

### 2.2.3. Trocknungskurve in Abhängigkeit der Korngröße des Silikagels

Über die Kontakttrocknung bestehen verschiedene Meinungen; einmal wird behauptet, daß die Wasserübertragung auf konvektiv-diffuse Weise erfolgt, andere glauben, daß nicht nur ein thermischer Prozeß der Sorption und Desorption zwischen zwei Materialien unterschiedlicher Feuchtigkeit herrscht, sondern der Wasseraustausch infolge der verschiedenen Kapillarkräfte bei verschiedenen Kapillardurchmessern erfolgt, d. h., Kapillare mit kleineren Durchmessern saugen das Wasser aus solchen mit größeren. Wenn letzteres der Fall wäre, müßte beim Mischen von Weizen mit Silikagel kleiner Körnung die Trocknung schneller vor sich gehen als bei Verwendung von grobkörnigem Silikagel, da die Berührungspunkte zwischen beiden in erheblich größerer Zahl vorhanden sind.

Bei unseren Versuchen verwendeten wir die Silikagelsorte KSM mit einer Körnung von 4 bis 5 und 0,5 bis 1 mm Dmr. und arbeiteten bei 17, 40 und 50 °C. Alle Untersuchungen zeigten ein Resultat: In gleichen Zeitabschnitten wird von fein- oder grobkörnigem Silikagel die gleiche Menge Wasser aus dem Getreide aufgesaugt. Daraus kann man schließen, daß die Kontakttrocknung beim Mischen mit Silikagel keine Bedeutung hat und der Wasseraustausch nur auf dem konvektiv-diffusen Weg infolge der Differenz der Partialdampfdrücke über den Oberflächen der gemischten Materialien erfolgt.

### Zusammenfassung

Bei der Trocknung von Samen muß vor allem beachtet werden, daß die Keimfähigkeit erhalten bleibt. Man unterscheidet schnell-, normal- und langsamtrocknende Samen. Es werden Beispiele der Samentrocknung mit Hilfe von chemischen Mitteln beschrieben. Wird mit Silikagel konditionierte Luft zur Trocknung von Weizen, Roggen, Gerste,

Mais verwendet, werden im Durchschnitt 0,24 bis 0,40% Feuchtigkeit je Stunde herabgetrocknet. Das ist 12 bis 15mal geringer als bei der Heißlufttrocknung. Bei der Mischung von Silikagel mit Samen geht der Wasseraustausch schneller vor sich. Werden angefeuchteter Weizen und Mais im Verhältnis  $m_S : m_W = 1 : 4$  gemischt, kann stündlich 1,0 bzw. 0,6% herabgetrocknet werden. Bei frischem Weizen liegen die Werte niedriger; es wurden ihm 0,8% Feuchtigkeit je Stunde entzogen.

Je größer das Mischungsverhältnis  $m_S : m_W$  und je höher die Materialtemperatur ist, um so schneller trocknen die Körner und um so weiter kann man sie herabtrocknen. Die Kontakttrocknung hat hierbei keine Bedeutung. Der Wasseraustausch erfolgt konvektiv. Die Anwendung des Mischungsverfahrens hängt davon ab, inwieweit es der Technik gelingt, Mischen und Trennen von Silikagel und Material zu mechanisieren.

Alle Versuche verliefen ohne Keimschädigungen. Die Trocknung mit Hilfe von Silikagel stellt also ein schonendes Verfahren dar und ist deshalb besonders zur Trocknung von Samen geeignet.

### Literatur

- [1] BIASUTTI, Owen E.: Die Saatgutlagerung zur Erhaltung der Keimfähigkeit. Bulletin Nr. 43; Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops; Hurley, Borkes 1960
- [2] KREYGER, J.: Drying of Seeds. Institute for Storage and Processing of Agricultural Produce, Wageningen, Oslo, 1959
- [3] REUMSCHÜSSEL, G.: Die Effektivität der Konditionierung von Luft mit Hilfe von Silikagel bei der Trocknung von Getreide. Dissertation, WIM, Moskau 1963
- [4] RIMER, Co.: Dried Air Method of Grain Drying. Farm Mechanization, 1953, Febr.
- [5] THEIMER, O.: Neue Wege der Getreidetrocknung. „Die Mühle“, Detmold, 1954
- [6] WILKOJC, Anna: Osuszenie nasion odwodnionym powietrzem (Trocknung des Saatgutes mit entwässerter Luft). Biuletyn instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin, Wrocław H. 4 - (37), 1960

A 5632

## Landwirtschaftliche Nutzbauten und ihre Mechanisierung

Ing. R. BARTMANN, KDT\*

### Wird beim Melken im Fischgrätenmelkstand die Milchleistung beeinträchtigt?¹

Zur Beantwortung dieser Frage führten wir im Jahre 1962 im IfL Potsdam-Bornim Vergleichsuntersuchungen zwischen dem Maschinenmelken im Fischgrätenmelkstand (FGM) und dem Einsatz einer Kanneemelkanlage (KMA) während der Weideperiode durch.

