

Melkanlagen gehören zu den landtechnischen Anlagen, deren Ausfall während einer Melkzeit unzulässig ist und an deren Betriebssicherheit demzufolge sehr hohe Anforderungen zu stellen sind. Alle Instandhaltungsmaßnahmen müssen zwischen zwei Melkzeiten durchgeführt werden.

Die Entwicklungstendenz geht zu teilautomatisierten Großmelkanlagen. Durch den zukünftigen Einsatz von Meß-, Steuer- und Regelgeräten in Melkanlagen wird die vorbeugende Instandhaltung komplizierter und an die mit diesen Wartungsaufgaben beschäftigten Menschen sind höhere Anforderungen zu stellen.

Eine vorbeugende Instandhaltung zur Vermeidung von technischen Havarien dürfte nicht unbedingt die wichtigste und am schwierigsten zu realisierende Aufgabe eines Melkanlagen-Prüfdienstes oder eines entsprechenden Äquivalents sein. Für gute Melkergebnisse — hygienisch einwandfreie Gewinnung der Milch bei hohen Minutengemelken, geringen Nachgemelken und guter Eutergesundheit — sind nach internationalen Erfahrungen gleichbleibend günstige (stereotype) Melkbedingungen eine notwendige Voraussetzung.

Jede Kuhl sollte täglich die gleichen Melkbedingungen vorfinden. Dazu gehören

der Melker, das Arbeitsverfahren, der Melkunterdruck und Pulsatorunterdruck, die Pulsationszahl, die Pulsationscharakteristik, Zitzengummispannung (Einfalt-Druckdifferenz), Melkzeugmasse.

Neben dem Melker und dem benutzten Arbeitsverfahren sind also auch eine Reihe technischer Komponenten für die Erzielung optimaler Melkbedingungen ausschlaggebend. Die Einhaltung stereotyper Melkbedingungen ist eine der vorrangigsten und schwierigsten Aufgaben bei der vorbeugenden Instandhaltung von Melkanlagen.

Stichprobenartige Untersuchungen im Juli 1965 in 19 landwirtschaftlichen Betrieben zeigten, daß die Forderung nach gleichbleibenden Melkbedingungen praktisch in keinem Betrieb zufriedenstellend eingehalten wurde. Offensichtliche Mängel ergaben sich durch den geringen Qualifikationsstand der Melker. Aber auch die technischen Komponenten ließen erhebliche Fehler erkennen.

Melk- und Pulsatorunterdruck

Der Betriebsunterdruck der Melkmaschine soll etwa 380 Torr betragen. Vorwiegend konstruktiv bedingt sind Melkunterdruckschwankungen in den Melkbecherinnenräumen, wenn die Milch von der Zentrale des Melkzeuges über den langen Milchschlauch direkt der Milchsammelleitung zugeführt wird. Das ist bei Stall-Rohrmelkanlagen und Melkständen ohne Recorder der Fall. Melkunterdruckschwankungen im Melkbecherinnenraum sollen dazu führen, daß die Zitzen übermäßig aufgedehnt werden.¹ Bei Melkanlagen mit mehreren Unterdruckpumpen ist es daher bedenklich, eine Unterdruckpumpe an die Pulsatoren anzuschließen und die andere zum Absaugen der Milch aus dem Euter und den Milchleitungen zu benutzen, wenn keine Recorder installiert sind. In diesen Fällen sollten beide Pumpen an einen gemeinsamen Unterdruckausgleichskessel angeschlossen werden, von dem aus der Unterdruck für die Pulsatoren und zum Absaugen der Milch entnommen wird.

Einer Stabilisierung des Melk- und Pulsatorenunterdruckes kommt aus Gründen der Einhaltung stereotyper Melkbedingungen große Bedeutung zu. Konstruktive Veränderungen an den Melkanlagen sind notwendig, beeinträchtigen aber keineswegs die Bedeutung einer laufenden Überwachung des Unterdrucksystems der Melkanlagen.

