

und der besonderen Abhängigkeit von der variablen Milchentzugszeit scheint mit den bisher üblichen und noch relativ einfach überschaubaren Berechnungsmethoden die Kompliziertheit dieses Prozesses nicht faßbar.

Deshalb muß nach Wegen gesucht werden, die die Komplexität dieses Prozeßablaufs erfassen und die vielfachen Wechselbeziehungen berücksichtigen und verdeutlichen.

Unter diesem Gesichtspunkt dürften die Simulationsmethoden für die Lösung dieser Aufgaben in Zukunft größere Beachtung finden.

#### Literatur

- [1] Clough, P. A.: Maschinenmelken in Laufstallanlagen. Alfa-Laval-Symposium Nr. 1 on machine milking; Hamra, 12. bis 14. Dezember 1963.
- [2] Ebdorff, W. u. a.: Technologische Aspekte des Melkens im Fisch-

grätenmelkstand. Tierzucht 27 (1973) H. 2, S. 89—91.

- [3] Laurus, A.: Theoretische und experimentelle Untersuchungen des technologischen Prozesses bei automatisierten Melkanlagen. Referat der wissenschaftlichen Vortragstagung „Fortschritte, Probleme und Entwicklungstendenzen bei der industriemäßigen Milchgewinnung“. Herausgeber: Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig, 1973.
- [4] Rabold, K.: Hinweise zur optimalen Gestaltung von Melkeinrichtungen in landwirtschaftlichen Betrieben. Referat anlässlich des Symposiums Biological, technological and social economic problems relatit to housings and mechanization in modern zootechny, 15. bis 17. April 1970, Mailand.
- [5] Zipper, J.; Hauswald, G.; Richter, B.; Unverricht, A.: Untersuchungen über technologische Grundlagen und Bewertungsmaßstäbe zur Optimierung automatisierter Milchgewinnungsverfahren. VEB Impulsa Elsterwerda, Forschungsabschlußbericht 1973. A 1366

## Möglichkeiten der weiteren Mechanisierung und Automatisierung von Milchgewinnungsanlagen aus verfahrensökonomischer Sicht

Dr. G. Hauswald/Dr. habil. J. Zipper

Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Fachgruppe Technologie

Die vielfältigen Bemühungen zur weiteren Rationalisierung von Milchgewinnungsverfahren müssen eine allseitige verfahrensökonomische Betrachtung jeder technischen Neuerung einschließen, wenn die im Programm der SED hervorgehobene Zielsetzung, „eine hohe Steigerungsrate der Arbeitsproduktivität zu erreichen, Arbeitsplätze einzusparen und das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis entscheidend zu verbessern“ [1], nicht nur im Bereich der Hersteller, sondern vor allem im Bereich der Nutzer neuer Anlagen realisiert werden soll.

Eine einheitliche Beurteilung und Bewertung des Gesamtverfahrens sowie jedes abgrenzbaren Elements, die einen sicheren Vergleich zwischen den einzelnen Varianten zulassen, erscheint somit eine wesentliche Voraussetzung für die zielgerichtete Weiterentwicklung.

Im folgenden soll unter diesem Gesichtspunkt versucht werden, die verfahrensökonomische Wirksamkeit von Verfahrensänderungen aufzuzeigen und den verfahrensökonomischen Spielraum für technische Neuerungen bei der Gestaltung von Milchgewinnungsanlagen sichtbar zu machen.

### 1. Verfahrensökonomische Beurteilungskriterien und ihr Bezug zu technologischen Parametern

Für eine verfahrensökonomische Bewertung der eingesetzten Milchgewinnungsanlagen Melkkarussell, Fischgrätenmelkstand und Rohrmelkanlage stellen die Investitionen und Verfahrenskosten wesentliche Kriterien dar. Bei einem differenzierten Verfahrensvergleich erweisen sich diese Kennwerte allerdings oft als unzulänglich, weil sehr unterschiedliche technische Funktionen ohne eine exakte weitere Abgrenzung in diesen Kosten beinhaltet sind. So wird z. B. im Melkkarussell und im Fischgrätenmelkstand die Konzentratfütterverabreichung mit 40 bis 70 % der melktechnischen Grundausrüstung in die Berechnung einbezogen. Dabei muß die technologische Funktion der Einzel- und Gruppensdosierer wiederum unterschiedlich beurteilt werden. Die Besetzung des Melkstandes mit einer unterschiedlichen Anzahl von Arbeitskräften gewinnt vor allem auf die Verfahrenskosten Einfluß. Durch den Zeitpunkt der Erfassung geht mitunter ein unterschiedliches Preisniveau in die Betrachtungen ein. Die Verwendung verschiedener Materialien und anderer nicht verfahrensspezifischer Einflüsse führt wiederum zu einer anderen Wertung.

