

Fritz Träger, Lichtenwalde

Technische Überprüfung von Melkanlagen - wo liegen die Schwierigkeiten ?

Die überarbeiteten DIN/ISO-Normen für Melkanlagen präzisieren zwar die Dimensionierungen von Luft- und Milchwegen sowie das Prüfverfahren, erfassen aber wichtige Funktionen nicht. Schaltepunkte für Nachmelktechnik und automatische Melkzeugabnahme bleiben unberücksichtigt. Für Stimulationstechnik müssen keine exakten Funktionskriterien angegeben werden. Zitzengummis sind nur in den Abmessungen, nicht aber in ihren Materialeigenschaften zu definieren. Von den Herstellern sind zu diesen Positionen präzise Angaben und Prüftechnik zu fordern. Neue Melkanlagen sollen einer unabhängigen Neuabnahmeprüfung unterzogen und bestehende Anlagen regelmäßig geprüft werden.

Prof. Dr. Fritz Träger arbeitete 1960 bis 1993 am Landtechnik-Institut der Universität Leipzig, promovierte und habilitierte zu Problemen der Automatisierung des Melkens, insbesondere zur Stimulation. Seit 1993 ist er beim Sächsischen Landeskontrollverband e.V. August-Bebel-Straße, 09577 Lichtenwalde, e-mail: infoline@lkvsachsen.de, als Berater für Melktechnik und Milchviehanlagen, seit 1998 Leiter der Abteilung Beratung.

Schlüsselwörter

Melkmaschinen, Melkanlagenprüfung, Schaltepunkte, Zitzengummis

Keywords

Milking machines, testing milking machines, shift points, teat cup liners

Der Erlös aus der Milcherzeugung wird zunehmend von der Milchqualität bestimmt. Deshalb gewinnt die Qualitätssicherung weiter an Bedeutung. Die Milchqualität hängt neben den bewerteten Inhaltsstoffen vor allem vom Gesundheitsstatus der Kühe ab, der sich auch im Milchzellgehalt manifestiert. Der Milchzellgehalt wird beeinflusst vom allgemeinen und vom Eutergesundheitszustand der Kühe, von der Fütterung, von Umwelteinflüssen (Stallklima, Keimdruck), von der Melkarbeit und schließlich von der Melktechnik. Die Melkmaschine ist

- die Maschine mit den höchsten Einsatzstunden im landwirtschaftlichen Betrieb
- die einzige unmittelbar am Tier arbeitende Maschine mit direktem Einfluss auf Physiologie und Gesundheit der Kühe
- unter ungünstigen Umwelteinflüssen (Feuchte, Schmutz, Fett, Chemikalien) eingesetzt
- keiner gesetzlich geregelten Prüfung auf Einsatzsicherheit unterworfen.

Für die technischen Grundparameter von Melkanlagen und deren Prüfung gibt es seit Jahren konkrete Normen. Sie sind nach präzisierender Überarbeitung im Frühjahr 1998 neu gefasst erschienen als

- DIN / ISO 3918 Melkanlagen; Begriffe
- DIN / ISO 5707 Melkanlagen; Konstruktion und Leistung
- DIN / ISO 6690 Melkanlagen; Mechanische Prüfungen.

Die jüngste Überarbeitung der Normen hat vor allem zu genaueren Dimensionierungsvorschriften für Melk- und Luftleitungen geführt, wobei die Melkleistungen im Betrieb

Tab. 1: Messungen zur Melkzeugabnahmefunktion (LKV Sachsen; 1996 bis 1998)

Table 1: Measurements on cluster removal function (Saxony recording association; 1996 till 1998)

Schaltung durch	Anzahl Melkanlagen geprüfte Geräte ¹⁾		Abnahme erfolgt bei Milchfluss g/min				Schaltverzögerung >1 min	
			<<200 ²⁾	~200	~300	>>300		
Milchmengemessgeräte	n	47	1043	96	575	349	23	124
	%		100	9	55	34	2	12
Milchflusssensoren	n	21	395	123	237	24	11	80
	%		100	31	60	6	3	20
Gesamt	n	68	1438	219	812	373	34	204
	%		100	15	57	26	2	14

1)Geräte verschiedener Melkanlagenhersteller; 2)<<erheblich unter, >>erheblich über