Über die gewonnenen Ergebnisse soll hier auszugsweise berichtet werden.

#### 1. Ziel der Vergleichsuntersuchungen

war es, festzustellen, ob die geäußerten Meinungen, daß im FGM die Milchleistungen der Kühe gesenkt werden, begründet sind. Hierzu liegt bereits ein Forschungsbericht von SYCH mit ähnlicher Fragestellung vor [1].

SYCH führte seine Untersuchungen bei Kühen mit mittlerer Milchleistung durch; für die Untersuchungen in Bornim wurden Hochleistungskühe ausgewählt, da bei diesen am ehesten eine deutliche Beeinflussung zu erwarten war.

Gleichzeitig sollte damit die Frage beantwortet werden, ob sich der FGM auch zur maschinellen Milchgewinnung bei Hochleistungsherden eignet.

\* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin

¹ Aus einem Referat anlässlich der KDT-Fachtagung „Mechanisierung der Milchgewinnung“ am 11. und 12. November 1963 in Leipzig

#### 2. Durchführung der Vergleichsuntersuchungen

Für die Untersuchungen wurden zwei parallele Versuchsgruppen mit je 16 Milchkühen, die alle über 20 kg tägliche Milchleistung aufwiesen, aufgestellt. Die Charakteristik der Kühe beider Versuchsgruppen geht aus Tafel 1 hervor, der Versuchsablauf ist in Tafel 2 festgehalten. Während des Hauptversuches wurde eine Gruppe mit der KMA, die andere vom gleichen Melkpersonal im FGM gemolken. Bei jeder Melkzeit sind alle Zeiten für das Prüfen der ersten Milchstrahlen, das Säubern und Anrüsten des Euters, das maschinelle und Handnachmelken und die Melkzeughaltzeit, die Menge des Maschinen- und Handnachgemelkes und der Fettgehalt der Milch von jeder Kuh gemessen und registriert worden. Um Fütterungseinflüsse weitestgehend auszuschalten, wurden beide Versuchsgruppen stets in einer Herde zusammen geweidet und das Kraftfutter in Schrotform während des Melkens in beiden Anlagen in Einzelfütterung verabreicht (Bild 1 und 2).² Nach Abschluß der 16tägigen Messungen (6 Tage Vor- und 10 Tage Hauptperiode) wechselten beide Versuchsgruppen die Melkanlagen (Perioden VI und VII, IV und V), so daß ein Überkreuzvergleich bei 32 Milchkühen möglich ist. Die Ergebnisse der Perioden V und VI und VII

² Sämtliche Bilder sind auf der 3. Umschlagseite zu finden

Tafel 1. Charakteristik der Versuchskühe

Gruppe	Jahre Alter	Letzte Jahresleistung 1961				Laktati- on	Laktati- onsstand Milchtage am		Ergebnis der amtlichen Milch- leistungskontrolle				Melk- bar- keit <sup>1</sup>	Eigig. des Euters z. Ma- schinen melken <sup>2</sup>
		Milch- tage	Milch [kg]	Fett [%]	Milch- fett [kg]		Be- ginn 9. 5.	En- de 8. 7.	Mai		Juli			
									Milch [kg]	Fett [%]	Milch [kg]	Fett [%]		
<b>Gruppe I</b>														
minimal	3,5	252	3830	3,50	134	2.	42	102	20,8	3,5	13,2	3,4	s=5	
maximal	6,5	365	7225	4,21	273	4.	101	161	33,2	5,0	24,5	4,8	m=6	+ = 8
Mittel	5,2	316	5455	3,77	208	3,25	72	132	25,7	4,06	18,8	3,9	l=5	- = 8
<b>Gruppe II</b>														
minimal	3,5	280	3959	3,41	135	2.	25	85	23,4	3,6	12,3	3,4	s=2	
maximal	6,5	362	7586	4,20	290	5.	137	197	39,2	4,6	23,8	5,0	m=8	+ = 11
Mittel	5,1	324	5595	3,79	212	3,20	72	132	27,0	3,75	17,0	3,78	l=6	- = 5