Es erscheint deshalb notwendig, nicht nur von vergleichbaren Bedingungen bei der Erfassung der Kostenelemente auszugehen, sondern die einzelnen technologischen Funktionen strenger abzugrenzen. Einem Milchgewinnungsprozeß lassen sich schließlich sehr unterschiedliche Teilverfahren des Triftens, des Milchentzugs, der Konzentratfütterverabreichung und der Milchlagerung und -kühlung zuordnen, so daß sich vielfältige Wechselwirkungen ergeben.

Für die folgenden Betrachtungen wird das Verfahren auf den eigentlichen Milchentzug begrenzt, d. h., die Vorgänge im Melkstand werden ohne Konzentratfütterverabreichung, Triften und Milchlagerung und -kühlung analysiert, um aus verfahrensökonomischer Sicht die Möglichkeiten für die weitere Mechanisierung und Automatisierung der Milchgewinnungsanlagen Melkkarussell, Fischgrätenmelkstand und Rohrmelkanlage vergleichbar darstellen zu können.

Im Hinblick auf die verfahrensökonomische Wirksamkeit der Investitionen und Verfahrenskosten ist aber weniger deren absolute Höhe als vielmehr der auf die Produkteneinheit bezogene Anteil von Interesse. Damit wird nicht nur die Bedeutung einer einheitlichen Ermittlung, sondern gleichermaßen die einheitliche Umverteilung der Kosten auf das Produkt oder — bei Unterstellung einer gleichen Ertragslage — auf die Kuh hervorgehoben. Eine realistische, exakte verfahrensökonomische Aussage ist somit ebenso an eine objektive Erfassung der technologischen Leistungsparameter gebunden. Für die Milchgewinnungsverfahren haben sich dabei

- die Arbeitsleistung als Ausdruck für die Anzahl der je  $AK \cdot h$  gemolkenen Kühe und
- der Durchsatz als Ausdruck für die Anzahl der je Melkplatz und Stunde gemolkenen Kühe

als die zentralen technologischen Parameter erwiesen [2]. Allerdings bedarf die kostenmäßige Betrachtung einer Ergänzung hinsichtlich verfahrensökonomischer Auswirkungen auf Menge und Qualität des Produkts, was bei der Milchgewinnung besonders spürbar werden kann.

### 2. Berechnung und Umlage der Verfahrenskosten

Die vergleichbare Darstellung von Verfahrenskosten muß wegen der unterschiedlichen Bedingungen im praktischen Betrieb fast

immer das Ergebnis von Analyse und Kalkulation sein. Dabei ergeben sich zwei Kostengruppen,

- die durchsatzabhängigen Kosten
- die arbeitsleistungsabhängigen Kosten.

Die ermittelten jährlichen Kosten für Abschreibung, Instandhaltung, Versicherung und Verzinsung der Investition für Bau und melktechnische Ausrüstung sowie die Kosten für lebendige Arbeit zur Vor- und Nachbereitung der Melkanlage und die Kosten für anderes Material verteilen sich auf die Gesamtzahl der je Tag gemolkene Kühe nach folgender Gleichung:

$$K_{01} = \frac{305 a (K_1 + K_2 + K_3 + K_4)}{365 b DS EZ} \quad (1)$$

- $K_{01}$  durchsatzabhängige Kosten in M/Kuh · Jahr
- $K_1$  jährliche Kosten für Ausrüstung in M/Anlage
- $K_2$  jährliche Kosten für Bau in M/Anlage
- $K_3$  jährliche Kosten für lebendige Arbeit zur Vor- und Nachbereitung des Melkstandes in M/Anlage
- $K_4$  jährliche Kosten für anderes Material in M/Anlage
- DS Durchsatz in Kühe/Melkplatz · h
- EZ tägliche Einsatzzeit der Anlage in h
- a Anzahl der Melkungen/Kuh · Tag
- b Anzahl der Melkplätze/Anlage
- 305 Anzahl der Melktage/Kuh · Jahr.

