMBERG, G./VOIGTLÄNDER, K.-J.: Ein Beitrag zur Frage der Selbstfütterung bei Milchkuhen. Die Dt. Landwirtschaft (1958) H. 8, S. 378 bis 384
- PECHERT, H./FUHRER, H.: Der Offenstall für Milchkuhe, besonders im Hinblick auf den Musterkatalog des Institutes für Typung. Die Dt. Landwirtschaft (1958) H. 7, S. 351 bis 353
- PECHERT, H.: Untersuchungen zur Frage der günstigsten Liegeplatzbeschaffenheit in Offen- und Massivställen für Rinder. Die Dt. Landwirtschaft (1960) H. 12, S. 621 bis 624
- THAMM, H.: Versuche zur Unschädlichkeit und Haltbarkeit verschiedener Stallfußbödenbeläge und Vorschlag zur Anwendung des Bitumen-Asphalt-Stallfußbodens. Archiv für Tierzucht (1961) H. 1, S. 56 bis 57
- LEUTHIER, H.: Das Jauche- und Abwasserproblem im landwirtschaftlichen Großbetrieb. Wasserwirtschaft - Wassertechnik (1963) H. 1, S. 14 bis 18
- MOTHES, E.: Nutzeffekt von Landbauten. Die Dt. Landwirtschaft (1963) H. 2, S. 95 bis 97

(Die im Text außerdem namentlich zitierten Literaturquellen sind in der Literaturzusammenstellung auf S. 324 vollständig wiedergegeben. Die Redaktion)