

drei Grundtechnologien in bezug auf gewählte Größenordnung und erreichten Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad.

Es zeigt sich, daß die Anwendung der neuen Systemlösungen einen integrierten, aber auch interessanten Einlaufprozeß sowie Beharrlichkeit und Umsichtigkeit beim Betreiben derartiger Anlagen erfordern.

Es wurden prognostische Orientierungen über die Grundtendenz der weiteren Entwicklung der Technik der Milchgewinnung gegeben.

Aus dem Dargelegten ist zu schlußfolgern, daß sich die neuen Impulsa-Melksysteme mit Systemcharakter in der Praxis gut bewährt haben und die Grundlage für weitere Milchvieh-Großanlagen mit Impulsa-Technik sind.

#### Literatur

- /1/ THOMAS, J.: Die Aufgaben des VEB Elfa Elsterwerda für die Wirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 3, S. 102 bis 104.
- /2/ GABLER, E.: Moderne Melkanlagen erleichtern die Arbeit und erhöhen die Arbeitsproduktivität. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 8, S. 369 und 370
- /3/ GABLER, E.: Impulsa-Anlagen und Geräte für die landwirtschaftliche Milchwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 7, S. 299 bis 302
- /4/ GABLER, E.: Die Entwicklung der Melktechnik zur Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft. Symposium zur agra 1969. Veranstalter: VEB Kombinat Impulsa, Werk I Elfa Elsterwerda, Betriebssektion der KDT
- /5/ BRUNKE, H.: Wesentliche Tendenzen der Milchforschung und Milchpraxis in der DDR. Deutscher Export. Milchwirtschaft (1970) S. 1 bis 18
- /6/ GABLER, E.: Impulsa-Rohrmelkanlage zur Vollmechanisierung der Milchgewinnung in Anbindeställen. Deutsche Agrartechnik 12 (1962) H. 12, S. 373 bis 376

- /7/ ACHMEDOWA, M.: Zur Beeinflussung des Melkvakuums in Rohrmelkanlagen. Teil I: Durch Förderventil und Drucklöser; Teil II: Im horizontalen Leitungsabschnitt. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 7, S. 315 bis 321
- /8/ BARTMANN, R.: Hinweise für die Verbesserung der Arbeit mit Rohrmelkanlagen. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 7, S. 321 bis 323
- /9/ GABLER, E. / G. JUNGnickel: Der Impulsa-Melkstand in Fischgrätenform M 632 mit Automatisierung des Melkprozesses. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 7, S. 313 bis 314
- /10/ WHITTLESTONE: Referat: Maschinelles Melken; Melken und Laktationen. Symposium über maschinelles Melken 1968. Sitzung III, Beitrag I, Reeding (England), 24. bis 28. März 1968
- /11/ MIELKE, H. / G. KLEMKE / F. TRÜGER: Die laktationsphysiologischen Grundlagen der maschinellen Milchgewinnung. Deutsche Milchwirtschaft (1962) H. 11 Sonderdruck
- /12/ KRÜGER, W.: Referat (MEESER, G.): Einfluß der maschinellen Melkmethode auf die Vorbereitung von Mastiden. Monatsheft für Veterinärmedizin Jena. 19 (1964) Nr. 2, S. 61 bis 64
- /13/ HOFFMANN, H.-W. / G. WEHOWSKY: Ein neues Verfahren zum Abschalten der Melkzeuge gegen Ende des Melkakttes. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 5, S. 242 und 243.
- /14/ SCHULZE, H. / G. WEHOWSKY / H. LOHR / H.-W. HOFFMANN: Aufbau, Arbeitsweise und Ergebnisse der Erprobung eines automatischen Anrüst- und Abschaltgerätes. Symposium zur agra 1969 Veranstalter: VEB Kombinat Impulsa, Werk I Elfa Elsterwerda Betriebssektion der KDT
- /15/ GABLER, E. / L. CZECI: Industriemäßige Produktionsverfahren in der Landwirtschaft durch automatisierte Melktechnik im „Impulsa“-Melkkarussell. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 7, S. 311 und 312

außerdem

- KREUTZMANN, O.: Der Einsatz moderner Impulsa-Milchproduktionsanlagen hat sich bewährt. Export (1971) H. 15
- BEUTMANN, G.: Systemlösungen für moderne Produktionsanlagen der Rinderhaltung. Presseartikelvorbereitung für die IMB Messe MiInjus/UdSSR 1971 A 8384

## Die Nutzung von Impulsa-Melkanlagen unter Berücksichtigung einiger Erprobungsergebnisse

Dipl.-Ing. R. HAWLIK, KDT\*  
Dipl.-Landw. S. DEUTSCHMANN, KDT\*

Mit dem Ziel der Effektivitätssteigerung unserer sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe geht auch die Konzentration der Tierbestände in der Milchviehhaltung einher. Da die Milchgewinnung in dem Gesamtkomplex das arbeitsaufwendigste Glied ist, werden an ihre technische Konzeption neue Anforderungen gestellt.