Die Kenntnis des realen Durchsatzes und einer vergleichbaren Einsatzzeit sind deshalb Voraussetzung für einen exakten Kostenvergleich. Diese Berechnungsart gilt grundsätzlich auch für Stallmelkanlagen, wobei hier die Kuhzahl je Anlage bereits durch die technische Einrichtung, unabhängig von der täglichen Einsatzzeit, festgelegt ist.

Die aus dem Einsatz der lebendigen Arbeit für den eigentlichen Milchentzug resultierenden Kosten  $K_{02}$  lassen sich dagegen sowohl bei Stall- als auch bei Standmelkanlagen über die Arbeitsleistung (Kühe/AK · h) auf die Kuh oder auf den Ertrag nach folgender Gleichung verteilen:

$$K_{02} = \frac{305 a K_5}{AL} \quad (2)$$

- $K_{02}$  Arbeitsleistungsabhängige Kosten in M/Kuh
- $K_5$  Stundensatz in M/AK · h
- AL Arbeitsleistung in Kühe/AK · h.

Auf dieser Grundlage berechnete Verfahrenskosten für den Verfahrensteilabschnitt Milchentzug sind in den Tafeln 1 und 2 für verschiedene Verfahren ausgewiesen.

Tafel 2. Investitionen und Verfahrenskosten für Rohrmelkanlagen bei Variation der Arbeitsleistung (Teilabschnitt Milchentzug)

Milchgewinnungs-anlage	Arbeits-leistung Kühe/AK · h	Investitionen M/Kuh		Verfahrenskosten M/Kuh · Jahr
		Bau	Grundaus-rüstung	
M 620 (90 Tier-plätze)	15	3	34	381
	20			320
	25			283
M 620 (200 Tier-plätze)	15	2	16	335
	20			278
	25			241
M 620 (400 Tier-plätze)	15	1	14	333
	20			272
	25			235
M 622 (420 Tier-plätze)	20	1	21	278
	25			241

Folgende Ausgangsbedingungen wurden unterstellt:

- 1000 M getätigte Investition für Ausrüstungen entsprechen jährlichen Kosten in Höhe von 233 M
- 1000 M getätigte Investition für Bau entsprechen jährlichen Kosten in Höhe von 48 M
- Kosten für die lebendige Arbeit werden mit 6 M/AK · h ausgewiesen und variieren in Abhängigkeit vom Arbeitszeitbedarf je Kuh und Jahr
- in Abhängigkeit vom Verfahren betragen die Kosten für anderes Material 13 bis 45 M/Kuh · Jahr
- zwei Melkungen je Tier und Tag
- 16h tägliche Einsatzzeit bei Melkstandanlagen
- Abstufungen in der Arbeitsleistung und im Durchsatz nach vorliegenden Leistungsparametern in [3] [4] [5] [6] [7] u. a.

Entgegen ähnlichen Vergleichen zwischen unterschiedlichen Gesamtverfahren tritt hier die größere Differenzierung zwischen den Verfahren in Erscheinung. Insbesondere wird der geringere Kostenaufwand für das Melken im Melkkarussell deutlich, der bei Vergleichen des Gesamtverfahrens durch die Kosten, die aus der zusätzlichen Funktion der Konzentratfütterverabreichung resultieren, überdeckt wird. Allerdings muß gegenüber der Stallmelkanlage bei den Standmelkanlagen der für die Durchführung des Melkens unbedingt notwendige Aufwand für das Triften mit in Ansatz gebracht werden. Nach vorläufigen Ermittlungen darf ein