<sup>1</sup> s = schwer, m = mittel, l = leicht melkbar    <sup>2</sup> + = gut, - = schlecht geeignet

Tafel 2. Versuchsablauf und Durchschnittsergebnisse je Tag der beiden Melkgruppen von je 16 Kühen in den einzelnen Versuchsperioden

	Melk- gruppe	Versuchsperioden						
		I 10 Tage 9. 5. bis 18. 5.	II 7 Tage 24. 5. bis 30. 5.	III 7 Tage 31. 5. bis 6. 6.	IV 6 Tage 7. 6. bis 12. 6.	V 10 Tage 13. 6. bis 22. 6.	VI 6 Tage 23. 6. bis 28. 6.	VII 10 Tage 29. 6. bis 8. 7.
Maschinen- gemelk [kg]	I II	24,29 R 22,95 R	21,58 K 23,04 K	17,48 F 21,82 K	21,08 F 20,35 K	20,63 F 19,92 K	19,81 K 20,93 F	19,64 K 21,16 F
Handnach- gemelk [kg]	I II	1,83 3,85	2,53 3,27	1,28 <sup>1</sup> 5,58 <sup>2</sup> 3,02	1,32 2,85	1,10 2,29	2,08 1,67	2,13 1,18
Gesamtgemelk <sup>3</sup> [kg]	I II	25,50 26,99	23,93 25,57	24,17 24,08	22,27 22,61	21,75 22,21	21,88 22,61	21,77 22,34
Milchfett [kg]	I II	0,887 0,959	0,873 0,901	0,830 0,827	0,802 0,786	0,771 0,766	0,740 0,752	0,726 0,724
Fettgehalt [%]	I II	3,48 3,55	3,65 3,52	3,43 3,44	3,60 3,51	3,54 3,45	3,88 3,33	3,33 3,24

R Melken mit Rohrmelkanlage im Anbindestall

K Melken mit Kannenmelkanlage auf der Weide

F Melken im Fischgrätenmelkstand auf der Weide

<sup>1</sup> 1. Handnachgemelk im Fischgrätenmelkstand (FGM)

<sup>2</sup> 2. Handnachgemelk 0,5 ... 1 h nach Verlassen des FGM

<sup>3</sup> Das Gesamtgemelk differiert mit der Summe aus Masch.- und Handnachgemelk infolge unter-  
schiedlicher Anzahl von Einzelwerten bei diesen Positionen (Kühe teils handgemolken)

Periode I: Einarbeitungszeit, Ausgangsleistung

Periode II: Einfluß der Umstellung auf Weidehaltung

Periode III: Einfluß der Umstellung zum Melken im FGM bei Gruppe I

Periode IV: Vorperiode

Periode V: 1. Hauptperiode

Periode VI: Einfluß des Wechsels der Melkanlagen auf beide Gruppen

Periode VII: 2. Hauptperiode

wurden einander gegenübergestellt und die täglichen Milch- und Milchfettleistungen jeder Kuh nach statistischen Methoden (MUDRA [2]) verrechnet. Im ausführlichen Originalbericht sind die während der Vergleichsuntersuchungen an jede einzelne Kuh verabreichten Futtermittel nach Menge, Zusammensetzung und Nährstoffgehalt zusammengefaßt. Es würde zu weit führen, die Werte hier zu wiederholen. Auch auf die ausführliche Wiedergabe der Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen muß hier aus Raumgründen verzichtet werden. Die wichtigsten Ergebnisse in den einzelnen Versuchsperioden sind in Tafel 2 zusammengefaßt. Die auffallend hohen Handnachgemelke beruhen auf ungenügender Durchführung des maschinellen Nachmelkens und zu zeitiger Abnahme der Melkbecher.

