

Melkstandtechnik und Melkprobleme auf Schweizer Milchviehbetrieben

Pascal Savary, Maren Kauke, Frauke Korth, Matthias Schick; pascal.savary@art.admin.ch

Forschungsgruppe Bau, Tier und Arbeit, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8356 Ettenhausen

Zusammenfassung

Mit Hilfe einer Umfrage bei Schweizer Milchviehhaltenden wurden anhand von Angaben zur Betriebsstruktur und von Bewertungen durch den Anwender, Melkstandtechnik und Melkprobleme analysiert.

Die Anzahl moderner Melkstände für Laufställe nahm in der Vergangenheit kontinuierlich zu. Die grösste Verbreitung hatten Fischgräten-30°- und Tandem-Melkstände. Je nach Melkstandtyp lag der Anteil der Betriebe, bei denen Melkprobleme auftraten, zwischen 9 % und 28 %. Letztere hielten mehr Kühe mit höheren Milchleistungen in älteren Stallgebäuden. Die Melkleistung unterschied sich zwischen den Betrieben mit und ohne Melkproblemen hingegen nicht deutlich. Im Vergleich zu den Fischgräte-30°-Melkständen wurden Swing-Over-, Tandem- und Autotandem-Melkstände hinsichtlich des Arbeitsplatzkomforts signifikant besser bewertet. Die Zufriedenheit insgesamt war bei allen Melkstandtypen gut. Allerdings gaben die Landwirte bei den Fischgräten-30°, Fischgräten-50°, Side by Side-, Swing-Over- und Tandem-Melkständen in Bezug auf die Zufriedenheit insgesamt eine tiefere Note, wenn Melkprobleme auftraten.

Zusammenfassend zeigt die Umfrage, dass die verschiedenen Melkstände zwar von den Landwirtinnen und Landwirten positiv bewertet wurden, der Anteil Betriebe mit Melkproblemen ist aber als sehr hoch anzusehen. Es zeigt sich, dass hohe Tier- und Melkleistungen nicht unbedingt als Parameter für optimale Melkbedingungen herangezogen werden können.

Résumé

Techniques de salles de traite et problèmes de traite dans les exploitations de production laitières en suisse

Dans le cadre d'une enquête réalisée auprès des producteurs de lait suisse, les techniques de salles de traite et les problèmes concernant la traite ont été analysés, à l'aide de données structurelles des exploitations et de l'évaluation par le trayeur.

Dans le passé, le nombre de salles de traite pour les stabulations libres a augmenté continuellement. Les salles de traite en épi à 30° et tandem étaient les plus répandues.

Suivant le type de salle de traite, le pourcentage d'exploitations avec des problèmes concernant la traite variait entre 9 % et 28 %. Ces exploitations détenaient plus de vaches avec des performances laitières plus élevées dans des étables plus âgées. Par contre leurs performances de traite ne se différenciaient pas de façon distinctive. Relatif au confort de la place de travail, ce sont les salles de traite swing-over, tandem et autotandem qui furent le mieux notées. La satisfaction générale était bonne pour tous les types de salles de traite. Cependant, les salles de traite en épi 30° et 50°, side by side, swing-over et tandem ont reçu une note moins élevée concernant la satisfaction générale, lorsqu'il y avait des problèmes de traite.

En résumé, cette enquête montre que les différents types de salles de traite ont été évalués par les agricultrices et les agriculteurs de façon positive. Malgré tout, la proportion d'exploitations avec des problèmes concernant la traite est à considérer comme élevée. Ainsi, on peut constater que de hautes performances laitières et de traite ne peuvent pas être invoquées impérativement en tant que paramètres, décrivant une traite optimale.

Summary

Milking-Parlour Technology and Milking Problems on Swiss Dairy Farms

Milking-parlour technology and milking problems were analysed on the basis of farm-structure data and user evaluations furnished by a survey of Swiss dairy farmers.

The number of modern milking parlours for loose-housing systems rose steadily in the past. Most common were 30° herringbone and tandem milking parlours. Depending on parlour type, the percentage of farms with milking problems ranged between 9% and 28%, with these farms housing more dairy cows with higher milk yield in older barns. By contrast, milking-parlour performance did not differ appreciably between farms with and without milking problems. Swing-over, tandem and autotandem milking parlours were rated considerably better in terms of workplace comfort than the 30° herringbone milking parlours. Satisfaction levels for all types of milking parlour were good, although farmers reported a lower overall-satisfaction score for 30° herringbone, 50° herringbone, side-by-side, swing-over and tandem milking parlours when milking problems arose.

In summary, the survey shows that although the various milking parlours were rated positively by farmers, the percentage of farms with milking problems can nonetheless be characterised as very high. It can thus be seen that high milk yields and high milking parlour performance cannot necessarily be adduced as proof of optimal milking conditions.

