

# Rationalisierung einer 400er-Offenstallanlage

Dozent Dr.-Ing. et sc. agr. G. Zimmermann, Projektierungsbüro für Landwirtschaftsbau Rostock

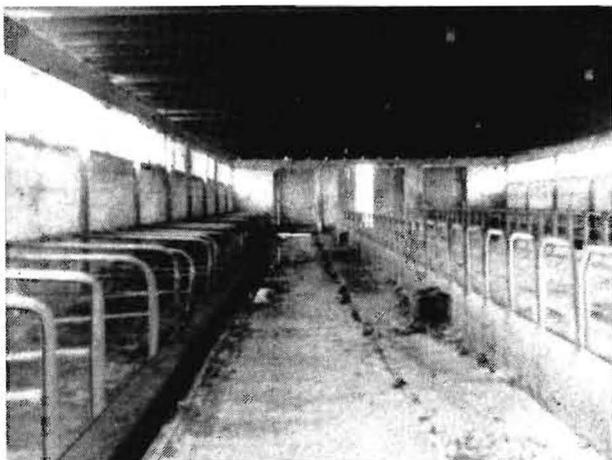
In verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften der DDR stehen die ehemaligen Offenstallanlagen oder Kaltställe aus den Jahren 1956 bis 1959. Diese Bausubstanz ist mehr oder weniger instandsetzungs- und rekonstruktionsbedürftig.

Auf dem IX. Parteitag der SED wurde erneut auf eine verstärkte Intensivierung der Produktion und damit verbunden auf eine bessere Materialökonomie und Investitionstätigkeit orientiert. Mit geringen Bauleistungen sind Produktionsstätten zu errichten, die neben einer höheren Arbeitsproduktivität auch die Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen wesentlich verbessern. Deshalb stellte sich das Kollektiv des Projektierungsbüros für Landwirtschaftsbau Rostock die Aufgabe, für die vorgenannten Stallanlagen bei einer erforderlich werdenden Rekonstruktion die bereits bestehenden Anlagen so zu projektieren, daß durch Um-, Aus- und Ergänzungsbauten und technologische Neugestaltung ein höherer Nutzeffekt erzielt wird. Das heißt, daß die Tierkapazität erhöht wird, daß der Mechanisierungsaufwand der Fütterung, der Entmistung und der Milchgewinnung dem der industriemäßig produzierenden Milchproduktionsanlagen entspricht, daß keine wesentliche Neubeanspruchung von landwirtschaftlicher Nutzfläche auftritt und daß in den Anlagen bessere Arbeits- und Lebensbedingungen geschaffen werden. Am Beispiel eines bereits im Bau befindlichen Rationalisierungsprojekts einer ehemaligen Offenstallanlage soll dargestellt werden, wie das Kollektiv des Projektierungsbüros diese Aufgabe löste.

## 1. Beschreibung der vorhandenen Anlage und Darlegung der Rationalisierungskonzeption

Zu dieser ehemaligen Offenstallanlage gehören sechs Kaltbauställe, davon fünf Kuhställe und ein Kälberstall. Die Kuhställe haben eine Länge von 45,00 m und eine Breite von 12,50 m bzw. 15,00 m. Sie wurden als Liegeboxenställe mit je zwei Reihen in Längsaufstallung (Bild 1) und einem mittleren Futtertisch (Bild 2) genutzt. Zur Fütterung der Tiere wurde ein Traktor mit Anhänger, zur Entmistung ein Traktor mit Schiebeschild eingesetzt. Die Milchgewinnung erfolgte in einem Fischgrätenmelkstand. Jeder Kuhstall hat 80 Tierplätze, so daß gegenwärtig insgesamt 400 Tierplätze vorhanden sind.

Bild 1. Innenansicht der Offenstallanlage mit Liegeboxen an der Außenwand und gegenüberliegendem Freßplatz



Der Aufbau der Anlage (Bild 3) war durch das ehemalige Laufhofsystem so gestaltet, daß auf der Ostseite drei Kuhställe und auf der Westseite zwei Kuhställe und ein Kälberstall angeordnet sind. Zwischen beiden Komplexen befindet sich das Melkhaus mit einem Fischgrätenmelkstand, das ebenfalls als Kaltbau ausgebildet ist.