Baugruppen/ Funktionen	Mängel in % bei		Mängel in % gesamt
	Stallmelkanlagen	Melkständen	
Pulsatoren ¹⁾	63	25	37
Luftdurchfluss ¹⁾	45	2	16
Vakuumpumpen ¹⁾	25	15	19
Regelventile ¹⁾	20	20	20
Gummiteile ²⁾	27	26	26
Reinigung/ Desinfektion ²⁾	27	36	33

1) nach DIN/ISO 5707 und 6690; 2) nach Herstellerangaben oder wissenschaftlich begründeten Empfehlungen

empfohlenen Bereich von 32 bis 40 kPa fällt. Noch häufiger aber steigt das Vakuum unter der Zitze über diesen Bereich an, wenn der Milchfluss versiegt, die automatische Melkzeugabnahme aber, verursacht durch die technisch bedingte Verzögerungszeit, noch nicht wirksam geworden ist. Bei beginnendem Saugtakt steigt das zitzenendige Vakuum dann auf Werte an, die bis zu 1 kPa über dem Betriebsvakuum der Anlage liegen. Die DIN / ISO sieht jedoch keine Messungen im Milchweg unter der Zitze vor. Der erfahrene Anlagenprüfer behilft sich hier mit einer Kanüle, die in den kurzen Milchschauch eingestochen und mit dem Druckaufnehmer des Pulsatorenprüfgerätes über einen Schlauch verbunden wird. Für diese „Messungen im Milchweg“ fehlen sowohl geeignete Messtechnik als auch gesicherte Funktionskriterien.

Milchflussabhängige Schaltfunktionen nicht prüfbar

Seit mehr als drei Jahrzehnten werden Melkanlagen mit milchflussgesteuerten Automatik - Funktionen eingesetzt. So wird das automatische Abnehmen der Melkzeuge gegen Milchflussende, aber auch der Funktionsbeginn automatischer Nachmelkvorrichtungen vom Unterschreiten eines bestimmten Milchflusses in g/min gesteuert. Bei der Abnahmefunktion kommt eine fest eingestellte Verzögerungszeit hinzu. Einige Hersteller verändern auch milchflussabhängig Pulsatorfunktionen und Vakuumhöhe, um Stimulation und Nachgemelkgröße günstig zu gestalten. Als Steuerelemente dienen in der Regel die Milchmengenmessgeräte oder aber, bei deren Fehlen, Durchflusssensoren verschiedenster Bauarten (Staugefäße mit Schwimmer und Magnetschalter, induktiv oder auf Milchleitfähigkeitsbasis wirkende). Wegen des stets diskontinuierlichen Milchflusses schalten sie immer erst nach Ablauf einer eingestellten Verzögerungszeit von 20 bis 30s. Leider erfolgt das Schalten häufig so ungenau, dass nicht wenige Betriebe die automatische Melkzeugabnahme nicht mehr oder nur eingeschränkt nutzen, insbesondere dann, wenn nach dem Abnehmen noch zu viel Nachgemelk in den Eutern verbleibt und die betroffene Herde unter unbefriedigender Eutergesundheit leidet.

Die *Tabelle 1* zeigt Messergebnisse des LKV Sachsen. Die „eingestellte“ Abnahmeschaltswelle betrug 200 g/min Milchfluss (bei SAC 230 g/min), die Verzögerungszeit maximal 30 s. Gemessen wurde mit einem Prüfgerät des dänischen Melkanlagenherstellers SAC mit erweitertem Düsenersatz. Die Messungen zeigen, dass nur 55% der Milchmengenmessgeräte und 60% der Milchflusssensoren im richtigen Bereich schalten. Vor allem die Milchmengenmessgeräte schalten häufig zu früh und hinterlassen zu viel Nachgemelk. Hinzu kommt, dass im Durchschnitt bei 14% der Messungen die Verzögerungszeit viel zu lang war, also unnötig blind gemolken wird. Das eigentliche Problem aber ist, dass die Melkanlagenhersteller Prüftechnik zum Kontrollieren und Justieren der Schaltpunkte und Schalttechnik in der Praxis weder anbieten noch im Service nutzen. Es werden lediglich nach Tabellen bestimmte elektrische Werte eingestellt. Eine Ausnahmestellung hat hier die Firma SAC inne, die mit ihrem Düsenprüfsatz immerhin die Schaltswelle auf einen bestimmten, wenn auch großzügig bemessenen Bereich eingrenzen kann.