Einführung

Die Bedeutung moderner Melkstände nimmt kontinuierlich zu. Während 1990 in der Schweiz in etwas mehr als 1100 Melkständen gemolken wurde, war deren Anzahl 2003 um ein fünffaches höher (Schweizerischer Bauernverband, 2009). Diese Entwicklung findet nicht nur in der Schweiz statt, sondern weltweit. Aus diesem Grund fokussieren Melkmaschinenhersteller ihre Forschung und Entwicklung sehr stark auf die Melkstand- und Melkrobotertechnik. Vom Fischgräten-Melkstand bis zum Melkroboter befinden sich verschiedene Formen von Melkverfahren auf dem Markt, die eine optimale Lösung für jeden Betriebstyp darstellen sollten. Diese Melkverfahren bringen jedoch neue Herausforderungen für Mensch und Tier mit sich. Hier steht unter anderem die Melkleistung der einzelnen Melkstandtypen im Vordergrund, die sehr stark von der Interaktion Mensch-Tier-Technik abhängt. Diese enge Beziehung bestimmt den optimalen Melkvorgang und damit auch die Qualität der produzierten Milch, die Tier-, die Eutergesundheit und das Wohlbefinden von Mensch und Tier.

Ziel dieser Umfrage war es, die vorhandenen Melkstandformen anhand von Angaben zu Betriebsstrukturen (z. B. Herdengrösse, Milchleistung) zu analysieren und aus Sicht des Anwenders (z. B. anhand von Angaben zur Melkleistung, Arbeitsplatzkomfort) zu bewerten.

Trotz einer normgerecht installierten Melkanlage treten Probleme in verschiedenen Phasen des Melkablaufs auf. Dabei werden Symptome wie Verhaltens-, Milchejektions-, (Euter-)Gesundheitsstörungen, sowie Leistungsdepression beobachtet. Nach Savary *et al.* (2010) haben 21 % der Betriebe Melkprobleme und nennen elektrische Immissionen (Streu- und Kriechströme) im Melkstand als Ursache. Letztere sind elektrische Spannungen mit schwacher Amplitude (> 10 Volt), gemessen zwischen zwei Punkten, die ein Tier gleichzeitig berührt. Tiere können auf den von der Spannung erzeugten Strom reagieren und dadurch gestört werden. Auch Belo *et al.* (2009) stellten in ihrer Umfrage fest, dass bei 32 % der Fälle von Milchejektionsstörungen auf Grund von technischen Störungen unter anderem elektrische Immissionen vorkommen. Maître (2008) hat seit 2003 in der Romandie über 200 Milchviehbetriebe mit Problemen im Zusammenhang mit elektrischen Immissionen besucht. Mit Hilfe dieser Umfrage soll die Problematik von elektrischen Immissionen in Melkständen identifiziert und analysiert werden. Indirekt werden dabei Melkprobleme generell analysiert.

Material und Methode

Aus einer Grundgesamtheit von zirka 15 000 Betrieben, die am BTS-Programm (Besonders tierfreundliche Haltungssysteme) teilnehmen, wurden 2000 Betriebe aus der deutschen und französischen Schweiz zufällig ausgewählt und mittels Fragebogen zu ihrer Melktechnik befragt. Dabei wurden allgemeine Betriebsangaben wie die Produktionszone der Betriebe (Tal-, Hügel- und Bergregion), die Anzahl Milchkühe und das Milchkontingent (kg) erfasst. Zudem mussten die Tierhaltenden die durchschnittliche Milchleistung (kg Milch/Kuh/Jahr) ihrer Herde angeben. Betreffend Melktechnik gaben die befragten Betriebsleitenden mit Hilfe einer Auswahlliste an, welcher Melkstandtyp (Fischgräte-30° und -50°, Side by Side, Swing-Over, Tandem, Autotandem, Melkkarussell, Melkroboter oder sonstige) auf ihrem Betrieb vorhanden ist und mit wievielen Melkzeugen sie melken. Zudem mussten sie die Melkleistung (Anzahl Kühe/Stunde) ihres Melkstandes schätzen. Anhand der Melkleistung und der Anzahl Melkzeuge wurde die Melkleistung pro Melkzeug errechnet. Das Alter des Melkstandes und des Stallgebäudes wurde mittels Installations- beziehungsweise Baujahr ermittelt.

Jeder Melkstand unterlag zudem einer Bewertung nach folgenden Merkmalen:

- Lärmpegel
- Arbeitsplatzkomfort
- Zufriedenheit insgesamt

Die Bewertung erfolgte anhand einer Skala von 1 bis 6 (1 = ungenügend; 2 = mangelhaft; 3 = ausreichend; 4 = befriedigend; 5 = gut; 6 = sehr gut).