Aufgrund des vorliegenden Rationalisierungsprojekts wurden den drei Kuhställen auf der Ostseite drei weitere Neubauten von je 45,00 m Länge und 12,00 m Breite in Mastenbauweise zugeordnet. Davon wurden zwei Ställe in den 27,50 m breiten Zwischenräumen, wo vorher 1,80 m hohe Durchfahrtsilos standen, vorgesehen, der dritte am Südeinde des Stallkomplexes. Dadurch wurde erreicht, daß im Produktionsstallkomplex, in dem bisher 240 Tiere untergebracht waren, jetzt eine Kapazität von 960 Tierplätzen vorhanden ist. Hierfür brauchte fast keine zusätzliche landwirtschaftliche Nutzfläche in Anspruch genommen zu werden.

Die beiden Kuhställe auf der Westseite werden als Reproduktionsstallkomplex mit je 76 Abkalbeplätzen und je 86 Kälberwiegen, einem dazwischen liegenden Milchhaus und sonstigen Nebenräumen um- bzw. ausgebaut. Der bestehende Kälberstall wird mit einem Verbindungsbaukörper an diesen Reproduktionsstallkomplex angeschlossen, so daß er von der Milchküche aus mit versorgt werden kann.

## 2. Erläuterung der bautechnischen Konzeption

### Produktionsstallkomplex (Bild 4)

Die vorhandenen drei Ställe und die drei Neubauten werden in Längsrichtung mit je vier Boxenreihen ausgerüstet, die jeweils 40 Liegeplätze umfassen. Eine Gruppe besteht somit aus 80 Tieren. Die Liegeboxen sind an den Außenwänden 2,10 m lang und 1,10 m breit, bei den mittleren Boxen haben sie eine Länge von 2,00 m und eine Breite von 1,05 m, da hier in der Mitte des Stalls zwei Selbsttränken vorgesehen wurden.

Zum Fressen werden die Tiere umschichtig in das in Längsrichtung der Stallgiebel angeordnete Futterhaus getrieben. Hier haben drei Tiere jeweils einen Freßplatz. Technologisch kann der Fütterungsablauf so gestaltet werden, daß zweimal am Tag jedes Tier für zwei Stunden seinen Freßplatz hat und zweimal am Tag

Bild 2. Innenansicht mit befahrbarem Futtertisch



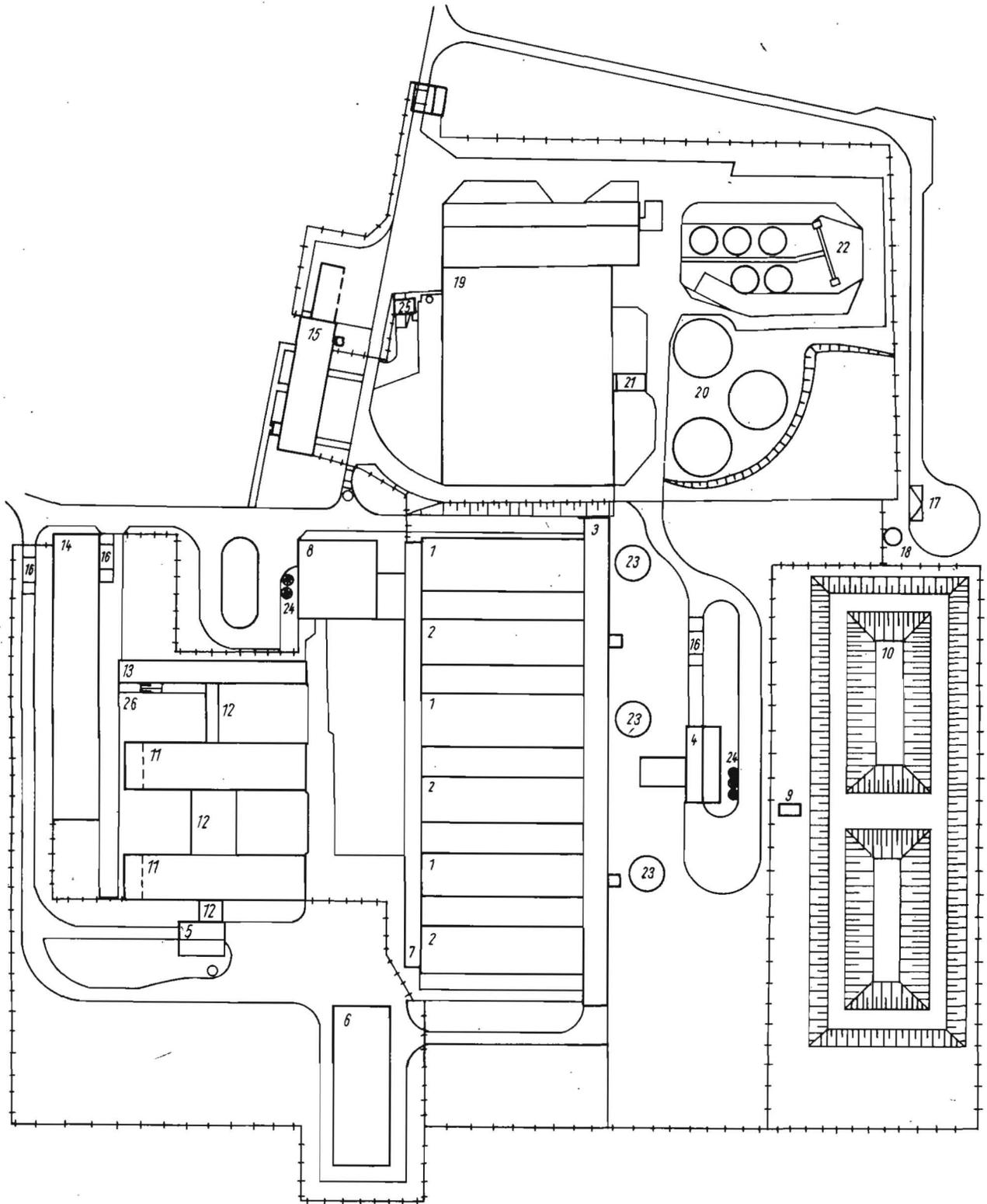


Bild 3. Lageplan der rekonstruierten Milchproduktionsanlage mit insgesamt 1754 Kuhstallplätzen; 1 vorhandener Produktionsstall, 2 neuer Produktionsstall, 3 Futterhaus, 4 Futterzentrale des Produktionsstalls, 5 Futterzentrale des Reproduktionsstalls, 6 vorhandener Bergeraum, 7 Triftgang, 8 Melkhaus, 9 Güllepumpenhaus, 10 Güllebehälter, 11 Abkalbestall, 12 Verbindungsgang, 13 Kälberstall, 14 vorhandenes Lagergebäude, 15 neues Sozialgebäude mit Heizhaus, 16 neue Desinfektionswanne, 17 Güllegeber, 18 Güllesammelgrube, 19 vorhandene Milchviehanlage mit 642 Tierplätzen, 20 vorhandene Güllebehälter, 21 vorhandenes Güllepumpenhaus, 22 vorhandene Hochsiloloanlage, 23 vorhandene abflußlose Gruben, 24 neue Kraftfuttersilos, 25 Kadaverhaus, 26 Kälberrampe

6 Stunden in Form der Ad-libitum-Fütterung Futter aufnehmen kann. Für die Zeit der Ad-libitum-Fütterung stehen jeweils zwei Gruppen 27 Freßplätze und einer Gruppe 26 Freßplätze zur Verfügung, wobei die Standbreite des Freßplatzes 0,75 m beträgt.

Auf der gegenüberliegenden Giebelseite wurde ein überdachter Triftweg vorgesehen. Dieser Triftweg ermöglicht, daß die einzelnen 80er Gruppen kontinuierlich aus dem Liegeboxenstall zum Melken in das Melkhaus getrieben werden können. Der gesamte Produktionsstallkomplex wurde als einheitlicher

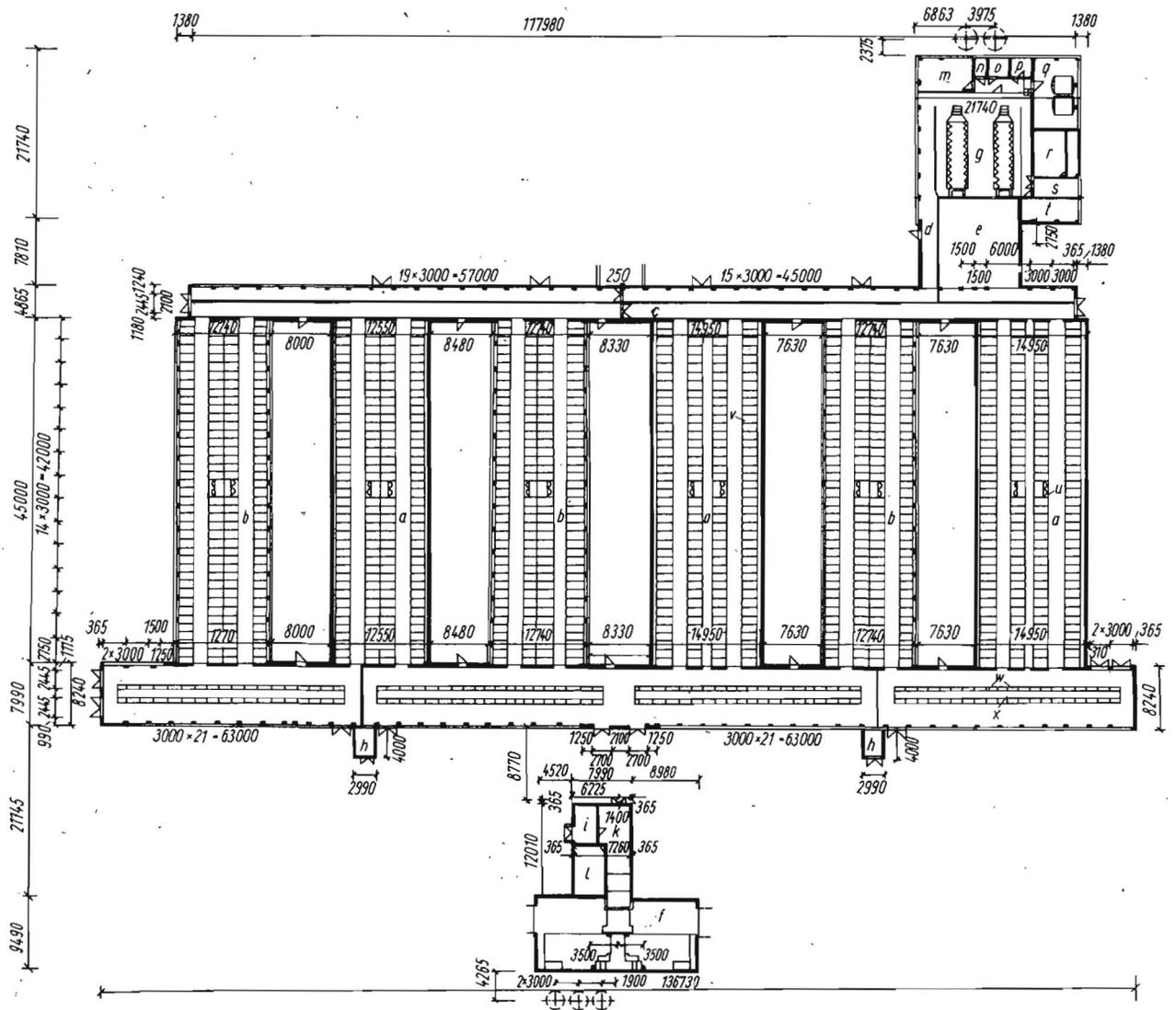


Bild 4. Produktionsstallkomplex; a vorhandene Ställe, b Neubauten, c Triftgangüberdachung, d Rücktrieb, e Vorweidehof, f Futterzentrale, g Melkhaus, h Pumpenhaus, i Raum für Notstromaggregat, k Bandstraße, l Schaltraum, m Reinigungsraum, n Raum für Reinigungsmittel, o Raum für Schichtleiter, p Lagerraum, q Milchstapelraum, r Kältemaschinenraum, s Elektroraum, t Vakuumraum, u Selbsttränkebecken, v Liegeboxen, w Freßplätze, x Futtertisch

Warmbaukörper gestaltet, d. h., daß die bestehenden Kaltställe als Warmbauten umgebaut und die drei neuen Ställe sowie das neue Melkhaus, die Futterzentrale, der Futterhausanbau und die Triftgangüberdachung in der Mastenbauweise mit Außenwänden aus Gasbetonwandplatten errichtet werden. Die Giebelbereiche werden in traditioneller Bauweise mit den Baukörpern verbunden. Die Böden der Liegeboxen werden betoniert und mit einer 20 mm dicken Gummimatte versehen. Für die Überrostung der Verteilergänge im Stall und in den Treibegängen sind 2,20 m lange Betonspaltenroste vorgesehen, im Futterhaus beträgt ihre Länge 2,90 m.

#### Reproduktionsstallkomplex (Bild 5)

Die zwei vorhandenen Kuhställe und der Kälberstall auf der Westseite der Gesamtanlage wurden als Reproduktionsstallanlage umgebaut. Die beiden Kuhställe werden in Längsrichtung mit zwei Reihen Stand-Liegeflächen in der Anbindehaltung und Grabener Kettenanbindung gestaltet. Die Stand-Liegeflächen haben eine Breite von 1,10 m und eine Länge von 1,35 m, woran sich ein überrosteter, 0,74 m breiter Güllefließkanal anschließt. Die Futterbank ist 1,40 m breit und wird durch die obliegende Futterlore wechselseitig mit Futter beschickt. Jede Stallabteilung

hat 38 Abkalbeplätze, so daß in einem Stall insgesamt 76 Tierplätze vorhanden sind.

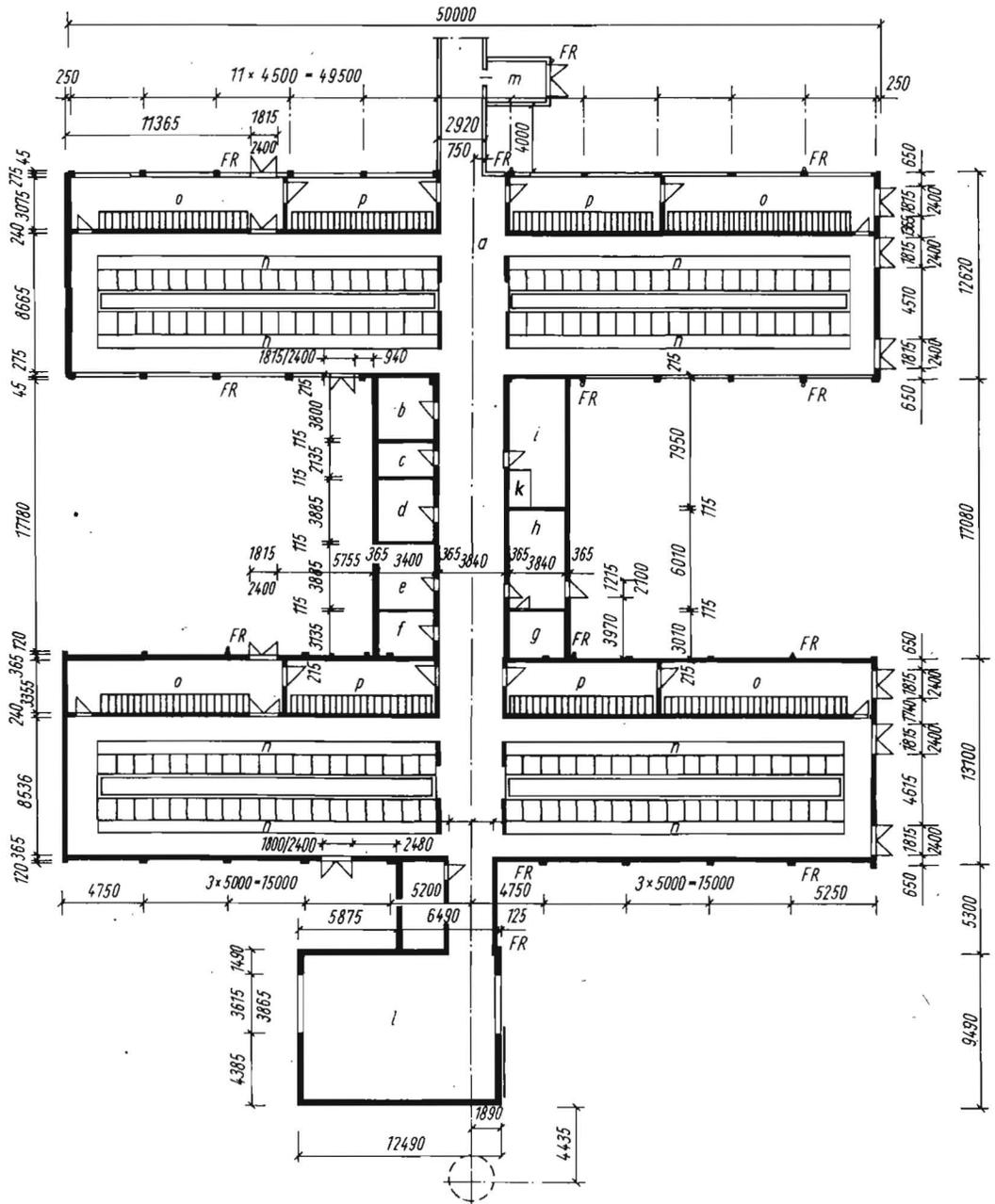
Neben dem Abkalbestall befindet sich im gleichen Gebäude der Kälberstall. Dieser wurde so gestaltet, daß immer nur 21 oder 22 Kälberwiegen in einem Raum stehen. Damit kann eine kontinuierliche Desinfektion im Rein-Raus-Prinzip gewährleistet werden. Zwischen den beiden Abkalbeställen wurde das Milchhaus angeordnet, welches gleichzeitig die Milchkuhe für die einzelnen Kälberabteile, den Behandlungsraum und den Tierarzt-raum für die Gesamtanlage aufnimmt.

Der bestehende 51,00 m lange und 6,00 m breite Kälberstall soll weiterhin als Stall für die Absatzkälber genutzt werden. Er wurde durch einen Verbindungsgang an den Reproduktionsstallkomplex angeschlossen, so daß auch diese Kälber von der Milchkuhe aus mit versorgt werden können.

In diesem Stall wurde eine Doppelreihe mit Kälberwiegen in der Mitte des Raums vorgesehen, die einen gemeinsamen, in der Mitte des Stalls angelegten Güllefließkanal haben.

Auch dieser Stallkomplex wurde als eine in der Warmbauweise gestaltete Anlage ausgebildet, wobei die Zwischenbauten in der traditionellen Bauweise projektiert wurden.

Bild 5.  
Reproduktionsstall-  
komplex; a Abkalbe-  
stall, b E-Raum, c Ma-  
schinenraum, d Milch-  
küche, e Tierarzt-  
raum, f Lager, g Instru-  
menten- und Medikamen-  
tenraum, h Behandlungs-  
raum, i Milchlager-  
und Reinigungsraum,  
k Milchkeller, l Futter-  
haus (1 Dosierer),  
m Pumpenhaus,  
n 19 Abkalbeplätze,  
o 22 Kälberwiegen,  
p 21 Kälberwiegen



### 3. Erläuterung der ausrüstungstechnischen Konzeption

#### Fütterung

Die Fütterung im Futterhausanbau des Produktionsstallkomplexes und in der Reproduktionsstallanlage kann mit einer Futterlore, die jeweils zweimal auf jeder Seite einfahren müßte, oder mit einem obenliegenden, reversierbar verfahrbaren Gurtbandförderer erfolgen: Beide Fütterungseinrichtungen können von der Futterzentrale aus mit allen Futterkomponenten versorgt werden.

Für die Futterzentrale sind Stapelbänder vorgesehen, die zur Verteilung aller in Frage kommenden Grundfutterarten eingesetzt werden. Diese Stapelbänder geben das Futter auf das Ausstrageband, wobei gleichzeitig die Zugabe der dosierten Mengen an Kraftfutter, Trockengrünut, Mineralstoffen usw. erfolgen kann.

Mit der  $2 \times 15$  m langen gekoppelten Futterlore werden bei dem vorgesehenen Tier-Freßplatz-Verhältnis von 3:1 im Produktionsstall bei einem zweimaligen Einfahren nach links und rechts in den Futterhausanbau 24 Tiere mit Futter versorgt. Hierdurch wird eine sehr rationelle Auslastung des Förderaggregats erreicht.

Mit einem obenliegenden, reversierbar verfahrbaren Gurtbandförderer, der eine Gesamtlänge von 66,00 m haben müßte, können nur 12 Tiere mit Futter versorgt werden. Dabei muß bemerkt werden, daß der letztgenannte Fütterungsprozeß kürzer ist und daß man mit diesem Gurtbandförderer alle Futterkomponenten einzeln verabreichen kann.

#### Entmistung

Im Produktions- und im Reproduktionsstall erfolgt eine einstreulose Haltung. Für die Entmistung wurde das Fließmistverfahren gewählt. Die Gülle fließt aus den Produktionsställen zum Teil in die tieferliegenden Güllekanäle im Futterhaus und in die des Triftwegs. In einem zentralen Pumpensumpf fließt die Gülle zusammen und wird von hier aus in die Güllelagerbehälter gepumpt.

#### Milchgewinnung

Die Milchgewinnung erfolgt in der Produktionsstallanlage mit Hilfe von Fischgrätenmelkständen M 632 und im Reproduktionsstall mit einer Rohrmelkanlage M 622.

Fortsetzung auf Seite 396

# Zur Ökonomie der Heizung in Tierproduktionsanlagen

Dipl.-Landw. Bauing. W. Bauer, Institut für angewandte Tierhygiene Eberswalde

Die Investitionen für die Errichtung industriemäßiger und für die Rationalisierung bestehender größerer Tierproduktionsanlagen sind erheblich und müssen daher rationell eingesetzt werden. Hierzu zählen ebenfalls Investitionen für Anlagen der Stallklimatisierung (Heizung). Mit der Heizung ist es möglich, ungünstige meteorologische Produktionsbedingungen im Interesse eines höheren Produktionsergebnisses bei Verminderung der futterenergetischen Aufwendungen auszuschalten. Aus der Literatur sind Untersuchungen bekannt, die die Ökonomie der Heizung für Tierproduktionsanlagen nachweisen. Diesen Untersuchungen ist gemeinsam, daß in ihnen die Gesamtwirkung einer Klimatisierung, d. h. Heizung, Kühlung und Lüftung, eingeschätzt wird und hierbei nicht die richtigen Proportionen zwischen der durch die Klimatisierung möglichen Produktionssteigerung und den erforderlichen zusätzlichen Kosten gesehen werden, so daß eine überhöhte Rentabilität der Stallheizung ausgewiesen wird. Derartig hohe Produktionssteigerungen — erhöhte Massezunahmen und beträchtliche Einsparungen an Futtermitteln — konnten in exakt vorgenommenen Untersuchungen nicht realisiert werden. Mit den folgenden Darlegungen sollen einige grundsätzliche Erläuterungen aus theoretisch-ökonomischer Sicht zur Problematik der Ökonomie der Heizung für einzelne Produktionsstufen und -richtungen gegeben werden. Die Heizung im Stall kann über herkömmliche Energieträger oder in einem bestimmten Umfang über das Futter erfolgen. Zu der grundsätzlichen Frage, welche Rolle das Futter im Wärmehaushalt spielt, gibt es in der bekannten Literatur noch keine kostenbezogenen Ergebnisse. Das Futter stellt für das Tier nach den üblichen Begriffen der Wärmephysik den Energieträger dar. Wird demzufolge den Tieren bei kalten Umgebungstemperaturen in den Rationen mehr Futterenergie als unter normalen Umgebungstemperaturen gegeben, können dadurch Leistungsausfälle kompensiert werden. Grundsätzlich kann man sich diesen Sachverhalt nach den biologischen Zusammenhängen von Temperatur, Leistung und energetischen Eingaben beim Tier erklären (Bild 1). Weitere Angaben zur Erläuterung dieser gesetzmäßigen Zusammenhänge sind der Veröffentlichung von Lyhs [1] zu entnehmen. Im Bild 1 ist ersichtlich, daß bei geringer Futterenergieaufnahme die Wärmeproduktion niedrig ist. Bei sinkenden Temperaturen muß die Futtermenge bzw. -energie für die Deckung des Heizbedarfs zur Absicherung des thermischen Gleichgewichts zwischen Tier und Umgebung erhöht werden. Bei tiefen Temperaturen ( $t_{\min}$ ) fällt der Gesamtwirkungsgrad der Produktion, d. h., das Verhältnis der vom Tier aufgenommenen zur angesetzten Energie gegen Null [2]. Nur im Bereich der physiologischen Optimaltemperaturen ist der Gesamtwirkungsgrad der Tierproduktion und damit die Leistung am höchsten. Die Einhaltung dieser Temperaturen ist zur Aufrechterhaltung der Tiergesundheit erforderlich. Der Bereich der Optimaltemperatu-

ren wird durch die minimale Optimaltemperatur ( $t_{\text{opt min}}$ ) und durch die maximale Optimaltemperatur ( $t_{\text{opt max}}$ ) begrenzt. In diesem Bereich bleibt die Wärmeproduktion in Abhängigkeit von der Futterraufnahme fast konstant. Bei zu niedrigen Stalltemperaturen kann das Tier selbst über eine erhöhte Futterraufnahme nicht mehr die notwendige künstliche Heizwärmezuführung ersetzen. Davon werden vor allem Jungtiere, wie Ferkel, Läufer, Kälber und Küken, betroffen. Der Verzicht auf Heizung führt in der Folge bei diesen Tiergruppen zu beträchtlichen ökonomischen Verlusten. Bei älteren Tieren, wie z. B. bei Mastschweinen, ist dieser Sachverhalt durchaus umstritten, bzw. die Verluste bei Verzicht auf Heizung sind wesentlich geringer. Unter dem Grenzwert von  $t_{\text{opt min}}$ , der für Tiere von 25 bis 50 kg Lebendmasse (LM) bei Spaltenbodenaufstallung mit Gruppengrößen von 9 Tieren 20 bis 21 °C beträgt [3], steigt je K Temperaturabfall die Wärmeabgabe einzeln gehaltener und reichlich gefütterter leichter Mastschweine (LM = 50 kg) um 15,1 kJ/Tag · kg LM<sup>0,75</sup> an, die mit rd. 0,87 g Trockenfutter je kg LM und je Grad Temperaturabfall kompensiert werden muß. Damit nimmt, wie im Bild 1 ersichtlich, der Nettoenergieeinsatz ab. Bei Gruppenhaltung kann diese erhöhte Wärmeabgabe wesentlich eingeschränkt werden, so daß je K Temperaturunterschreitung und je kg LM täglich zusätzlich nur 0,28 g Trockenfutter erforderlich sind [3]. Während der Winterfütterungsperiode sei eine Temperaturunterschreitung von 8 K bei 30 Tagen Einwirkungsdauer angenommen. Für ein Tier von 50 kg LM ist damit ein erhöhter Aufwand an Futter bzw. Futterenergie von 113 g täglich bzw. von 3,4 kg oder rd. 55 700 kJ in 30 Tagen erforderlich. Unter den Bedingungen der in Tierproduktionsanlagen meist üblichen Vollspaltenbodenhaltung wirken weitere den Futtermehraufwand

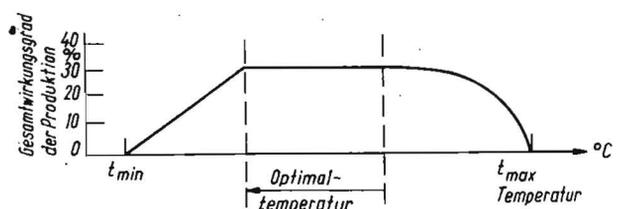
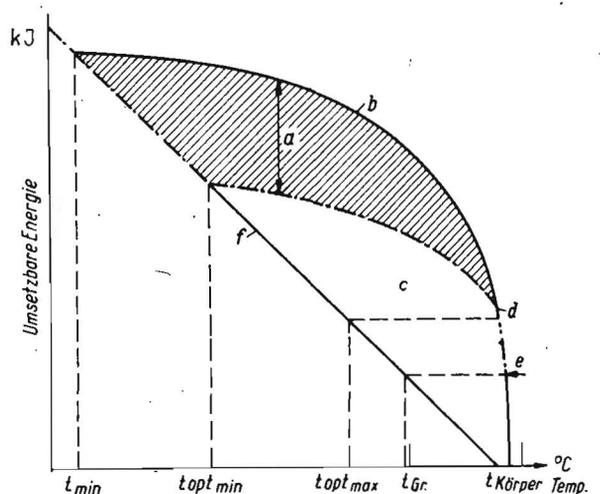


Bild 1. Einfluß der Umgebungstemperatur auf die Energieausnutzung beim Tier; a Nettoenergie der Tierproduktion, b Futterenergieaufnahme, c Wärmeproduktion bei Leistungsumsatz, d Erhaltungsumsatz, e Grundumsatz, f Heizbedarf

Fortsetzung von Seite 395

## 4. Zusammenfassung

Durch die kompaktierte Anordnung der Pavillonbaukörper wurde eine geschlossene Gesamtanlage geschaffen, die im Schwarz-Weiß-Betrieb bewirtschaftet wird. Die Anlage benötigt trotz der Kapazitätserhöhung um 712 Kuhplätzen kaum zusätzliche landwirtschaftliche Nutzfläche. Die technologische Ausrüstung für Fütterung, Entmistung und Milchgewinnung entspricht annähernd der einer industriemäßig produzierenden Milchviehanlage. Der Mechanisierungsaufwand für die Fütterung wird durch das Tier-Freßplatz-Verhältnis von 3:1 sehr rationell gestaltet. Die gesteigerte Arbeitsproduktivität und die verbesserten Arbeits- und Lebensbedingungen für die Werktätigen sind wesentliche Ergebnisse der Rationalisierungsmaßnahmen. A 1272