

Bild 4
Verteilung der Häufigkeit der Qualitätsverstöße je Bearbeitungsfolge in den untersuchten Milchproduktionsanlagen

gen dienen der Auswertung von qualitätsbezogenen Bearbeitungsfolgeuntersuchungen am Beispiel des Milchentzugs im Fischgrätenmelkstand, um Rückschlüsse auf die Notwendigkeit und Erarbeitung technologischer Vorschriften zu ziehen.

Literatur

- [1] Marx, K.: Das Kapital, Bd. 1. In: Werke, Bd. 23. Berlin: Dietz Verlag 1977.
- [2] Müller, G.: Technologische Fertigungsvorbereitung — Maschinenbau. Berlin: VEB Verlag Technik 1972.
- [3] Lommatzsch, R.; Hockauf, W.: Zur Sicherung der technologischen Disziplin in Anlagen der Tierproduktion mit Hilfe technologischer Vorschriften. agrartechnik 28 (1978) H. 11, S. 483—484.
- [4] Hockauf, W.; Löser, L.: Qualitätsbezogene Bearbeitungsfolgeuntersuchungen im FGM (2 × 12 Melkplätze). Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Bericht 1979 (unveröffentlicht).

A 2773

Automatische Recorderentleerung im Melkkarussell

Dipl.-Ing. F. Zschaage, KDT/Dipl.-Phys. S. Lehmann

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Dipl.-Ing. E. Zieger, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

1. Aufgabenstellung

Bei der bisherigen Standardausrüstung der Melkkarussells M 693-40 werden nach Beendigung des Melkens die Recorder durch manuelle Betätigung entleert. Dazu sind folgende Handgriffe erforderlich:

- Öffnen des Sperrkegels an der Melkzeugzentrale
- Abhängen des Melkzeugs auf den Melkzeughaken
- Öffnen des Klemmhebels für die Recorderentleerung
- Beobachten des Recorderinhalts bis zur völligen Entleerung
- Schließen des Klemmhebels
- Schließen des Sperrkegels.

In Abhängigkeit vom Recorderinhalt dauert dieser Vorgang mindestens 15 s, bei 15 kg Milch aber etwa 45 s. Diese Zeit bedingt einen Mehraufwand an Arbeitszeit im Nachmelkbereich zu Lasten des Melkpersonals.

Es bestand daher die Aufgabe, zur Senkung dieses Arbeitszeitaufwands und im Hinblick auf eine geplante automatische Recordererfüllung [1] eine funktionssichere Einrichtung zur automatischen Recorderentleerung zu entwickeln, wobei sämtliche o. a. Handgriffe bis auf das Abhängen des Melkzeugs auf den Melkzeughaken von dieser Einrichtung auszuführen sind. Bei der Konzipierung war zu berücksichtigen, daß sich die automatische Recorderentleerung störungsfrei in das Reinigungsprogramm einfügt.

2. Aufbau

Ausgehend vom technischen Stand der Recorderentleerung in Karussellmelkständen und den bereits bekannten Lösungsvorschlägen [2, 3] wurde eine automatische Recorderentleerung entwickelt, die nach einem elektrisch-pneumatischen Prinzip arbeitet. Sie ist aus folgenden

Teilen aufgebaut (Bild 1):