Die Umstellung vom Anbindestall auf die Losehaltung auf der Weide und vom Maschinemelken mittels Rohrmelkanlage (RMA) im Stall auf die KMA auf der Weide (Übergang Periode I zu Periode II) ging ohne Schwierigkeiten vonstatten. In der Spalte der Versuchsperiode III sind die Ergebnisse zusammengefaßt, die wir bei der Melkgruppe I in den ersten 7 Melktagen im FGM erzielten. Obwohl das Melkpersonal mit den Tieren der Melkgruppe I nach Umstellung auf den FGM (Periode III) sehr ruhig umging und das Eintreiben der Kühe in den Melkstand ohne Schwierigkeiten er-

folgte, gaben die meisten Kühe im Melkstand nicht ihre vollen Milchmengen ab. Erst beim zweiten Nachmelken von Hand, 30 bis 60 min nach Verlassen des Melkstandes am Standplatz der KMA konnten die restlichen Milchmengen gewonnen werden (s. Tafel 2). Nach mehreren Versuchen stellte sich heraus, daß das Zurückhalten der Milch nicht auf den Einfluß der engen Körperberührung der Kühe untereinander, sondern vielmehr auf eine gegenüber der KMA veränderten Pulsausbildung zurückzuführen war (Bild 3 und 4). Der Entlastungs- oder Druckakt wird im Melkbecher nicht vollständig ausgebildet. Der Unterdruck im Melkbecherzwischenraum sinkt nur allmählich ab und erreicht nicht die Null-Linie. Demzufolge unterbleibt die Massagewirkung und die Entlastung der Zitzenoberfläche vom Melkvakuum. Diese ständige Vakuumeinwirkung führt zu einem Blutstau in den Zitzen, zur Gewebeerweiterung und zu Schmerzempfindungen bei der Kuh. Obwohl die Schmerzempfindungen bei den Kühen offenbar nicht so stark wirkten, daß sie nach den Melkzeugen schlugen, reagierten sie doch alle mit dem sogenannten Hochziehen der Milch. Die Hemmung des Milchentzuges wirkte so stark, daß bei Kühen, die beim 2. Handnachgemelk bis zu 8 kg Milch je Melkzeit gaben, nach Abnahme des Melkzeuges beim 1. Handnachgemelk im Melkstand kein Tropfen Milch entzogen werden konnte. Trotz dieser eindeutigen Hemmungserscheinungen beim Milchentzug waren keine sichtbaren Veränderungen an den Zitzen (Rötung, Verfärbung, Vergrößerung) nach Abnahme der Melkbecher und im Verhalten der Tiere während des Melkens (Unruhe, Angst, Verweigerung der Kraftfutteraufnahme) festzustellen. Der schlechte Pulsverlauf im Melkbecher beim FGM zu Beginn der Vergleichsuntersuchungen war durch zu geringen Querschnitt der Außenluftdüsen am Pulsverstärker des Zentralpulsators bedingt,

die Düsenbohrungen bei beiden Düsen-scheiben wurden daraufhin auf 28 mm<sup>2</sup> vergrößert (Bild 5).

Ein Vergleich mit dem Pulsdiagramm der KMA zeigt nunmehr Übereinstimmung des Pulsverlaufes im Melkbecher der KMA und des FGM. Bei Vorhandensein einer Anlage mit Zentralpulsator (nur dabei kann der Fehler auftreten) ist zu überprüfen, ob mindestens 7 Düsen offen sind (Madenschrauben mit Schraubenzieher aus dem Düsenring herausdrehen, falls mehr geschlossen sind). Grundsätzlich ist auf Sauberkeit der Filterscheiben vor den Düsen und bei Einzelpulsatoren zu achten.

Obwohl bereits am 3. Melktag die Pulsausbildung im FGM der der KMA angeglichen wurde, erhöhte sich der Anteil der im Melkstand gewonnenen Milchmenge an der Gesamtmilchmenge nicht sofort schlagartig, sondern nur allmählich gaben die Tiere ihre volle Milchmenge im FGM ab. Offenbar wirkten sich psychologische Einflüsse in der Art bedingter Reflexe (nach Pawlow) noch eine zeitlang hemmend auf die Milchhergabe im FGM aus. Erst ab 8. Melktag im FGM konnte das 2. Nachmelken von Hand außerhalb des FGM eingestellt werden.

Von größtem Interesse ist es, wie sich der Wechsel der beiden Melkgruppen auf die Milchleistung ausgewirkt hat. Aus den geringen Differenzen in der Milchleistung nach der Umstel-

lung (Tafel 2 — Periode VI) ist erkennbar, daß der Wechsel der Melkanlagen auf beide Melkgruppen ohne Einfluß auf die tägliche Milchmenge blieb. Die Werte deuten eher auf einen Leistungsanstieg im FGM hin. Die Vorbereitungsperiode VI zur Meßperiode VII hätte demnach ohne weiteres entfallen können.