Den agrotechnischen Forderungen für die Haltung von Milchviehherden bis 2000 Tiere werden die vom VEB Kombinat Impulsa entwickelten Melkanlagensysteme „Melkstand in Fischgrätenform Typ M 632“ und „Melkkarussell Typ M 691-40“ am besten gerecht. Die Praxiserprobung dieser Anlagen lieferte Erfahrungen, deren Einhaltung wesentlich über den Einsatz Erfolg entscheidet. Einige Erkenntnisse werden nachfolgend dargestellt, ohne auf die an anderer Stelle dieses Heftes bereits genannten technischen Charakteristiken einzugehen.

### 1. Das Tiermaterial

Voraussetzung für einen reibungslosen Arbeitsablauf in mechanisierten und teilautomatisierten Melkanlagensystemen ist ein gesunder, ausgeglichener Kuhbestand. Kranke Tiere stören den Arbeitsfluß. Speziell euterkrankte Tiere wirken sich negativ auf die Arbeitsproduktivität aus, da ihr Gemelk gesondert behandelt werden muß und zusätzliche Desinfektionsmaßnahmen notwendig werden. Trotz sorgfältigster Auswahl und Behandlung wird ein geringer Teil des Bestandes euterkrank sein. Diese Tiere sind in einer

Gruppe getrennt aufzustellen und als letzte Gruppe vor der Reinigung der Anlage zu melken.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Durchsatzleistung und damit die Arbeitsproduktivität ist die Melkarbeit der Kühe. Sie sind vor Übernahme in eine der genannten Anlagen einer Melkbarkeitsprüfung zu unterziehen, um langmelkende Kühe aus der Großanlage auszusondern. Langmelker in Sondergruppen zusammenzustellen hat sich nicht bewährt, da dieser Gesichtspunkt nicht mit den wesentlicheren Kriterien Abkalbezeit und Milchleistung in Einklang zu bringen ist.

Zeitstudien im Melkkarussell M 691-40 ergaben Stundenleistungen von 200 und mehr Kühen. Bei einer Umlaufzeit des Melkkarussells von 10 bis 12 min (in Abhängigkeit von den Stillstandzeiten) stehen zum Melken einer Kuh maximal 8 min zur Verfügung. Erhöht sich die Stillstandzeit wegen einer zu hohen Maschinenmelkzeit einer Kuh um 6 min, so sinkt die Stundenleistung der Anlage um 20 bis 24 Kühe.

Die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage wird entscheidend von der Milch- und Fettleistung der Kühe bestimmt. Demzufolge ist eine überdurchschnittliche Herdenleistung Voraussetzung für den Bau einer hochgradig mechanisierten bzw. teilautomatisierten Milchviehanlage.

### 2. Das Personal

Der Einsatz mechanisierter und teilautomatisierter Melkanlagen muß sich in der Zusammensetzung und der Quali-

\* VEB Kombinat Impulsa, Elsterwerda

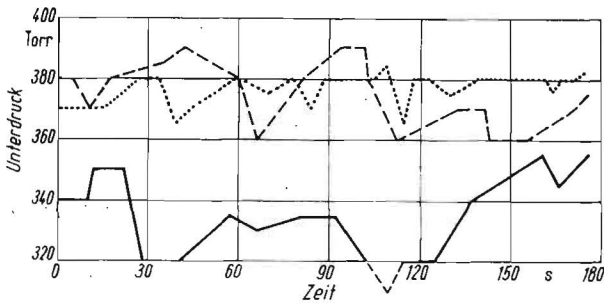


Bild 1. Unterdruckverlauf in der kombinierten Vakuum-Spülleitung im Melkkarussell M 691-40 in Abhängigkeit von der Anzahl der Verdichter. — 2 Verdichter, - - - 3 Verdichter, ···· 4 Verdichter

Tafel 1. Leistung je Melker in Abhängigkeit vom Melkanlagensystem

Melkanlagensystem	Arbeitskräfte Anzahl	Durchsatz Kühe/h	Leistung je Melker Kühe/A Kh
Melkkarussell M 691-40 mit Teilautomatisierung	4	200	50
Fischgrätenmelkstand M 632			
2 × 5 ohne Teilautomatisierung	1	30,8	30,8
mit Teilautomatisierung	1	36,8	36,8
2 × 2 × 5 mit Teilautomatisierung	2	72,0	36,0