Pulsationscharakteristik und Pulsationszahl

Häufig sind in den Melkanlagen Pulsationszahl- und Pulsationskurvenunregelmäßigkeiten zu beobachten. Der Pulsator hat die Aufgabe, den während der Saugphase auf die Zitze einwirkenden Unterdruck rhythmisch zu unterbrechen, indem über den Pulsator atmosphärische Luft in die Melkbecher-Zwischenräume eingeleitet wird, die Zitzengummis einfallen, die Zitze zusammendrücken und somit Blutstauungen an der Zitzenspitze vermeiden helfen (Bild 1), die bei einer dauernden Unterdruckeinwirkung auf die Zitzenspitze unvermeidlich sind. Nach wie vor sind beim Pulsator M 59 und auch bei dem Zentralpulsator 45 bis 55 Pulsationen oder Doppeltakte am günstigsten (zu einem Doppeltakt gehören 2 Ventil-Umsteuergeräusche). Geringere und größere Pulsationszahlen führen zur schlechteren Verschlechterung des Melkprozesses, besonders aber zu allmählich ansteigenden Nachgemelken.

Zeichnet man durch einen Unterdruckschreiber den wechselnden Druck im Melkbecherzwischenraum auf, so entstehen die sogenannten Pulsationskurven, an deren Form bestimmte

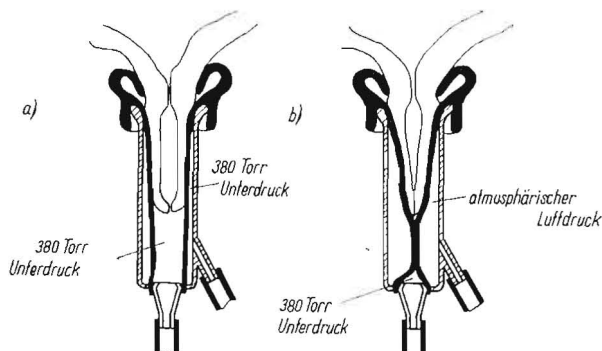


Bild 1. Längsschnitt durch einen Melkbecher in der Preßphase a) und in der Saugphase b)

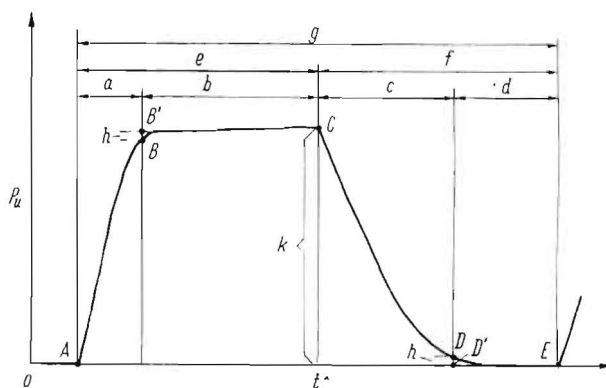


Bild 2. Pulsationskurve mit Pulsationsabschnitten: a Übergangsphase von der Preß- zur Saugphase, b Saugphase, c Übergangsphase von der Saug- zur Preßphase, d Preßphase, e Saugtakt, f Preßtakt, g eine Pulsation oder ein Doppeltakt, p Unterdruck, t Zeit, k Betriebsdruck der Melkmaschine, h = 3% von k (Hilfsstrecke zur Festlegung der Punkte B und D), A bis E markante Punkte der Pulsationskurve zur Begrenzung der Pulsationsabschnitte

* Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität Leipzig (Direktor: Ing. Dr. agr. E. THUM)

** VEB Elfa Elsterwerda

¹ Während des Saugabschnitts herrscht im Melkbecherzwischenraum ein Unterdruck von 380 Torr, und im Innenraum schwankt er oftmals zwischen 200 und 300 Torr. Die Melkgummis sowie die Zitzen werden dadurch radial gedehnt. Melkunterdruckschwankungen sollen die Melkgeschwindigkeit herabsätzen, die Nachgemelke erhöhen und das Auftreten von Mastitiden begünstigen [1] [2] [3] [4].