Aus einem Vergleich der Werte aus Periode V und VII geht ferner hervor, daß das durchschnittliche Handnachgemelk je Kuh und Tag bei der KMA gegenüber dem im FGM fast doppelt so hoch war.

Die mittlere Maschinenmelkzeit je Kuh und Tag weist eine entgegengesetzte Tendenz aus:

Gruppe I FGM 9,74 min; KMA 8,18 min,

Gruppe II FGM 11,07 min; KMA 9,11 min.

Die Zeiten sind als sehr kurz einzuschätzen, für das maschinelle Nachmelken sind sie in den Maschinenmelkzeiten enthalten. Sie sind mit 0,86 bzw. 0,70 min/Kuh und Tag im FGM und mit 1,54 bzw. 1,70 min/Kuh und Tag bei der KMA offenbar zu niedrig gewesen, um ein restloses Ausmelken mit der Maschine zu erreichen. Aus diesen Werten ist zu schließen, daß insbesondere bei der KMA das Melkzeug zu früh abgenommen wurde, woraus die höheren Nachgemelke resultieren. Entsprechend den höheren Handnachgemelken in der KMA war auch ein größerer Zeitaufwand für ihre Gewinnung erforderlich; nämlich

für Gruppe I FGM 2,99 min je Kuh und Tag, KMA 4,29 min je Kuh und Tag

für Gruppe II FGM 3,10 min je Kuh und Tag, KMA 5,53 min je Kuh und Tag.

Aus den Ergebnissen errechnen sich mittlere Maschinenmelkgeschwindigkeiten

$$(\text{Maschinenmelkgeschw.} = \frac{\text{Maschinengemelk}}{\text{Maschinenmelkzeit}})$$

bei Melkgr. I im FGM von  $20,63/9,74 = 2,12$  kg/min,

i. d. KMA von  $19,64/8,18 = 2,40$  kg/min,

bei Melkgr. II im FGM von  $21,16/11,07 = 1,91$  kg/min,

in der KMA von  $19,92/9,11 = 2,19$  kg/min.

Gesamtgemelk

Aus den Werten  $\frac{\text{Maschinenmelkzeit} + \text{Handnachmelkzeit}}$

errechnet sich die durchschnittliche Gesamtgemelkgeschwindigkeit bei

Melkgr. I im FGM von  $21,75/12,73 = 1,70$  kg/min,

in der KMA von  $21,77/12,47 = 1,74$  kg/min,

bei Melkgr. II im FGM von  $22,34/14,18 = 1,58$  kg/min,

in der KMA von  $22,21/14,64 = 1,52$  kg/min.

## Schlußfolgerungen

Die Vergleichsuntersuchungen lassen erkennen, daß bei sachgemäßer Bedienung im FGM keine Beeinträchtigung der Milchleistung eintritt. Darüber hinaus kann gefolgert werden, daß sich der FGM auch zur Milchgewinnung bei Hochleistungskühen eignet. Die in der Praxis aufgetretenen Milchrückgänge müssen in Bedienungsfehlern, insbesondere in ungenügender Vorbereitung des Euters zum Maschinenmelken, mangelnder Qualifikation des Melkpersonals und roher Behandlung der Kühe, ihre Ursachen haben. Oft werden in unverantwortlicher Weise sämtliche Mängel der Haltung und Fütterung, die letzten Endes zum Milchrückgang führen müssen, und sich bei der Milchgewinnung äußern, dem FGM zur Last gelegt. Der Melkstand ermöglicht ein bequemes und leichtes Arbeiten, wodurch unordentliches Personal zur Schularbeit verleitet werden kann. Man sollte sich jedoch darüber im klaren sein, daß solches Personal mit jeder Melkanlage Schwierigkeiten haben wird und das Problem nur über die Qualifizierung und Erziehung zu ordentlicher Arbeit zu lösen ist. Hierbei könnte sich die Einführung der Qualitätsbezahlung für Milch und die qualitätsabhängige Entlohnung sehr fördernd auswirken. Die Verabreichung des Kraftfutters im Melkstand hat sich günstig auf das Melken und den gesamten Arbeitsablauf ausgewirkt, da die Kühe bereits nach kurzer Zeit den FGM freiwillig, ohne getrieben werden zu müssen, betreten [3].