Auf die Frage ob in ihrem Melkstand elektrische Immissionen auftreten, konnten die Tierhaltenden mit nein, ja (vermutlich) und ja (erwiesenermassen) antworten. Bei der Auswertung wurden die Betriebe, die mit ja (vermutlich) und ja (erwiesenermassen) beantwortet haben, zu einer Gruppe «Betriebe mit Melkproblemen» zusammengefasst.

Von den 2000 verschickten Fragebogen wurden 1048 beantwortet, was einer Rücklaufquote von 53 % entspricht. Fünf Prozent der befragten Landwirte melken gegenwärtig noch mit einer Rohrmelkanlage am Fressgitter und fünf Prozent mit einem Durchtreibe-Melkstand. Nach Savary *et al.* (2010) werden beide Melksysteme in Zukunft keine bedeutende Rolle spielen. Somit wurden ihre Angaben nicht mit in die Auswertung einbezogen. Sowohl das Melkkarussell als auch der Melkroboter wurden aufgrund ihrer geringen Verbreitung bei den befragten Betrieben nicht in den statistischen Modellen berücksichtigt. Deren Ergebnisse werden nur deskriptiv dargestellt. Nicht jede der oben genannten Fragen wurde immer schlüssig und eindeutig beantwortet, sodass für die jeweiligen Merkmale nicht alle Fragebogen ausgewertet werden konnten.

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit generalisierten linearen gemischte Effekte Modellen (Methode 'lme', Pinheiro and Bates, 2000 oder Methode 'glmmPQL', Venables and Ripley, 2002) in R 1.9.1 (R Development Core Team, 2004). Erklärende Variablen waren die verschiedenen Melkstandtypen (Fischgräte-30° und -50°, Side by Side, Swing-Over, Tandem und Autotandem) und die Melkprobleme (ohne oder mit). Bei dem Parameter «Lärmpegel» wurde zusätzlich die erklärende Variable «Alter des Melkstands» (vor und nach 2004) im Modell berücksichtigt. Zufällige Effekte waren die einzelnen Betriebe geschachtelt in den Produktionszonen (Tal-, Hügel- und Bergzone) und in den Melkstandtypen (Fischgräte 30° und 50°, Side by Side, Swing-Over, Tandem und Autotandem). Zur Überprüfung der Modellannahmen wurde eine graphische Residuenanalyse durchgeführt. Damit die Annahmen der statistischen Modelle erfüllt wurden, mussten die untersuchten Parameter teilweise log- und wurzel-transformiert werden.

Tabelle 1: Allgemeine Betriebsangaben nach Produktionszonen (Mittelwert ± Standardfehler)

	Tal	Hügel	Berg
Anzahl Betriebe [n]	680	265	103
Anzahl Milchkühe [n]	41 (±0,6)	37 (±1,2)	33 (±1,6)
Milchkontingent [t]	277 (±4,8)	234 (±8,4)	190 (±9,9)
Milchleistung [kg]	7665 (±39,6)	7344 (±59,3)	6883 (±95,1)

Ergebnisse

Allgemeine Betriebsangaben

Tabelle 1 stellt allgemeine Betriebsangaben nach den drei Produktionszonen Tal, Hügel und Berg dar. Mehr als die Hälfte der befragten Betriebe befanden sich in der Talzone. Sie wiesen die höhere Anzahl Milchkühe mit den höchsten Milchleistungen auf. Bezüglich des Milchkontingents lagen sie auch höher als die Betriebe aus den Hügel- und Bergzonen.

Der älteste Melkstand dieser Umfrage, ein Fischgräten-Melkstand mit 30°-Schrägstellung (FG 30°), wurde 1973 in Betrieb genommen. Seither nahm die Anzahl installierter Melkstände pro Jahr stetig zu, insbesondere die FG-30°-Melkstände und die Tandemmelkstände (TD; Abb. 1). Beide sind derzeit, mit jeweils über 25 %, die meist verbreiteten Melkstände in der Schweiz. Anfang der neunziger Jahre wurden vermehrt Side-by-Side-Melkstände (SbS) und Autotandem-Melkstände (ATD) installiert. Während ATD-Melkstände kontinuierlich zunahm, hielt diese Tendenz bei den SbS-Melkständen nur bis zur Jahrtausendwende. Danach wurden nur wenige SbS-Melkstände neu gekauft. Seit 2000 stieg dafür die Anzahl der Swing-

Over- (SO) und Fischgräten-Melkstände mit 50° Schrägstellung (FG 50°; steile Fischgräte) und liegt heute über der 5%-Grenze. Der Anteil an Melkkarussellen (Karussell) und Melkrobotern (AMS) lag 2008 jeweils bei unter 2 % der Melksysteme, sie gewannen in den letzten zehn Jahren aber stetig an Bedeutung (Abb.1).

Tabelle 2 stellt den Anteil der Betriebe ohne und mit Melkproblemen je nach Melkstandtyp dar. Melkprobleme kamen bei allen Melkverfahren vor. Insbesondere bei den FG 30°- und den ATD-Melkständen, den Karussellen sowie den AMS treten bei mindestens 20 % der befragten Betriebe Melkprobleme auf.

