

**Daniela Lexer - Kristin Hagen - Barbara Vosika - Josef Troxler
- Susanne Waiblinger**

Einfluss eines automatischen Melksystems auf Verhalten, Physiologie und Gesundheit von Milchkühen

Das Lösen von den zwei (selten drei) täglich fixen Melkzeiten der konventionellen Melksysteme, Arbeitsentlastung für den Landwirt sowie durch häufigeres Melken erhoffte Milchleistungssteigerung führten zur Entwicklung automatischer Melksysteme (AMS, Melkroboter). Seit Beginn des kommerziellen Vertriebes automatischer Melksysteme in den frühen 90er Jahren ist die Anzahl der automatisch gemolkenen Milchviehherden ständig gestiegen: von 500 (2000) auf 1800 (Ende 2002). Mit Ende 2003 wird ein Anstieg auf etwa 2300 Herden weltweit erwartet, mit Schwerpunkt Europa. In Österreich sind zur Zeit auf 7 landwirtschaftlichen Betrieben Melkroboter im Einsatz (jeweils 3 in Ober - und Niederösterreich, einer in der Steiermark).

Der Einsatz eines Melkroboters stellt geänderte Ansprüche an das Herdenmanagement (vermehrte Tierbeobachtung, Kontrolle des Melkerfolges anhand computergestützter Daten, 24-Stunden-Rufbereitschaft im Falle technischer Gebrechen). Die Tiere müssen ihren Melkrhythmus nicht mehr den vom Menschen vorgegebenen Melkzeiten anpassen, sondern können diesen - im Idealfall - nun selbst bestimmen. Diesen Vorstellungen zufolge unterliegen die Tiere somit geringeren Einschränkungen. Daher bezeichnen Produzenten den Melkroboter im Vergleich zur konventionellen Melktechnik als tiergerechteres System.

Doch auch in einem automatischen Melksystem finden sich Problembereiche, von denen einige u.a. auch unter dem Aspekt der Tiergerechtheit kritisch zu diskutieren sind. Der laut Idealkonzept über 24 Stunden freie Zugang zum Melken kann je nach Melkrobotersystem durch festgelegte mögliche Melkungen pro Kuh und Tag limitiert werden (Umstätter u. Kaufmann, 2001), rangniedere Kühe können in ihrem Zugang durch ranghöhere Tiere eingeschränkt und in für die Kühe unattraktive Zeiten abgedrängt werden (Ketelaar-de Lauwere et al., 1996). Für diese Tiere kann es zu erhöhten Stehzeiten kommen (Wiktorsson et al., 2003), welche sich ungünstig auf die Klauengesundheit auswirken können. Schlechte Einstellungen des Melkroboters führen zu verlängerten Suchzeiten beim Ansetzen der Melkbecher. Dadurch treten Ansetzfehler und Fehlmelkungen auf. In der Folge kann es zu verlängerten Zwischenmelkzeiten kommen. Werden davon betroffene Tiere nicht regelmäßig nachgetrieben, könnten sich zu lange Zwischenmelkzeiten negativ auf die Eutergesundheit auswirken.

Arbeiten zur Thematik des automatischen Melksystems ließen bis jetzt den Aspekt langfristiger Auswirkungen dieses Systems auf Belastungen und Gesundheit der Tiere außer acht. Derzeit existieren keine vergleichenden Ergebnisse zu Verhalten und Stressreaktionen beim Melken im Melkroboter und dem konventionellen Fischgrätenmelkstand. Der überwiegende Teil bisher vorliegender Untersuchungen zu Melkrobotersystemen wurde zudem mit Kühen der Rasse Holstein Friesian durchgeführt. Dagegen finden sich in österreichischen Milchviehbetrieben großteils Kühe der Rassen Fleckvieh und Braunvieh, die wiederum am häufigsten in Fischgrätenmelkständen gemolken werden.