Anforderungen zu stellen sind (Bild 2). Die Pulsationsabschnitte *a*, *b*, *c* und *d* sollen bei 380 Torr Betriebsunterdruck und Pulsationszahlen von 45 bis 55 je min folgende Werte beim Pulsator M 59 nicht über- oder unterschreiten:

- Pulsationsabschnitt *a*: 20 bis 25 % der Pulsation
 $\geq 0,22$ bis $0,33$ s
- Pulsationsabschnitt *b*: 25 bis 30 % der Pulsation
 $\geq 0,27$ bis $0,40$ s
- Pulsationsabschnitt *c*: 25 bis 30 % der Pulsation
 $\geq 0,27$ bis $0,40$ s
- Pulsationsabschnitt *d*: 20 bis 25 % der Pulsation
 $\geq 0,22$ bis $0,33$ s

Internationale Erfahrungen besagen, daß einem schnellen ($\approx 10\%$) oder allmählichen ($\approx 25\%$) Übergang von der Preßphase zur Saugphase (Pulsationsabschnitt *a*) euterphysiologisch wenig Bedeutung beizumessen ist und deshalb möglichst kurze Übergangsabschnitte *a* zu wählen sind, weil als Folge davon längere Saugphasen *b* auftreten und die Melkgeschwindigkeit steigt. (Bei der Melkanlage M 59 sind jedoch Pulsationsabschnitte *a* von weniger als 20 % oder 0,22 s nicht zu erreichen).

Dagegen reagieren die Kühe auf einen schnellen Wechsel von der Saug- zur Preßphase (Pulsationsabschnitt *c*) negativ. Sie scheinen Schmerzen zu empfinden. Deshalb sollen die zulässigen Toleranzen beim Abschnitt *c* genau eingehalten werden. Vom Pulsationsabschnitt *d* (Preßphase) wird gefordert, daß er mindestens 45 % der Pulsationslänge ausmacht [1]. Etwas größere Preßphasen werden jedoch als euterphysiologisch günstiger angesehen. Diese Annahmen gelten für Pulsationszahlen von 45 bis 55 je min.

Innerhalb einer Melkanlage sollte jeder Pulsator mit gleicher Pulsationszahl (± 2 Pulsationen je min) arbeiten, und die Pulsationsabschnitte dürfen ebenfalls zwischen den Pulsatorkammern und auch zwischen den Pulsatoren nicht mehr als $\pm 2\%$ vom Mittelwert abweichen. Die Abweichungen in der Pulsationsdauer zwischen den beiden Kammern der Pulsatoren sollten $\pm 1\%$ nicht überschreiten. Das entspricht einem Verhältnis zwischen der Saugphase und der Preßphase von 49 % : 51 % bzw. 51 % : 49 % bei der anderen Kammer.

Ergebnisse unserer Untersuchungen

Die bei stichprobenartigen Untersuchungen im Juli 1965 in 9 Stall-Rohrmelkanlagen vorgefundenen Variationsbreiten der Pulsationszahlen und Pulsationsabschnitte zeigen Bild 3 und 4.

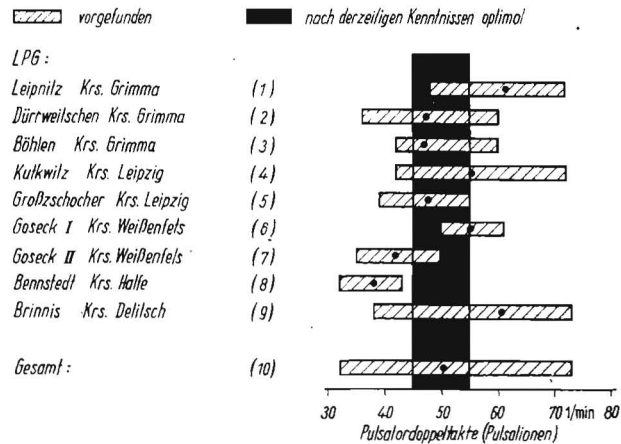


Bild 3. Mittelwerte und Variationsbreiten der benutzten Pulsationszahlen in Stall-Rohrmelkanlagen

