

bessern, ist abzulesen, daß die untere Gülleschicht flüssiger ist als die obere. Außerdem kann man erkennen, daß der Relativwert der Fließfähigkeit beider Gülleschichten mit der Kanallänge zunimmt, d. h., daß sich die Fließfähigkeit der Gülle auch in Fließrichtung verbessert. Ein Abbau der thixotropen Erstarrung und eine zunehmende Vermischung von Kot und Harn könnte u. a. dafür die Ursache sein.

Das Bestehen von Schichten in der Gülle wirft die Frage auf, in welchem Bereich des Güllestapels das Abfließen der Gülle hauptsächlich erfolgt. Man könnte annehmen, daß es gerade die Gülle mit den günstigsten Fließeigenschaften sein müßte, die am stärksten aus dem Güllestapel abfließt. Das ist jedoch nicht der Fall, wie in einem späteren Beitrag über die Bewegung der Gülle in Fließkanälen nachgewiesen werden soll. Eine starke Entmischung wirkt deshalb ungünstig auf die Fließkanalentmischung.

6. Schlußfolgerungen

Aus den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, daß bei kurzen Fließkanälen weniger Probleme auftreten als bei langen. So zeigte es sich, daß die reichlich 64 m langen Kanäle in Bad Dürrenberg nicht während des ganzen Jahres funktionssicher waren. Die Tiefe dieser Kanäle von 125 cm hatte sich aus dem Gülleanstieg in den 23 m langen Kanälen in Atzendorf unter Annahme gleicher Fließfähigkeit der Gülle ergeben. Da jedoch, wie nachgewiesen werden konnte, der Gülleabfluß diskontinuierlich (Pendeln der Güllehöhe) und der Gülleanstieg nach Potenzfunktionen erfolgt, hätte die Kanaltiefe in Bad Dürrenberg etwa 170 cm betragen müssen. Um die Fließkanalentmischung in jedem Falle funktionssicher betreiben zu können, ist es deshalb zweckmäßig, eine Kanallänge von 25 m nicht wesentlich zu überschreiten. Dadurch können solche Probleme wie das Pendeln des Güllespiegels oder die starke Entmischung der Gülle im Fließkanal ganz oder teilweise umgangen werden.

Zusammenfassung

In zwei Rinderanbindeställen mit 23 m und 64 m langen Fließkanälen wurden Untersuchungen zum Verhalten der

Gülle in den Kanälen durchgeführt. Es konnte nachgewiesen werden, daß der Anstieg der Gülle im Kanal nicht linear ist, sondern einer Potenzfunktion folgt. Kanäle, in denen ein Abfluß stattfindet, weisen dabei einen konkaven, Kanäle mit gestörter Funktion einen mehr oder weniger konvexen Kurvenverlauf auf. Ein im wesentlichen konvexer Kurvenverlauf wurde bei einem Drittel der Messungen an den langen Kanälen gefunden. Er wird teilweise auch durch das beim „Pendeln“ des Güllestapels auftretende diskontinuierliche Fließen hervorgerufen.

Der Einbau eines Grundwehres in einem langen Kanal brachte keine wesentlich höhere Funktionssicherheit gegenüber den Kanälen ohne Grundwehr.

Da neben den angeführten Problemen in langen Kanälen auch eine verstärkte Entmischung der Gülle erfolgt, sollte künftig eine Kanallänge von 25 m nicht wesentlich überschritten werden.