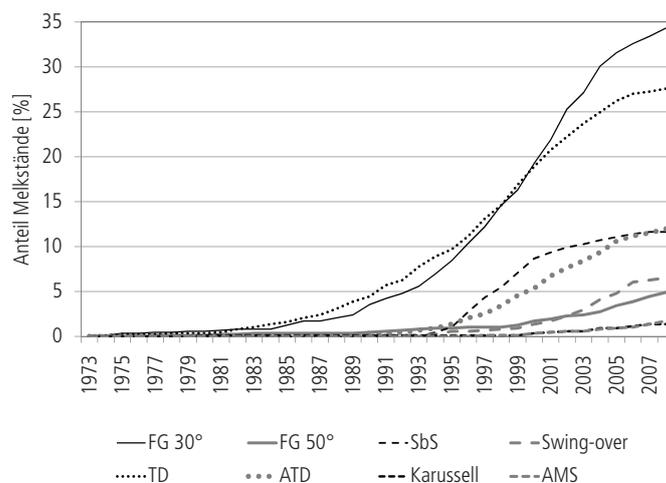


Abbildung 1: Anteil Melkstände und Melkroboter in Abhängigkeit der Zeit.

Tabelle 2: Anteil Betriebe ohne und mit Melkproblemen nach den Melkstandtypen

Melkstandtyp	Melkprobleme [%]	
	ohne	mit
Fischgräte 30°	74	26
Fischgräte 50°	88	12
Side-by-Side	72	28
Swing-Over	91	9
Tandem	82	18
Autotandem	80	20
Karussell	77	23
Melkroboter	75	25

Betriebsangaben nach Melkstandtypen und Melkproblemen

In Bezug auf die Herdengrösse konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($F_{5,10} = 7,89$; $p = 0,003$). Betriebe mit FG 50°- und ATD-Melkständen hielten mehr Tiere als Betriebe mit FG 30°-, SbS-, SO- und Tandem-Melkständen. Am höchsten lag die Anzahl Kühe bei den

Betrieben mit Karussell und AMS. Bei beiden Melksystemen wiesen die Herden durchschnittlich mehr als 65 Kühe auf (Tab. 3). Ein statistisch gesicherter Unterschied konnte bei den Melkproblemen festgestellt werden ($F_{1,932} = 6,88$; $p = 0,009$). Betriebe, die angaben, sich mit Melkproblemen auseinander setzen zu müssen, besaßen eine höhere Anzahl Kühe.

Kühe, die in einem ATD-Melkstand gemolken wurden, zeigten tendenziell höhere Milchleistungen ($F_{5,10} = 2,76$; $p = 0,081$). Auch jene Betriebe mit Karussellen und AMS gaben höhere Werte an (Tab. 3). Im Vergleich zu den Kühen aus Betrieben ohne Melkprobleme produzierten Kühe in Betrieben mit Melkproblemen signifikant mehr Milch im Jahr ($F_{1,931} = 5,79$; $p = 0,016$; Tab. 3).

Sowohl beim Gebäudealter ($F_{5,10} = 10,01$; $p = 0,001$), als auch beim Alter des Melkstandes ($F_{5,10} = 8,53$; $p = 0,002$) konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Melkstandformen erfasst werden. Gebäude, in denen Melkverfahren vom Typ SO und ATD untergebracht sind, waren im Durchschnitt jünger als zehn Jahre (Tab. 3). Auch Karusselle und AMS wurden in neueren Ställen installiert. Die jüngsten Melkanlagen waren FG 50°, SO-Melkstand sowie Karussell und AMS. Im Schnitt wurden sie alle innerhalb der letzten zehn Jahre angeschafft (Tab.3). Stallgebäude in denen Melkprobleme auftraten waren signifikant älter ($F_{1,925} = 6,06$; $p = 0,014$), während beim Alter der Melkstände keine Unterschiede festgestellt werden konnten

($F_{1,925} = 1,77$; $p = 0,183$). In Bezug auf die Melkleistung konnte zwar tendenziell ein Einfluss der Melkprobleme nachgewiesen werden ($F_{1,894} = 3,07$; $p = 0,080$), die Unterschiede waren jedoch gering. Während FG 30°, Sbs- und TD-Melkstände niedrigere Melkleistungen zeigten, wurde mit SO-Melkständen und Karussellen bei vorhandenen Melkproblemen schneller gemolken (Tab. 3). Hingegen hat die Melkstandform einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl Kühe, die pro Melkzeug und Stunde gemolken werden ($F_{5,10} = 102,31$; $p < 0,001$). Nach Abschätzung der befragten Landwirte kann mit SO-, TD- und ATD-Melkständen im Durchschnitt zirka eine Kuh pro Melkzeug und Stunde mehr gemolken werden (Tab. 3).