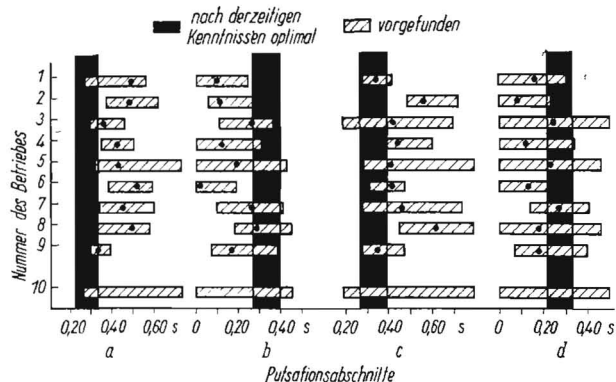


Bild 4. Dauer der Pulsationsabschnitte, Mittelwert und Variationsbreiten von 66 Pulsatoren aus 9 Stall-Rohrmelkanlagen

Bei dem Pulsator M 59 traten zwischen den Pulsatorkammern deutliche Unterschiede auf. Die Saug- und Drucktakte weichen teilweise vom richtigen Verhältnis 50:50 % ab. Bei etwa 48 % der geprüften Pulsatoren waren die Abweichungen von Pulsatorkammern zwischen den Pulsatorkammern $> \pm 2\%$ und bei 63,6 % der Pulsatoren betragen die Taktlängenunterschiede zwischen den Pulsatorkammern mehr als 2 % (Bild 5, Tafel 1).

Keine Pulskurve entsprach den vorgegebenen Werten für die Pulsationsabschnitte *a*, *b*, *c*, *d*, und nur wenige Pulskurven zeigten bei ein bis zwei Pulsationsabschnitten richtige Relationen. Allgemein waren die Übergangsabschnitte *a* und *c* zu lang und die Saug- und Preßabschnitte *b* und *d* zu kurz.

Die Dauer der Pulsationsabschnitte *a* und *c* ist konstruktiv durch die Wahl der Luftbohrungen im Pulsator festgelegt. Durch zunehmende Verschmutzung der Unterdruckleitung zwischen den Pulsatoren und der Unterdruckpumpe können die Pulsationsabschnitte *a* anwachsen. Gleiches gilt für verschmutzte Luftfilter in den Pulsatoren und die Pulsationsabschnitte *c*. Zwischen der durchschnittlichen Dauer der Pulsationsabschnitte *a* und *c* wurde eine positive Korrelation beobachtet, die auf Korrosionserscheinungen in den Pulsatoren hindeutet (Bild 6). Pulsatoren mit langen Pulsationsabschnitten *a* haben in der Regel auch lange Pulsationsabschnitte *c*.

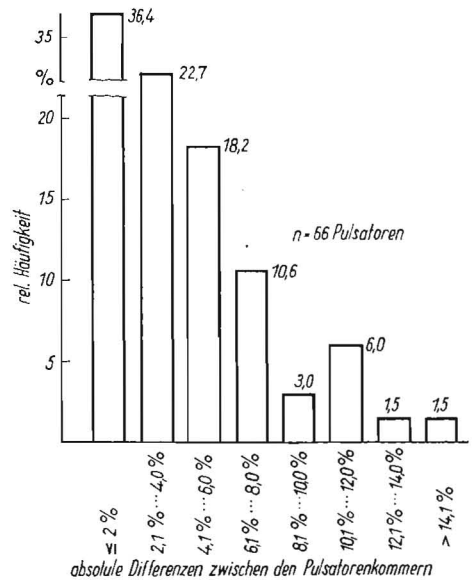


Bild 5. Relative Abweichung der Dauer der Pulsationsabschnitte *a* und *c* zwischen den Pulsatorkammern der Pulsatoren M 59 von dem konstruktiv vorgegebenen Verhältnis 50 % : 50 %

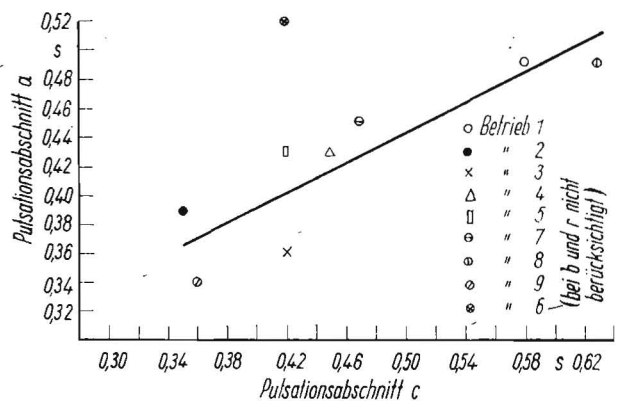


Bild 6. Beziehungen zwischen der Dauer der Pulsationsabschnitte *a* (Übergangsphase von der Preß- zur Saugphase) und der Dauer der Pulsationsabschnitte *c* (Übergangsphase von der Saug- zur Preßphase), Mittelwerte der Stall-Rohrmelkanlagen; $Y = 0,194 + 0,49 X$, $b = + 0,496$, $r = + 0,884$, $p < 1\%$

Tafel 1.
Pulsationsabschnitte
und deren Differenzen zwischen
den Pulsatorkammern der
geprüften Pulsatoren M 59

Differenz zwischen d. Pulsator- kammern [%]	Pulsationsabschnitt							
	a		b		c		d	
	Pulsatoren M 59 [Stück]	[%]	Pulsatoren M 59 [(Stück]	[%]	Pulsatoren M 59 [Stück]	[%]	Pulsatoren M 59 [Stück]	[%]
0-0,99	17	25,8	13	19,8	22	33,3	17	25,8
1-1,99	16	24,3	12	18,2	17	25,8	4	6,1
2-2,99	4	6,1	6	8,1	10	15,1	6	9,1
3-3,99	5	7,6	3	4,5	7	10,6	9	13,6
4-4,99	5	7,6	7	10,6	4	6,1	5	7,6
5-5,99	3	4,5	4	6,1	4	6,1	1	1,5
6-6,99	3	4,5	2	3,0	—	—	4	6,1
7-7,99	3	4,5	3	4,5	1	1,5	5	7,6
8-8,99	3	4,5	3	4,5	—	—	2	3,0
9-9,99	—	—	1	1,5	—	—	3	4,5
> 10	7	10,6	12	18,2	1	1,5	10	15,1
Σ	66	100	66	100	66	100	66	100

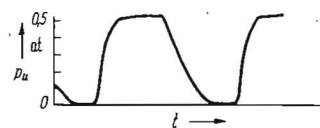
Betrieb	Doppel- takte je min	Unter- druck Torr	Pulsationsabschnitt (Zentralpulsatoren)			
			a [%]	b [%]	c [%]	d [%]
LPG Lützen (Rökken) Krs. Weissenfels	10	380	5,6 6,3	49,0 39,3	36,9 31,3	8,4 23,0
VEG Knauthain Krs. Leipzig	38	415	25,6 23,2	20,0 32,6	27,7 29,0	27,7 15,2
LPG Leipzig Krs. Grimma	43	390	24,8 22,2	24,8 29,1	50,4 48,7	0,0 0,0
LPG Krippena I Krs. Delitzsch	45	—	43,6 36,2	8,2 12,1	31,8 31,0	16,4 20,7
LPG Krippena II Krs. Delitzsch	37	—	40,6 40,7	8,7 11,9	31,2 32,6	19,6 14,8
LPG Hohenroda Krs. Delitzsch	33	400	20,8 19,4	31,7 32,0	47,5 48,5	0,0 0,0
VEG Kleinwölkau Krs. Delitzsch	48	375	17,8 26,4	31,8 24,5	36,4 35,8	14,0 13,2
VEG Altscherpitz Krs. Leipzig	43	400	24,4 22,7	19,3 31,1	48,7 46,2	7,6 0,0
VEG Kleinzschocher (Markranstädt) Krs. Leipzig	50	410	24,5 35,0	24,5 17,0	51,0 40,0	0,0 8,0
VEG Kleinzschocher (Markranstädt) Krs. Leipzig	20	410	14,3 —	38,1 —	47,6 —	0,0 —
Σ	367	—	474,1	485,7	752,3	188,6
n	10	—	19	19	19	19
\bar{x}	36,7	—	24,95	25,56	39,59	9,93

Tafel 2.
Pulsationszahl (Doppeltakte),
Unterdruck und relative Dauer
der Pulsationsabschnitte
a bis d bei 10 Zentralpulsatoren
in Fischgrätenmelkständen