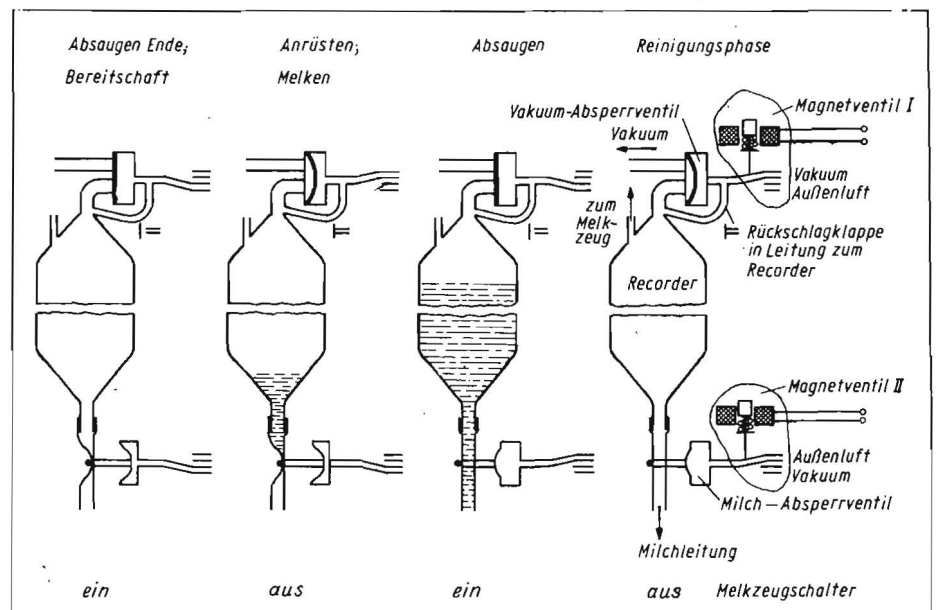
- Vakuum-Absperrventil: Es hat die Aufgabe, die Vakuumleitung vom Recorder bei der Entleerung abzusperrn. Es wird durch das Melkvakuum betätigt und gesteuert durch das Magnetventil I.
- Magnetventil I: Dieses Magnetventil ist ein Serienerzeugnis des VEB Elektrobauelemente Schleusingen Typ I 16.103/1; 24 V Gs; Nennweite 6 mm; Nenndruck 25 MPa; Öffnungsventil TGL 20710. Das Magnetventil hat die Auf-

gabe, das Vakuum für das Vakuum-Absperrventil zu steuern und den Recorder bei der Entleerung zu belüften (entspricht dem Handgriff „Öffnen des Sperrkegels“).

- Rückschlagklappe:

Diese Klappe ist ein Serienerzeugnis des VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda und ist in die Leitung zum Belüften des Recorders eingefügt. Sie hat die Aufgabe, ein Eindringen von Spülflüssigkeit in das Magnetventil I zu verhindern und die Funktion des Vakuum-Absperrventils zu gewährleisten.

Bild 1. Schema der automatischen Recorderentleerung



- Milch-Absperrventil:
Das Ventil besteht aus einer vakuumbeaufschlagten Membran in einer Halterung und dem Klemmstück für den Milchschauch. Die Aufgabe des Milch-Absperrventils besteht im gesteuerten Öffnen und Schließen der Milchleitung. Es wird ebenfalls durch das Melkvakuum betätigt und gesteuert durch das Magnetventil II.
- Magnetventil II:
Dieses Magnetventil ist der gleiche Typ wie das Magnetventil I, nur sind im Gegensatz zum Ventil I die Anschlüsse Vakuum und Außenluft vertauscht.
- Melkzeughaken mit Melkzeugschalter:
Es handelt sich um Erzeugnisse des VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda. Der Schalter ist geschlossen, wenn das Melkzeug am Haken hängt. Seine Aufgabe ist aus Abschn. 3 zu entnehmen.

Außerdem gehört zur automatischen Recorderentleerung eine Elektronikbaugruppe. Sie hat die Aufgabe, das Signal des Melkzeugschalters und eines Zeitbausteins in Steuerbefehle für die Magnetventile I und II zu verarbeiten und wahlweise das Schließen des Milch-Absperrventils zeitabhängig anstelle eines Milchflußwächters zu übernehmen.

3. Funktion

Die Funktionsweise soll an den im Bild 1 dargestellten vier Arbeitsphasen erläutert werden.

3.1. Ende des Absaugens, Bereitschaft für neuen Melkzyklus

In dieser Phase hängt das Melkzeug am Melkzeughaken. Der Melkzeugschalter ist damit geschlossen. Das Vakuum- und das Milch-Absperrventil sind ebenfalls geschlossen. Beide Magnetventile führen Strom. Dadurch ist der Recorder mit Atmosphärendruck beaufschlagt.

