

O. G. Bondarev, Leiter der Landwirtschaftsverwaltung des Exekutivkomitees von Tambov  
Kandidat der technischen Wissenschaften A. S. Goluiko\*

## Eine neue Technologie der Schweinehaltung<sup>1</sup>

### Automatisierter Schweinemaststall mit 1 200 Tierplätzen

Im Tambover Komplex für industriemäßige Viehmast ist 1970 eine nach einer neuen Technologie arbeitende automatische Schweinemastanlage für 1200 Schweine gebaut und geprüft worden. Ihre Besonderheit besteht im sich täglich mehrfach wiederholenden genormten Füttern der Gruppen von 16 bis 20 Schweinen mit trockenem, gekörntem Mischfutter, das direkt auf den Boden geschüttet wird. Die Tiere befinden sich in verdunkelten und nur zum Füttern erhellten Räumen. Die automatisierten Anlagen für das Futterverteilen, Tränken, Beleuchten und Klimatisieren gewährleisten optimale Bedingungen für die Tierhaltung. Durch diese Technologie wird der Arbeitsaufwand gesenkt und die Auslastung jedes Tierpflegers wesentlich verbessert.

Der automatisierte Schweinestall (Bild 1) ist eine Konstruktion aus Stahlbeton-Halbrahmen. Er ist 102 m lang und 12 m breit. Die Wände bestehen aus Mauersteinen und das Dach aus zwei Schichten verstärktem Schiefer mit einer wärmedämmenden Zwischenschicht aus Glaswolle. Die Buchten mit einer Grundfläche von 3 m × 4 m und Zwischenwänden von 80 cm Höhe sind in der Längsrichtung des Raums in zwei Reihen angeordnet. Zwischen ihnen befinden sich ein 70 cm breiter mittlerer Gang für die Bedienung der Futterverteilungsanlage und zwei Seitengänge. Der Boden des Freß- und Liegeplatzes (Größe 3 m × 2,8 m) hat eine Neigung von 6 Prozent zur Jaucherinne und der 3 m × 1,2 m große Kot- und Tränkplatz ist mit einem Graugußrost (Plattengröße 1,3 m × 0,5 m) bedeckt. Im Stall wird die Schwemmenmischung angewendet. Vier durch Roste abgedeckte Längskanäle mit einem Querschnitt von 1,2 m × 0,8 m und einem horizontalen Boden enden mit einer 20 cm hohen Schwelle und sind durch einen Querkanal in der Mitte des Stalls verbunden. Bevor die Schweine zur Mast in den Stall kommen, werden die Längskanäle bis zur Oberkante der Schwelle mit Wasser gefüllt. Der Kot setzt sich auf dem Boden ab, zersetzt sich nach 2 bis 3 Tagen, schwimmt auf, wälzt sich über die Schwelle hinüber in den geneigten Querkanal, durch den er in eine Sammelgrube gelangt. Von dort wird er auf ein Filtrierfeld gepumpt.

Der Stall ist mit einer Be- und Entlüftungseinrichtung und einer automatischen Regelung des Stallklimas ausgerüstet (Lufttemperatur 12 bis 16 °C, relative Luftfeuchte 70 bis 75 Prozent, Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgehalt weniger als die Hälfte des zulässigen Gehalts). Das Heiz- und Belüftungssystem besteht aus elektrischem Heizofen, Radiallüfter, Schiebereinrichtung, Zuluft-Stahlrohrleitungen, 16 Abluftlüftern und aus einer im Dachfirst gelegenen Frischluftanlage. Die Durchlüftungsleistung des Systems beträgt im Winter 15 000 bis 30 000, im Herbst und im Frühjahr 30 000 bis 66 000, und im Sommer 66 000 bis 100 000 m<sup>3</sup>/h, d. h. je 1 dt Lebendmasse 100 m<sup>3</sup>/h. Im Winter wird die Luft mit einem vierteiligen Elektroheizofen mit einer Leistung von 200 kW erwärmt. Die Heizleistung des Ofens regelt sich automatisch. Temperaturregler geben in Abhängigkeit von der Innenlufttemperatur die Signale zum Einschalten der Ofenteile.

Die Luft tritt durch die Jalousien eines Belüftungsschachts in den Schweinestall, durchströmt den Elektroheizofen und wird durch den Radiallüfter C-9-57 Nr. 8 mit einer maximalen Förderleistung von 35 000 m<sup>3</sup>/h in eine Stahlrohrleitung mit einem Durchmesser von 0,8 m gedrückt. Diese Leitung ist in einer Höhe von 2,5 m an den Längswänden des Stalls verlegt. Zum gleichmäßigen Verteilen der Luft längs des Stalls sind in der Rohrleitung Öffnungen von veränderlichem Querschnitt angeordnet, die mit einem Winkel von 45° zur Waagerechten nach unten gerichtet sind. Die erforderliche Frischluftmenge wird durch Rohre im Dachfirst des Stalls angesaugt.