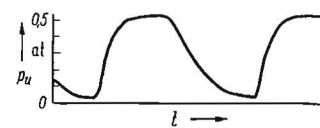
Es kann sein, daß die Ventilbewegung infolge Korrosion mit der Zeit langsamer erfolgt oder innerhalb der Pulsatoren korrosionsbedingt höhere Strömungswiderstände auftreten. Ob eine allgemeine Verschmutzung des Pulsators die Ursache der beobachteten Korrelation zwischen den Abschnitten a und c ist, konnte nicht geklärt werden. In einem Betrieb war die Unterdruckleitung stark verschmutzt. In dieser Anlage waren lange Pulsationsabschnitte a zu beobachten, während die Abschnitte c unbeeinflusst blieben (Bild 6, Betrieb 6). Bei 8 fabriktypischen Pulsatoren vom Typ M 59 betrug die durchschnittliche Dauer des Pulsationsabschnittes a 0,27 s und die des Abschnittes c 0,32 s. Demgegenüber wurden bei 60 Pulsatoren aus 8 Rohrmelkanlagen im Durchschnitt 0,42 s beim Pulsationsabschnitt a und 0,46 s beim Pulsationsabschnitt c gemessen.

Nur 28 von 66 untersuchten Pulsatoren aus 9 Stall-Rohrmelkanlagen wiesen die richtige Pulsationszahl auf. Ungünstiger als eine zu geringe oder zu große Pulsationszahl ist, daß innerhalb einer Melkanlage praktisch jeder Pulsator mit einer anderen Pulsationszahl arbeitete. Die Variationsbreiten sind Bild 3 zu entnehmen.

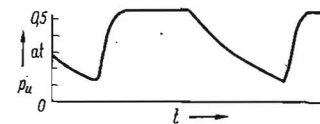
Die Einhaltung einer bestimmten Pulsationszahl für alle Pulsatoren einer Melkanlage ist bei pneumatisch gesteuerten Pulsatoren nicht zu erreichen. Man sieht es deshalb noch als zulässig an, wenn die Pulsationszahlen der einzelnen Pulsatoren nicht mehr als ± 5 Pulsationen je min voneinander abweichen, also im Bereich von 45 bis 55 Pulsationen je min liegen.



LPG Kleinwölkau
8 Luftbohrungen je Pulscheibe
offen, Pulsationszahl 48/min



LPG Altscherpitz
6 Luftbohrungen je Pulscheibe
offen, Pulsationszahl 45/min



LPG Lützen
4 Luftbohrungen je Pulscheibe
offen, Pulsationszahl 42/min

Bild 7. Pulsationskurven von Zentralpulsatoren in Fischgrätenmelkständen. Die beiden unteren Kurven zeigen eine fehlerhafte Ausbildung der Preßphase durch falsche Einstellung der Zentralpulsatoren

Weiterhin wurden 10 Zentralpulsatoren in Fischgrätenmelkständen untersucht. Neben erheblichen Pulsationsunterschieden zwischen den Pulsatorkammern fällt auf, daß die Übergangsabschnitte c von der Saug- zur Preßphase zu lang und die Preßabschnitte d zu kurz ausgebildet sind (Tafel 2). Ursache dafür waren verschmutzte Filterscheiben und eine zu

geringe Anzahl offener Außenluftbohrungen bei den Zentralpulsatoren. Einige Melker bestätigten, daß die Pulsatoren seit Inbetriebnahme der Anlage nicht gereinigt wurden, und das trotz ständiger Überwachung der Melkanlage durch die Kreisbetriebe für Landtechnik bzw. die Vertragswerkstätten und den Kundendienst des VEB Elfa Elsterwerda.