Melkstandbewertungen

In Bezug auf den Lärmpegel erhielten die Sbs-Melkstände tendenziell eine schlechtere Note als FG 30°Melkstände ($t_{10} = -1,99$; $p = 0,075$; Tab. 4). Zwar zeigten die FG 50°- und ATD-Melkstände höhere Werte als die FG 30°-Melkstände, ein statistisch gesicherter Unterschied konnte jedoch nicht festgestellt werden. Am besten wurden die Karusselle mit einem Score von 5,5 bewertet. AMS schnitten hingegen am schlechtesten ab. Betriebe, die angaben, dass sie Melkprobleme haben, bewerteten ihren Melkstand mit einer signifikant schlechteren Note ($t_{923} = -4,31$; $p < 0,001$; Tab. 4). Zudem erhielten Melkstände, die nach 2004 installiert wurden, bessere Noten in Bezug auf den Lärmpegel ($t_{923} = 7,20$; $p < 0,001$). Die Landwirtinnen und Landwirte bewerteten den Arbeitsplatzkomfort ihrer Melkstände als gut.

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardfehler der befragten Betriebsangaben und der Melkleistung für die einzelnen Melkstandtypen in Abhängigkeit von Melkproblemen

Melkstandtyp	Melkprobleme	Anzahl Kühe [n]	Milchleistung [kg/Jahr]	Alter Gebäude [Jahre]	Alter Melkstand [Jahre]	Melkleistung [n/Std + MZ]
Fischgräte 30°	ohne	38 (±0,9)	7463 (±67)	12 (±0,5)	11 (±0,4)	5,4 (±0,1)
	mit	42 (±2,1)	7628 (±108)	14 (±0,8)	11 (±0,7)	5,2 (±0,1)
Fischgräte 50°	ohne	47 (±2,5)	7656 (±142)	11 (±1,3)	8 (±1,1)	5,0 (±0,3)
	mit	55 (±10,3)	7683 (±504)	10 (±4,2)	4 (±1,7)	5,0 (±0,3)
Side-by-Side	ohne	36 (±1,6)	7250 (±115)	12 (±0,8)	10 (±0,4)	5,0 (±0,2)
	mit	38 (±2,2)	7399 (±195)	15 (±2,0)	10 (±0,5)	4,7 (±0,3)
Swing-Over	ohne	40 (±1,6)	7312 (±110)	9 (±1,3)	7 (±0,8)	6,6 (±0,2)
	mit	43 (±5,1)	7417 (±391)	6 (±0,8)	5 (±0,8)	7,0 (±0,7)
Tandem	ohne	34 (±0,7)	7426 (±76)	13 (±0,5)	12 (±0,4)	6,7 (±0,1)
	mit	36 (±1,6)	7767 (±137)	13 (±1,0)	13 (±1,0)	6,2 (±0,3)
Autotandem	ohne	43 (±1,5)	7722 (±96)	9 (±0,8)	8 (±0,5)	6,7 (±0,2)
	mit	48 (±3,9)	8014 (±220)	13 (±1,8)	10 (±0,7)	6,7 (±0,2)
Karussell	ohne	69 (±10,4)	8010 (±206)	9 (±3,8)	8 (±2,5)	4,7 (±0,1)
	mit	65 (±8,5)	7033 (±606)	6 (±1,0)	6 (±1,0)	5,3 (±0,5)
Melkroboter	ohne	65 (±5,1)	7759 (±206)	8 (±1,9)	5 (±0,8)	–
	mit	75 (±7,6)	7600 (±534)	8 (±3,6)	4 (±1,3)	–

Tab. 4: Mittelwerte und Standardfehler der Beurteilungsscore für die einzelnen Melkstandtypen in Abhängigkeit von Melkproblemen

Melkstandtyp	Melkprobleme	Lärmpegel	Arbeitsplatzkomfort	Zufriedenheit insgesamt
Fischgräte 30°	ohne	4,7 (±0,07)	4,9 (±0,06)	5,1 (±0,04)
	mit	4,4 (±0,14)	4,6 (±0,11)	4,4 (±0,14)
Fischgräte 50°	ohne	4,9 (±0,18)	5,0 (±0,13)	5,1 (±0,10)
	mit	4,7 (±0,56)	4,2 (±0,48)	4,2 (±0,31)
Side-by-Side	ohne	4,4 (±0,14)	4,9 (±0,12)	5,0 (±0,10)
	mit	3,8 (±0,20)	4,6 (±0,22)	4,4 (±0,21)
Swing-Over	ohne	4,7 (±0,18)	5,1 (±0,12)	5,0 (±0,14)
	mit	4,8 (±0,79)	5,0 (±0,45)	4,8 (±0,60)
Tandem	ohne	4,6 (±0,08)	5,0 (±0,06)	5,1 (±0,04)
	mit	3,9 (±0,19)	4,6 (±0,16)	4,6 (±0,15)
Autotandem	ohne	5,0 (±0,11)	5,2 (±0,09)	5,2 (±0,06)
	mit	4,5 (±0,29)	5,1 (±0,13)	5,3 (±0,10)
Karussell	ohne	5,5 (±0,22)	5,4 (±0,22)	5,0 (±0,30)
	mit	4,7 (±0,33)	5,7 (±0,33)	5,3 (±0,33)
Melkroboter	ohne	4,3 (±0,61)	4,5 (±0,62)	5,2 (±0,39)
	mit	4,4 (±0,51)	5,0 (±0,77)	5,2 (±0,37)