Forschungsprojekt

Um Aussagen über den Einsatz eines Melkroboters unter diesen österreichspezifischen Bedingungen zu erhalten, wurde das Forschungsprojekt 1206 „Einsatz eines automatischen Melksystems unter österreichischen Rahmenbedingungen“ gefördert von Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, von der Landwirtschaftlichen Bundesversuchswirtschaften GmbH (BVW) Wieselburg, in Kooperation mit AGES Milchwirtschaft Wolfpassing durchgeführt. Im Rahmen dieses Projekts untersuchte das Institut für Tierhaltung und Tierschutz an der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Subprojekt 1206-sub den „Einfluss eines automatischen Melksystems auf Verhalten, Physiologie und Gesundheit von Milchkühen unter Berücksichtigung der Herdenüberwachung und verschiedener Fütterungsvarianten“. Dieser Projektteil erfolgte in Kooperation mit dem Institut für Biochemie, der Universitätsklinik für Orthopädie bei Huf- und Klautieren, der II. Medizinischen Universitätsklinik für Klautiere, sowie dem Institut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere in Dummerstorf.

Zielstellung

Allgemeine Zielsetzung dieses Projektteiles war es, unter Berücksichtigung verschiedener Managementbedingungen, mögliche Auswirkungen eines automatischen Melksystems auf das Verhalten und Wohlbefinden von Milchkühen zu untersuchen. In einem integrativen Ansatz wurden insbesondere für die gegenständliche Thematik relevante Bereiche des Tierverhaltens, der Tiergesundheit sowie Reaktionen auf Belastungen untersucht. Durch die kombinierte Berücksichtigung ethologischer und physiologischer Merkmale wird eine verbesserte Beurteilung der Belastung der Einzeltiere und damit eine Beurteilung des Melkrobotersystems auf Tiergerechtigkeit ermöglicht (Broom u. Johnson, 1993; Terlouw et al., 1997).

Aus den Untersuchungen abzuleitende Aussagen zur Tiergerechtigkeit und zu Auswirkungen des Melkrobotersystems auf die Tiergesundheit sollen dem interessierten Landwirt eine objektive Entscheidungsgrundlage bieten.

Versuchsdesign

Die Versuche wurden an der BVW Wieselburg durchgeführt. Zwei Versuchsgruppen (15 Fleckvieh- und 15 Braunviehkühe je Gruppe) waren in zwei getrennten Abteilen in demselben Außenklimastall aufgestellt (Spaltenboden, Hochboxen mit Weichgummimatten „Farmat“®) und Strohhäckseinstreu; 2 Tränken pro Abteil; 2 Kraffutterstationen je Gruppe – davon eine im Melkroboter). Die Futtervorlage erfolgte einmal pro Tag kuhindividuell, wobei jede Kuh ihren eigenen Fressplatz hatte (American Calan Inc., USA). Die Tiere der Melkstand-Gruppe wurden jeweils morgens und abends in einem 2x6 Fischgrätenmelkstand (Happel Ltd., Germany) mit Nachmelkautomatik gemolken. Die Melkung der AMS-Gruppe erfolgte in einem Einzelbox-Melkroboter (Astronaut®, Lely Industries NV, Netherlands). Dieser wurde in zwei aufeinanderfolgenden Varianten des Kuhverkehrs – teilgesteuert und frei – geführt. Freier Kuhverkehr ermöglicht den Kühen ungehinderten Zugang zu Liege- und Fressbereich ohne den Melkroboter passieren zu müssen. Bei teilgesteuertem Kuhverkehr sind Liege- und Fressbereich durch Einwegtore getrennt. Die Kühe müssen den Melkroboter passieren, um zum Futtertisch zu gelangen. Jedoch können noch nicht melkberechtigte Tiere über ein Selektionstor unter Umgehung des Melkroboters zum Futtertisch gelangen. Kühe, die zum Melken müssen, können dieses Tor nicht passieren und werden retour geleitet.