Die Untersuchungen zeigten, daß falsche Maschineneinstellung eine Senkung der Milchleistung durch Hemmung der Milchhergabe verursachen kann (Periode III bei Melkgruppe I). Bei Unruhe oder roher Behandlung dürften ähnliche Auswirkungen zu verzeichnen sein. Auf Grund der Ergebnisse kann gefolgert werden, daß es bei Hochleistungskühen günstig ist, schubweise 16 Kühe einzulassen, fertig auszumilken, auszulassen und dann erst die nächsten 16 Kühe einzulassen. Den Kühen steht dann ausreichend Zeit zur Kraftfutteraufnahme zur Verfügung [4].

Bei der vorgeschlagenen periodischen Arbeitsweise ist es dem Melkpersonal leichter möglich, die Übersicht zu behalten, auf individuelle Eigenheiten der Kühe besser einzugehen, Blindmelkzeiten zu vermeiden und die Melkarbeit entsprechend den laktationsphysiologischen und hygienischen Forderungen zu verrichten. Auch bei dieser Methode können 2 Ak bis zu 50 Kühe/h im FGM einwandfrei melken. Obwohl während der Vergleichsuntersuchungen solche hohen Leistungen nicht erreicht wurden, da die Arbeit durch die Einzelgemelkfeststellung beeinträchtigt war, betrug der Arbeitszeitaufwand des Melkpersonals im FGM nur 53 bis 64 % des zum Melken mit der KMA aufgewendeten. Es ist infolge Platzmangel schwierig, in die stationären FGM vom Typ WV 344 A und LA 51-60 eine Fütterungseinrichtung für Kraftfutter nachträglich einzubauen. Hier sollte untersucht werden, ob das Verabreichen des Kraftfutters im Vor- oder Nachwartehof zu den gleichen günstigen Ergebnissen führt. Den hygienischen Bedenken gegen den Einbau einer Fütterungseinrichtung im Melkstand sollte durch Verabfolgen des Kraftfutters in staubarer Form (am besten als Preßlinge) Rechnung getragen werden. Die maximale Gruppengröße der gleichzeitig in den Vorwartehof getriebenen Kühe sollte 32 nicht überschreiten [5]. Bei der Arbeit im FGM sind ganz besonders die laktationsphysiologischen Forderungen hinsichtlich der gründlichen Eutervorbereitung zu beachten. Das Prüfen der ersten Milchstrahlen, das Säubern und Anrüsten des Euters und sofortiges Ansetzen der Melkbecher nach dem Anrüsten müssen bei jeder einzelnen Kuh kontinuierlich ablaufen. Im Interesse der Euter- gesundheit sind Blindmelkzeiten zu vermeiden. In Auswertung der Vergleichsuntersuchungen werden neben den bereits genannten Schlußfolgerungen folgende Maßnahmen für einen erfolgreichen Einsatz der Fischgrätenmelkstände, insbesondere in Verbindung mit der Anbindestallhaltung, vorgeschlagen: Vorwarte- und Nachwartehof sind mit einer Überdachung zu versehen bzw. als windgeschützter Raum auszubilden, damit nicht schroffe Klimagegensätze (Winter) zwischen Stall und Vor- bzw. Nachwartehof die Milchleistung beeinträchtigen. Diese Maßnahmen können entfallen, wenn die Kühe nur in 8er bzw. 16er Gruppen erst unmittelbar vor dem Betreten des Melkraums zum Melkstand getrieben werden und der Vorwartehof nur die Funktion einer Schleuse für den laufenden Melkstandbetrieb ausübt oder wenn die Kühe vom Melkraum sofort zum Stall zurücklaufen können. Das gruppenweise Einlassen von jeweils 16 Kühen ermöglicht etwa 3 Wechsel/h, so daß sich eine Melkleistung von etwa 48 Kühe/h ergibt. Da für diese Leistung 3 Ak erforderlich sind (2 Melker, 1 Treiber), beträgt die Melkleistung je Ak h etwa 16 Kühe. Arbeitswirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Einsatz von Stallmelkanlagen sind daher bei dieser Arbeitsorganisation und bei der Kombination Anbindestallhaltung—Fischgrätenmelkstand nicht zu erreichen. Die hygienischen Vorteile und die erzielbare Arbeiterleichterung sollten jedoch Anlaß genug sein, die vorhandenen FGM auch beim Übergang zur Anbindestallhaltung voll für die maschinelle Milchgewinnung zu nutzen. KOLAR und SOUHRADA aus der CSSR [6] haben kürzlich über Ergebnisse eines Vergleichs verschiedener Melktechnologien in einem vierreihigen Anbindestall für 174 Kühe berichtet:

1. Melken mit Kannenmelkanlage am Standplatz,
2. Melken mit Rohrmelkanlage am Standplatz und
3. Melken im Fischgrätenmelkstand.