Milchge-winnungs-anlage	Arbeits-leistung Kühe/AK · h	Durchsatz gemolken Kühe/ h · Melkpl.	Bestand Kühe/ d · Melkpl.	Investitionen			Verfahrens-kosten M/Kuh · Jahr		
				M/Kuh Bau	Ausrüstung I	Ausrüstung II	I	II	
Fischgrä-tenmelk-stände									
2 × 6 mit doppeltem Melkzeug-besatz	24 (2)	4	32	38	98	62	165	226	250
2 × 10 mit doppeltem Melkzeug-besatz	30 (2)	5	40	48	78	49	131	181	200
2 × 12 mit doppeltem Melkzeug-besatz	30 (2)	3	24	29	119	80	215	209	240
2 × 12 mit einfachem Melkzeug-besatz	40 (2)	4	32	38	91	61	164	160	188
Melk-karussell	24 (3)	3	24	29	116	52	119	232	248
M 691-40	32 (3)	4	32	38	88	40	91	176	188
	36 (2)	3	24	29	116	52	119	181	197
	32 (5)	4	32	38	225	213	282	214	230
	40 (5)	5	40	48	178	169	223	173	186
	40 (4)	4	32	38	225	213	282	192	208
	50 (4)	5	40	48	178	169	223	154	167

( ) Anzahl der AK im Melkstand  
I ohne Physiomatic  
II mit Physiomatic

Tafel 1. Investitionen und Verfahrenskosten für Melkstände bei Variation der Arbeitsleistung und des Durchsatzes (Teilabschnitt Milchentzug)

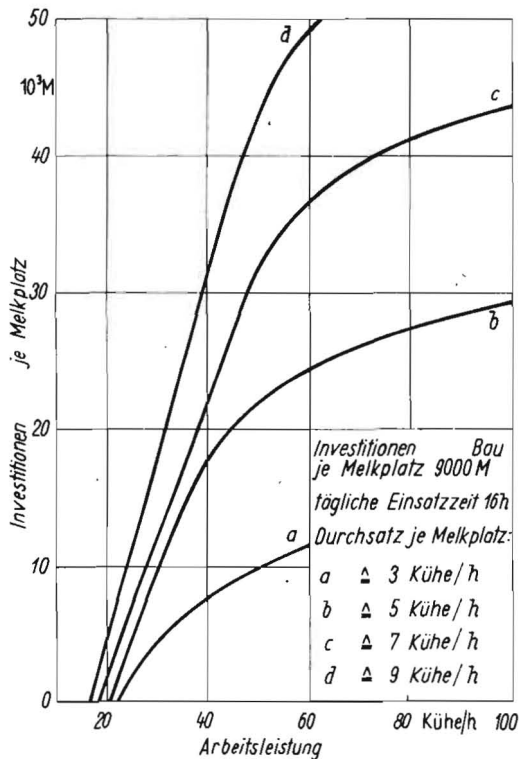
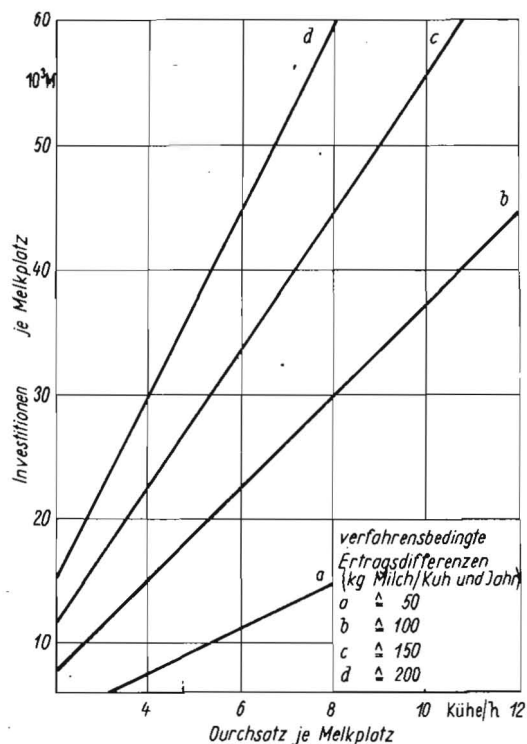


Bild 1  
Mögliche Investitionsaufwendungen für melktechnische Ausrüstungen in Abhängigkeit von Arbeitsleistung und Durchsatz (bei gleichbleibenden Verfahrenskosten)

Bild 2  
Mögliche Mehr- (Min-) investitionsaufwendungen für melktechnische Ausrüstungen in Abhängigkeit von verfahrensbedingten Ertragssteigerungen (-depressionen)



Betrag von 36 bis 46 M an Verfahrenskosten je Kuh und Jahr dafür in Rechnung gestellt werden, so daß sich die Verfahren weiter annähern.