Axiallüfter 06-320 Nr. 5 mit einer maximalen Förderleistung von 6000 m<sup>3</sup> saugen die Abluft ab. Asynchrone Kurzschlußläufermotoren mit massivem Läufer treiben die Lüfter mit 5 verschiedenen Drehzahlen zwischen 200 und 1500 U/min an.

Das Mischfutter wird mit dem Spezial-LKW K-1040 antransportiert, in Bunkern gelagert und mit 2 vom Unionsinstitut für Elektrifizierung der Landwirtschaft entwickelten automatischen Futterverteilern zum Freßplatz gefördert. Zum Tränken der Schweine mit Wasser, Molke und anderen Flüssigkeiten verwendet man die Universalselbsttränken UAS-1000.

Futterverteilung, Klimatisierung und Beleuchtung werden von einem zentralen Pult aus geregelt, das in einem Steuer- raum installiert ist. Außerdem befindet sich dort ein Schrank mit elektrischen Anlaßgeräten und Zeitrelais. Er ist mit einem automatischen und zusätzlich mit einem Handsteuer- system ausgerüstet, so daß man im Havariefall eine Ein- griffsmöglichkeit hat. Die Steuerung der Futterverteilung und der Beleuchtung erfolgt synchron. Auf dem Pult befindet sich ferner eine Vorrichtung, die ein Lichtsignal gibt, wenn im Futterverteiler eine Störung auftritt. In diesem Raum befindet sich ferner eine Anlage zum automatischen Steuern des Klimatisierungssystems.

Tafel 1 enthält technische und wirtschaftliche Parameter des Stalls.

Handarbeit ist in diesem automatisierten Stall auf ein Mindestmaß gesenkt. Es genügt praktisch eine Person zum Beobachten der gesteuerten technologischen Prozesse. Ihre Anwesenheit ist nur bei den drei Fütterungen erforderlich, die übrige Zeit arbeitet das System ohne Aufsicht.

Die Erfahrungen mit diesem Schweinestall ergaben, daß die Technologie und das Maschinensystem, mit denen er be-

Tafel 1. Technische und ökonomische Parameter eines automatisierten Stalls

	Vorhandener Schweinemastkomplex	Automatisierter Experimental-schweinemaststall für 1 200 Schweine <sup>1</sup>
tägliche Lebendmassezunahme in g	474	454
Selbstkosten je 1 dt Massezunahme in Rbl.	56,35	41,60
Arbeitsaufwand je 1 dt Massezunahme in A Kmin	258	76
Verbrauch von Futtereinheiten je 1 kg Lebendmassezunahme	5,20	5,45

<sup>1</sup> verfüttert wurden sowohl granuliertes als auch nicht granuliertes Futter örtlicher Herkunft

\* Tambover Filiale des Unionsforschungsinstituts für Elektrifizierung der Landwirtschaft

<sup>1</sup> Gekürzte Übersetzung aus Mechanizacija i elektrifikacija socialističeskogo sel'skogo chozjajstva (1972) Nr. 2 (Übersetzer: Dr.-Ing. W. Balkin)

Tafel 2. Vergleich des Arbeitsaufwands in verschiedenen Anlagen

Betrieb oder Komplex	Anzahl der gleichzeitig gemästeten Schweine	mittlere tägliche Lebendmassezunahme	Arbeitsaufwand je 1 dt Massezunahme	Verbrauch an Futtereinheiten je 1 kg Massezunahme	Selbstkosten je 1 dt Massezunahme	Kosten je Tierplatz
	Stück	g	A Kh		Rbl.	Rbl.
fünf vorbildliche Sowchosen	12 000 ... 25 000	450 ... 500	3,0 ... 4,0	6,5 ... 7,0	65,80	49,55
Experimental-Schweinemaststall des Sowchos „Mos-sovjet“	2 000	593	0,8	5,2 ... 7,0	49,24	75,00
Schweinehaltungs-komplex „Kuznecovo“	36 000	630	0,7	3,6 (Projekt)	68,70	303,00
automatisierter Experimental-Schweine-stallblock des Tambover Komplexes	13 200	550	0,53	4,8	41,50	291,00

etrieben wird, eine hohe Arbeitsproduktivität bei geringen Kosten gewährleisten. Gegenüber einem Schweinestall mit der Verteilung von fließfähigem Futter durch Rohre sank der Arbeitsaufwand je 1 dt Lebendmassezunahme auf ein Viertel. Da bei der neuen Buchtenausführung eine Entmistung völlig fortfällt, kann eine Person bis zu 3000 Schweine betreuen. Die jährlichen Einsparungen betragen beim automatisierten Schweinestall über 140 000 Rbl. Der Stall machte sich in 8 Monaten bezahlt.