Der Vergleich ergab für die Technologie 3. Melken im FGM, die größeren Vorteile. In ihrer Zusammenfassung schreiben

sie u. a.: „Der Handarbeitsbedarf zum Melken einer Kuh ist beim Fischgrätenmelkstand im Vergleich zur Kannenmelkanlage um 33 % und im Vergleich zur Rohmelkanlage um 14 % geringer. — Die Betriebskosten sind um 18 bis 20 % niedriger. Der Unterschied zwischen den Investitionskosten für den Bau und die Ausrüstung des Melkstandes und den Kosten für die KMA im Kuhstall wird durch die Senkung der Betriebskosten in nicht ganz einem Jahr gedeckt. Im Vergleich zur RMA im Stall ist der FGM nicht nur vom Gesichtspunkt der Betriebs-, sondern auch vom Blickwinkel der Investitionskosten vorteilhafter.“ Bei großen Herden, wo es auf maximale Stundenleistung ankommt, und evtl. 3 Melker und 1 Treiber eingesetzt werden, ist die Ausrüstung des FGM mit einem doppelten Satz Melkzeuge und mit einer zweiten Milchleitung zweckmäßig, so daß für jede Melkbucht ein eigenes Melkzeug zur Verfügung steht. Über die Vorteile, die dadurch erreicht werden, hat vor kurzem ULLRICH [7] in seiner Dissertation berichtet. Das maschinelle Nachmelken durch Belastung des Melkzeuges und Massage des Euters und eine Ausmelkkontrolle von Hand sind gründlich durchzuführen. Wichtig ist die deutliche Kennzeichnung der Tiere, wie bei der Laufstallhaltung. Sei es durch Auftragen der Stallnummern auf das Fell mit Tiermarkierungsmittel oder seien es Nummernschilder, die an einem Hals- oder Schenkelbaud befestigt werden. Im Stall sind Anbindevorrichtungen einzubauen, die ein schnelles, möglichst gruppenweises Abbinden und ein rasches Wiederanbinden ermöglichen (Kette mit Fangkugel oder Fangreißgitter bei Mittellangstandaufstallung) (Bild 6). Im Stall sollten Absperrungen vorgesehen werden (Absperrketten), die das Zurücktreiben der Kühe auf den jeweiligen Gruppenstandplatz erleichtern. Die Stalltafeln jeder Kuhgruppe sind wie üblich aufzuhängen. Wenn auch nicht jede Kuh nach jeder Melkzeit immer wieder ihren bestimmten Standplatz einnimmt, so ist innerhalb der Grup-

penstandplätze, bei sachgemäßer Kennzeichnung der Tiere, relativ leicht die zu jeder Kuh gehörige Stalltafel zu finden. Wichtig ist auch, daß die Kühe nicht während der Fütterung vom Trog weggejagt und zum Melken getrieben werden. Meist geht es bei dieser erzwungenen Unterbrechung des Fressens nicht ohne Schläge ab und eine Beeinträchtigung der Melkbereitschaft ist die Folge. Vor allem muß jedoch während der ersten Tage viel Geduld von seiten des Melkpersonals aufgebracht werden, desto rascher gewöhnen sich die Tiere an den für sie neuen Arbeitsablauf. Nur dadurch ist die Umstellung ohne Milchverluste erreichbar. Der Qualifizierung der Menschen und der Einhaltung der Bedienungsanleitungen ist die größte Beachtung zu schenken, denn die Technik ist weder gut noch böse; sie arbeitet so gut oder auch so schlecht, wie sie vom Menschen eingesetzt und bedient wird. Der die Technik handhabende Mensch übt daher den Haupteinfluß auf den Erfolg oder Mißerfolg ihrer Anwendung aus.