Im Vergleich zu FG 30°-Melkständen wurden SO- ($t_{10} = 2,26$; $p = 0,048$), TD- ($t_{10} = 2,21$; $p = 0,052$) und ATD-Melkstände ($t_{10} = 4,45$; $p = 0,001$) signifikant besser benotet (Tab. 4). Für das Karussell gab es die höchste Note. Auch beim Arbeitsplatzkomfort stellen die Betriebe mit Melkproblemen eine signifikant schlechtere Bewertung ($t_{918} = -4,60$; $p < 0,001$; Tab. 4) aus. In Bezug auf die Zufriedenheit insgesamt konnte eine signifikante Interaktion zwischen Melkstandtypen und Melkproblemen festgestellt werden. Während bei den FG-30°, FG-50°, SbS-, SO- und TD-Melkständen ein geringerer Score bei Melkproblemen erreicht wurde, unterschied sich die Bewertung zwischen «mit» und «ohne» Melkprobleme bei den ATD-Melkständen nicht (Melkstandtyp x Melkprobleme: $t_{922} = 3,17$; $p < 0,001$). Auch bei den Karussellen und AMS gab es keine Unterschiede (Tab. 4).

Diskussion

Mehr als die Hälfte der befragten Betriebe stammten aus der Talregion. Dies entsprach nicht den statistischen Angaben des Schweizerischen Bauernverbands, wonach die Anzahl der Milchproduzenten über die drei Produktionszonen Tal-, Hügel- und Bergregion gleichmässig verteilt ist (Schweizerischer Bauernverband, 2008). Das lag daran, dass mit dieser Umfrage die Melkstandtechnik spezifisch analysiert wurde und nur Betriebe befragt wurden, die ihre Kühe im Laufstall halten. Diese Melktechniken werden bei grösseren Milchviehbetrieben benützt, die sich

wiederum vermehrt im Talgebiet befinden (Schweizer Milchproduzenten, 2007). Der Zuwachs an Melkständen in dieser Stichprobe entsprach den veröffentlichten Zahlen des Schweizerischen Bauernverbandes (2008). In dieser Studie war die Anzahl Melkstände 2003 achtmal höher als 1990. Einen grossen Anstieg zeigten die SbS-Melkstände zwischen 1994 und 2000. Seit 2000 blieb ihre Anzahl allerdings konstant und dies wird vermutlich auch in Zukunft so bleiben. Fübbeker und Kowalewski (2006) sagen hingegen eine Zunahme der Bedeutung von SbS-Melkständen in Deutschland voraus. Eine Erklärung könnte bei der eher schlechteren Bewertung der SbS-Melkstände liegen. Sie wurden von ihren Anwendern in Bezug auf den Lärmpegel zwar noch als befriedigend benotet, schnitten in der Bewertung allerdings schlechter ab, als andere Melkstände. Zudem treten bei SbS-Melkständen mit 28 % am häufigsten Melkprobleme auf.

Je nach Melkstandtyp lag der Anteil Anlagen, bei denen elektrische Immissionen vermutet wurden, zwischen 9 % und 28 %. Dies entspricht den Ergebnissen der Studien von Rodenburg (1984) und Thornton

(1984), die jeweils auf 32 % und 11 % der untersuchten Betriebe in Ontario und Alberta elektrische Immissionen nachweisen konnten. Auch Hendrickson (1991) stellte in einer Feldstudie fest, dass bei 34 % der untersuchten Melkstände in Wisconsin elektrische Immissionen vorhanden waren. Die Ergebnisse der vorliegenden Umfrage zeigen die Bedeutung dieser Thematik in der Schweiz und bestätigen den Eindruck aus der Beratungstätigkeit der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, wonach alle 21 Anfragen in Bezug auf Melkprobleme im Jahr 2010 in Zusammenhang mit elektrischen Immissionen gebracht wurden. Während der Gespräche wurde berichtet, dass elektrische Immissionen im Melkstand nachgewiesen wurden. Allerdings konnte kein Milchviehhalter eine Aussage darüber treffen, wieviel elektrischer Strom tatsächlich durch seine Kühe fliesst. Nach Lefcourt (1991), Reinemann (2008) und Rigalma *et al.* (2009) reagieren die Kühe nur auf den elektrischen Strom, der sie durchströmt. Aus der Umfrage geht ebenfalls nicht hervor, wie und wieviel elektrischer Strom in den Melkständen gemessen wurde. Ein Teil der Betriebsleiter vermutet zudem lediglich, dass elektrische Immissionen im Melkstand vorhanden sind, weshalb diese Ergebnisse nicht ausschliesslich auf elektrische Immissionen zurückgeführt werden können. Weil sie in der Praxis meistens mit Melkproblemen in Zusammenhang gebracht wurden, wurde der allgemeine Begriff «Melkprobleme» verwendet. Dabei werden unter Melkproblemen Verhaltens-, Milchejektions-, (Euter-)Gesundheitsstörungen sowie Leistungsdepressionen verstan-