Tafel 2. Vorhandene Luftreserve in Abhängigkeit von der Anzahl der Verdichter unter Melkbedingungen im Melkkarussell M 691-40

Anzahl der Verdichter	zur Verfügung stehende Luftmenge m <sup>3</sup> /h	benötigte Luftmenge m <sup>3</sup> /h	Luftreserve m <sup>3</sup> /h
1	24,0		-40,0
2	48,5		-11,5
3	71,0		+10,0
4	92,0	61,0	+31,0
5	117,0		+56,0
6	141,0		+80,0

Tafel 3. Ablaufplan der Reinigung und Desinfektion nach dem Melken

Klarspülen	≈ 5 min
Ringspülung	mind. 15 min (kombinierte Reinigung und Desinfektion)
Klarspülen	≈ 10 min

Tafel 4. Wasserbedarf je Schicht in einer Melkkarussellanlage

Verwendungszweck	m <sup>3</sup> /Schicht
Euterdusche 0,7 l je Kuh	1,15 (1600 Kühe)
R.- u. D.-Programm	1,25
Standreinigung	20,65
Wasseranschluß Karussellmitte	2,20
Karussell außen (3×)	2,55
sonstige Anschlüsse	2,00
Gesamt	29,80

fikation des Anlagenpersonals widerspiegeln. Das Melkpersonal muß tierphysiologisch melktechnische Kenntnisse besitzen. Die durch das System bedingte geringe Möglichkeit zur individuellen Betreuung des Tiermaterials kann nur durch hohe tierphysiologische Fähigkeiten des Fachpersonals ausgeglichen werden. Die melktechnischen Erfahrungen und Kenntnisse entscheiden über Ausnutzung der technischen Reserven zur Steigerung der Arbeitsproduktivität. Schließlich sind technische Kenntnisse dazu notwendig, um durch sachkundige Bedienung eine hohe Nutzungsdauer zu erzielen und kleine Störungen ohne Auswirkung auf den Arbeitsablauf sofort beseitigen zu können.

Technisches Personal ist in Abhängigkeit von der Anlagengröße und ihrem Mechanisierungsgrad auszuwählen. Der verantwortliche Betriebschlosser und der Betriebs elektriker müssen in der Lage sein, eine umfassende vorbeugende Instandhaltung durchzuführen und größere Störungen kurz-

fristig zu beseitigen. Um diese Aufgabe erfolgreich lösen zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das spätere Instandhaltungspersonal bei der Montage der Anlagen mitarbeitet.

Insgesamt empfiehlt es sich, das für teilautomatisierte Melkanlagensysteme ausgewählte Personal im Bildungszentrum Dedelow qualifizieren zu lassen.

### 3. Die Betriebsorganisation

Die Betriebsorganisation beeinflusst stark die erfolgreiche Bewirtschaftung einer Milchviehanlage mit hohem technischen Ausstattungsgrad. Deshalb sind von vornherein die Größen der Melkanlage und des Tierbestands so aufeinander abzustimmen, daß Gebäude und Ausrüstung optimal ausgelastet sind. Dabei ist zu berücksichtigen, daß zwischen zwei Melkzeiten 3 bis 4 h Pause liegen sollen, die zur vorbeugenden Instandhaltung und Störungsbeseitigung genutzt werden können.

Unter Berücksichtigung dieser Faktoren und der Wünsche des Personals hat sich ein Zweischichtsystem bewährt, bei dem die Arbeitszeit etwa zwischen 9.00 und 17.00 Uhr und 21.00 und 5.00 Uhr liegt.

Die technische Ausrüstung ist so ausgelegt, daß beim vom Hersteller empfohlenen Arbeitskräftebesatz und bei der entsprechenden Arbeitsorganisation die größte Effektivität erzielt wird, ohne die gesetzlichen Bestimmungen des Arbeitsschutzes zu verletzen. Es wurde mehrfach nachgewiesen, daß der Einsatz zusätzlicher Arbeitskräfte den Durchsatz nur unwesentlich erhöht, die Kosten aber steigen und somit Arbeitsproduktivität und Effektivität sinken (Tafel 1).

Vorbeugende Instandhaltung und Ersatzteilversorgung sind exakt zu planen. Wird diese Forderung nicht erfüllt, so treten Störungen auf, die erhebliche negative Folgen nach sich ziehen.