Innerhalb der Verfahren sind aber in Abhängigkeit von den Leistungsparametern Arbeitsleistung und Durchsatz relativ große Unterschiede sichtbar, wodurch für alle Verfahren die Notwendigkeit und Möglichkeit einer weiteren Rationalisierung deutlich gemacht werden.

### 3. Mögliche Aufwendungen für neue Verfahren

Durch den gegebenen Zusammenhang zwischen den Verfahrenskosten je Produkteneinheit und den Leistungsparametern und durch die Notwendigkeit, die Verfahren weiter zu entwickeln, erscheint es zweckmäßig, für Verfahrensänderungen in Abhängigkeit von den zu erreichenden Leistungsparametern Vorgaben im Hinblick auf vertretbare Aufwendungen zu machen. Geht man dabei von dem Grundsatz aus, daß verbesserte Verfahren nicht teurer (bezogen auf die Belastung des Produkts) werden dürfen, so läßt sich für den gegenwärtigen Stand eine im Fischgrätenmelkstand und im Melkkarussell annähernd gleiche Kostenbelastung von 220 M/Kuh · Jahr als Ausgangsgröße unterstellen. Werden von diesen Verfahrenskosten die aus Bau, lebendiger Arbeit und anderem Material resultierenden Kosten in Abzug gebracht, so ergibt sich der durch die melktechnische Ausrüstung verursachte jährliche Kostenanteil. In dem Umfang, wie durch eine Erhöhung der Arbeitsleistung und/oder des Durchsatzes sich diese Verfahrenskostenbestandteile ändern würden, könnten investitionsbedingte Aufwendungen für die Realisierung dieser Verfahrensänderung vertreten werden, ohne daß dadurch die auf das Produkt bezogenen Kosten steigen.

Im Bild 1 werden unter der Voraussetzung, daß sich Verfahrensänderungen ausschließlich auf die technische Ausrüstung beziehen und die Bauaufwendungen unverändert bleiben, die vertretbaren Investitionen für die Gestaltung eines Melkplatzes dargestellt, um den verfahrensökonomischen Spielraum für die weitere Mechanisierung und Automatisierung aufzuzeigen. So könnten z. B. vom jetzigen Stand der Melkverfahren ausgehend (Melkkarussell mit Physiomatic rd. 10 000 M; Fischgrätenmelkstand mit Physiomatic rd. 6000 M) insgesamt 39 000 M je Melkplatz für Ausrüstung aufgewendet werden, wenn dadurch die Arbeits-

leistung auf 70 Kühe/AK · h und der Durchsatz auf 7 Kühe/Melkplatz · h gesteigert würden. Ein vergleichsweise ähnlicher Spielraum für die Verfahrensänderung ergibt sich für die Rohrmelkanlage, die nach wie vor auch unter industriemäßigen Produktionsbedingungen im Einsatz ist, und deren technische Entwicklungsmöglichkeiten noch keineswegs abgeschlossen sein dürften.

Mit diesen Betrachtungen wird aber auch deutlich, wie eng eine realistische verfahrensökonomische Vorschau mit der objektiven Erfassung der Leistungsparameter für die einzelnen Verfahren verbunden sein muß. Von gleicher Bedeutung für die verfahrensökonomische Betrachtung erscheint die zuverlässige reproduzierbare Ermittlung der von einer Verfahrensänderung ausgehenden Beeinflussung des Ertrags oder der qualitativen Merkmale des Produkts.

### 4. Verfahrensökonomische Auswirkungen verfahrensbedingter Ertragsbeeinflussung

Bei den verfahrensbedingten Auswirkungen auf den Ertrag ist sowohl an direkte Ertragssteigerungen oder Ertragsdepressionen zu denken als auch an Störungen der Eutergesundheit, in deren Folge Ertragsdepressionen eintreten. In der Literatur werden für die Höhe derartiger Einflüsse bis zu 10% des Gesamtertrags angegeben.