den. Kühe, die in Betrieben mit Melkproblemen gehalten wurden, zeigten signifikant höhere Milchleistungen. Hier wäre das Gegenteil zu erwarten gewesen, allerdings war dieser Unterschied mit im Durchschnitt 200 kg Milch pro Jahr relativ klein, weshalb kein deutlicher Zusammenhang festgestellt werden kann. Auch Rodenburg (1984), Thornton (1984) und Hendrickson (1991) konnten keinen Kausalzusammenhang zwischen elektrischen Immissionen und der Milchleistung der untersuchten Herde feststellen.

Belo *et al.* (2009) stellten in ihrer Umfrage eine höhere Häufigkeit des Auftretens von Milchejektionsstörungen in FG 30° (5,0 %) und SbS- (5,6 %) als in TD-Melkständen (3,8 %) fest. Dies entspricht den Verhältnissen unserer Studie.

Betriebe mit Melkproblemen hielten mehr Tiere. In ihrer retrospektiven Studie stellten Kirchhofer *et al.* (2007) ebenfalls fest, dass Betriebe mit Eutergesundheitsproblemen eine grössere Anzahl Kühe hatten als ein durchschnittlicher Schweizer Betrieb und erklären die Probleme mit der schlechteren Übersicht des Betriebsleiters über seine Herde. Belo *et al.* (2009) fanden hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Häufigkeit von Milchejektionsstörungen und der Herdengrösse.

Während in Bezug auf das Alter der Melkstände keine signifikanten Differenz zwischen den Betrieben mit und ohne Melkprobleme festgestellt wurden, waren die Stallgebäude von Betrieben mit Melkproblemen älter. Dieses Ergebnis könnte einen Hinweis darauf geben, dass bei älteren Gebäuden die elektrische Installation, durch verschlechterte oder defekte Kabelisolationen sowie eine mangelnde Leitfähigkeit des Potenzialausgleichs, ein höheres Risiko für das Auftreten von elektrischen Emissionen darstellt. Erklären könnte dies auch, dass Melkprobleme nicht nur im Melkstand, sondern im gesamten Stallbereich ihre Ursache haben.

Die Melkleistung basiert in dieser Studie nicht auf einer genauen Arbeitszeiterfassung beim Melken, sondern auf einer Abschätzung der Landwirte und gibt nur eine Tendenz wieder. TD- und ATD-Melkstände zeigten die höchsten Melkleistungen. Diese Ergebnisse entsprechen den von Schick (2000) durchgeführten Arbeitszeitmessungen. Auch mit SO-Melkständen wurden über sechs Kühe pro Melkzeug und Stunde gemolken. Ein negativer Einfluss der Melkprobleme auf die Melkleistung wäre zu erwarten. Insbesondere durch elektrische Immissionen können Verhaltensstörungen auftreten, die den Melkvorgang verlängern können. Betriebe mit Melkproblemen wiesen nur tendenziell eine niedrigere Melkleistung auf. Diese Ergebnisse werden von Henke Drenkard *et al.* (1985) und Lefcourt *et al.* (1985) bestätigt. Sie konnten bei ihrer experimentellen Untersuchung keine Verlängerung der Melkdauer messen. Auch Weber (2011) konnte keinen Unterschied in Bezug auf die Dauer des Eintretens der Kühe in den Melkstand und die Melkdauer zwischen Betrieben mit und ohne Melkproblemen feststellen.

Hinsichtlich des Lärmpegels, des Arbeitsplatzkomforts und der Zufriedenheit insgesamt wurden alle Melkstandtypen von befriedigend bis gut bewertet und stellen generell ein positives Bild über die Melkstandtechnik in der Schweiz dar. Trotzdem konnten Unterschiede festgestellt werden. Die Anwender empfinden den Lärmpegel in Melkständen, die nach 2004 gebaut wurden, als niedrig. Dies kann auf die von Nosal *et al.* (2004) empfohlenen und in den Richtlinien über die Installation der Melkanlagen (Schweizer Branchenstandard, Anhang 3, 2006) umgesetzten Massnahmen zur Reduktion von Lärm und Vibrationen zurückgeführt werden. Melkprobleme hatten, unabhängig von den Melkstandtypen, einen negativen Einfluss auf die Melkstandbewertung. Dieses Ergebnis weist auf die Bedeutung der Interaktion Mensch-Tier-Technik beim Melkvorgang hin.