3.2. Anrüsten und Melken

Zum Anrüsten und Melken wird das Melkzeug vom Melkzeughaken genommen und damit der Melkzeugschalter geöffnet. In diesem Moment schaltet die Elektronikbaugruppe das Magnetventil I ab und das Vakuum-Absperrventil öffnet sich. Am Recorder liegt volles Melkvakuum an. Das Magnetventil II führt weiterhin Strom; damit bleibt das Milch-Absperrventil geschlossen.

3.3. Absaugen

Nach Beendigung des Nachmelkens wird das Melkzeug auf den Melkzeughaken gehängt und damit der Melkzeugschalter geschlossen. Dieses Signal verarbeitet die Elektronikbaugruppe in der Weise, daß das Magnetventil I wieder ein-, das Magnetventil II dagegen ausgeschaltet wird. Damit wird der Recorder belüftet und das Milch-Absperrventil geöffnet, was den bisherigen manuellen Arbeiten „Öffnen des Sperrkegels“ und „Öffnen des Klemmhebels“ entspricht. Die Milch fließt ab. Gleichzeitig wird der Zeitbaustein gestartet. Das Signal des Zeitbausteins hält den Schaltzustand der beiden Magnetventile so lange aufrecht, bis die am Zeitbaustein eingestellte Zeit abgelaufen ist. Danach gibt der Zeitbaustein den Befehl „Milch-Absperrventil schließen“ (entspricht dem bisherigen Beobachten des Recorderinhalts bis zur völligen Entleerung; Schließen des Klemmhebels und Schließen des Sperrkegels).

Damit ersetzt der Zeitbaustein einen Milchflußwächter mit dem Unterschied, daß das Milch-

Absperrventil auch nach völliger Entleerung des Recorders noch eine Zeit lang (am Zeitbaustein eingestellte Zeit minus Entleerungszeit) geöffnet ist. Der Zeitbaustein ist so einzustellen, daß die gewählte Zeit etwa der durchschnittlichen Entleerungszeit entspricht.

3.4. Reinigungsphase

Bei der Reinigungsphase wird die Stromversorgung für die Magnetventile und die Elektronikbaugruppe durch das Reinigungsprogramm abgeschaltet. Damit sind beide Magnetventile stromlos und beide Absperrventile geöffnet, so daß die Reinigungsflüssigkeit ungehindert zirkulieren kann. Ein zusätzlicher Handgriff wie bei der manuellen Betätigung („Öffnen des Klemmhebels“) entfällt.

4. Erprobungsergebnisse und Schlußfolgerungen

Die automatische Recorderentleerung wurde eingehend im Melkkarussell M 693-40 einer Milchproduktionsanlage erprobt. Zunächst wurden im Juli 1979 5 Melkboxen auf die automatische Recorderentleerung umgerüstet (Bild 2). In der sich anschließenden Erprobungsphase bis Januar 1980 wurde die Funktionssicherheit der 5 Muster nachgewiesen. Die technische Betreuung lag dabei in den Händen der Betriebselektriker der Milchproduktionsanlage. Nach rd. 3 Monaten Einsatzzeit war zweimal ein verschmutztes Magnetventil zu reinigen. Ansonsten traten keine weiteren Störungen auf. Die technologischen Vorteile einer automatischen Recorderentleerung zeigten sich klar. Neben einer Zeiteinsparung für den Entleerungszyklus (etwa 25 s gegenüber 45 s, bezogen auf 15 kg Milch) ergibt sich eine wesentliche Arbeiterleichterung gegenüber der physisch aufwendigen manuellen Recorderentleerung. Die automatische Recorderentleerung zeigte gegenüber der handbetätigten Recorderentleerung noch weitere Vorteile. Bei der handbetätigten Entleerung wird der Milchschauch wegababhängig abgesperrt, bedingt durch die Konstruktion des Schlauchhahnes, bei der automatischen Entleerung dagegen kraftabhängig. Bei der handbetätigten Entleerung ist oft infolge von Verschleiß des Klemmhebels der Milchschauch nicht völlig abgesperrt. Dadurch steht der Recorder unter Vakuum. Nach dem Melken werden die Melkzeuge auf den Melkzeughaken mit den Melkbechern nach unten gehängt. In dieser Stellung