Literatur

- [1] POELMA, H. R.: Erfahrungen mit der Schwemmentmischung ohne Wasser. Landtechnik 18 (1963) S. 790 und 791
- [2] LOMMATZSCH, R.: Die Fließeigenschaften von Rindergülle. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 7, S. 318 bis 321
- [3] Teilabschlußbericht „Untersuchungen zum Transport von Rindergülle ohne Wasserzusatz vom Stall in der Lagerbehälter durch Schwerkraft“ des Forschungsauftrages 4502021 Vf. 8008/8 „Entmischung und Mistbehandlung bei einstreuloser Haltung von Rindern“ vom 30. Juni 1968. Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität Leipzig (unveröffentlicht)
- [4] LOMMATZSCH, R. / A. HENNIG: Erfahrungen mit der Fließkanalentmischung. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 6, S. 267 bis 270.
- [5] LOMMATZSCH, R. / G. SCHMORL: Praktische Erfahrungen mit der Fließkanalentmischung in Rinderanbindeställen. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 7, S. 316 bis 318
- [6] LEHMANN, R.: Gülletransport mit Schleppschaufelanlage. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 7, S. 330 bis 333
- [7] BERGLUND, S. / G. ANLANSOON / I. EKESBO: Hantering av flytande gödsel. Jordbrukstekniska Institutet, Meddelande Nr. 310 Uppsala 1965
A 7824

Technologische Verfahren der Jungrinderhaltung

cand. ing. K.-J. PLASCHNICK*

Die Besonderheiten der Jungrinderhaltung bestehen in der Aufzucht wachsender Tiere. Die gesamte Inneneinrichtung der Stallgebäude muß also dem Alter der Tiere angepaßt werden. MITTAG schlägt vor, die Tiere in 5 Altersgruppen zu unterteilen und für jede dieser Altersgruppen einen Stall mit speziell dafür ausgelegter Inneneinrichtung vorzusehen [1] [2] [3]. Tafel 1 unterrichtet darüber. Ergänzt sei noch, daß in der Altersgruppe IV bei einem Alter von etwa 18 Monaten die Besamung der Jungtiere erfolgt. Die hohen Abgänge in dieser Altersgruppe setzen sich zusammen aus 2 Prozent natürlichen Verlusten und einer Selektion von etwa 3 Prozent infolge von Sterilität. Die Altersgruppe V umfaßt den Bereich der tragenden Färsen. Etwa 2 Monate vor dem Abkalben werden die Tiere als hochtragende Färsen ausgestellt. Für eine einheitliche Variante einer nach Altersgruppen gegliederten Jungrinderanlage wird vorgeschlagen, weibliche Tiere bis zur Altersgruppe V und männliche bis zur Altersgruppe II in einer Anlage zu halten. Dieser Festlegung liegen die in Tafel 1 dargestellten Werte für die Zusammensetzung der Gesamtkapazität einer Anlage zugrunde, wobei mit 50 Prozent Bullenkälbern gerechnet wurde.

Für die Jungrinderhaltung sind eine Vielzahl technologischer Varianten denkbar. Zum systematischen Aufstellen solcher Varianten werden folgende technologische Gesichtspunkte betrachtet (Bild 1):

1. Haltungsforn: 1.1. Laufhaltung
2. Stallbau: 2.1. Kaltstall, 2.2. Warmstall
3. Handlungsart: 3.1. mit, 3.2. ohne Weidehaltung
4. Fütterungssystem: 4.1. mobil, 4.2. stationär
5. Aufstellungsprinzip: 5.1. Liegeboxen, 5.2. Vollspaltenboden
6. Anzahl der Tiere je Freßplatz: 6.1. 2 Tiere, 6.2. 3 Tiere
7. Art der Entmischung: 7.1. Festmist (mit Einstreu), 7.2. Flüssigmist

Als Handlungsform ist die Laufhaltung zu empfehlen. Die bauliche Hülle der Stallgebäude kann mit oder ohne Wärmedämmung errichtet werden, wobei sich das Klima des Kaltstalles günstig auf die physiologische Entwicklung und die Fruchtbarkeit der Tiere auswirkt [4]. Der Kaltstall ist allerdings mit Einstreu zu bewirtschaften. Ob den Jungrindern Sommerweide gewährt werden kann, wird in erster Linie von der Anlagengröße und den speziellen Standortbedingungen bestimmt. Hinsichtlich der Stallgebäude ergeben sich bei Weidehaltung keine Unterschiede gegenüber ganzjähriger

* TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (Direktor: Prof. Dr. habil. R. THURM)

technologische Gesichtspunkte

1. Haltungform

2. Stallbau

3. Haltungsort

4. Fütterungssystem

5. Aufstallungsprinzip

6. Anzahl der Tiere je Freßplatz

7. Art der Entmistung

technologische Grundverfahren

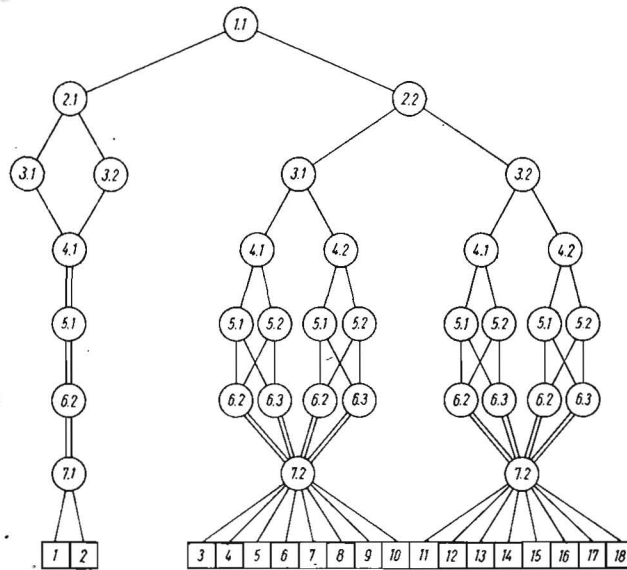
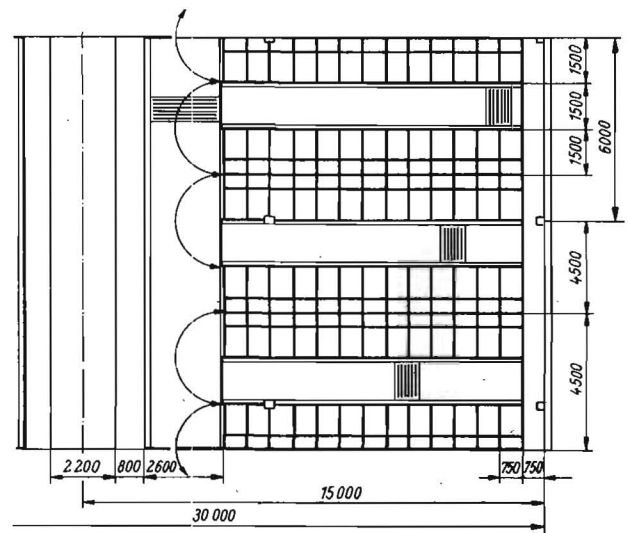
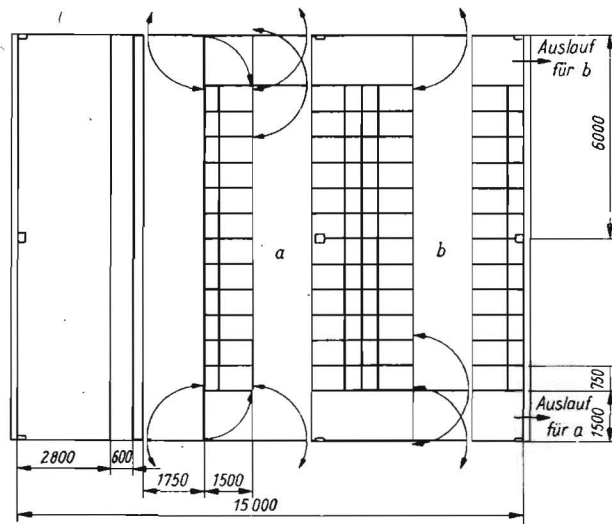