Während bei den 66 untersuchten Pulsatoren von Stall-Rohr-melkanlagen Tendenzen zu größeren Pulsationszahlen als 55 zu erkennen waren (19 von 66 Pulsatoren wurden mit mehr als 55 Pulsationen je min betrieben), zeigt sich bei den Fischgrätenmelkständen eine entgegengesetzte Tendenz. 7 von 10 Zentralpulsatoren arbeiten mit Pulsationszahlen von weniger als 45/min und davon 2 sogar mit weniger als 25 Pulsationen je Minute. Diese Tendenzen sind nicht zufällig. Während bei Benutzung von Einzelpulsatoren noch immer die Meinung vorherrscht: „Hohe Pulsationszahlen = hohe Melkgeschwindigkeit“, ist man bei Benutzung von Zentralpulsatoren der Meinung, daß 1 Umsteuergeräusch = 1 Pulsation sei und 45 bis 55 Geräusche je min seien 45 bis 55 Pulsationen je min. Man stellt auf 70 bis 90 Umsteuergeräusche je min ein und glaubt, höhere Pulsationszahlen zu benutzen als in der Bedienungsanleitung vorgegeben. Hier müssen Kundendienst und Vertragswerkstätten aufklärend helfen. Die Arbeitsweise des Zentralpulsators war den meisten Melkern nicht bekannt. Bei einigen Fischgrätenmelkständen wurde der Steuerpulsator M 59 regelmäßigen Reinigungen unterzogen. Die Luftfilterscheiben des Zentralpulsators dagegen waren seit Inbetriebnahme des Melkstandes aus Unkenntnis nicht gereinigt worden. Von 10 untersuchten Zentralpulsatoren in Fischgrätenmelkständen waren 5 Pulsverstärker total verschmutzt, bei 4 Pulsverstärkern waren nur 4 bis 6 Luftansauglöcher offen, und in zwei Fällen traf beides zu.

Den Mitarbeitern der Vertragswerkstätten des VEB Elfa Elsterwerda scheint die Bedeutung der Luftbohrungen in den Pulsscheiben des Zentralpulsators nicht ausreichend bekannt zu sein, obwohl BARTMANN [5] und TRÜGER [6] klar auf die möglichen Schäden durch falsche Pulsverstärkereinstellung hinweisen. Für jedes angeschlossene Melkzeug ist eine offene Luftbohrung je Pulsscheibe notwendig. In Bild 7 sind 3 Pulskurven von Zentralpulsatoren dargestellt, denen 8 Melkzeuge angeschlossen waren. Den unteren beiden Kurven ist zu entnehmen, daß bei nur 4 und auch schon bei nur 6 offenen Bohrungen je Pulsscheibe keine volle Preßphase *d* mehr ausgebildet wird. Die Zitzenmassage während der Preßphase ist entsprechend ungenügend, und es kommt zu Blutstauungen in den Zitzen (rote bis blaurote Zitzenspitzen nach dem Melken erkennbar). Als Folge treten allmählich zunehmende Nachgemelke und Nachejektionen auf, und die Gefahr der Zitzenkanalschädigung und Euterentzündung (Mastitis) wächst. Die Melker sollten regelmäßig die Zitzenspitzen der Kühe kontrollieren. Verfärbungen der Zitzen nach dem Melken sowie rissige und verhornte Zitzenkanalnündungen sind u. a. Zeichen für falsch eingestellte Pulsatoren.

Die stichprobenartigen Untersuchungen in 19 Landwirtschaftsbetrieben zeigen, daß trotz augenscheinlich zufriedenstellender Arbeitsweise der Melkanlagen erhebliche technische Störungen auftreten. Praktisch entsprach keine Anlage der

Forderung nach gleichbleibenden Melkbedingungen. Da nur die Pulsatoren, Pulsationskurven und Unterdruckschwankungen in den Milchleitungen untersucht wurden, dürften viele Mängel an den Anlagen unerkannt geblieben sein.

In England wurde ein freiwilliger Melkanlagenprüfdienst geschaffen. In den letzten 3 1/2 Jahren testete man insgesamt 6000 Melkanlagen. Der Prozentsatz einwandfrei arbeitender Anlagen lag bei 10 bis 12%. Die wesentlichsten Fehler sind Tafel 3 zu entnehmen. [7]

Für die Melkanlagen der DDR scheinen ähnliche Zahlen zuzutreffen. Fast alle der auftretenden Fehler wirken gleichbleibenden Melkbedingungen direkt entgegen. Lange Melkzeiten und hohe Nachgemelke sowie Euterentzündungen sind häufige Folgen derartiger technischer Störungen.

