

Physische Arbeitsbelastung auf Schweizer Milchviehbetrieben

Beurteilung aus Sicht des Landwirts

Juli 2010



Melken kann auch in modernen Melkständen körperlich belastend sein.

Autorinnen und Autoren

Maren Kauke, Frauke Korth,
Pascal Savary, ART
maren.kauke@art.admin.ch

Impressum

Herausgeber:
Forschungsanstalt Agroscope
Reckenholz-Tänikon ART
Tänikon, CH-8356 Ettenhausen,
Redaktion: Etel Keller, ART

Die ART-Berichte/Rapports ART
erscheinen in rund 20 Nummern
pro Jahr. Jahresabonnement
Fr. 60.–. Bestellung von Abonne-
ments und Einzelnummern:
ART, Bibliothek, 8356 Ettenhausen
T +41 (0)52 368 31 31
F +41 (0)52 365 11 90
doku@art.admin.ch
Downloads: www.agroscope.ch

ISSN 1661-7568

Trotz zunehmender Technisierung und Automatisierung sind Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems bei Milchviehhaltenden weit verbreitet. Über die Ursachen ist jedoch bislang wenig bekannt.

Die Belastungssituation auf Schweizer Milchviehbetrieben wurde mittels Fragebogen erfasst, der an 2000 zufällig ausgewählte Betriebe mit Laufstallhaltung versandt wurde. Die Rücklaufquote betrug 53%. Die Kernfragen bezogen sich auf den Gesundheitszustand sowie auf die als belastend empfundenen Tätigkeiten in der Milchviehhaltung allgemein und insbesondere beim Melken.

68,7% der Milchviehhaltenden, welche die Umfrage beantworteten, gaben an, regel-

mässig unter Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems zu leiden. Als besonders belastend in der Milchviehhaltung allgemein werden das Füttern (32%), die Boxenpflege (20%) und die Klauenpflege (9%) empfunden. Melken wird häufig als wenig anstrengend beurteilt und 32% der Befragten machten keine Angaben darüber, welche Tätigkeit sie als am belastendsten empfinden. Das Melken in separate Kannen beziehungsweise deren manueller Transport nannten 18%, 14% gaben das Ansetzen der Melkzeuge als anstrengend an. Über 80% der Landwirtinnen und Landwirte arbeiten gerne im Melkstand.



Problemstellung

Die zunehmende Technisierung und Automatisierung moderner Nutztierhaltungssysteme führt zwar zu einer Entlastung des Landwirts, allerdings wird die Arbeit dadurch gleichzeitig häufig monoton. Untersuchungen von Pinzke (2003) zeigen, dass trotz des technischen Fortschritts in der Milchviehhaltung Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems weiter zunehmen. Während 1988 82 % (Männer) beziehungsweise 86 % (Frauen) der befragten Milchviehhaltenden über Beschwerden in den vorangegangenen 12 Monaten klagten, waren es 2002 83 % beziehungsweise 90 %. Im gleichen Zeitraum stieg der Anteil von Laufställen von annähernd 0 % auf 25 % an. Welche Tätigkeit(en) die Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems letztlich verursachten, konnte nicht bestimmt werden. Verschiedene Autoren identifizierten unter anderem das Melken in modernen Melkständen als wesentliche Ursache, wobei die Belastung insbesondere im Bereich der oberen Extremitäten auftritt (Pinzke 1999, Stål 1999, Lundqvist et al. 2002). Allgemein können repetitive Tätigkeiten, statische Belastungen, Kraftaufwendungen, ungünstige Haltungen und Bewegungen sowie fehlende Regeneration Muskel-Skelett-Erkrankungen verursachen (z. B. Hagberg et al. 1997; Hoehne-Hückstädt et al. 2007). Die von Pinzke (2003) befragten Landwirte empfanden das Füttern von Silage sowie das Melken als besonders belastende Tätigkeiten in der Milchviehhaltung.

In der Schweiz nimmt der Anteil der Betriebe, die ihre Tiere in Laufställen halten, kontinuierlich zu. Lag der Anteil im Jahr 1990 noch bei 3 %, wird für das Jahr 2010 bereits von einem Anteil von 40 % ausgegangen (Bundesamt für Landwirtschaft BLW 2003). Über die Verbreitung von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Erkrankungen bei Schweizer Milchviehhaltenden sowie über die Belastungssituation auf den modernen Milchviehbetrieben ist jedoch bislang wenig bekannt. Ebenso sind kaum Aussagen zur Situation der Milchviehhaltenden in anderen Ländern mit vergleichbaren Betriebsstrukturen vorhanden.

Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Situation auf modernen Milchviehbetrieben aus der Sicht der Landwirtin und des Landwirts zu erheben. Der Fokus lag dabei insbesondere auf der Verbreitung von Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie auf der Identifikation belastender Tätigkeiten.

Durchführung der Umfrage

Die Datenerhebung erfolgte mittels standardisiertem Fragebogen, der neben Fragen zur Belastungssituation auch eine Bewertung der Melktechnik enthielt (ART-Bericht Nr. 730). In der Annahme, dass Milchviehbetriebe mit Liegeboxenlaufstall in der Regel am BTS-Programm (Besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme) teilnehmen, wurden aus einer Grundgesamtheit von 15 000 BTS-Betrieben 2000 Adressen aus der deutschen und der französischen Schweiz zufällig ausgewählt. 1056 Fragebögen wurden beantwortet, was einer Rücklaufquote von 53 % entspricht. Alle Angaben in den folgenden Darstellungen beziehen sich auf diese beantworteten Fragebögen, die eine Grundgesamtheit von 100 % darstellen.

Wesentliche Inhalte der Befragung waren:

- das Auftreten von Beschwerden am Muskel-Skelett-System in Anlehnung an den sogenannten Nordischen Fragebogen (Kuorinka et al. 1987) sowie ergänzend Angaben zu den Tätigkeiten, bei denen die Beschwerden jeweils auftreten.
- die drei Tätigkeiten (mit Rangierung «Platz 1, 2 und 3») in der Milchviehhaltung, die von den Befragten als am körperlich anstrengendsten empfunden werden.
- die Tätigkeit im Melkstand, die von der Landwirtin oder vom Landwirt als am belastendsten beurteilt wird.
- eine Bewertung des Arbeitsplatzkomforts im Melkstand.

Angaben zu Schmerz verursachenden Tätigkeiten sowie zu belastenden Arbeiten beim Melken und in der Milchviehhaltung allgemein mussten handschriftlich in den Fragebogen eingetragen werden. Die übrigen Fragen konnten durch Ankreuzen verschiedener Antwortmöglichkeiten beantwortet werden. Die Auswertung der Fragebögen erfolgte deskriptiv in MS Excel®.

Ergebnisse und Diskussion

Das Durchschnittsalter der Befragten betrug 45 Jahre (Minimum 19 Jahre, Maximum 81 Jahre, Median 45 Jahre). 96 % der Fragebögen wurden von Männern ausgefüllt, was darauf zurückzuführen ist, dass die Umfrage an jene Person gerichtet war, die auf dem Betrieb überwiegend die Melkarbeiten übernimmt. Dies betrifft in der Schweiz in der Regel den Mann. 84 % der Befragten arbeiten bevorzugt mit der rechten Hand, 10 % sind Linkshänder und 2 % arbeiten sowohl mit der rechten als auch mit der linken Hand.

Verbreitung von Muskel-Skelett-Erkrankungen

68,7 % der Befragten gaben an, in den vorangegangenen zwölf Monaten unter Beschwerden in wenigstens einem Bereich des Muskel-Skelett-Systems gelitten zu haben. Am weitesten verbreitet sind Schmerzen in der Region der Lendenwirbelsäule, der Halswirbelsäule sowie Hüft- und Kniebeschwerden (Abb. 1). Bei den oberen Extremitäten ist die rechte Seite stärker betroffen als die linke, was auf den höheren Anteil an Rechtshändern unter den Befragten zurückzuführen ist. In Abbildung 2 sind die Tätigkeiten dargestellt, die bei den Landwirtinnen und Landwirten zu Schmerzen am Muskel-Skelett-System führen. Für alle Körperregionen gab mindestens ein Drittel der Befragten an, diese nicht auf eine oder mehrere Tätigkeiten einschränken zu können, da die Probleme unspezifisch auftreten. Tätigkeiten im Gehen und Stehen verursachen bei 32 % der Befragten im Bereich der Füße oder Fussgelenke Schmerzen, bei 14 % beziehungsweise 12 % treten Probleme der Knie beziehungsweise der Oberschenkel / Hüften auf. Sowohl das Melken als auch das Gabeln und Schaufeln werden von zirka 10 % der Befragten als Ursache für Beschwerden der unteren Extremitäten genannt. Diese Tätigkeiten werden zwar ebenfalls überwiegend im Gehen oder Stehen durchgeführt, die Tatsache, dass sie ausdrücklich genannt und nicht unter einem «Pauschalbegriff» zusammengefasst wurden, deutet jedoch darauf hin, dass die Beschwerden bei diesen Arbeiten verstärkt wahrgenommen werden. Das Traktorfahren

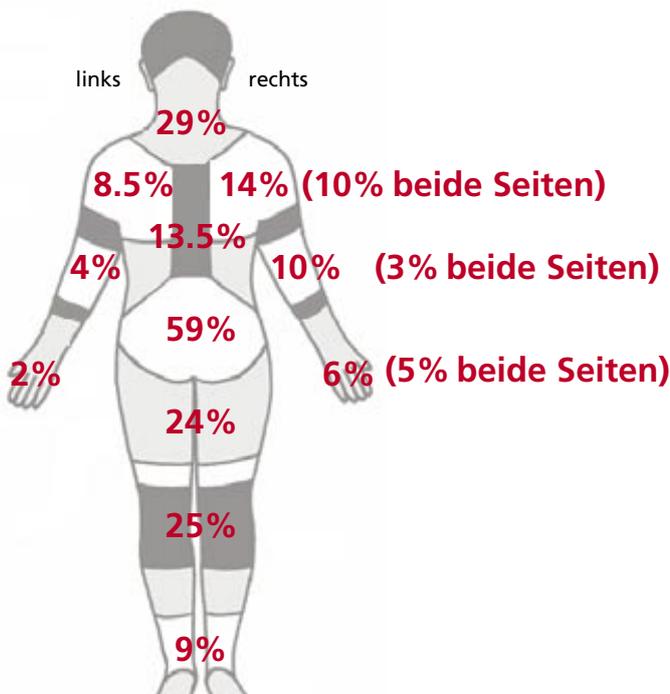


Abb. 1: Verbreitung von Beschwerden in verschiedenen Bereichen des Muskel-Skelett-Systems.

beeinträchtigt bei 18 % der Befragten die Oberschenkel beziehungsweise Hüften. Im Bereich der Lendenwirbelsäule und der Brustwirbelsäule sowie im Nacken führen neben den unspezifischen Tätigkeiten ebenfalls das Traktorfahren und das Schaufeln/Gabeln zu Beschwerden. Die oberen Extremitäten schmerzen bei zirka 25 bis 30 % der Befragten während des Melkens. Diese Tätigkeit verursacht ebenfalls bei 18 % Probleme im Bereich des Nackens.

Die Ursachen für die Beschwerden am Muskel-Skelett-System können anhand dieser Umfrage nicht identifiziert

werden. Diese könnten beispielsweise auch mit früheren Arbeiten im Anbindestall in Verbindung gebracht werden. Allerdings unterstreicht die Tatsache, dass trotz zunehmender Technisierung und Automatisierung Beschwerden auftreten, die Annahme, dass auch in modernen Haltungssystemen belastende Tätigkeiten durchgeführt werden.

Belastende Tätigkeiten in der Milchviehhaltung

Das Füttern ist für 32 % der befragten Landwirte die belastendste Tätigkeit der Milchviehhaltung, gefolgt von der Liegeboxenpflege beziehungsweise dem Misten (20%; Abb. 3). Es ist anzunehmen, dass dabei insbesondere die manuellen Tätigkeiten mit Gabel und Schaufel als belastend empfunden werden. Für 9 % ist die Klauenpflege am anstrengendsten, weitere 8 % führen die Tierpflege beziehungsweise den Umgang mit den Tieren allgemein an (Angewöhnung an das Aufhalftern und Führen am Strick, Behandlung kranker Tiere, Geburtshilfe). Lediglich 2 % nannten das Melken.

Auf den Plätzen 2 und 3 der anstrengendsten Tätigkeiten werden ebenfalls Boxenpflege / Misten, Füttern, Klauenpflege und Tierpflege genannt. Allerdings überwiegen hier jene Befragten, die diesbezüglich keine Angaben mehr machten, was verschiedene Ursachen haben könnte. Möglicherweise empfanden sie den Abschnitt mit der Nennung der körperlich anstrengendsten Arbeit (Rang 1) als ausreichend bearbeitet. Die vollständige Bearbeitung der Frage hätte zwar durch Antwortvorgaben zum Ankreuzen gefördert werden können. Allerdings kann damit eine spontane, intuitive Beantwortung durch den Landwirt verhindert beziehungsweise sogar durch die Nennung potenziell anstrengender Tätigkeiten eine Antwort suggeriert werden. Eine weitere Interpretationsmöglichkeit für das Nichtbeantworten der Frage nach anstrengenden Tätigkeiten wäre ein hoher Technisierungsgrad, der die Landwirtin oder den Landwirt körperlich entlastet.

Sowohl das Füttern als auch die Liegeboxenpflege sind Tätigkeiten, die tagtäglich durchgeführt werden müssen.

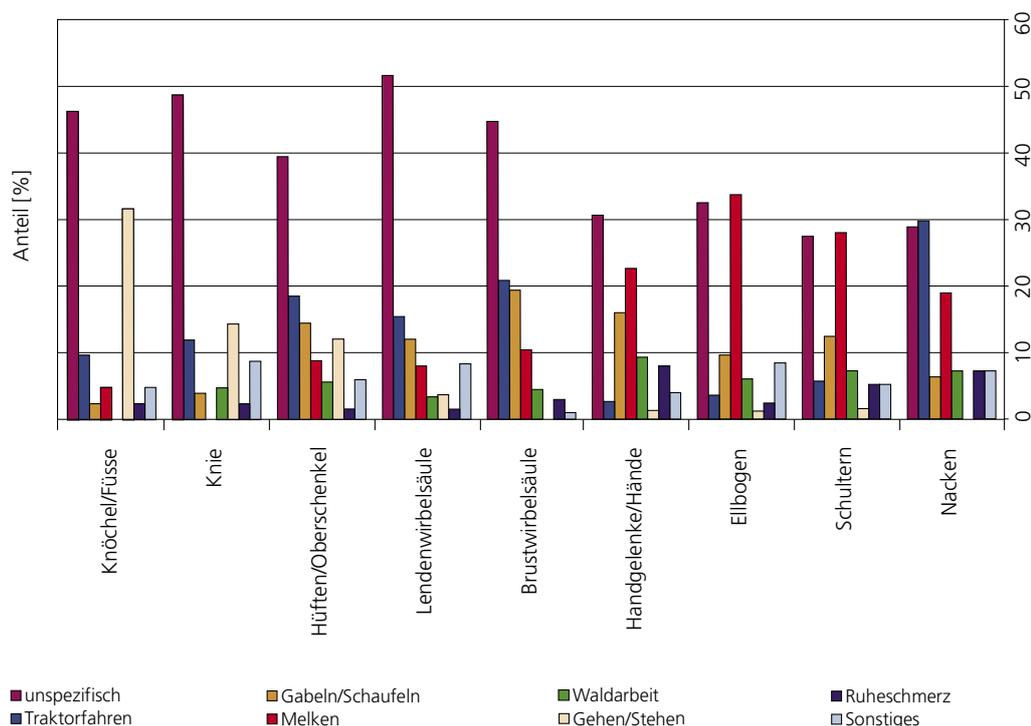


Abb. 2: Relativer Anteil [%] der Tätigkeiten, deren Ausführung Beschwerden am Muskel-Skelett-System verursacht.

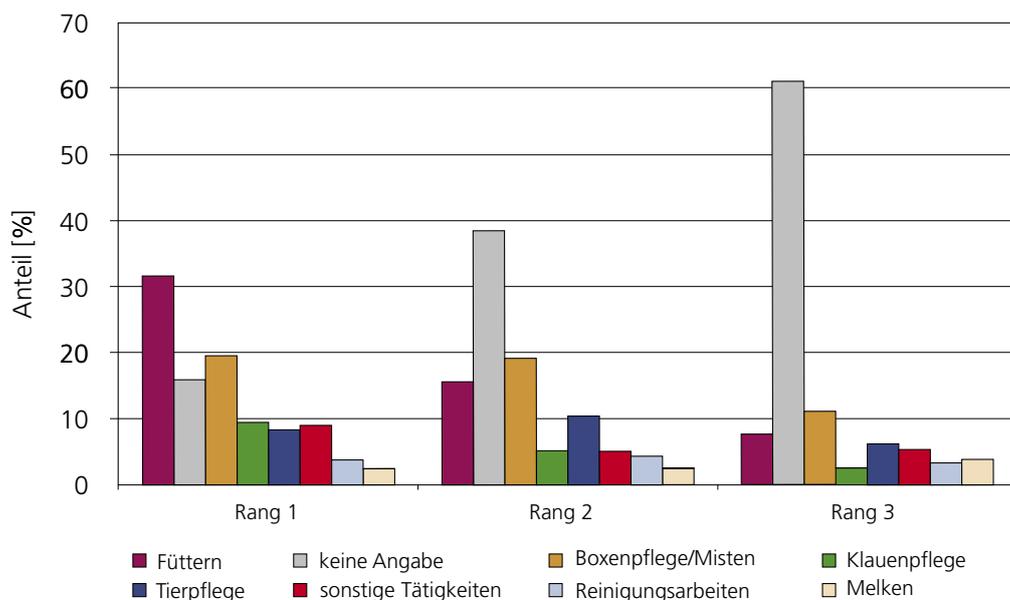


Abb. 3: Tätigkeiten in der Milchviehhaltung, die von den Befragten als besonders belastend empfunden werden (Nennung der anstrengendsten Tätigkeit = Rang 1, gefolgt von den Rängen 2 und 3).

Treten dabei gesundheitliche Probleme auf, sind kaum längere Regenerationszeiten möglich. Des Weiteren ist anzunehmen, dass Arbeiten als körperlich anstrengend empfunden werden, die zu gesundheitlichen Beschwerden führen. Die in Abbildung 3 dargestellten anstrengendsten Tätigkeiten entsprechen weitestgehend jenen, die in Abbildung 2 als Ursache für Beschwerden am Muskel-Skelett-System genannt werden.

Die Aussage, dass das Füttern die anstrengendste Tätigkeit ist, entspricht den Angaben der von Pinzke (2003) befragten Milchviehhaltenden in Schweden. Keine Übereinstimmung gab es allerdings bei der Aussage der schwedischen Landwirtinnen und Landwirte, dass das Melken zu den anstrengendsten Tätigkeiten gehört. Lediglich bei 2 % der Schweizer Milchviehhaltenden rangiert das Melken auf Platz 1. Eine mögliche Ursache hierfür könnten die im Vergleich zu Schweden kleineren Betriebsstrukturen der Schweiz sein. Die im Rahmen der vorliegenden Studie befragten Personen halten durchschnittlich 40 Milchkühe, während in Schweden zum Zeitpunkt der Umfrage die durchschnittliche Herdengrösse bei rund 100 Kühen lag (Pinzke 1999, S. 10). Das Melken beansprucht entsprechend mehr Zeit, gleichzeitig werden die von Stål (1999) als gesundheitsschädlich beurteilten monotonen, repetitiven Tätigkeiten in Kombination mit statischen Haltungen häufiger durchgeführt. Es ist daher anzunehmen, dass auch in der Schweiz angesichts wachsender Herdengrössen das Melken aus arbeitsmedizinischer Sicht an Bedeutung gewinnt.

Belastende Tätigkeiten beim Melken

Auf die Frage, welche Tätigkeit im Melkstand als besonders anstrengend empfunden wird, machten 32 % keine Angabe beziehungsweise gaben die Antwort «keine Tätigkeit ist besonders anstrengend» (Abb. 4). Die Ursache für die Nichtbeantwortung wurde bereits in Zusammenhang mit der Erhebung der belastenden Tätigkeiten in der Milchviehhaltung allgemein diskutiert. In Zusammenhang mit der Melkarbeit, die in verschiedenen Studien als belastend eingestuft wurde (Pinzke 1999, Stål 1999, Lundqvist

et al. 2002, Jakob et al. 2009, Liebers et al. 2009) könnte ein weiterer Erklärungsansatz sein, dass die Tätigkeit zwar das Muskel-Skelett-System belastet, dies jedoch erst bewusst wahrgenommen wird, wenn bereits gesundheitliche Beschwerden vorhanden sind.

Der Umgang mit Eimern und Melkkanen im Melkstand wurde von 18 % der Befragten als anstrengendste Tätigkeit genannt. Dies ist auf den vergleichsweise hohen Masseumschlag zurückzuführen. Die Aussage wurde zudem häufig mit der Bemerkung ergänzt, dass das Tragen der Kanne auf der häufig schmalen Melkstandtreppe sehr beschwerlich ist. Das Ansetzen der Melkeinheit nannten 14 % der Befragten. Als ebenfalls anstrengend werden Reinigungsarbeiten, die Angewöhnung von Rindern, das Treppensteigen sowie das Nachtreiben von Tieren empfunden. Der Bereich «sonstige Tätigkeiten» beinhaltet unter anderem das Arbeiten bei extremen Temperaturen, eine hohe Konzentration, der Umgang mit der Technik oder das Verteilen von Kraftfutter als Lockmittel.

Grundsätzlich kann den genannten Tätigkeiten häufig durch eine optimierte Melkstandgestaltung entgegengewirkt werden. So entfällt bei einem ebenerdigen Zugang zum Melkstand beispielsweise das Treppensteigen, und Melkkanen können auf Handwagen gestellt und aus dem Melkstand geschoben oder gezogen werden. Die Belastung beim Ansetzen der Melkeinheiten kann mit Servicearm oder tragendem Seil reduziert werden. Durch die Untersuchung von Auswirkungen der Melkstandgestaltung auf die physische Arbeitsbelastung könnten belastende Elemente identifiziert und der Arbeitsplatz Melkstand entsprechend optimiert werden.

Arbeitsplatzkomfort im Melkstand

Der Arbeitsplatzkomfort im Melkstand wurde indirekt erhoben, indem die Befragten verschiedene Aussagen beurteilen konnten (Abstufung: stimmt überhaupt nicht, stimmt kaum, stimmt teilweise, stimmt grösstenteils, stimmt in höchstem Masse; Abb. 5). Mehr als ein Drittel der befragten Landwirtinnen und Landwirte geht davon

aus, dass sich ihre Kühe im Melkstand wohlfühlen, 52 % stimmten dem grösstenteils zu. Ebenfalls grosse Zustimmung fand die Aussage «Melken macht Spass»; über die Hälfte der Landwirtinnen und Landwirte stimmten dem grösstenteils zu, annähernd 30 % sogar in höchstem Masse. Diese Beurteilung lässt auf ein für Mensch und Tier angenehmes Umfeld schliessen. 3 % der Befragten lehnt die Aussage «Melken macht Spass» ab. Über die Gründe kann nur eingeschränkt eine Aussage getroffen werden, zumal diese Landwirte in einem anderen Zusammenhang grösstenteils angaben, gerne im Melkstand zu arbeiten. In wenigen Fällen traten in Melkständen, deren Besitzer kaum oder gar keine Freude an der Melkarbeit empfinden, elektrische Immissionen (Kriech-, Streuströme) auf. Dies kann das Wohlbefinden der Tiere negativ beeinflussen und den Prozess der Milchgewinnung entsprechend erschweren. Die Funktionalität der Melkanlage wurde von allen Befragten als gut bis sehr gut beurteilt, so dass darin keine Ursache für die ablehnende Haltung gegenüber der Melkarbeit gesehen werden kann. Auch die Frage nach den anstrengendsten Tätigkeiten in der Milchviehhaltung beantworteten die Befragten in der Regel nicht mit der Tätigkeit «Melken». Möglicherweise ist die tägliche Verpflichtung während 365 Tagen im Jahr eine Ursache für die ablehnende Haltung gegenüber der Melkarbeit. Die Notwendigkeit, im Melkstand konzentriert arbeiten zu müssen, wird sehr unterschiedlich bewertet. Jeweils zirka ein Drittel der Befragten stimmten der Aussage «während des Melkens muss ich ständig konzentriert sein» teilweise beziehungsweise kaum zu. 17 % stimmten dem überhaupt nicht zu, 18 % grösstenteils. Es ist anzunehmen, dass diese sehr widersprüchlichen Aussagen teilweise auf die ver-

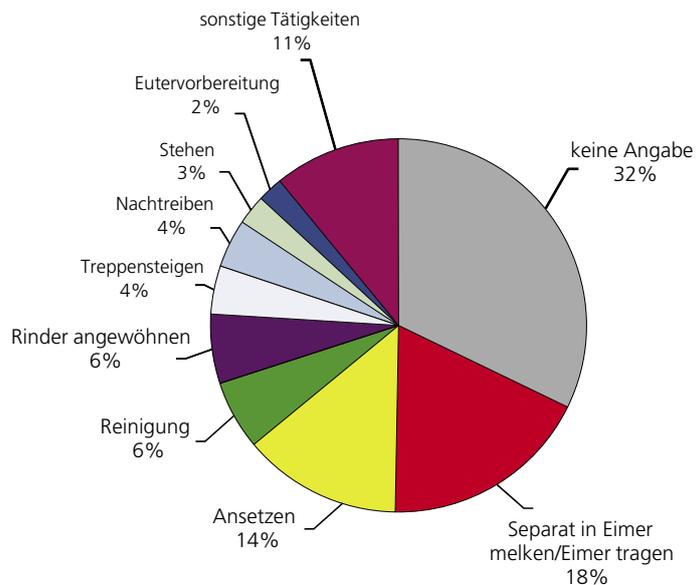


Abb. 4: Tätigkeiten im Melkstand, die von den Befragten als besonders belastend empfunden werden.

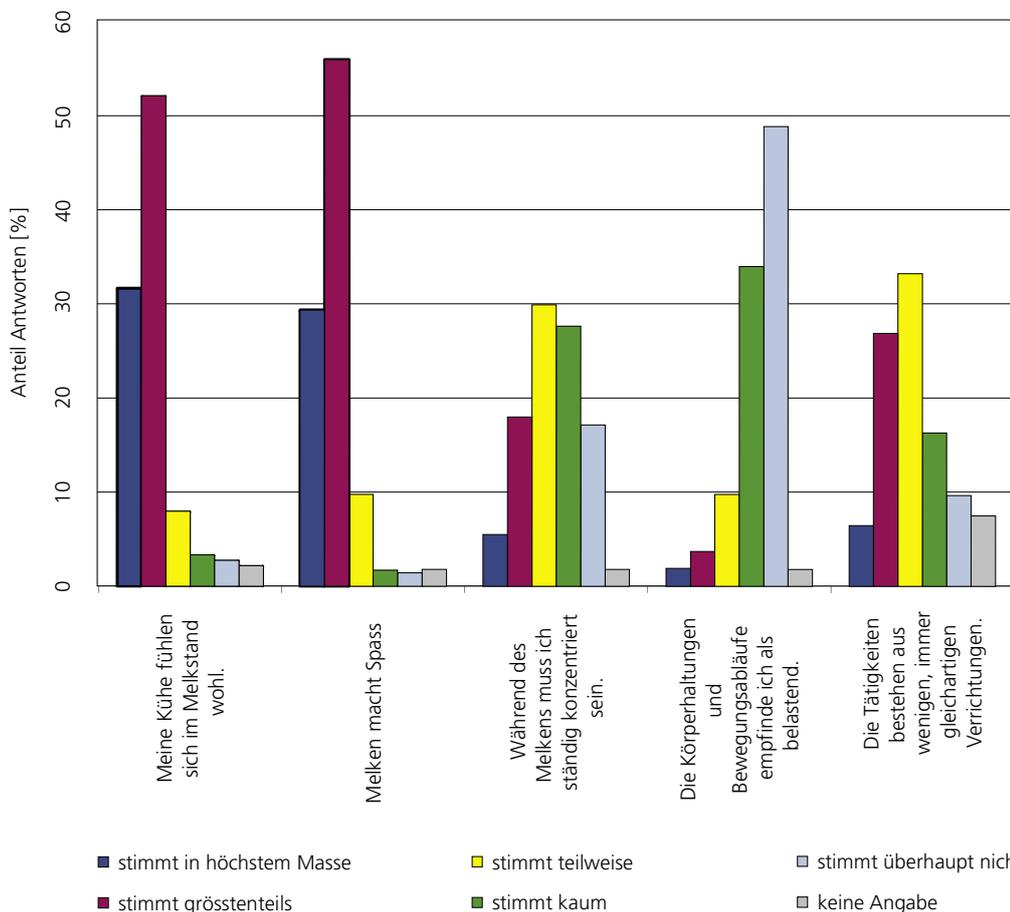


Abbildung 5: Bewertung von Aussagen zum Arbeitsplatzkomfort im Melkstand.



Abbildung 6: Untersuchung der Arbeitsbelastung im Melkstand.

schiedenen technischen Ausführungen sowie auf die Melkstandgrösse zurückgeführt werden können. So dürfte die Konzentration in einem Karussell mit 16 Plätzen, Anrüstautomatik, automatischer Abnahme, Milchmengenmessung und einem Durchsatz von 80 bis 100 Kühen pro Stunde höher sein als in einem Fischgrätenmelkstand mit 2x3 Plätzen und geringer technischer Ausstattung. Des Weiteren ist – auch in grossen Melkständen mit vielen technischen Hilfsmitteln – vielen Melkern aufgrund der Routine bei der Durchführung der Melkarbeiten möglicherweise nicht bewusst, dass sie hochkonzentriert arbeiten.

Fast die Hälfte der Befragten empfindet die Körperhaltungen und Bewegungen bei Arbeiten im Melkstand als nicht, weitere 30 % als kaum belastend. Der Anteil der Befragten, die der Aussage «Die Körperhaltungen und Bewegungen empfinde ich als belastend» grösstenteils und in höchstem Masse zustimmen, liegt unter 10 %. Dies entspricht den Angaben zu den anstrengendsten Tätigkeiten in der Milchviehhaltung, bei denen das Melken auf den Plätzen 1 bis 3 ebenfalls von weniger als 10 % der Befragten genannt wurde.

Schlussfolgerungen

Zwei Drittel der befragten Milchviehhaltenden leiden regelmässig unter Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems. Zwar konnten anhand dieser Umfrage die Ursachen nicht identifiziert werden. Allerdings nannten die Landwirtinnen und Landwirte Tätigkeiten, bei denen die Beschwerden beziehungsweise Schmerzen auftreten. Dies weist darauf hin, dass trotz des technischen Fortschritts und einer zunehmenden Automatisierung auf den Betrieben während der Arbeit immer noch körperliche Belastungen vorliegen, die es zu reduzieren gilt. Insbesondere das Füttern, die Liegeboxenpflege und das Misten sowie der Umgang mit den Tieren beziehungsweise deren Pflege werden von den Befragten als sehr anstrengend empfunden. Diesbezüglich sollten Untersuchungen zur Arbeitsplatzgestaltung durchgeführt und Optimierungsstrategien formuliert werden.

Obwohl das Melken im Melkstand in verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen als belastende Tätigkeit insbesondere für die oberen Extremitäten identifiziert wurde, wird es von einem grossen Teil der Befragten nicht als solche empfunden. Allerdings gaben die Befragten, die regelmässig unter Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems leiden, an, dass diese im Bereich der oberen Extremitäten insbesondere beim Melken auftreten. Angesichts wachsender Herdengrössen ist anzunehmen, dass das Melken aus arbeitsmedizinischer Sicht auch auf den Familienbetrieben künftig an Bedeutung gewinnt. Die Gestaltung des Melkstands kann grundlegende belastende Tätigkeiten wie beispielsweise den Transport von Milchkannen oder das Ansetzen der Melkzeuge reduzieren. Die Auswirkung der Melkstandform auf die Körperhaltung des Melkers wird in einem aktuellen Projekt an der Forschungsanstalt Agroscope Tänikon untersucht (Abb. 6).

Literatur

- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) 2003. Agrarbericht, Bern.
- Hagberg M., Silverstein B.A., Wells R., Smith M.J., Hendrick H.W., Carayon P. and Pèrusse M., 1997. Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): A reference book for prevention. Taylor & Francis, London.
- Hoehne-Hückstädt U., Herda C., Ellegast R., Hermanns I., Hamburger R. und Ditchen D., 2007. Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremitäten. Entwicklung eines Systems zur Erfassung und arbeitswirtschaftlichen Bewertung von komplexen Bewegungen der oberen Extremitäten bei beruflichen Tätigkeiten, BGI A – Report 2/2007.
- Jakob M., Liebers F. and Behrendt S., 2009. Body posture variation during machine milking regarding weight of milking unit and working height – experimental study. Bornimer, Agrartechnische Berichte 66, 31–37.
- Kuorinka I., Jonsson B., Kilbom Å., Vinterberg H., Biering-Sörensen F., Andersson G. and Jørgensen K., 1987. Standardised Nordic Questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics 18 (3): 233–237.
- Liebers F., Jakob M. and Behrendt S., 2009: Physical load during machine milking regarding weight of the milking unit and working level – experimental study. Bornimer, Agrartechnische Berichte 66, 38–47.
- Lundqvist P., Stål M. and Pinzke S., 1997. Ergonomics of Cow Milking in Sweden. Journal of Agromedicine 4, 169–176.
- Pinzke S., 1999. Towards the Good Work. Methods for Studying Working Postures to Prevent Musculoskeletal Disorders with Farming as Reference Work. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Agraria 155, Alnarp, Sweden.
- Pinzke S., 2003. Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. Ann Agric Environ Med (10), 185–195.
- Stål M., 1999. Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Female Machine Milkers. An epidemiological, clinical and ergonomic study. Dissertation Lund University, Lund, Sweden.

Anfragen über andere landtechnische Probleme sind an die unten aufgeführte Beratung für Landtechnik zu richten.
Weitere Publikationen und Prüfberichte beziehen Sie direkt bei ART:
Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, doku@art.admin.ch, www.agroscope.ch

- ZH** Berger Stephan, Strickhof,
8315 Lindau, Telefon 052 354 99 52
Blum Walter, Strickhof,
8315 Lindau, Telefon 052 354 98 24
Mayer Gerd, Strickhof,
8315 Lindau, Telefon 052 354 99 16
- BE** Marti Fritz, Inforama Rütli und Waldhof,
Zollikofen, Telefon 031 910 52 10
Hofmann Hans Ueli, Inforama Rütli und Waldhof,
3052 Zollikofen, Telefon 031 910 51 54
- LU** Moser Anton, LBBZ Schüpfheim,
6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00
Widmer Norbert, LBBZ, Sennweidstrasse,
6276 Hohenrain, Telefon 041 914 30 77
- UR** Hörler Cyrill, LBBZ Seedorf,
6462 Seedorf, Telefon 041 870 14 94
- SZ** Landolt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon,
8808 Pfäffikon, Telefon 055 415 79 22
- OW** Amgarten Martin, Amt für Landwirtschaft und
Umwelt, 6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 15
Müller Erwin, BWZ Obwalden,
6074 Giswil, Telefon 041 675 16 16
- NW** Schlegel Sabrina, Amt für Landwirtschaft,
Kreuzstr. 2, 6371 Stans, Telefon 041 618 40 01
- GL** Amt für Landwirtschaft, Postgasse 29,
8750 Glarus, Telefon 055 646 66 40
- ZG** Gut Willi, LBBZ Schluechthof,
6330 Cham, Telefon 041 784 50 54
Villiger Albert, LBBZ Schluechthof,
6330 Cham, Telefon 041 784 50 59
- FR** Zwahlen Fabian, Landw. Schule Grangeneuve,
1725 Posieux, Telefon 026 305 58 50
- SO** Ziörjen Fritz, Landw. Bildungszentrum Wallierhof,
4533 Riedholz, Telefon 061 552 21 21
- BL** Ziörjen Fritz, Landw. Zentrum Ebenrain,
4450 Sissach, Telefon 061 552 21 21
- SH** Hauser Peter, LBZ Charlottenfels,
8212 Neuhausen, Telefon 052 674 05 20
- AI** Landw. Beratungsdienst AI, Gaiserstrasse 8,
9050 Appenzell, Telefon 071 788 95 76
- AR** Vuilleumier Marc, Landwirtschaftsamt AR,
9102 Herisau, Telefon 071 353 67 56
- SG** Lehmann Ueli, Landw. Zentrum SG,
9465 Salez, Telefon 081 758 13 19
Steiner Gallus, Landw. Zentrum SG,
9230 Flawil, Telefon 071 394 53 94
- GR** Merk Konrad, LBBZ Plantahof,
7302 Landquart, Telefon 081 307 45 35
- AG** Astrid Böll, LBBZ Liebegg,
5722 Gränichen, Telefon 062 855 86 27
- TG** Baumgartner Christof, BBZ Arenenberg,
8268 Salenstein, Telefon 071 663 33 06
Dubach Michael, BBZ Arenenberg,
8570 Weinfelden, Telefon 071 626 10 50
- TI** Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola,
6501 Bellinzona, Telefon 091 814 35 53
- AGRIDEA**
Abteilung Landtechnik,
8315 Lindau, Telefon 052 354 97 00