Bild 1 Schematisierung der Kombinationsmöglichkeiten der Jungviehhaltung (Erläuterung im Text)

Bild 2 Kaltstall für Altersgruppe II und III, 2 Tiere je Freßplatz, mobile Fütterung und Entmistung

Bild 3 Wärmegeämter Liegeboxen-Laufstall, Altersgruppen II und III, 3 Tiere je Freßplatz, mobile Futtermittelverteilung (rechte Stallhälfte)



Stallhaltung. Mobile und stationäre Verteilung der Futtermittel sind möglich. Die Aufstallung der Tiere im Laufstall kann in Liegeboxen oder auf Vollspaltenboden erfolgen, wobei tragende Färsen von der Haltung auf Vollspaltenboden ausgeschlossen werden sollen.

2, besser 3 Tiere werden einem Freßplatz zugeordnet. Ob mehr als 3 Tiere nacheinander einen Freßplatz benutzen können, ist noch zu überprüfen. Bei Schichtfütterung dürften arbeitsorganisatorisch keine Bedenken bestehen. Bei Adlibitum-Fütterung ist kein so hohes Tier-Freßplatz-Verhältnis möglich.

Hinsichtlich der Art des Entmistungssystems kann zwischen Festmist- und Flüssigmistverfahren unterschieden werden. Beim Festmistverfahren sind mobile Geräte zur Entmistung vorteilhaft. Bei der strohlosen Aufstallung ist die Fließkanal-entmistung anzuwenden. Infolge der schlechten Fließeigenschaften der Jungrindergülle müssen die Kanäle wahrscheinlich bis zu 30 Prozent tiefer sein als die der Milchviehlaufställe. Auf diesem Gebiet sind jedoch noch umfangreiche Untersuchungen notwendig, bevor endgültige Festlegungen getroffen werden können.

Durch sinnvolle Kombination der angeführten unterscheidenden Merkmale von Anlagen ergeben sich technologische

Grundverfahren. Können 4 Tiere einen Freßplatz nutzen, so vergrößert sich ihre Zahl. Mit Hilfe der Kriterien Zuverlässigkeit, Arbeitszeitaufwand, Verfahrenskosten und Investitionskosten werden von den Grundverfahren Vorzugsverfahren — im Bild 1 dick umrandet — herausgezogen, wobei zwischen den Stallgebäuden bei Stall- und Weidehaltung keine Unterschiede bestehen. Für diese Vorzugsverfahren gilt es nun, geeignete Gebäudequerschnitte auszuwählen und mit den charakteristischen Elementen der technischen Ausrüstung abzustimmen. Dabei werden die der jeweiligen Altersgruppe entsprechenden Maße und Werte zugrunde gelegt.

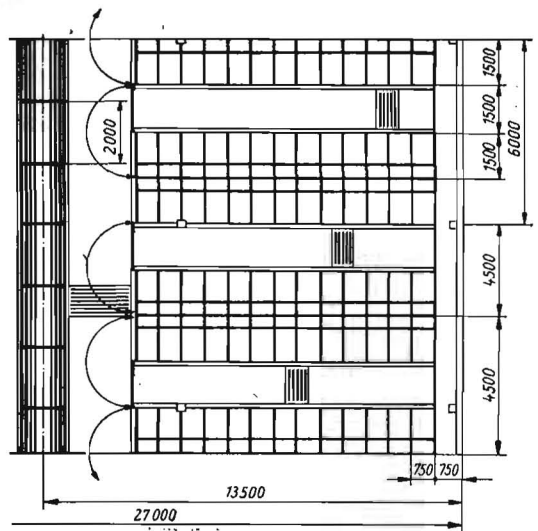
Im folgenden sollen einige spezielle Beispiele vorgestellt werden: In einem 18-m-Kaltstall für die Altersgruppe I lassen sich 4 Boxenreihen unterbringen. Die Haltung erfolgt in Einzelboxen mit Einstreu. Vorgesehen ist Eimertränke mit Beschickung durch einen Tränkwagen. Entmistet wird mit Traktor und Schiebeschild. Für diesen Stall wird eine Grundfläche von 4,5 m² je Tier benötigt.