In den vergangenen Jahren wurden nicht wenige Fischgrätenmelkstände stillgelegt. Eine der Ursachen dafür waren nicht bewältigte Service-Probleme. Schätzt man den heutigen Stand ein, so sind keine wesentlichen Fortschritte gegenüber den Jahren 1958 bis 1960 erkennbar.²

Schlußfolgerungen

Es erhebt sich die Frage, wie diese Mängel in der DDR behoben werden können. Wir verfügen über ein gut ausgebautes Netz von Vertragswerkstätten, und die Melkanlagen sollen regelmäßig von Angestellten der Vertragswerkstätten im Rahmen von Wartungsverträgen kontrolliert werden. Wir müssen jedoch feststellen, daß die in den Wartungsverträgen festgelegten und tatsächlich erbrachten Leistungen keineswegs eine einwandfreie Arbeitsweise der Melkanlagen garantieren.

Dem Personal der Vertragswerkstätten ist die Arbeitsweise der Melkanlagen, speziell des Unterdrucksystems, zum Teil nicht hinreichend bekannt. Äußerst nachteilig ist weiterhin, daß die Vertragswerkstätten nicht mit entsprechenden Meßgeräten zur Fehlersuche ausgerüstet sind. Es fehlt aber auch noch an wissenschaftlich begründeten und erprobten Prüfverfahren. Melkanlagen sind nicht durch einen methodisch willkürlichen Einsatz gerade vorhandener Meßgeräte zu überwachen. Ob ein Melkanlagenprüfdienst — ähnlich dem Traktorenprüfdienst — richtig ist, kann in diesem Rahmen nicht eingeschätzt werden. Wir glauben, daß das Netz von Vertragswerkstätten die zukünftigen melktechnischen Prüfaufgaben erfüllen kann, wenn ein methodischer Vorlauf geschaffen, entsprechende Meßgeräte zur Verfügung gestellt und das Prüfpersonal den Aufgaben gemäß geschult werden. Die gegenwärtige ungünstige Situation drängt jedoch auf baldige Abhilfe.

Literatur

- [1] PHILIPPS, D. S. M.: Effect of Pulsator Ratio on Milking Rate. New Zealand Journ. of Agriculture 107 (5) 1963, S. 397 bis 401
- [2] SCHMIDT, G. H. / K. O. SWITZER / R. W. GUEST / R. S. GUTHRIE: Effect on Teat-End Vacuum Fluctuations on Milking Rate and Mastitis. Journ. of Dairy Science 97 (1964) H. 7, S. 761 bis 765
- [3] WHITTLESTONE, W. G.: The Relationship between Milking Machine Practice and Bovine Mastitis. The Aust. Vet. Journ. 1962, April, S. 114 bis 118
- [4] WILSON, C. D.: Man, Machine and Mastitis. Vet. Record Vol. 75 (1963) No. 49, S. 1311 bis 1326
- [5] BARTMANN, R.: Wird beim Melken im Fischgrätenmelkstand die Milchleistung beeinträchtigt? Dt. Agrartechnik (1964) H. 8, S. 373 bis 376
- [6] TRÜGER, F.: Arbeitet der Pulsverstärker richtig? Aktuelles aus Wissenschaft und Praxis für die soz. Landwirtschaftsbetriebe des Bereiches Leipzig 1965, H. 4, S. 14 und 15
- [7] COWARD, NORMAN: New MME Milking Machine Testing Service. Farm Mechanization 18 (1966) March, S. 24 A 6562

² Diese Einschätzung trifft auch auf den Kühlanlagen-Service zu. Noch heute gibt es eine ganze Reihe von Melkanlagen, bei denen die Kühlaggregate seit Monaten, zum Teil auch seit Jahren, außer Betrieb sind oder nie ordnungsgemäß installiert wurden.

Tafel 3. Fehlerteste an Melkanlagen — nach COWARD [7] —

Komponente	Fehler		neue Fehler während einer Betriebszeit v. 12 Mon. Prozentsatz der Anlagen
	vorgefundene 1. Test in %	behobene 2. Test in %	
Vakuumpumpe	27	52	40
Geruchverschluss	8	75	9
Vakuumregler	49	51	22
Vakuumreserve	26	62	18
Vakuumleitung	14	64	12
Pulsatoren/Relais	46	73	13
Melkzeuge	17	88	5
Milchleitung	4	75	4
Drucklöser	3	66	1
Gummiteile	8	95	4