Weiteren Untersuchungen wird es vorbehalten sein, die Höhe dieser Ertragsbeeinflussung noch eindeutiger zu quantifizieren. Die Höhe der möglichen Ertragsbeeinflussung macht es notwendig, bereits in der Phase der Konzeption von Anlagen die Frage aufzuwerfen, in welchem Umfang ökonomische Vorteile von Verfahrensänderungen durch eine Ertragsbeeinflussung verstärkt oder aufgehoben werden können.

In Übereinstimmung mit den bisherigen Berechnungen wird im Bild 2 ausgewiesen, welche Investitionen in Form von Ausrüstungen je Melkplatz bei 50, 100, 150 bzw. 200 kg Milchertragsbeeinflussung je Kuh und Jahr und einem Milchpreis von 0,90 M/kg bei einer Verfahrensänderung in Rechnung gestellt werden könnten, ohne daß dabei die Verfahrenskosten je kg Milch vom geforderten Standard abweichen.

Für Melkstände mit einem Durchsatz von 7 und einer Arbeitsleistung von 50 Kühen/AK · h bedeutet das, es können zu den

möglichen Aufwendungen von 32.000 M je Melkplatz (Bild 1) noch 26.000 M an Ausrüstungsinvestition für die Melktechnik je Melkplatz aufgewendet werden (Bild 2), wenn damit eine Ertragssteigerung von 100 kg/Kuh · Jahr verbunden ist. Tritt dagegen beim gleichen Verfahren eine verfahrensbedingte Ertragsdepression von 100 kg ein, vermindern sich die möglichen Investitionen für Ausrüstungen um 26.000 M. Somit dürfte die Gesamtinvestition für Ausrüstungen nur noch 6.000 M je Melkplatz betragen. Eine Ertragsdepression von 200 kg/Kuh · Jahr läßt sich demgegenüber kaum durch eine Steigerung der Arbeitsleistung und des Durchsatzes verfahrensökonomisch ausgleichen.

### 5. Zusammenfassung

Die Höhe der Verfahrenskosten je Kuh und Jahr für die Milchgewinnung wird bei gegebenem Aufwand maßgeblich von der durch Arbeitsleistung und Durchsatz ausgedrückten Leistungsfähigkeit der Verfahren bestimmt. Für einen exakten verfahrensökonomischen Vergleich unterschiedlicher Verfahren muß deshalb der objektiven Erfassung dieser Parameter volle Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Wechselwirkungen ist aus verfahrensökonomischer Sicht für die weitere Mechanisierung und Automatisierung der Milchgewinnung großer Spielraum gegeben. Eine Erhöhung des Investitionsaufwands für neue Verfahren läßt

sich in beachtlichem Umfang rechtfertigen, wenn mit der Verfahrensänderung eine nachweisbare Steigerung von Arbeitsleistung und Durchsatz einhergehen. Dieser Spielraum kann sich aber wesentlich verändern, wenn verfahrensbedingte Ertragsbeeinflussungen berücksichtigt werden müssen.

### Literatur

- [1] Programm der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands. Berlin: Dietz Verlag 1976, S. 27.
- [2] Zipper, J.; Hauswald, G.; Richter, B.; Unverricht, A.: Untersuchungen über technologische Grundlagen und Bewertungsmaßstäbe zur Optimierung automatisierter Milchgewinnungsverfahren. VEB Kombinat Impulsa Elsterwerda, Forschungsabschlußbericht 1973.
- [3] Autorenkollektiv: Methodische Anleitung und Zeitnormative zur Arbeitsnormung in der Tierproduktion. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972.
- [4] Dietrich, G.: Untersuchungen zum Melken im Fließsystem am Beispiel der Impulsa-Karussellmelkanlage M 691-40. Universität Rostock, Dissertation 1974.
- [5] Dittrich, G.: Vergleichende Arbeitszeitmessungen an Impulsa-Melkanlagen als Grundlage für die Verbesserung der Arbeitsplatzgestaltung. Karl-Marx-Universität Leipzig, Diplomarbeit 1970.
- [6] Ripcke, D.: Verbesserte Rohrmelktechnik. agrartechnik 25 (1975) H. 2, S. 61—63.
- [7] Schwiderski, H.: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Einführung effektiver Melkverfahren. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 8, S. 349—350.