Einen Kaltstall für die Altersgruppen II und III zeigt Bild 2. Einem Freßplatz lassen sich maximal 2 Tiere zuordnen, weil die mögliche Stallbreite das Tier-Freßplatz-Verhältnis begrenzt. Breite Kaltställe gewähren keine ausreichende Lüftung. Die eingestreuten Liegeboxen müssen längs zur Krippe

Tafel 1. Einteilung und Platzbedarf der Altersgruppen

Altersgruppe	Alter	Abgänge	Zusammensetzung der Gesamtkapazität	Größe der Liegebox cm	Krippenlänge cm/Tier	Liegefläche bei Vollspaltenboden m ² /Tier
		%				
I	1. bis 4. Haltungswoche	3	7	Einzelbox mit 100×150	—	—
II	5. bis 17. Haltungswoche	2	21	75×150	50	1,0
III	5. bis 12. Lebensmonat	2	26	75×150	50	1,5
IV	13. bis 20. Lebensmonat	5	26	90×180	60	2,0
V	21. bis 26. Lebensmonat	2	20	100×210	75	—

Bild 4. Für stationäre Futterverteilung, Altersgruppen II und III, 3 Tiere je Freßplatz (rechte Stallhälfte)



angeordnet werden, um durchfahrbare Mistgänge zu erhalten. Bei einseitigem Futtergang kann den Tieren beider Gruppen ständig Auslauf gewährt werden. Je Tier ist eine Stallgrundfläche von 3,76 m² notwendig.

Für die anderen Altersgruppen sind 18 m breite Ställe erforderlich. Sie entsprechen in ihrem prinzipiellen Aufbau dem Stall für die Altersgruppen II und III und sollen deshalb nicht gezeigt werden.

Einen wärmegeprägten Liegeboxen-Laufstall für die Altersgruppen II und III mit mobiler Futterverteilung und Fließkanalermischung zeigt Bild 3. 3 Tiere nutzen bei rationierter Schichtfütterung einen Freßplatz. Gegenüber der Milchviehhaltung lassen sich hier mittlere Futtertische verwirklichen, weil das Treiben der Tiere und damit das Kreuzen zwischen Treib- und Fahrweg von untergeordneter Bedeutung ist. In den Längskanälen für die Entmistung sollten bei der Jung-rinderhaltung stets Schlepptschaufeln angeordnet werden. Die gezeigte Variante benötigt eine Stallgrundfläche von 2,6 m² je Tier.

Bild 4 zeigt den Stall für die Altersgruppen II und III mit stationären Futterverteilungsrichtungen. Es können gegenüber mobilen Futterverteilungsrichtungen 3 m an Gebäudebreite eingespart werden. Dadurch verringert sich die Grundfläche auf 2,34 m² je Tier. Die gezeigten Ställe gelten auch für die Altersgruppe II, wenn nur weibliche Kälber in der Anlage gehalten werden sollen.

Die Liegeboxen-Laufställe für die Altersgruppen IV und V entsprechen in ihrem grundsätzlichen Aufbau den beschriebenen Ställen. Auf ihre Darstellung wird an dieser Stelle verzichtet.

Es könnte die Frage auftreten, warum für die Jungrinderhaltung Liegeboxenställe verwendet werden. Die Antwort erscheint einleuchtend: Tragende Färsen müssen in Liegeboxen gehalten werden. Auch die Milchkühe werden in Liegeboxen gehalten, nicht aber auf Vollspaltenboden. Deshalb wird ein möglichst frühzeitiges Gewöhnen an die spätere Aufstallungsform gefordert. Das bedeutet im speziellen Fall, bereits die Tiere der Altersgruppe III an die Liegeboxen zu gewöhnen. Läßt sich die Gewöhnungsphase stark verkürzen — und dies sollte möglich sein — können für die Altersgruppen III und IV die Vorteile eines Stalles mit Vollspaltenboden wirksam werden. Die Tiere der Altersgruppe V sind in kürzester Zeit an die Liegeboxen zu gewöhnen, damit sie sich nicht auf die mit Spaltenboden ausgelegten Flächen legen und anderen Tieren den Zugang zur Krippe bzw. Liegeboxe versperren.

Wie aus den Abbildungen hervorgeht, kann jede der aufgestellten Varianten verwirklicht werden. Dabei benötigen die Verfahren mit Festmist im Kaltstall eine um etwa 42 Prozent größere Grundfläche je Tier als die entsprechenden Verfahren

mit strohloser Aufstallung im Warmstall. Bei der Zuordnung von 3 gegenüber 2 Tieren je Freßplatz liegt der Flächenbedarf um 12 Prozent niedriger. Werden die Tiere bei Selbstfütterung auf Vollspaltenboden gehalten, so lassen sich gegenüber der Liegeboxen-Laufhaltung 32 Prozent der Fläche einsparen.

Die Vielzahl von Realisierungsmöglichkeiten erschwert die Vereinheitlichung von Baukörper und technischer Ausrüstung. Besonders die Haltung auch der kleinen Altersgruppen in Liegeboxen mit Teilspaltenboden führt zu sehr unterschiedlichen Gebäudebreiten und -längen. Diese Vielfalt ist zwar baukonstruktiv mit Hilfe der Stahlbetonskelett-Montagebauweise realisierbar, bedeutet aber einen hohen Aufwand in der Projektierungsphase. Einheitliche Gebäudebreiten und -längen sind einfacher zu beherrschen, setzen aber die Haltung der Tiere bis zur tragenden Färs auf Vollspaltenboden voraus.

Vorschlag für ein Einheitssystem

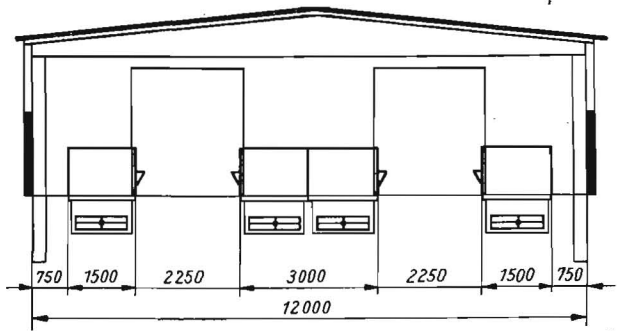
Wenn es gelingt, für die gesamte DDR ein einheitliches System der Jungrinderhaltung zu entwickeln und in der Praxis einzuführen, so bringt das entscheidende ökonomische Vorteile mit sich. Ein Vorschlag für ein solches Einheitssystem soll anschließend zur Diskussion gestellt werden.

Die Tränkkälber werden in der im Bild 5 gezeigten Weise im Warmstall auf Spaltenboden in Einzelboxen gehalten. Vier Boxenreihen lassen sich im 12-m-Gebäude unterbringen. Gefüttert wird mit einem Tränkwagen. Eine Grundfläche von 3,0 m² je Tier ist bei dieser Variante notwendig.

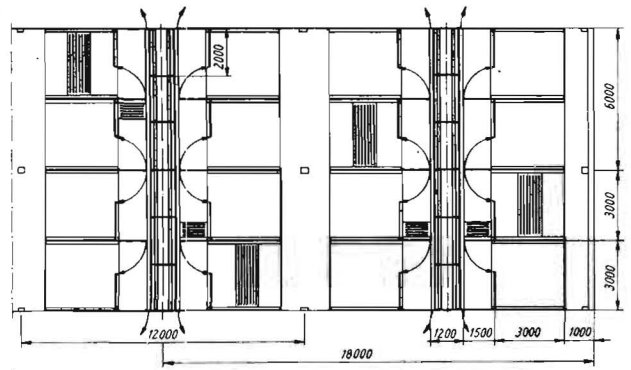
Einen Stall für die Altersgruppe II (weibliche und männliche Kälber) zeigt Bild 6. Bei rationierter Selbstfütterung nutzen 2 Tiere einen Freßplatz. 12 Tiere bilden eine Gruppe. Je Tier ist eine Grundfläche von 1,5 m² erforderlich. Für diese Variante können auch das 12-m- und das 24-m-Gebäude mit einer bzw. zwei Futterachsen verwendet werden. Die Absperrtüren werden zum Zurückhalten der Tiere beim Ein- und Ausstall geschlossen. Kontrollgänge erleichtern eine ausreichende Betreuung der Tiere.

Für die Altersgruppen III und IV wird die im Bild 7 dargestellte Variante empfohlen. 2 Tiere sind einem Freßplatz zugeordnet. 20 Tiere bilden eine Gruppe. Die Futterverteilung erfolgt mit stationären Geräten. Rationierte Selbstfütterung (ad libitum) wird vorgesehen. Die Stallgrundfläche beträgt 2,48 m² je Tier.

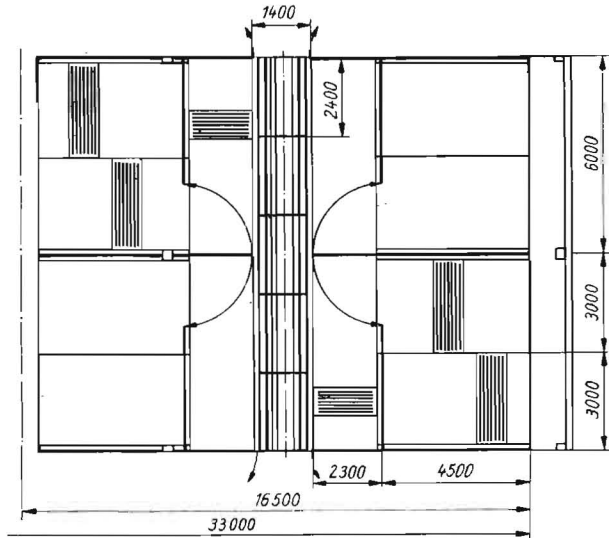
Der entscheidende Vorteil eines Stalles mit Vollspaltenboden — eine wesentliche Verringerung der erforderlichen Grundfläche und damit des umbauten Raumes — kann nur bei Ad-libitum-Fütterung voll ausgeschöpft werden. Die gesamte Bucht kann man als Liegefläche nutzen, während bei Schicht-



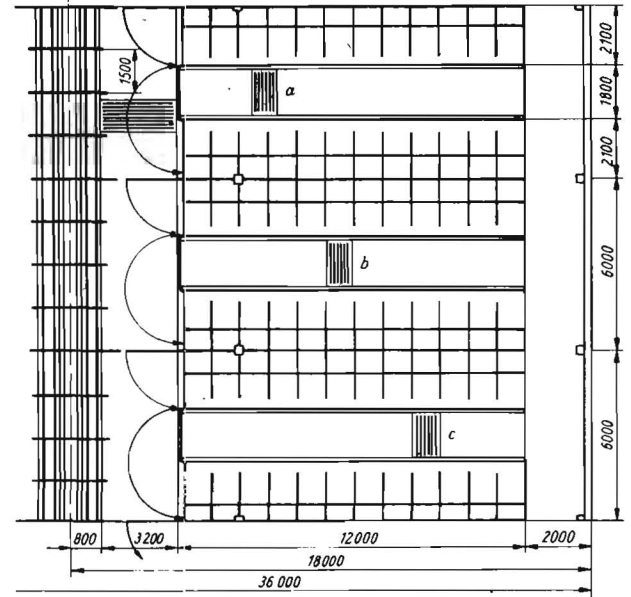
5



6



7



8

Bild 5. Für Altersgruppe I, Einzelhaltung im Warmstall, mobile Futterverteilung

Bild 6. Stall mit Vollspaltenboden für Altersgruppe II; 2 Tiere je Freßplatz, stationäre Futterverteilung (mittleres und rechtes Stalldrittel)

Bild 7. Für Altersgruppen III und IV, 2 Tiere je Freßplatz, Vollspaltenboden, stationäre Futterverteilung (rechte Stallhälfte)

Bild 8. Für Altersgruppe V, 3 Tiere je Freßplatz, stationäre Futterverteilung (rechte Stallhälfte)

fütterung zusätzlich zum Liegebereich ein Freßbereich vorzusehen ist.

Es bleibt noch zu klären, wieviel Tiere einen Freßplatz bei Ad-libitum-Fütterung — ähnlich dem System der Mastrinderhaltung — nutzen können. Das ist Aufgabe von Veterinärmedizinern, Tierernährern und Tierverhaltensforschern. Sollte sich jedoch herausstellen, daß Ad-libitum-Fütterung bei Jung-rindern nicht die gewünschten Erfolge bringt, so wird vorgeschlagen, bei rationierter Schichtfütterung 3, besser 4 Tiere einem Freßplatz zuzuordnen, die Tiere aber auf Vollspaltenboden zu halten. Diese Variante benötigt eine um etwa 13 Prozent geringere Grundfläche als die Liegeboxenhaltung mit entsprechendem Tier-Freßplatz-Verhältnis.

Da tragende Färsen den gleichen Raum wie Milchkühe benötigen, wird das bereits konzipierte Prinzip mit 3 Tieren je Freßplatz und Haltung in Einzelliegeboxen mit Queraufstallung zur Anwendung vorgeschlagen (Bild 8) [5]. Einige Veränderungen machen sich gegenüber der Milchviehhaltung erforderlich. So brauchen z. B. die Gänge an den Gebäudelängswänden, die bei der Milchviehhaltung für das Treiben

der Tiere zum Melkstand nötig sind, nicht überrostet zu werden. Die Längskanäle für die Entmistung sind zweckmäßig unter dem Freßbereich anzuordnen.

Zusammenfassung

Für die Jungrinderhaltung wird ein einheitliches Gebäudesystem vorgeschlagen. Dafür sind die Stallgebäude mit Wärmedämmung zu errichten. Bis auf die Altersgruppe V sind sämtliche Tiere auf Vollspaltenboden zu halten. Die Futterverteilung erfolgt mit stationären Förderstrecken, denen zweckmäßigerweise Gärfutter-Hochbehälter zugeordnet werden.

Dabei bleibt die endgültige Entscheidung über die Art der Fütterung und damit über das Tier-Freßplatz-Verhältnis späteren Untersuchungen vorbehalten.

Literatur

- [1] MITTAG, U.: Funktionelle und kapazitive Untersuchungen für Produktionsgebäude und Anlagen der Rinderhaltung. Forschungsarbeit an der Sektion Landtechnik, Universität Rostock (unveröffentlicht)
- [2] PIATKOWSKI, B.: Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Ernährung junger Wiederkäuer. Tagungsbericht der DAL, Bd. XV, Heft 19
- [3] HOLZSCHUH, W. / W. SCHMIDT: Silage — Herstellung, Fütterung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1963
- [4] Autorenkollektiv: Handbücherei des Genossenschaftsbauern. Produktion von Rindern (Aufzucht). VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1967
- [5] SCHRÖDER, E. / P. STILLING / J. HOLZ: Technologie der Rinderhaltung. Teil 1: Technologie der Milchviehhaltung. Forschungsbericht für das LBK Frankfurt (Oder) TU Dresden 1969 (unveröffentlicht)

A 8013