Zitzengummis und Pulsation nicht ausreichend bestimmt

Unbefriedigend ist die Situation bei Zitzengummis. Der Zitzengummi bestimmt mit seinen Eigenschaften im Zusammenwirken mit der Pulsation den Einfluss der Melktechnik auf Zitze und Eutergesundheit. So hängt die Dauer der Zitzengummi-offen-Phase eben nicht nur von der pulsatorbestimmten Saugphasendauer, sondern auch ganz wesentlich von Steifheit und Spannung des Zitzengummischaftes, messbar durch Feststellen der Einfaltdruckdifferenz (ED), ab. Arbeitet der Pulsator bereits mit dem höchsten physiologisch vertretbaren Saugphasenanteil von 65%, so wird die Saugphase de facto noch erheblich darüber hinaus verlängert, wenn gleichzeitig ein zu steifer Zitzengummi mit zu hoher ED eingesetzt ist. Leider geben die Melkanlagenhersteller lediglich Listen mit den kombinierbaren Melkbecherhülsen- und Zitzengummitypen heraus, nennen jedoch keine dazu gehörenden Einfaltdruckdifferenzbereiche. Tatsache ist aber, dass die ED der Zitzengummi glei-

Tab. 2: Beanstandungen bei Melkanlagenprüfungen durch den LKV Sachsen 1998

Table 2: Complaints by Saxony recording association, when testing milking facilities

chen Typs nahezu aller Melkmaschinenfirmen im Neuzustand um bis zu 2 kPa variiert und bis zur Grenznutzungsdauer von etwa 800 Stunden noch um 1 bis 2 kPa fallen kann. Bei Ausgangswerten um 10 kPa ED ist diese Bandbreite zu groß. Gleiches gilt für die Steifheit des Zitzengummikopfes, der die Nachgemelksbildung wesentlich beeinflusst. Die DIN/ISO schreibt nur vor, dass der Hersteller lediglich Schaftdurchmesser und Kopföffnung angeben muss. Klare Toleranzangaben zu Materialeigenschaften und das Bereitstellen von Messtechnik sind aber notwendig.

Die Mehrzahl der Hersteller bietet heute automatische Stimulation an, in der Regel über höherfrequente Pulsation realisiert. Hierzu ist kritisch anzumerken, dass keiner der Hersteller die dabei zu messende Pulsationscharakteristik so exakt definiert, wie dies in der DIN/ISO für die „normale“ Pulsation vorgeschrieben ist. Aber natürlich gibt es auch hier Fehlfunktionen, deren zulässige Grenzen jedoch nicht bestimmt sind. Die DIN/ISO 5707 und 6690 berücksichtigen die Stimulation gar nicht. Gleiches gilt für automatische Nachmelkvorrichtungen. Auch hier legen sich die Hersteller zu Schaltschwellen, Zugkräften und Verzögerungszeiten möglichst wenig fest und verweisen auf das Probieren in der konkreten Herdensituation. Das ist sicher notwendig, aber Toleranzangaben sind es ebenso.

Neuabnahmen und regelmäßige Prüfungen sind unverzichtbar

Vom LKV Sachsen sind 1998 insgesamt 754 Melkanlagenprüfungen durchgeführt worden. *Tabelle 2* zeigt den Anteil von Melkanlagen mit Mängeln in wichtigen Positionen, so auch bei der Reinigungs- und Desinfektionstechnik, die gar nicht in entsprechende Normen gefasst ist. Daraus und aus *Tabelle 1* wird ersichtlich, dass die regelmäßige Prüfung, die über die DIN/ISO hinausgeht, wesentliche Mängel aufdeckt und hilft, Schäden zu vermeiden oder einzugrenzen. Besonders nachdrücklich ist zu fordern, dass sowohl die Melkanlagenhersteller und ihre Montagebetriebe als auch die Landwirte bei der Errichtung neuer Melkanlagen die unabhängige Prüfung als Neuabnahme vertraglich vereinbaren. Hier gibt es seit Jahren gute Beispiele, bei denen auch der LKV Sachsen mitwirkt. Bundesweit ist diese gute Praxis jedoch noch keineswegs selbstverständlich.

Literatur

- [1] DIN / ISO 5707 05/98 Melkanlagen; Konstruktion und Leistung
- [2] DIN / ISO 6690 03/98 Melkanlagen; Mechanische Prüfungen