### 4. Technische Richtwerte

Richtlinien über die Bedienung der technischen Anlagen sind in der Bedienungsanleitung aufgeführt. Hier sollen noch einige Folgen dargestellt werden, die sich ergeben, wenn von den Richtlinien abgewichen wird.

Die Impulsa-Karussellmelkanlagen M 691-40 werden mit 6 Verdichtern VZ 40/130 V ausgerüstet. Zum Melken sind 4, zum Spülen 5 und als Reserve ist 1 Verdichter vorgesehen. Das Melken mit 3 Verdichtern ist möglich, jedoch sind die Unterdruckschwankungen höher und werden langsamer ausgeglichen (Bild 1). Das Einschalten aller 6 Verdichter ist nicht notwendig und stellt eine Energieverschwendung dar. Eine ausreichende Luftreserve wird mit 4 Verdichtern erreicht (Tafel 2). Neben den Unterdruckverhältnissen ist die Reinigung von außerordentlicher Bedeutung. Von der Reinigung der Anlage ist weitestgehend die Milchqualität abhängig. Als kombiniertes Reinigungs- und Desinfektionsmittel wird Trosilin-kombi flüssig empfohlen. Ein optimaler Reinigungs- und Desinfektionseffekt wird mit dem in den Karussellanlagen eingebauten automatisierten R.- und D.-Programm erreicht. Bedingung dafür ist jedoch, daß der Unterdruck den geforderten Wert erreicht und ein ausreichender Wasserdruck vorhanden ist. Ein zu geringer Wasserdruck hat eine geringere Spülflüssigkeitsmenge zur Folge da diese über ein Zeitglied gesteuert wird. Es verändert sich auch die Konzentration der Spülflüssigkeit.

Die optimale Geschwindigkeit der Spülflüssigkeit ist mit 5 Verdichtern zu erreichen. Sie beträgt in Karussellmelkanlagen 4 bis 5 m/s. Bei der Spülung mit nur 3 Verdichtern sinkt die Geschwindigkeit unter 3 m/s. Das Reinigungsprogramm ist exakt einzuhalten (Tafel 3).

Ein Verkürzen des Programms ist nicht möglich. Die völlige Desinfektion ist nur nach einer Einwirkungszeit des freien Chlors von 15 min voll gewährleistet. Die Wasserqualität muß den Anforderungen entsprechen. Bei schlechter

(Schluß auf Seite 362)

Kernstück jeder Melkanlage ist der Vakuumerzeuger, dessen Funktionstüchtigkeit, lange Nutzungsdauer und richtige Dimensionierung, bezogen auf die Anlagengröße, entscheidenden Einfluß auf richtige Melkarbeit ausübt.

Der VEB Kombinat Impulsa, Betrieb 1 Elfa Elsterwerda, verfügt über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung und Produktion von einstufigen Zellenverdichtern für den Einsatz als Vakuumerzeuger zu seinen Melkanlagen. Erwähnt werden muß dabei, daß die Entwicklung in enger Zusammenarbeit mit dem VEB ZEK Pumpen und Verdichter Leipzig erfolgte. Vor etwa 15 Jahren wurde die Entwicklung von Zellenverdichtern aufgenommen und zielstrebig fortgesetzt, so daß heute eine leistungsfähige Typenreihe vorhanden ist, die alle Bedingungen erfüllt.

### Aufbau und Funktionsweise der einstufigen Zellenverdichter

In einem luftgekühlten Gehäuse ist der Rotor exzentrisch und frei drehbar angeordnet, so daß zwischen Rotor und Gehäusebohrung ein sichelförmiger freier Raum entsteht. Dieser Raum wird durch die Arbeitsschieber in Zellen unterteilt. Die Arbeitsschieber bewegen sich in den radial oder tangential eingefrästen Schlitzen des Rotors.

Bei Drehung des Rotors werden die Arbeitsschieber durch die Zentrifugalkraft an die Gehäusewand gedrückt und dichten ab; es tritt eine Verkleinerung des Zellenvolumens und somit eine Verdichtung der angesaugten Luft ein.

Diese kontinuierliche Luftförderung ergibt einen ständig gleichmäßigen Unterdruck, so daß die bei früher angewendeten Kolbenkompressoren auftretenden Stöße ausbleiben (Bild 1 und 2)

Wesentliche Bauteile der Zellenverdichter sind Gehäuse, Rotor, Arbeitsschieber, Zylinderrollenlager und Gehäusedeckel. Der einfache Aufbau gestattet eine sehr rationelle Produktion, ohne daß bei der Großserienfertigung größere Schwankungen des Volumenstroms zu verzeichnen sind.

Entscheidenden Einfluß auf den Volumenstrom haben grundsätzlich die in den Zellenverdichtern eingebauten Spiele zwischen Rotor und Gehäusedeckel (Seitenspiele) sowie zwischen Rotor und Gehäuse (Grundspiel). Sowohl in

\* VEB Kombinat Impulsa, Elsterwerda

(Schluß von Seite 361)

Wasserqualität ist vor dem Melken mit einer 0,25prozentigen Trosilin-kombi-Lösung zu spülen. Ein Klarspülen muß danach unterbleiben. Für den Reinigungseffekt der Gesamtanlage ist der Wasserdruck ausschlaggebend. Der Wasserbedarf in einer Melkkarussellanlage beträgt etwa 30 m<sup>3</sup> je Schicht (Tafel 4).

Wird der Wasserbedarf nicht gedeckt, verschmutzt die Anlage in wenigen Tagen so stark, daß die milchführenden Teile auch mit saurer Reinigungslösung nicht vollständig gereinigt werden können.

### Zusammenfassung

Das Kombinat Impulsa liefert zwei Typen von Melkanlagen für größere Herden: die Impulsa-Melkanlage in Fischgrätenform M 632 für Herdengrößen bis 650 Kühe und die Impulsa-Melkkarussellanlage M 691-40 für Herdengrößen bis 2000 Kühe. Für beide Anlagensysteme müssen Tiermaterial, Personal und Arbeitsorganisation Anforderungen erfüllen, die kurz dargestellt sind. Anhand von Beispielen wird nachgewiesen, welche Auswirkungen Bedienungsfehler haben.

A 8414

der Fertigung als auch in der Instandsetzung ist also Präzisionsarbeit erforderlich, um die projektierten Leistungsparameter einzuhalten.

Gegenüber anderen Fabrikaten werden in geschmierten Zellenverdichtern seit Beginn der Entwicklung Arbeitsschieber aus Hartgewebe eingebaut, mit denen sehr gute Erfahrungen vorliegen. Vorteile sind sehr geringer Verschleiß, den Einsatzbedingungen entsprechende Temperaturbeständigkeit, Notlauf Eigenschaften sowie geringe Bearbeitungskosten für Rotorschlitze und Arbeitsschieber. Auch die unkomplizierte Injektorölung gestattet eine gleichmäßige Schmierung der Zellenverdichter bei geringem Schmiermittelverbrauch. (Bilder 3, 4 und 5).

Der Maschinensatz — bestehend aus Zellenverdichter, Kupplung mit Lüfter, E-Motor und Grundplatte sowie Kupplungsschutz — als in sich geschlossene Baueinheit erfordert gegenüber anderen Lösungen den geringsten Platzbedarf für die Montage. Dieses Grundprinzip wird bei allen Typen angewendet. Die erreichte Masse je Leistungseinheit und die geringen Baugrößen (Tafel 1) sind im wesentlichen auf die gewählten geometrischen Abmessungen und die Drehzahl zurückzuführen. Eine Optimierung in dieser Hinsicht ist zweifellos möglich, erfordert jedoch Lösung der Probleme der erhöhten Wärmeentwicklung, also der Lagerung und Lagerschmierung sowie die der Entwicklung wärmebeständigeren Schiebermaterials und würde sich schließlich in einer verkürzten Nutzungsdauer widerspiegeln. Besonders zu erwähnen ist, daß der Verdichter VZK 60/140 V so ausgelegt ist, daß er sich zum Einsatz als Druckerzeuger bis max. 2,5 kp/cm<sup>2</sup> eignet, mit einer

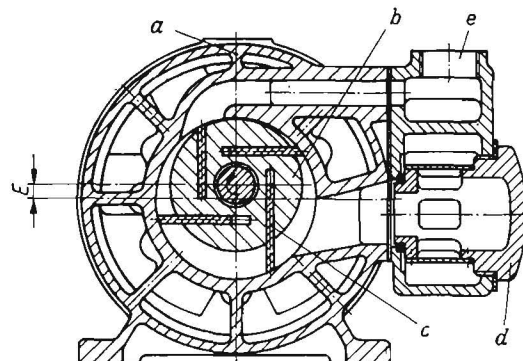


Bild 1. Schnitt durch einen Trockenlaufzellenverdichter. a Gehäuse, b Rotor (oben liegend), c Arbeitsschieber, d Ansaugfilter, e Auspuff, E Exzentrizität

Bild 2. Schnitt durch einem geschmierten einstufigen Zellenverdichter. a Gehäuse, b Rotor (unten liegend) c Arbeitsschieber, d Saugseite, e Druckseite, f Injektoröler, g Ölbehälter, h Regulierverschraub, E Exzentrizität