#### Schweinemastblock mit 13 200 Tierplätzen

Aufgrund experimenteller Untersuchungen und der bei der Bewirtschaftung des beschriebenen automatisierten Stalls gesammelten Erfahrungen wurden konstruktive Lösungen und Mechanisierungsmittel für einen Schweinestallblock zur Mast von 13 200 Schweinen entwickelt. Das Stallgebäude hat eine Grundfläche von 120 m × 112,5 m (1,4 ha) mit Stützenabständen von 3 m × 12 m. Das Dach besteht aus vorgespannten Stahlbetonplatten PNS-22 von 12 m Länge, auf denen sich eine Schicht aus Schaumplast (6 bis 8 cm) und Gas-

beton (10 bis 12 cm) befindet. Danach kommt eine Asphaltgleichungsschicht, auf der in drei Schichten Bitumenmastixpappe verlegt ist.

Die innere Ausgestaltung der Teile dieses Schweinestalls, die Mittel für die Mechanisierung von Futterverteilung, Entmisten und Tränken sowie die Beleuchtung sind die gleichen wie im automatischen Schweinestall für 1200 Schweine. Für die Klimatisierung ist jedoch eine andere Lösung gefunden worden. An den Stirnseiten des Gebäudes befinden sich 2 je 6 m breite erhöhte Gänge. Dort sind 10 Heiz- und Belüftungsanlagen untergebracht, die aus zwei Axiallüftern 06-320 Nr. 10 mit einer Förderleistung von 30 000 m<sup>3</sup>/h, zwei Elektroheizöfen mit einer Leistung von je 50 kW, einer Schieberanlage und einem automatischen Steuersystem bestehen. Die Belüftungsanlagen installierte man in mit Spezialausrüstungen versehenen Klimatisierungskammern, die sich 1,5 m unter dem Fußbodenniveau befinden. Um die Luft gleichmäßig und unmittelbar den Buchten zuzuleiten, liegt die Luftleitung im zentralen Gang. Sie wird von zwei Wänden der benachbarten Buchtenreihen gebildet, die mit Stahlplatten abgedeckt sind. In die Buchten führen Öffnungen mit wechselndem Querschnitt, die mit Jalousien abgedeckt sind 40 Axiallüfter drücken die Luft durch die Luftleitung, so daß sie die Elektroheizöfen durchströmt und sich auf die Buchten mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 m/s verteilt. Die Abluft wird durch den von den Zuluftgebläsen erzeugten Überdruck durch die Spalte von drei Horizontalrohren mit viereckigem Querschnitt in der Dachabdeckung des mittleren Stallblockteils gedrückt und von 40 in die Wände eingebauten Lüftern abgesaugt. Das gewährleistet sowohl im Winter als auch im Sommer einen normalen Luftwechsel.

Die Pulte für die automatische Klimatisierung befinden sich auch in den erhöhten Gängen und kontrollieren die Arbeit der Anlagen. Signallampen in den Steuertafeln ermöglichen es, die Arbeit aller Systeme zu kontrollieren. In einem der Gänge befindet sich der Steuerraum, in dem die Schränke für die automatische Regelung der Futterverteiler untergebracht sind. Der Stall wird von 5 Personen mit elektrotechnischer Ausbildung bedient. Für die Stromversorgung des Komplexes sind 6 Umspannstationen mit einer Gesamtleistung von 2400 kW vorhanden.

Die 13 200er Anlage ist mit einem Futterhaus verbunden, in dem die Ausrüstung OKC-50 zur Herstellung von 50 t Mischfutter je Schicht installiert werden soll. Es bestehen zwei mechanisierte Getreidelager mit einem Volumen von je 4800 t, der Bau von zwei weiteren dcrartigen Lagern ist vorgesehen. Ein Becherwerk und ein Förderer TSN-3 transportieren das Mischfutter in die Bunker der Futterverteiler

(Fortsetzung auf Seite 67)

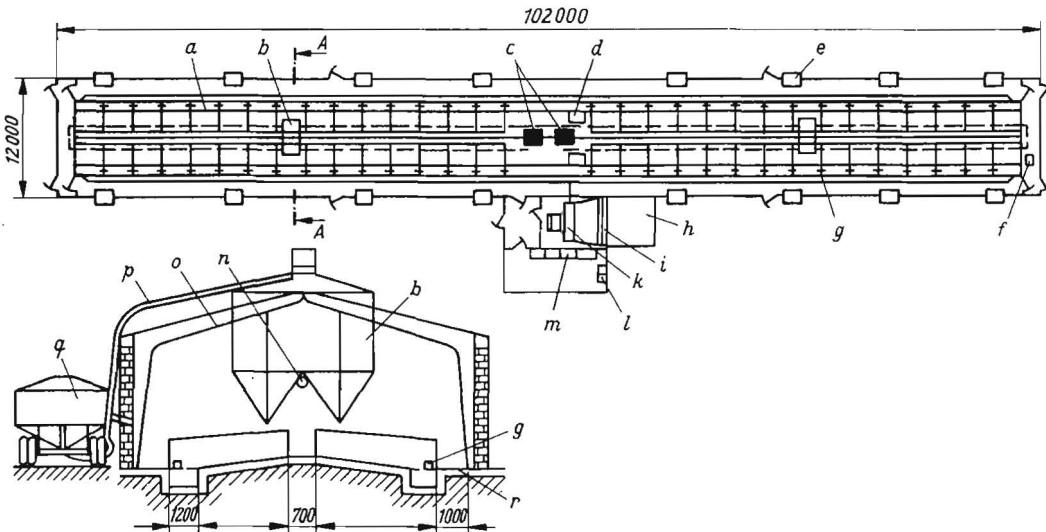


Bild 1 Schema des automatisierten Schweinemaststalls für 1200 Schweine; a Spaltenboden, b Mischfutterbunker, c Futterverteilerantrieb, d Molkebehälter, e Axiallüfter, f Waage, g Selbsttränken, h Luftsaugschacht, i Elektroheizöfen, k Radiallüfter, l Pult für die Futterverteilersteuerung, m Pult für die Belüftungssteuerung, n Luftleitung, o Leuchtstofflampen, p Beschickungsröhre, q Futterwagen, r Güllekanal

## Möglichkeiten zur Anwendung vereinheitlichter Fütterungsverfahren bei Jungrinderaufzucht und Milchproduktion

Die Aufgaben der sozialistischen Landwirtschaft, die auf dem VIII. Parteitag der SED und auf dem XI. Bauernkongreß der DDR festgelegt wurden, erfordern nachdrücklich die Senkung des Fondsvorschusses je Tierplatz sowie die Senkung der Verfahrenskosten bei der Produktion von Färsen und Milch.

Die weitere Verbesserung bisher erreichter ökonomischer Ergebnisse bei der Bewirtschaftung industriemäßiger Anlagen der Rinderwirtschaft kann nicht zu Lasten technologischer Gesichtspunkte und des biologischen Systems Tier erfolgen, sondern muß durch die Breitenanwendung erprobter und bewährter Lösungen bei Serienfertigung vereinheitlichter Ausrüstungs- und Bauelemente erreicht werden.

### 1. Zielstellung und Unterstellungen

Im folgenden wird versucht, Lösungsmöglichkeiten zur Anwendung vereinheitlichter Fütterungsverfahren in der Jungrinderaufzucht und Milchproduktion anzudeuten. Bereits vorhandene Erkenntnisse waren dabei zu berücksichtigen /1/ /2/ /3/ /4/. Die im Rahmen einer Modellkalkulation untersuchte Problematik erforderte bestimmte Unterstellungen, von denen die wichtigsten genannt seien:

- Anwendung des Einheitssystems Bau (ESB)
- Kompaktbauweise
- einstreulose Laufstallhaltung.

Die Auswahl und Abgrenzung der untersuchten Varianten erfolgte in Anlehnung an Zielbaumethoden /5/.

Aus Bild 1 und Tafel 1 wird ersichtlich, welche Varianten im einzelnen bearbeitet wurden. Zu untersuchen war das Verfahren „Fütterung“ vom Futterumschlag im Annahmedosierer, dem konstanten Futterstrom auf der Bandstraße bzw. dem Futterstapel auf dem mobilen Futterverteilmittel bis hin zur Verteilung in der Futterkrippe einschließlich der anschließenden Restfutterbeseitigung. Die Grundfutterlagerung selbst einschließlich der erforderlichen Entnahmetechnik blieben in der Modellkalkulation unberücksichtigt. Innerhalb des Stallbereichs bildete das an der Krippe befindliche Freßgitter, das generell einbezogen wurde, die Grenze gegenüber anderen Verfahren. Das Verabreichen von Kraftfutter und Mineralstoffgemisch wurde hinsichtlich der Lagerung und dosierten Zuführung zur Krippe erfaßt.

\* VEB Landbauprojekt Potsdam, Direktionsbereich Ingenieurbüro für Produktionsanlagen Rind Ferdinandshof, Bereich Technologie

(Fortsetzung von Seite 66)

RKA-1000. Die Bunker haben ein Fassungsvermögen von 120 m<sup>3</sup>. Dies reicht für eine Fütterungsdauer von 4 bis 5 Tagen aus.

Durch einen Fließkanal mit Grundwehr gelangt die Gülle in einen 50 m<sup>3</sup> fassenden Zwischenbehälter, von wo sie mit Pumpen 6-NF in eine Dungstätte gepumpt wird, die aus vier betonierten Abteilungen mit einem Fassungsvermögen von je 1500 m<sup>3</sup> besteht. Mit Tankwagen befördert man die Gülle auf die Felder. Als Zugmittel dienen Traktoren K-700.

Für den Bau des Schweinestallblocks wurden 1,4 Millionen Rubel verausgabt, während die Gesamtkosten für den Bau des Komplexes über 3 Millionen Rubel betragen. Wirtschaftlichkeitsberechnungen ergeben, daß sich der Komplex in 1½ Jahren amortisiert. Der Arbeitsaufwand beträgt im automatisierten Schweinestallblock (Tafel 2) 17,5 Prozent des Arbeitsaufwands der besten Sowchosen der Sowjetunion.

AT 8943

Die wesentlichsten landwirtschaftlich-technologischen Unterstellungen schlugen sich in der Konzipierung von Anlagenbeispielen für alle Varianten nieder /7/ /8/.

Weitere Unterstellungen landwirtschaftlich-technologischer Natur bezogen sich z. B. auf

- Futterrationen
- Doppelkrippen bei allen Varianten einschließlich Selbstfangfreßgitter
- pneumatische Beschickung von Kraftfuttersilos bei Lagerkapazität von etwa 14 Tagen u. a.

Die Abgrenzung „technischer Unterstellungen“ bezog sich auf

- Durchsatzleistungen bei allen betrachteten Futterverteil-einrichtungen
- Anschlußwerte bei Antriebsaggregaten
- konzipierte Längen der Futterverteilstrecken
- Laufzeiten der Aggregate zur Verfütterung der vorgegebenen Rationen und andere.

Schließlich erfordert die Aufgabenstellung noch die Abgrenzung ökonomischer Parameter zur Ermittlung von Investitionen und Verfahrenskosten. Eine vollständige Aufzählung ist nicht möglich, so daß zum Verständnis der sich anschließenden Auswertung der Modellkalkulation nur einige der wichtigsten Unterstellungen genannt seien:

- Quadratmeterpreis für Wirtschaftswege, Lagerräume, Durchfahrten, Platz für Antriebe, Bauhüllen usw.
- Preise für 1fm Krippe unterschiedlicher Breite, Kanäle, Freßgitter, Förderschnecken, Kontrollgänge, Bandstraßen, Abstützungen, Futtertische, Futterloren, Abstreicherbänder usw.

Die Investitionen für elektrische Anlagen und BMSR-Technik wurden nach einem Anlagenschema ermittelt /6/.

Zur Kalkulation der Verfahrenskosten wurden Unterstellungen folgender Art herangezogen:

- Kosten für Abschreibungen, Instandhaltung, Zinsen sowie Pflichtversicherungen
- Kosten für Elektroenergie
- Kosten für lebendige Arbeit

Mit Hilfe der bisher genannten Unterstellungen wurden die Investitionen und Verfahrenskosten aller Varianten ermittelt und tabellarisch je Anlagenbeispiel, je Tierplatz und je Quadratmeter Stallfläche ausgewiesen.

### 2. Ergebnisse der Modellkalkulation

Entscheidungskriterien für die Einschätzung der untersuchten Varianten bilden

- die Investition und
- die Verfahrenskosten,

wobei der Einfluß einzelner Variablen, wie das Tier-Freßplatz-Verhältnis (TFV) und die Kapazitätsstufe besonders analysiert wurden.

#### 2.1. Ergebnisse der Modellkalkulation „Jungrinderaufzuchtanlage“ (JRA)

Anhand nachfolgender Darstellungen sollen einige Ergebnisse der Modellkalkulation ersichtlich werden.

Tafel 2 weist die prozentuale Senkung der Verfahrenskosten je Tierplatz im Mittel der untersuchten Varianten aus.