## Literatur

- [1] SYCH, E.: Untersuchungen zur Eignung der Pulsfrequenzmethode zur Prüfung der Arbeit verschiedener Melkmaschinentypen. Forschungsbericht Nr. 215 137/1-01/9 Z 1961, 26 S.
- [2] MUDRA, A.: Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg, 1958
- [3] KULPE, E.: Stellungnahme zu Fragen des Milchrückganges bei Melkkühen in Offenstallanlagen mit Fischgrätenmelkstand in der VR Bulgarien. Unveröffentlicht
- [4] MÜLLER, M.: Einfluß der Aufbereitungsformen des Kraftfutters auf die Freßzeiten bei Melkkühen. Tierzucht (1963) H. 2, S. 72 bis 75
- [5] KULPE, E.: Mechanisierung verschiedener Offenstallformen in Gebirgslagen. Bericht zum Forschungsauftrag 170 123 h-1-35, 8 S.
- [6] KOLAR, K. / SOUHRADA: Zhodnocení různých způsobů mechanizace dojení (Bewertung verschiedener Verfahren der Mechanisierung des Melkens). Zemědělská technika, Prag (1963) H. 1, S. 33 bis 52
- [7] ULLRICH, G.: Untersuchungen über die Ausrüstung des Fischgrätenmelkstands mit doppeltem Melkzeugsatz und die Beseitigung der Wartezeiten im Vorwartehof. Diss., LPG-Hochschule Meißen, 1963

A 5511

Architekt BDA H. DANNEMANN\* / Architekt H. FISCHER\*  
Architekt F. SCHULZE, KDT\*

## Über Kälberaufzuchtanlagen

Bei den großen Aufgaben, die der Landwirtschaft in den nächsten Jahren gestellt sind, nimmt die Steigerung der tierischen Produktion einen breiten Raum ein.

Die Erhöhung der Kuhbestände hat naturgemäß zur Folge, daß die Aufzucht der Kälber und Jungtiere in größerem Rahmen als bisher erfolgt. Für die Aufzucht eines gesunden und leistungsfähigen Nachwuchses stellt die Halungsweise neben der Fütterung und Züchtung einen wesentlichen Faktor dar.

Unter bestimmten Bedingungen wird von der DAL die Aufzucht der Kälber in offenen Stallanlagen empfohlen.<sup>1</sup> Bei der Haltung der Tiere in Offenställen ist die bessere Entwicklung unumstritten. Dies ist vor allem auf die optimale Luftzusammensetzung, die Bewegungsmöglichkeit und ein Aktivieren der Regeleinrichtungen durch den Klimareiz (natürliche Temperaturveränderung) zurückzuführen, was von entscheidender Bedeutung für die Gesundheit der Tiere und später für die Leistungsfähigkeit, Abkalbeergebnisse und Langlebigkeit der Kühe ist. Bei sachgemäßer Bewirtschaftung des Offenstalles unter Beachtung einer einwandfreien Aufzucht-Hygiene und gutem Klima im Stall sowie regelmäßiger Reinigung und Trockenhaltung der Stalleinrichtungen verhindert diese Aufzuchtform weitgehend Jungtiererkrankungen. Dies trifft im besonderen für die ansteckenden Lungen- und Brustfellentzündungen bei den Kälbern zu.

In den Aufzuchtanlagen werden alle neugeborenen Kälber, nachdem sie im Alter von 4 bis 6 Tagen aus dem Abkalbestall



Bild 1. Tränkckälberstall im Bezirk Schwerin

kommen, aufgezogen. Die Tiere werden in Altersgruppen unterteilt und ihrem Entwicklungsstadium entsprechend aufgestellt.

Betriebsstruktur und Zweck sind ausschlaggebend für die

### Form und Kapazität der Anlage

In der Hauptsache haben wir es mit 3 Varianten zu tun:

1. Betriebe, die sich speziell mit der Aufzucht von Jungvieh befassen, d. h., die sämtliche anfallenden Kälber bis zu einem Alter von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Jahren aufnehmen,
2. Aufzuchtanlagen, die nur der Erhaltung des eigenen Rinderbestandes dienen. Die Größen derartiger Anlagen sind abhängig vom Umtrieb, von der Kapazität des zu erhaltenen Rinderbestandes und von den Abkalbezeiten, sowie
3. Aufzuchtanlagen, die sämtliche Kälber aufnehmen und Jung- und Masttiere aufziehen.

\* VEB Typenprojektierung bei der Deutschen Bauakademie, Zweigstelle Ifalberstadt

<sup>1</sup> s. a. II. 6/1964, S. 280