

Zur stationären Mechanisierung der Fütterung

Dipl.-Ing. H. Hartmann, KDT, Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau beim Rat des Bezirks Rostock
Produktionsleitung für Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei der stationären Mechanisierung der Fütterung in Rinderställen entstehen in der Regel durch die zwangsläufige Folge mehrerer fördertechnischer Teilabschnitte von der erstmaligen Aufgabe der verschiedenen Futterkomponenten bis zur endgültigen Abgabe auf der Futterkrippe verschiedene Förderstrecken in Reihen- oder Parallelschaltung. Die Gesamtfutterration je Tierplatz und Fütterung unterteilt sich in Komponentenrationen.

Geforderte Gesamtfutterrationen und Komponentenrationen bedingen wiederum ganz bestimmte Masse- bzw. Volumendurchsatzleistungen.

1. Theoretische Zusammenhänge von technischen und technologischen Parametern

Nach der Inbetriebnahme der gesamten Dosier- und Förder-elemente werden die technischen Parameter in der Regel konstant oder auch zwischen zwei Grenzwerten variabel sein. Von den technologischen Parametern sind die Futterrationen je Tierplatz m_{TP} und die Schüttdichte ρ als variable Größen anzusehen.

Bei theoretischen Betrachtungen, aber auch in der Praxis erhebt sich oft die Frage, welche Dosierleistungen erforderlich sind, um der Forderung nach einer bestimmten Futterration je Tierplatz, die sich wiederum aus einer Reihe von Komponenten zusammensetzen kann, zu entsprechen.

Es gilt:

$$m_{TP} = m_1 + m_2 + m_3 + \dots \quad \text{in kg} \quad (1)$$

Nach Bild 1 werden von den Futterkomponenten FK 1, FK 2 und FK 3 die Teilrationen m_1 , m_2 und m_3 gefordert. Die sich daraus ergebenden Dosierleistungen sind (bei Doppelfutterkrippe):

$$Q_{v1} = \frac{120 \cdot m_1}{b_f \cdot \rho_1} \cdot v_a \quad \text{in m}^3/\text{h} \quad (2)$$

$$Q_{v2} = \frac{120 \cdot m_2}{b_f \cdot \rho_2} \cdot v_a \quad \text{in m}^3/\text{h} \quad \text{usw.}$$

bzw.

$$Q_{m1} = \frac{120 \cdot m_1}{b_f} \cdot v_a \quad \text{in kg/h} \quad (3)$$

$$Q_{m2} = \frac{120 \cdot m_2}{b_f} \cdot v_a \quad \text{in kg/h} \quad \text{usw.}$$

(Fortsetzung von Seite 82)

Literatur

- 1/ Stottmeister, W.; Lamprecht, P.: Die Verhaltensweise der Kühe bei einstreuloser Aufstallung und reduziertem Krippenabschnitt. Die Deutsche Landwirtschaft, Berlin 17 (1966) H. 7, S. 352-356.
- 2/ Bähr, H.: Die Beurteilung von Stand- und Liegeflächen in Rinder- und Schweineställen nach der Wärmeableitung. Technische Universität Dresden, Sektion Architektur, Dissertation vom 31. Okt. 1969.
- 3/ Bauer, W.: Forderungen an Stallfußböden und ihre Ausführungen. Bauzeitung, Berlin 21 (1967) H. 1, S. 36-38.
- 4/ Reissmann, H.; Hutschenreuther, G.: Neue Berechnungen an Rinderoffenställen im Winter. Die Deutsche Landwirtschaft 11 (1960) H. 11, S. 563.
- 5/ Gaschler, A.: Die Aufstallung als Leistungsfaktor in der Schweinemast. Mitteilungen der DLG 89 (1974) H. 27, S. 784-787. A 9659

Die Teilvolumen- oder Masseströme ergeben den Gesamtvolumen- oder Massedurchsatz.

$$Q_v = \frac{120 \cdot v_a}{b_f} \cdot \left(\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} + \dots \right) \quad \text{in m}^3/\text{h} \quad (4)$$

$$Q_m = \frac{120 \cdot v_a}{b_f} \cdot (m_1 + m_2 + m_3 + \dots) \quad \text{in kg/h} \quad (5)$$

Es bedeuten:

ρ_1, ρ_2, ρ_3 Schüttdichte der Teilrationen in kg/m^3

b_f Freßstandbreite in m

v_a Absolutgeschwindigkeit der Krippenbeschickungseinrichtung in m/min

Bei der Futterlore und beim untenliegenden Futterband entspricht v_a der Fahrgeschwindigkeit bzw. Bandgeschwindigkeit während der Beschickung.

Für das Futterband T 227 und den verfahrbaren, reversierbaren Gurtbandförderer gilt:

$$v_a = v_f \pm \frac{v_f^2}{v} \quad \text{in m/min} \quad (6)$$

v_f Fahrgeschwindigkeit bzw. Geschwindigkeit des Abstreichers in m/min

v Gurtgeschwindigkeit in m/min

Die durchschnittliche Schüttdichte der Gesamtfutterration je Tierplatz ergibt sich entsprechend:

$$\rho = \frac{m_{TP}}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} + \dots} \quad \text{in kg/m}^3 \quad (7)$$

Damit wird der Gesamtvolumendurchsatz nach (4):

$$Q_v = \frac{120 \cdot m_{TP}}{b_f \cdot \rho} \cdot v_a \quad \text{in m}^3/\text{h} \quad (8)$$

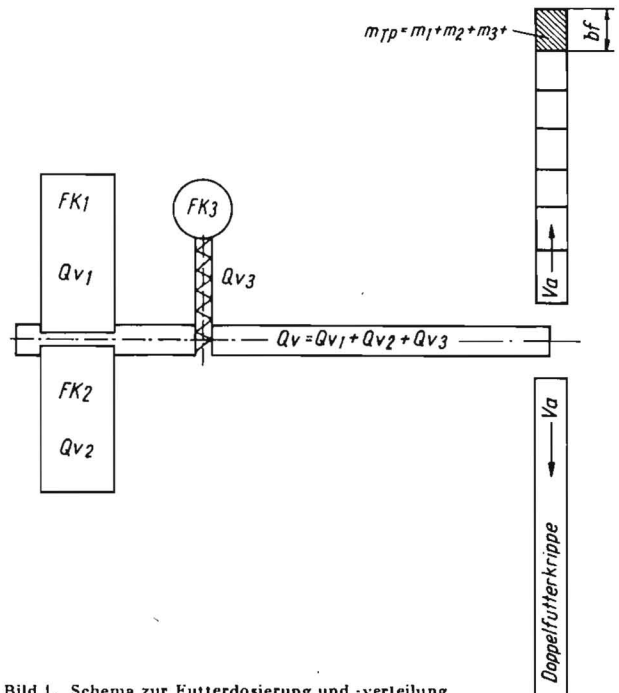


Bild 1. Schema zur Futterdosierung und -verteilung

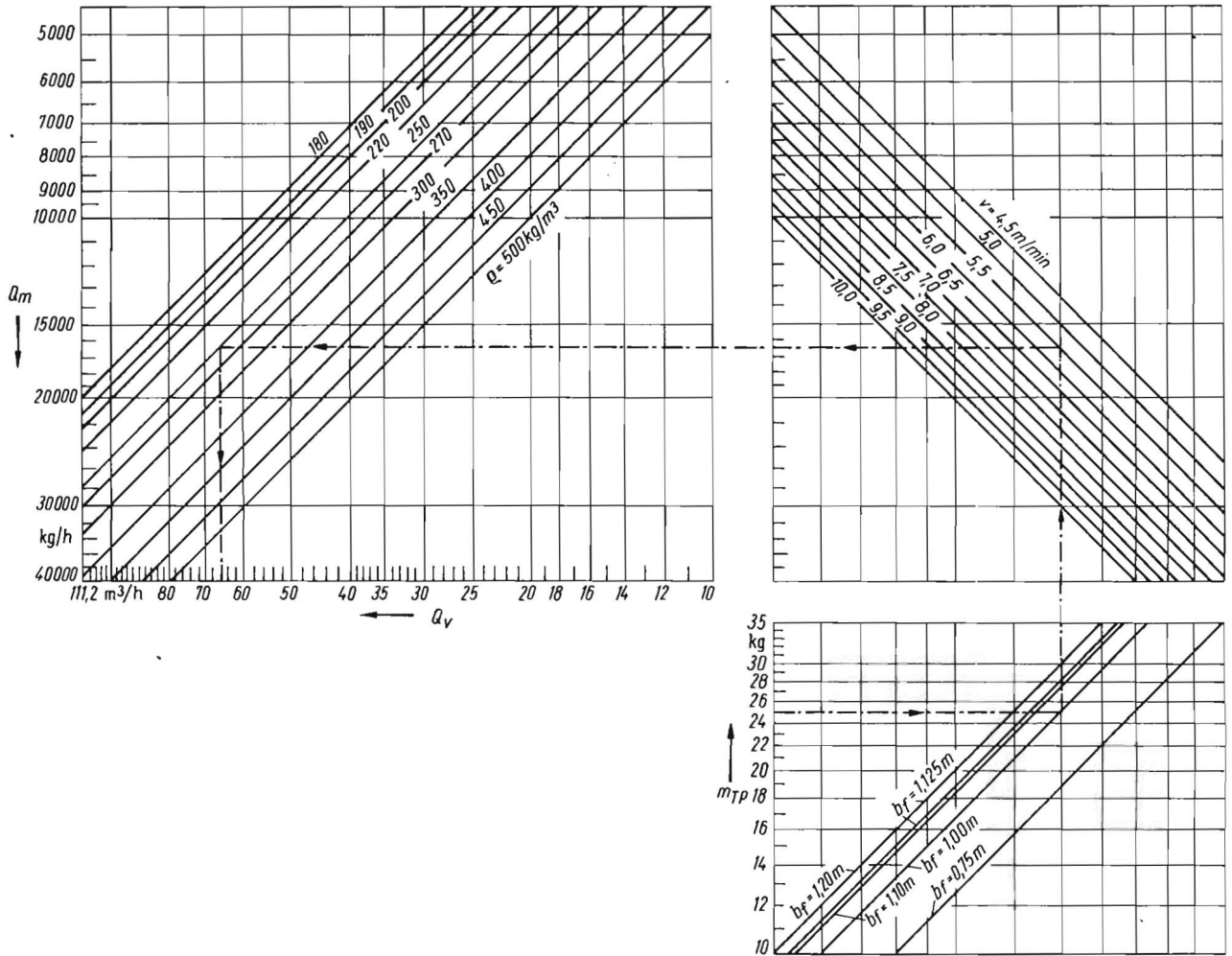


Bild 2. Berechnung der erforderlichen Befüllungsleistung der Krippenbeschickungseinrichtung bei einer Doppelfutterkrippe

$$Q_v = \frac{120 \cdot m_{TP} \cdot v_a}{\rho \cdot b_f} \quad \text{in m}^3/\text{h}$$

- m_{TP} Futtermenge je Tierplatz in kg
- v_a Absolutgeschwindigkeit der Krippenbeschickungseinrichtung in m/min
- ρ Schüttdichte des Futters in kg/m^3
- b_f Standbreite in m
- Q_v Förderleistung in m^3/h

Zur Berechnung der maximalen Volumendurchsatzleistung, die bei der Auslegung der stationären Stetigförderer unterschiedlicher Art herangezogen wird, ist die maximale Futterration m_{TPmax} mit minimaler Schüttdichte ρ_{min} einzusetzen. Im Bild 2 wurden die Zusammenhänge für (2) und (8) in Form eines Nomogramms dargestellt. So können z. B. für häufig wechselnde Teilrationen, wie das beim Betrieb der Anlage der Fall ist, sofort die erforderlichen Teilvolumenströme ermittelt werden.

Für die in der Praxis vorkommenden Grundfutterdosierer (Volumendosierer) der Typen H 10.1, H 10.2 bzw. DS 300 werden entsprechende Leistungstabellen geliefert, aus denen hervorgeht, welche theoretische Volumendurchsatzleistung bei den verschiedenen Schaltstufen erreicht wird.

Der nach Nomogramm ermittelte Wert kann somit sofort durch Einschalten der entsprechenden Schaltstufe am Dosierer vorgewählt werden.

Werden zur Trockenfutterdosierung (Kraftfutter, Trockengrün) Schneckenförderer mit variabler Drehzahl eingesetzt, so erfolgt die Berechnung der Schneckendrehzahl, die zur

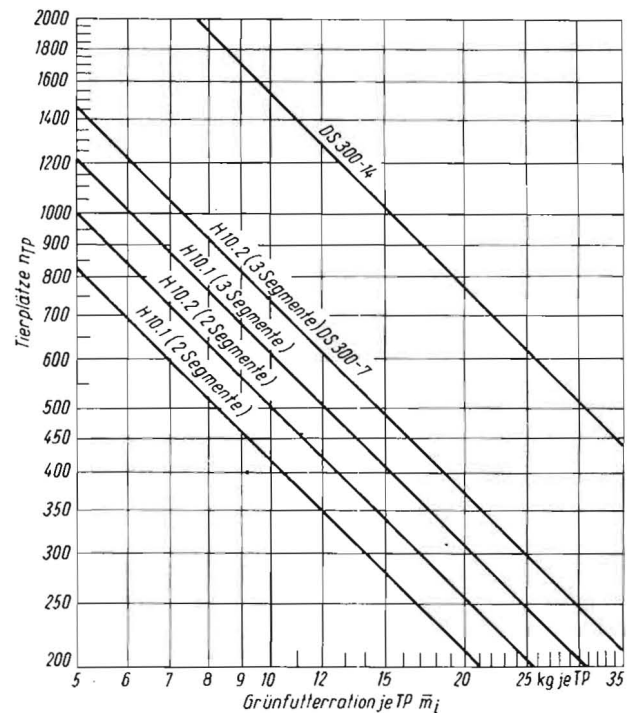


Bild 3. Funktioneller Zusammenhang der Größen Grünfuttermenge \bar{m}_i , Grundfutterdosierervolumen (Typ) und Anzahl der Tierplätze (TP), die mit einer Füllung des Dosierers gefüttert werden können ($\rho = 220 \text{ kg}/\text{m}^3$)

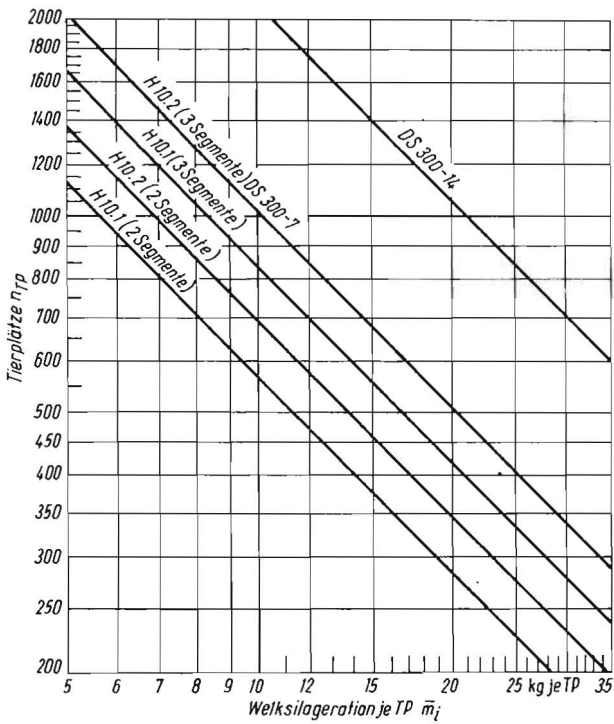


Bild 4. Welksilageration \bar{m}_i , Grundfutterdosierervolumen (Typ) und Anzahl der TP, die mit einer Füllung des Dosierers gefüttert werden können ($q = 300 \text{ kg/m}^3$)

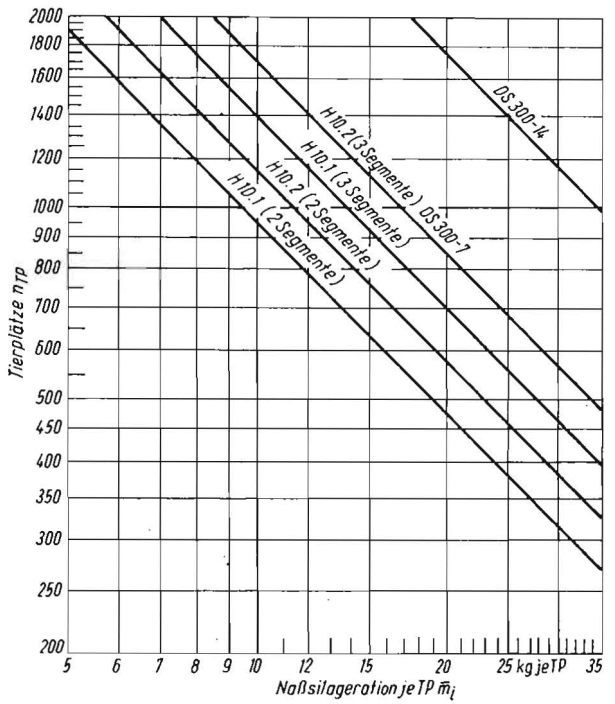


Bild 5. Naßsilageration \bar{m}_i , Grundfutterdosierervolumen (Typ) und Anzahl der TP, die mit einer Füllung des Dosierers gefüttert werden können ($q = 500 \text{ kg/m}^3$)

Erzielung der gewünschten Komponentenration je Tierplatz und Fütterung erforderlich ist, entsprechend der Beziehung:

$$n = 2,55 \cdot \frac{m_i}{b_f \cdot \rho_i \cdot d^2 \cdot s \cdot \varphi} \quad \text{in U/min} \quad (9)$$

- d Durchmesser der Schnecke in m
- s Steigung der Schnecke in m; bei speziellen Dosierschnecken ist die kleinste Steigung einzusetzen
- φ Füllungsgrad

Bei der Auslegung von Lagerräumen und Silos berechnet sich die Anzahl der Tierplätze n_{TP} , die mit einer Füllung gefüttert werden können:

$$n_{TP} = \frac{V \cdot \rho_i}{\bar{m}_i} \quad (10)$$

- V Nutzvolumen des Lagerraums, Silos oder Dosierers in m^3
- ρ_i Schüttdichte der Teilration in kg/m^3
- \bar{m}_i Teilration je Tierplatz und Fütterung in kg

Die Bilder 3, 4 und 5 geben diese Beziehung für verschiedene in der Praxis vorkommende Grundfutterdosierer wieder.

Für den praktischen Gebrauch einer in Betrieb befindlichen Anlage, bei der ja der Dosierertyp feststeht, bietet sich das Nomogramm nach Bild 6 an. Die mit Gl. (10) charakterisierten funktionellen Abhängigkeiten gelten für ein Stapelband H 10.2 mit 2 Segmenten (23 m^3) bei voller Ladung.

2. Zusammenfassung

Es wurde versucht, die theoretischen Zusammenhänge der Förderprozesse in Rinderställen mit stationärer Mechanisierung der Fütterung zu erfassen. Verschiedene Krippenbeschickungseinrichtungen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bedingen bei den variablen Teil- bzw. Gesamtrationen je Tier und Fütterung ganz bestimmte Dosier- bzw. Förderleistungen. Die Anzahl der Tiere, die mit einer Füllung

(Fortsetzung auf Seite 86)

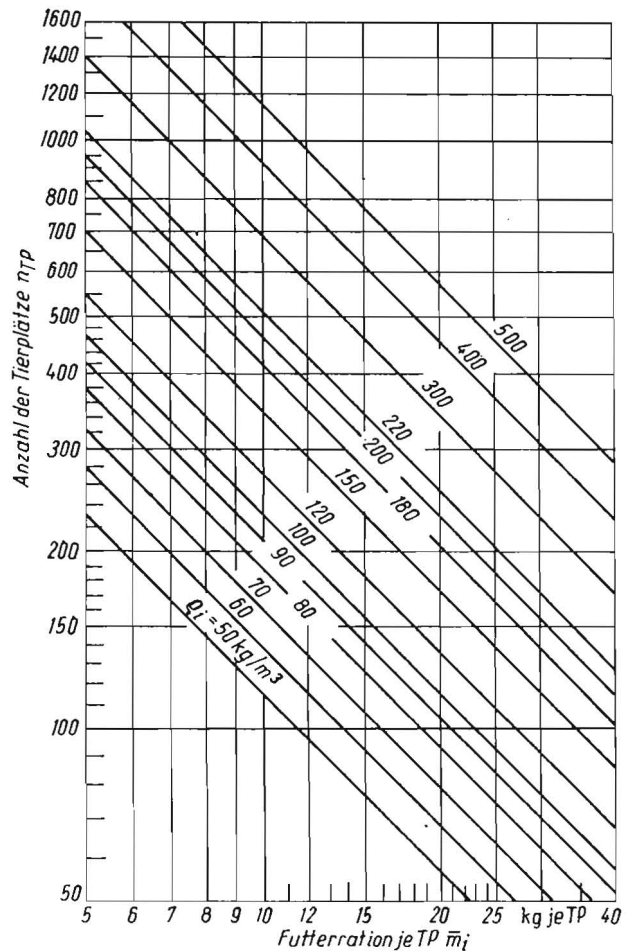


Bild 6. Anzahl der Tierplätze, die mit einer Stapelbandfüllung (Typ H 10.2 mit 2 Segmenten) in Abhängigkeit von der Schüttdichte ρ_i gefüttert werden können.

Zur Mechanisierung des innerbetrieblichen Transports und der Kontrolle von Mastschweinen

Dipl.-Ing. M. Eisenreich / Dr. med. vet. W. Grittner, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Derzeitiger Entwicklungsstand

Der Materialfluß einer Tierproduktionsanlage kann im wesentlichen in zwei Materialströme unterteilt werden, von denen der eine das Tier zum Transportgegenstand hat und der andere zur Ver- und Entsorgung der Tiere dient.

Durch den Übergang zur industriemäßigen Produktion von Mastschweinen werden Tierproduktionsanlagen mit einer sehr hohen Tierkonzentration geschaffen, in denen aufgrund der großen Tierzahl und der größeren Entfernungen zwischen den einzelnen Produktionsabschnitten der innerbetriebliche Tiertransport, der in Kleinanlagen zu den Nebenarbeiten gehört, ein wesentlicher Bestandteil des gesamten Arbeitsablaufs wird.

Aus der Literatur sind zwar eine Reihe von Angaben zum zwischenbetrieblichen Transport bekannt, aber nur wenige Lösungen für den innerbetrieblichen Tiertransport angegeben. Cena /1/ weist darauf hin, daß gerade beim Verladen und Umtreiben von Tieren das Tierschutzrecht oft übertreten wird und daß man die Tiere möglichst nicht treiben sollte. Es ist ein Container für den Transport von Mastschweinen zum Schlachthof beschrieben /2/. Dadurch soll der Umschlag erleichtert und das Umtreiben vermieden werden. Ähnlich ist die von Wohlfahrt und Schröter /3/ beschriebene Lösung, bei der die Läufer gruppenweise in einen Spezialbehälter eingestallt werden. In diesem werden sie bis zum Ende der Mastzeit gehalten und dann mit dem Behälter zum Schlachthof transportiert.

Das mechanische Treiben der Schweine innerhalb der Standreihe ermöglicht der Mastkäfig T 901, bei dem die Tiere mit Hilfe von verschiebbaren Seitenwänden durch die Käfigbatterie geschoben werden.

Für die Ausstattung aus den Läuferaufzucht-käfigbatterien ist eine mobile Einrichtung bekannt (sogen. „elektrischer Hund“), die in die Batterie eingesetzt wird und in Längsrichtung durch die Käfige fährt. An der Stirnseite des Geräts befindet sich ein Metallschild, auf das durch ein Weidezaungerät Stromstöße aufgegeben werden, wodurch die Läufer vor dem Gerät hergetrieben werden /4/.

Eine teilmechanisierte Lösung des Tiertransports wird im Schweinezucht- und Mastkombinat Eberswalde angewendet, wo die Schweine innerhalb des Stalls manuell getrieben und zwischen den Ställen mit Paletten und Gabelstaplern umgesetzt werden /5/.

Bei der flächen- und raumintensiven Mehrebenenhaltung von Mastschweinen ist das manuelle Treiben innerhalb der Standreihe nur dann möglich, wenn zwischen den Haltungsebenen mindestens 2 m Freihöhe zur Verfügung stehen, so daß die unteren Ebenen betreten werden können. Da diese Umsetzung zu einer ungünstigen Raumausnutzung führt, besteht die Forderung nach einer mechanisierten Umstallung.

(Fortsetzung von Seite 85)

eines Dosierers, Lagerraums oder Silos gefüttert werden kann, wurde am Beispiel der verschiedenen Typen von Grundfutterdosierern erläutert.

Mehrere Nomogramme erübrigen langwierige Berechnungen. Bild 2 zeigt das erarbeitete Nomogramm in einer gekürzten Ausführung, die Originalform umfaßt Futterrationen von 1,5 bis 40 kg je Tier und Fütterung bei Schüttdichten von 70 bis 700 kg/m³.

A 9557

Die angeführten Lösungen zum innerbetrieblichen Tiertransport haben den Nachteil, daß sie während der Mastzeit die mechanisierte Entnahme von Einzeltieren und Kadavern nur mit zusätzlichen Einrichtungen gestatten. Außerdem ist die Kontrolle des Einzeltiers erschwert und während der Umstallung kann nur eine gruppenweise Tierkontrolle erfolgen.

2. Voraussetzungen für Einzeltiertransporte und veterinärmedizinische Kontrollmaßnahmen

Das von Tschierschke und Mitarbeitern dargestellte Verfahren zur Schweinefleischproduktion beinhaltet die Einzelhaltung von Mastschweinen von 30 bis 115 kg in drei Maststufen und schließt ein durchgängiges Transportsystem für die Tiere ein /6/.

Die Tiere werden von einem Mastabschnitt zum anderen transportiert, wobei jeweils vor, zwischen und nach den Mastabschnitten eine Kontrolle des Einzeltiers erfolgt. Jeder Transportvorgang wird durch einen Umschlagprozeß eingeleitet oder abgeschlossen. Vom Mastbeginn bis zur Verladung zum Schlachthof sind damit 16 Umschlag-, 8 Transport-, 3 Lager- und 4 Kontrolloperationen nötig.

3. Veterinärmedizinische Produktionskontrolle im Haltungsabschnitt der Schweinemast

Bei der intensiven Form der Einzelhaltung von Tieren in mehreren Ebenen ist die laufende Kontrolle aller Tierstandplätze eine Grundvoraussetzung für die veterinärmedizinische Produktionskontrolle.

Die Gesundheitsüberwachung am Tier umfaßt prophylaktische, metaphylaktische und therapeutische Maßnahmen.

Für das dargelegte technische Haltungssystem /6/ einschließlich einer mechanisierten oder automatisierten Futterdosierung entfällt die in herkömmlichen Anlagen während der Stallbewirtschaftung durchgeführte Kontrolle durch die Tierpfleger. Eine tägliche Tierbeobachtung sowie die sofortige Meldung über das Auftreten von Krankheiten, Verlusten und Leistungsminderungen ist jedoch gemäß § 8 bis 10 der Tierseuchenverordnung notwendig /7/.

Diese von geschultem Pflegepersonal durchzuführenden Kontrollen sind durch regelmäßige veterinärmedizinische Bestandsuntersuchungen zu ergänzen. Als Häufigkeit werden für Mast-, Reproduktions- und Zuchttiere drei Kontrollen wöchentlich gefordert /8/.

Die veterinärmedizinische Produktionskontrolle im Produktionsabschnitt der Mast umfaßt folgendes Tätigkeitsspektrum:

- visuelle Kontrolle des Bestands
- Probenentnahme vom fixierten und unfixierten Tier
- Massenimpfungen
- Untersuchung und Behandlung erkrankter Tiere am Standort
- Entnahme und Abtransport von Tieren mit offensichtlichen Minderleistungen oder Mangelerscheinungen
- Entnahme und Abtransport kranker oder verletzter Tiere
- Entnahme und Abtransport verendeter Tiere.

Die für die Gesundheitsüberwachung im laufenden Produktionsprozeß erforderliche Identifizierung des Einzeltiers ist durch das beschriebene Einzelhaltungsverfahren unproblematisch. Hier wird z. B. eine Kennzeichnung der bei der