Schlussfolgerungen

Die hohe Rücklaufquote dieser Umfrage zeigt die grosse Bedeutung der Melktechnik für die Schweizer Milchviehhaltenden auf. Nur mit einer gut funktionierenden Melktechnik kann der Landwirt dem hohen Anspruch an die Milchqualität gerecht werden, bei gleichzeitiger Gewährleistung des Wohlbefindens von Mensch und Tier. Zwar wurden die verschiedenen Melkstände von den Anwendern positiv bewertet, der Anteil Betriebe mit Melkproblemen ist aber als sehr hoch anzusehen. Es zeigt sich, dass eine optimale Beziehung zwischen Mensch, Tier und Technik beim Melkvorgang nicht immer vorhanden ist. Es zeigt sich auch, dass hohe Tier- und Melkleistungen nicht unbedingt als Parameter für optimale Melkbedingungen herangezogen werden können. Für die Optimierung der Milchgewinnung spielen deshalb das Monitoring, die Diagnostik und vor allem die Effizienz eine wichtige Rolle.

Literatur

- Belo C. J., Schlegel S., Moll J., Möstl E., Bruckmaier R. M. 2009. Milk ejection disorders in Swiss dairy cows: a field study. *J. Dairy Res.* 76, 222–228.
- Fübbecke A., Kowalewski H. H. 2006. Milchviehhalter planen für die Zukunft. *Land und Forst* (22): 34–36.
- Hendrickson S. R. 1991. Occurrence of neutral-to-hearth (N-E) voltage in the cow contact area and its relationship to milk production on randomly selected Wisconsin dairy farms. NMC: National Mastitis Council, Proceeding.
- Henke Drenkard D. V., Gorewit R. C., Scott N. R., Sagi R. 1985. Milk production, health, behaviour and endocrine response of cows exposed to electrical current during milking. *J. Dairy Sc.* 68, 2694–2702.
- Kirchhofer M., Tavel L. v., Strabel D., Fournier C., Steiner A., Graber H. U., Kaufmann T. 2007. Bestandprobleme: Eutergesundheit. Retrospektive Studie der vom Schweizer Rindergesundheitsdienst (RGD) von 1999 bis 2004 analysierten Betriebe. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 114, 338–344.

- Lefcourt A. M., Akers R. M., Miller R. H., Weinland B. 1985. Effects of intermittent electrical shock on responses related to milk ejection. *J. Dairy Sci.* 68, 391–401.
- Lefcourt A. M. 1991. Effects of electrical voltage/current on farm animals: how to detect and remedy problems. *Agriculture Handbook (USA)* 696.
- Maître A., 2008. Persönliche Mitteilung.
- Nosal D., Rutishauser R., Bilgery E., Oertle A. 2004. Lärm und Vibrationen als Stressfaktoren beim Melken. *FAT Berichte Nr. 625*, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Pinheiro J.C., Bates D.M. 2000. *Mixed-effects models in S and S-PLUS*. Springer, New York.
- R Development Core Team 2004. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, <http://www.R-project.org>.
- Reinemann D. J. 2008. *Literature Review and Synthesis of Research Findings on the Impact of Stray Voltage on Farm Operations*. Ontario Energy Board.
- Rigalma K., Duvaux-Ponter C., Gallouin F., Roussel S., 2009. Les courants électriques parasites en élevage. *Inra Prod. Anim.* 22 (4), 291–302.
- Rodenburg J. 1984. Tingle voltage: the results of a recent study of 140 Ontario dairy farms. *Ontario Milk Producer*. July.
- Savary P., Korte F., Kauke M. 2010. *Melkstandtechnik auf Schweizer Milchviehbetrieben*. ART-Berichte Nr. 730, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Schick M. 2000. *Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren – Von der Eimermelkanlage zum AMS*. FAT-Berichte Nr. 544, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Schweizerischer Bauernverband 2008. *Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung*. Brugg.
- Schweizer Milchproduzenten 2007. *Milchstatistik der Schweiz*. Statistische Schriften-Nr. 181.
- Schweizer Branchenstandard 2006. *Richtlinie über die Installation der Melkanlagen*. Anhang 3, Abs. 7.
- Thornton E. 1984. *A study of stray voltages on Alberta dairy farms*. ASAE Annual International Meeting Technical Paper, no. NR-84-309.
- Venables W.N., Ripley B.D., 2002. *Modern applied statistics with S*, fourth edition. Springer, New York.
- Weber O. 2011. *Ethologische Untersuchungen im Melkstand – Ein Vergleich zwischen Gruppen- und Einzelmelkständen*. Bachelorarbeit, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen.