

Unter diesem Thema stand die 2. Wissenschaftliche Tagung der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden am 23. und 24. Juni 1970. Die Vorträge der Tagung hatten das heute realisierbare System von Anlagen der Rinderhaltung zum Inhalt und gaben z. T. einen Ausblick auf die weitere Entwicklung. Anschließend werden einige dieser Referate in gekürzter Form veröffentlicht (s. S. 348, S. 350, S. 354, S. 355, S. 359, S. 373, S. 377), eine weitere Beitragsfolge zu diesem Komplex ist im Heft 12 unserer Zeitschrift vorgesehen. An dieser Stelle sei der im Spitzenaufsatz von Prof. THURM dargelegte Gedanke unterstrichen, daß z. Z. der Rekonstruktion bestehender Anlagen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung beizumessen ist, auch dafür vermitteln die folgenden Beiträge wichtige Leitgedanken. Die Redaktion

## Entwicklungstendenzen von Verfahren der Milch- und Rindfleischproduktion

Mit der weiteren Erhöhung des Lebensstandards wird der Bedarf an Erzeugnissen der Tierproduktion steigen. Das gilt auch für Milch und Milcherzeugnisse und besonders für durch die modernen Ernährungsgewohnheiten bevorzugtes mageres Mastrindfleisch.

Die erforderliche Steigerung bei der Milcherzeugung wird vor allem durch Erhöhung der Milchleistung je Tier erbracht. Es bedarf keiner wesentlichen Erweiterung der Gesamtkapazität der Ställe und Anlagen, wohl aber eines zielstrebigem Ersatzes alter Ställe durch moderne Anlagen, um die Arbeitsproduktivität und die Arbeitsbedingungen zu verbessern.

Rindermastanlagen sind im wesentlichen erst in den letzten 3 Jahren in der DDR entstanden. Bis dahin erfolgte die Rindermast ausschließlich als Nebenproduktion in Milchproduktionsbetrieben. Die Erhöhung der Arbeitsproduktivität und die Herstellung eines qualitativ einheitlichen Schlachtrindes für die weitere Verarbeitung erfordern die schrittweise Konzentration der Rindermast in Großanlagen. Um die gestellte Aufgabe zu lösen, muß die Zahl der Tierplätze in solchen Anlagen stärker steigen als die Gesamtmastrinderproduktion.

Die, wie häufig betont wird, sehr unterschiedlichen Bedingungen in den einzelnen Gebieten unserer Republik führen dazu, daß fast jede Anlage, die wir heute errichten, einen neuen Prototyp darstellt und daß keine Serienfertigung besteht. In früheren Beiträgen wurden die Gründe dargelegt, die es erforderlich machen, die Zahl der Varianten der Anlagen möglichst weitgehend zu reduzieren [1] [2].

### Einheitliches System von Milchvieh- und Mastrinderanlagen

Industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft setzt industriemäßige Produktion der Arbeitsmittel der Landwirtschaft voraus. Diese ist aber daran gebunden, daß möglichst wenig verschiedene Varianten der Ausrüstungsbestandteile und Anlagen hergestellt werden. Sonderanfertigungen von Ausrüstungsteilen bedingen meist handwerkliche Herstellung und führen schließlich zu Kapazitätsmangel, weil die Leistungen je Arbeitskraft dabei unbefriedigend sind. Unter solchem Kapazitätsmangel sowohl in der Entwicklung als auch in der Fertigung hat gerade jetzt der landwirtschaftliche Anlagenbau zu leiden.

Diese Überlegungen führen zu der Erkenntnis, daß die wirkungsvollste Rationalisierungsmaßnahme für den landwirtschaftlichen Anlagenbau darin besteht, für alle Produktionsbedingungen in der DDR nur je einen Typ von Milchviehanlagen und Mastrinderanlagen herzustellen.

Vor der Erörterung dieses Problems ist es sicher erforderlich, auf die anzustrebende Kapazität der Anlagen einzugehen.

Es ist eine allgemeine ökonomische Erkenntnis, daß mit zunehmendem Produktionsumfang in einer Produktionsanlage

Prof. Dr. agr. habil. R. THURM, KDT  
Direktor der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik  
der TU Dresden

die Herstellungskosten für das Produkt sinken. Zunehmende Konzentration vereinfacht die Probleme beim Transport der Produkte zur weiteren Verarbeitung in den Betrieben der Nahrungsgüterwirtschaft. Andererseits erhöht die Konzentration der Bestände in Großanlagen die Aufwendungen für die Transporte der Futtermittel und Exkremente.

Zur Bestimmung der optimalen Größe einer Anlage ist eine Gesamtoptimierung dieser Einzeleinflüsse erforderlich. Sie wird sicher dazu führen, daß unter ungünstigen Transportbedingungen für Futter und Exkremente, wie etwa in den Mittelgebirgslagen, geringere Bestandsgrößen als optimal ausgewiesen werden als in den ebenen Lagen.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen lassen erkennen, daß Anlagen mit weniger als 400 Kühen bzw. 2000 Mastrindern zu höheren Produktionskosten führen als größere Anlagen. Anlagen größer als 1500 Kühe bzw. 6000 Mastrinder lassen keine weitere Kostensenkung erwarten. Das mag für heute und die nächsten Jahre Gültigkeit besitzen. Die Entwicklung auf vielen Gebieten, auch der Landtechnik, zeigt uns, daß mit fortschreitender wissenschaftlicher und technischer Erkenntnis die optimale Leistung einer Maschine, eines Maschinensystems oder einer Anlage steigt. Vor allem ist heute noch nicht genügend genau vorauszusagen, ob die Automatisierung der Prozesse und die Datenerfassung und -verarbeitung nicht in der Perspektive zu stärkerer Konzentration führen.

Vom Standpunkt aus, daß nur ein Typ von Produktionsanlagen herzustellen ist, gilt diese Aussage natürlich für einen befristeten Zeitraum. Neue technische und technologische Erkenntnisse führen zu neuen Produktionsanlagen. Um aber unsere Kräfte zu konzentrieren und der Praxis voll funktionsfähige, erprobte Anlagen für die Produktion zur Verfügung zu stellen, erscheint es notwendig, die Anlagen nach Generationen zu unterscheiden, so wie das etwa in Tafel 1 geschehen ist.

Die Ställe der 1. Generation sind jene, die bei Beginn des Aufbaues sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe in der DDR entstanden. Ohne Änderung der Produktionsverfahren wurde schrittweise Handarbeit durch Maschinenarbeit ersetzt. Das Aufstallungssystem entsprach voll dem, das bis dahin in den bäuerlichen Betrieben üblich war.

Die in den letzten Jahren aufgebauten Anlagen für die Milchproduktion sind durch folgende technologische Parameter gekennzeichnet:

- Anbindestall
- Kurzständer, strohlos
- Horizontalsilo, Fütterung mobil
- Milchgewinnung - Rohrmelkanlage,

wobei leider die technischen Einrichtungen für die Fütterung nicht zu voller Reife entwickelt sind. Das gilt für den Futterverteilungswagen und die Maschinen zur Entnahme des Fut-

ters aus dem Vorrat und zum Beladen des Futterverteilungswagens. Sie sind in Tafel 1 als Anlagen der zweiten Generation dargestellt.

In einem früheren Beitrag [2] wurde begründet, daß neue Stallanlagen durch folgende technologische Kriterien gekennzeichnet sein werden:

- Laufstall
- Milchgewinnung im Melkstand
- Freßplatz-Tierverhältnis 1 : 2 oder 1 : 3
- strohlos aufgestellt — Güllewirtschaft

Dieses System verspricht hohe Arbeitsproduktivität und bei Nutzung eines Freßplatzes durch mehrere Tiere vertretbare Investitionen und Kosten (Tafel 2). Diese Feststellung sollte zusammen mit der vorher begründeten Notwendigkeit, möglichst wenig verschiedene Systeme anzuwenden, dazu führen, in der DDR jetzt und in den nächsten Jahren Neuanlagen nur noch nach diesem System zu projektieren. Die mit den Experimentalanlagen gesammelten Erfahrungen sind dabei umfassend auszunutzen. Es wird zweckmäßig und ausreichend sein, die Anlagen in zwei Größenklassen zu entwickeln, wobei zwischen diesen Elementen und Baugruppen weitgehend standardisiert sind.

### Zur Rekonstruktion bestehender Anlagen

1980 werden etwa 50 Prozent der Rinder in modernen Großanlagen gehalten werden. Deshalb bedarf es daneben eines Ausrüstungssortiments zur Rekonstruktion und Erweiterung vorhandener Anlagen, denn es ist nicht möglich, in kurzer Zeit Milch und Rinder nur noch in modernen Großanlagen zu produzieren. Zu einer so schnellen Umstellung ist keine Volkswirtschaft in der Lage, zudem ist es möglich, in der überwiegenden Mehrzahl aller in den letzten 20 Jahren entstandenen Anlagen wirtschaftlich zu produzieren. Das verlangt natürlich deren Instandhaltung und gegebenenfalls teilweise Rekonstruktion. Diese Aufgaben zu vernachlässigen, würde sicher zu großen volkswirtschaftlichen Schäden führen. Aber auch hier müssen wir das Ziel verfolgen, mit möglichst wenig verschiedenen Ausrüstungsteilen bei der Rekonstruktion auszukommen und für die Rekonstruktion weitgehend Teile und Baugruppen zu verwenden, die wir für Neuanlagen fertigen, so wie das heute bei Melkanlagen der Fall ist. Bei der Rekonstruktion der Ausrüstung für die Milchgewinnung in einem Anbindestall werden weitgehend Einzelteile und Baugruppen, die für Großanlagen nötig sind, verwendet.

Sicher muß man sich die Frage vorlegen, für welche Haupt- und Hilfsprozesse bei diesem Aufstellungssystem noch Forschungsarbeiten zu leisten sind.

### Weitere Aufgaben der Forschung

Gliedert man den Gesamtprozeß in Milchgewinnung, Fütterung, Entmistung und untersucht diese im einzelnen, dann erkennt man, daß die Mechanisierung der Milchgewinnung einen hohen Entwicklungsstand erreicht hat. Für Anlagen kleinerer Kapazität (500 bis 600 Tiere) wird mit Fischgrätenmelkständen gearbeitet, in Großanlagen mit Karusselmelkständen. Hier bedarf es vor allem der weiteren Entwicklung einiger Hilfsprozesse, wie des Reinigens der Euter und des Treibens der Tiere.

Das Treiben der Tiere erfordert durch die Fortschritte bei den Hauptprozessen heute in den Großanlagen einen erheblichen Anteil der Gesamtarbeitszeit. Es muß deshalb vor allem untersucht werden, wie sich Gruppengröße, Ausbildung der Treibwege, Zuordnung des Melkstandes zu den Ruheabteilen und Führung der Treibwege auf den Bewegungsablauf der Tiere auswirken.

In den Großanlagen haben sich Förderbänder zum Futtertransport besser bewährt als alle anderen Fördersysteme. Hier ist die Frage weiter zu klären, ob es richtig ist, die Bänder in der Krippe zu führen oder über den Futtertisch anzuordnen und von dort das Futter abzuwerfen. Die Ent-

scheidung hängt unter anderem auch von der Restfuttermenge und deren Beeinflussung durch richtige Fütterungstechnik ab.

Stationäre Systeme der Futterverteilung bedingen Hochsilos. Aus den verschiedensten Gründen sind große Stallanlagen mit Fahrsilos kombiniert, und es bedarf gründlicher Untersuchung der Förderprozesse, um zu klären, ob es eine wirtschaftliche Möglichkeit der Entnahme des Gärfutters aus Fahrsilos mit Stetigförderern gibt oder in diesen Fällen der Fahrzeugtransport beizubehalten ist.

Diese Arbeiten sind nötig, um das für die nächsten Jahre empfohlene System der Rinderhaltung zu vervollständigen und weiterzuentwickeln.

Das für die Milchviehhaltung Gesagte gilt sinngemäß mit einer ganzen Reihe von Vereinfachungen für die Jungvieh- und Mastrinderhaltung. Dort tritt wegen der Schwierigkeit, die Boxengröße den wachsenden Tieren anzupassen, an die Stelle des Boxenliegestalles Vollspaltenhodenhaltung.

Das sind die Aufgaben der Entwicklungsstellen und der Betriebe des Anlagenbaues, um zu sichern, daß der Landwirtschaft ein einheitlicher Typ von Rinderproduktionsanlagen in den nächsten Jahren angeboten wird.

Aufgabe der Forschungseinrichtungen zusammen mit den Bau- und Ausrüstungsbetrieben wird es sein, den nächsten Typ von Produktionsanlagen vorzubereiten, der Ende der 70er Jahre in Betrieb genommen werden kann. Anlagen dieser Generation werden durch volle Mechanisierung aller Prozesse, auch der Hilfsprozesse, und weitgehende Automatisierung der Hauptprozesse gekennzeichnet sein.

Wichtige Grundlagenuntersuchungen werden sich zu konzentrieren haben auf das Erfassen von für den Betrieb wichtigen Daten der Tiere; Daten, die Auskunft geben über ihren Gesundheitszustand und notwendige Eingriffe durch Tierpfleger oder Tierarzt. Ebenfalls ist es notwendig, Daten der Anlage selbst zu erfassen und maschinell zu verarbeiten. Die dafür erforderlichen Grundlagenuntersuchungen müssen von den grundsätzlichen, für alle Tierarten ähnlichen Problemen ausgehen und dürfen nicht getrennt für die einzelnen Tierarten durchgeführt werden. Sie verlangen aber Konzentration der Kräfte in Forschung und Entwicklung.

Einer gänzlichen Neubearbeitung für die Anlagen dieser Generation bedürfen die Förderprozesse und zwar in zweifacher Hinsicht:

- die Förderprozesse für Futter (Schüttgutförderung) und Exkremate
- die Förderprozesse der Tiere.

Hier gibt es sicher neben vielen Gemeinsamkeiten für alle Tierarten Besonderheiten durch die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Futtermittel und die unterschiedliche Masse je Tier.

Auf der Grundlage solcher und weiterer Forschungsarbeiten ist ein Aufstellungssystem zu entwickeln, daß das vorher konzipierte ablösen wird. Aufgabe der Wissenschaftsorganisation ist es, die dafür erforderlichen Arbeiten in einem Netzplan darzustellen und ihre termingerechte Erledigung zu sichern. Ziel einer späteren Tagung wird es sein müssen, über Forschungsarbeiten zu berichten, die der nächsten Generation von Anlagen der Tierproduktion gewidmet sind.

### Schlußfolgerungen

Der vorliegende Beitrag soll folgende Gedankengänge vermitteln:

1. Es ist möglich, nach einem einheitlichen System unter allen Betriebsbedingungen in der DDR Milchvieh zu halten und Milch zu produzieren. Dieser Grundsatz soll hier besonders unterstrichen werden.
2. Das gleiche gilt auch für die Jungvieh- und Mastviehhaltung.
3. Anlagen der einzelnen Generationen sind durch bestimmte technische und technologische Parameter gekennzeichnet,

Tafel 1. Generationen von Milchviehanlagen

1. Generation	Anbindehaltung, Einstreu, Kannenmelkanlage, Kleinmechanisierung
2. Generation	Anbindehaltung, strohlos, Rohrmelkanlage, Futtermittelverteilungswagen
3. Generation	Laufhaltung, Liegeboxen, Teilspaltenboden, Melkstand, Füttern mit Gurtbandförderern, 3 Tiere je Freßplatz
4. Generation	Großanlagen, Automatisierung der Hauptprozesse, Mechanisierung und Automatisierung der Nebenprozesse, automatische Erfassung und Verarbeitung der Daten

die die Arbeitsproduktivität, die in ihnen zu erreichen ist, bestimmen.

- Die Herstellung eines einheitlichen Systems von Anlagen verlangt die Zusammenführung der Herstellungsbetriebe unter einer Leitung.
- Die Auswertung der Beschlüsse von Partei und Regierung und die Erfahrungen in anderen Industriezweigen bedingen unabänderlich die Zusammenführung aller Forschungs- und Entwicklungsstellen. Das ist notwendig, wenn wir die nächste Generation von Anlagen mit volkswirtschaftlich vertretbarem Aufwand entwickeln und erproben sowie einführen wollen.

Tafel 2. Technologisch-ökonomische Kennwerte von Verfahren der Milchrinderhaltung

Anlagencharakteristik	Stallgrundfläche		Investitionen		Verfahrenskosten	
	m <sup>2</sup> /Tier	%	TM/Tier	%	M/Tier u. Jahr	%
1. Anbindestall mit Rohrmelkanlage						
1.1. mit Einstreu, Füttern und Entmistern mobil	6,0	100,0	4,5	100,0	700	100,0
1.2. strohlos, Füttern mobil	5,5	92	4,8	107	680	97
1.3. strohlos, Füttern stationär	4,5	75	7,8	173	1100	157
2. Liegeboxen-Laufstall mit Teilspaltenboden, Melkstand						
2.1. mobil, 2 Tiere je Freßplatz	6,8	114	6,0	133	700	100
2.2. mobil, 3 Tiere je Freßplatz	5,3	89	5,5	122	650	93
2.3. stationär, 2 Tiere je Freßplatz	5,1	85	8,4	186	860	123
2.4. stationär, 3 Tiere je Freßplatz	4,5	75	7,9	175	810	115

#### Literatur

- SCHRÖDER, E.: Entwicklung und Ausrüstung landwirtschaftlicher Anlagen. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 2, S. 53 bis 56
- THURM, R.: Die Entwicklung der Verfahren der Futterernte und der Rinderhaltung. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 2, S. 60 bis 63 A 8007

## Möglichkeiten und Grenzen der Mechanisierung der Milchviehhaltung

Dr.-Ing. E. SCHRODER, KDT\*

Eine hohe Arbeitsproduktivität in der tierischen Produktion erfordert den Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden. Besondere Bedeutung kommt dabei der Rinderhaltung zu, da etwa 50 Prozent der landwirtschaftlichen Markproduktion auf die Rinderhaltung entfallen.

Zur Arbeiterleichterung wurden zunächst die körperlich schweren und handarbeitsaufwendigen Arbeitsgänge teilmechanisiert. Den Schwerpunkt dieser 1. Entwicklungsstufe zur Innenmechanisierung bildeten die Verfahren der Milchgewinnung und Entmistung. Die Kannenmelkanlage erübrigte das Handmelken, unberücksichtigt blieben jedoch Transport der Milch vom Tier zum Milchhaus, Kühlung, Reinigung und Desinfektion der Arbeitsmittel und die hohe physische Belastung des Melkers. Kurze Transportwege wurden durch geringe Tierkonzentrationen bzw. durch Queraufstallung angestrebt. Bei der Fütterung und Entmistung ersetzte der größere Dreiradwagen die Schubkarre. Deckenlastiges Lagern von Rauhfutter und Einstreu, erdlastiges Vorkopf- oder giebelseitiges Zwischenlagern für Saftfutter und Festmist konnten verwirklicht werden. Die landtechnischen Arbeitsmittel waren einheitlich, austauschbar und in großen Stückzahlen herstellbar und lieferbar.

Individuell wurden die Produktionsgebäude landschafts- und standortgerecht projektiert.

### Konzentration als Voraussetzung für Mechanisierung

Die Konzentration der Viehbestände schuf Voraussetzungen für eine Mechanisierung der Teilverfahren Milchgewinnung,

Fütterung und Entmistung. Es entstanden vor kaum zehn Jahren Kreis- und Bezirkstypenställe, woraus je nach Größe des landwirtschaftlichen Betriebes 200er und 400er Milchviehkombinate errichtet wurden. Auf der Grundlage des 100er Grundstalltyps entwickelten sich Mechanisierungsmittel der Teilverfahren.

Hauptanliegen war die Reduzierung des durch die Konzentration erheblich gestiegenen Transportaufwandes.

Mit dem Einsatz der Rohrmelkanlage entfällt der Milchtransport von Hand. Die Kühlung erfolgt unmittelbar nach dem Milchentzug und die Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten reduzieren sich auf ein Minimum. Die Arbeitsbedingungen beim Melken selbst wurden nicht verbessert. Bei der Fütterung wurde anstelle des Dreiradwagens für die Fütterung im Stall, bei Ausschaltung des Arbeitsganges Abladen vor dem Stall, direkt mit Traktor und Anhänger das Futter in die Krippe entladen. Für die Entmistung dagegen verwendete man stationäre Einrichtungen, um möglichst eine zusätzliche Verbreiterung des Dungganges zu verhindern. Schubstange, Schleppe, Kratzerketten und Dungband waren die entsprechenden Entmistungsanlagen. Mangelnde Betriebssicherheit und hohe bauliche und technische Aufwendungen waren ihr Nachteil.

Für die Futter- und Einstreuverteilung verblieb jedoch noch ein erheblicher Aufwand an Handarbeit. Ursache für den mangelhaften Entwicklungsstand des Teilverfahrens Futterverteilung sind die unterschiedlichen technologischen Eigenschaften des Fördergutes. Bei der Ernte bzw. Bergung der Futterpflanzen und des Strohes wird aus gleichem Ausgangsmaterial mit der ersten Maschine im Maschinensystem zur Erntebereitstellung die für die weitere Verarbeitung bestimmende Form geschaffen: Langgut, Preßgut und Häckselgut.

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