A 1365

## Tierplatzausrüstung zur Haltung von Tränkkälbern in industriemäßigen Aufzuchtanlagen

Dipl.-Agr.-Ing. Karin Bildt, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR  
Hochschulring. R. Süßmilch, VEB LIA Kleinleipisch

### 1. Aufgabenstellung

Die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen in den industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion ist nicht nur eine Aufgabe der Projektanten, sondern auch der Konstrukteure im Anlagenbau. Durch Neu- und Weiterentwicklung in der Haltungstechnik muß man diesen Forderungen gerecht werden. Es sind aber noch weitere Forderungen zu berücksichtigen, wie z. B. der ökonomische Einsatz von volkswirtschaftlich wichtigen Rohstoffen und Halbzeugen und die Schaffung fertigungsgerechter Konstruktionen mit hohem Standardisierungsgrad, um hohe Stückzahlen in der Produktion verwirklichen zu können. Außerdem muß die Austauschbarkeit von Baugruppen und Einzelteilen zur Durchsetzung einer optimalen Instandhaltung garantiert werden.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse werden immer umfangreicher, und ihr Wachstumstempo erhöht sich ständig. Diese Erkenntnisse haben unter anderem einen wesentlichen Einfluß auf den ökonomischen Materialeinsatz und die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. Das wirkt sich natürlich auch auf die Effektivität unserer Volkswirtschaft aus. Aus diesem Grund müssen immer kürzere Überleitungsspannen zur Bereitstellung anforderungsgerechter Tierplatzausrüstungen für die industriemäßige Rinderhaltung erreicht werden. Diese Aufgabe zu verwirklichen, ist nur durch verstärkte Zusammenarbeit von Forschung und Industrie möglich.

Die Entwicklung der neuen Ausrüstung für Tränkkälber (K1) erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Mechanisierung (IfM) Potsdam-Bornim, dem VEB LIA Kleinleipisch und der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik (ZPL) Potsdam-Bornim. Diese Gemeinschaftsarbeit ließ eine kurzfristige Überleitung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis erreichen.

### 2. Entwicklungsetappen

Tränkkälber werden von der dritten bis zur vollendeten zehnten Lebenswoche einstreulos in Einzelständen gehalten.

Die bisherige Ausführung — bekannt als „Dessauer System“ — ist eine steckbare Rohrkonstruktion, die auf dem PVC-Standardrost 3 für Kälber aufgestellt wird [1] [2].

Die Abmessungen der geschlossenen Box betragen 1200 mm × 500 mm × 1000 mm. Die Seitenwände bestehen durchgehend aus Blech, während Vorder- und Rückwand gitterartig gestaltet sind.

Da die Tiere im Dessauer Haltungssystem nicht angebunden sind, konnte wiederholt beobachtet werden, daß sich rd. 4% der Tiere während der ersten Woche nach der Einstallung in ihrer Box umdrehen und sich nicht ohne aufwendige Hilfe durch das Pflegepersonal in ihre Ausgangsposition zurückdrehen können [3]. Die Rückwand, die beim Zugang zur Box geöffnet werden muß, und die durchgehenden Seitenwände erschweren die veterinärmedizinische Behandlung, die tägliche visuelle Kontrolle während der Tränkeaufnahme und die eventuell notwendige Tränkehilfe.

### 3. Entwicklung des Anbindestandes

Neuere Forschungsergebnisse zeigen, daß ein Anbindestand gegenüber der Einzelbox ohne Anbindung folgende Vorteile aufweist [4]:

- Die eindeutige Fixierung des Tiers auf dem Tierstandplatz bietet die Voraussetzung für eine Teilautomatisierung der Fütterung und Entmistung im K1-Bereich.
- Das Umdrehen der Tiere wird vollständig verhindert.
- Die veterinärmedizinischen Maßnahmen sind leichter durchführbar.
- Die tägliche Kontrolle und Beobachtung sowie notwendige