verbleiben sie, bis sie nach dem Anrüsten an die Kuh angelegt werden. Zwischen der Nachmelk- und Anrüstzone werden die Melkbecher durch eine Desinfektionswanne geschleppt, in die sie eintauchen. Liegt in dieser Zeit am Recorder Vakuum an, so wird Desinfektionslösung über die Melkbecher in den Recorder und von da evtl. in die Milchleitung gesaugt. Um dieses zu verhindern, bedarf es einer ständigen Kontrolle und erforderlichenfalls einer Justierung der Klemmhebel der handbetätigten Recorderentleerung. Bei der automatischen Recorderentleerung dagegen ist der Milchschauch stets völlig abgesperrt und belüftet, so daß ein Ansaugen von Desinfektionslösung ausgeschlossen ist.

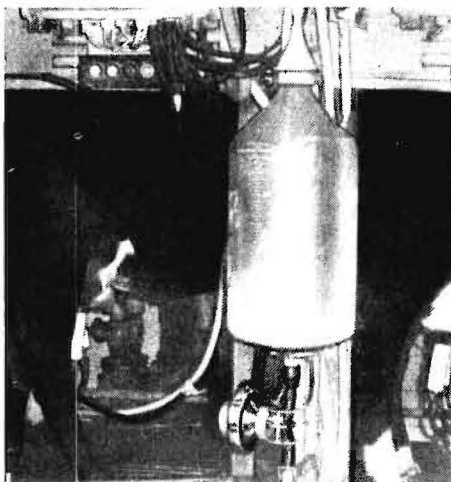
Bedingt durch den Einsatz des Zeitbausteins für die Steuerung des Milch-Absperrventils bleibt dieses in den meisten Fällen nach Absaugen der Milch noch eine gewisse Zeit geöffnet. In dieser Zeit steht die Milchleitung über das Magnetventil I mit der Außenluft in Verbindung und es können Vakuumverluste eintreten. Diese Zeit ist um so länger, je geringer die abgesaugte Milchmenge war. Es war dabei zu prüfen, ob sich diese Vakuumverluste negativ auf die Vakuumstabilität auswirken. Falls ja, sollten Drosselstellen im Magnetventil I zur Minimierung der Vakuumverluste eingesetzt werden. Die Erprobung zeigte aber, daß dieses nicht erforderlich ist.

Aufgrund der durch die Erprobung bewiesenen Vorteile gegenüber der Handentleerung bestand von seiten des Melkpersonals der Milchproduktionsanlage der Wunsch, das Melkkarussell komplett mit der automatischen Recorderentleerung auszurüsten. Anfang Februar 1980 wurde die komplette Umrüstung der 40 Melkplätze vorgenommen. Seither funktioniert die automatische Recorderentleerung zur vollen Zufriedenheit des Bedienungspersonals. Während der bisherigen Einsatzzeit konnte die volle Funktions- und Betriebssicherheit aller 40 Einrichtungen zur automatischen Recorderentleerung nachgewiesen werden. Milchhygienisch werden die Anforderungen in vollem Umfang erfüllt.

5. Zusammenfassung

Es wurde eine automatische Recorderentleerung entwickelt, die nach einem elektrisch-pneumatischen Prinzip arbeitet. Diese wurde im Melkkarussell einer Milchproduktionsanlage erprobt und nach positivem Erprobungsergebnis komplett zur Dauernutzung in die 40 Melkplätze eingebaut.

Bild 2. Einrichtung zur automatischen Recorderentleerung im Melkkarussell



Literatur

- [1] Lehmann, S.; Zschaage, F.: Prinziplösung zur automatischen Milchmengenbestimmung im Melkkarussell. *agrartechnik* 30 (1980) H. 7, S. 328—330.
- [2] Zieger, E.: Elektrotechnische Recorderentleerung. *Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda, Techn. Dokumentation* 1977 (unveröffentlicht).
- [3] Mosig, E.: Selbsttätige Recorderentleerung und Stabilisierung des Unterdrucks zur Rationalisierung in Melkstandanlagen. *agrartechnik* 30 (1980) H. 2, S. 57—59.