Datenerhebungen und Ergebnisse

Im Zeitraum von März 2001 bis einschließlich April 2003 fanden umfangreiche Datenerhebungen zu verschiedenen Bereichen statt. Im folgenden werden relevante Teilbereiche näher dargestellt.

Sozialverhalten und Zeitbudget

Mittels Direktbeobachtung an 12 Tagen (90 Stunden) je Kuhverkehrsvariante wurden agonistische (Auseinandersetzungen) und soziopositive Interaktionen mit dem jeweiligen Ort des Auftretens erfasst. Parallel dazu wurden 24-Stunden-Videoaufnahmen gemacht und von diesen Bändern (576 Stunden je Kuhverkehrsvariante) die Anteile von

Liegen, Stehen, Fressen und Stehen im Wartebereich des Melkroboters (nur AMS-Gruppe) am Gesamtverhalten berechnet.

Ergebnisse vergleichbarer Untersuchungen liegen bis dato nicht vor. Die erhobenen Häufigkeiten befinden sich auf vergleichbarem Niveau mit Ergebnissen zu anderen Untersuchungen bei Milchkühen in Laufställen. Sowohl bei teilgesteuertem als auch bei freiem Kuhverkehr unterschieden sich die Gruppen in der Häufigkeit agonistischer Interaktionen wie auch in der Dauer von sozialem Lecken nicht signifikant voneinander. Dagegen fand in der AMS-Gruppe in beiden Kuhverkehrsvarianten signifikant mehr Kopfspiel statt. Bei teilgesteuertem Kuhverkehr war in der Melkstand-Gruppe häufiger soziales Lecken zu beobachten. Soziales Lecken wird in der Literatur als soziopositiver Parameter (Bekräftigung sozialer Bande) angesehen. Dagegen ist Kopfspiel für sich alleine schwierig zu interpretieren, da es einerseits in Verbindung mit sozialem Lecken auftritt, andererseits auch agonistische Tendenzen erkennen lässt. Ursache für die Gruppen Unterschiede könnten in dem vermehrten Kuhaustausch in der AMS-Gruppe während der Projektzeit liegen, welcher zu einer geringeren Stabilität sozialer Bindungen führt. Gegen den Erwartungen war Im Wartebereich vor dem Melkroboter in beiden Kuhverkehrsvarianten der Anteil agonistischer Interaktionen sehr gering (0,21-3,52%). Bei teilgesteuertem Kuhverkehr war der Anteil von Fressen in der AMS-Gruppe signifikant geringer als jener in der Melkstand-Gruppe. In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass teilgesteuerter Kuhverkehr zu einem Rückgang der Zeitdauer für die Grundfutteraufnahme führt (Prescott at al., 1998).

Kortisolmetaboliten im Kot als physiologischer Stressparameter

Um mögliche Auswirkungen der hier untersuchten Melksysteme in ihrer Gesamtheit auf chronische Stressreaktionen erfassen zu können, wurden Erhebungen zur basalen Aktivität der Nebennierenrinde (NNR) durchgeführt. Dazu wurde die nicht-invasive Methode der Kortisolmetabolitenbestimmung aus dem Kot gewählt. Über einen Zeitraum von 9 Monaten fand 14-tägig die Kotprobennahme von 10:00 bis 12:30 Uhr in beiden Gruppen zeitgleich statt, wodurch der Zeitraum von ca. 22:00-0:30 des Vortages abgebildet wird. Die biochemische Analyse der Proben erfolgte nach der Methode von PALME und MÖSTL (1997).

Bei teilgesteuertem Kuhverkehr unterschieden sich die Gruppen in der Konzentration basaler Kortisolmetaboliten nicht signifikant voneinander. Bei freiem Kuhverkehr wiesen Kühe der AMS-Gruppe signifikant niedrigere Konzentrationen auf als Kühe der Melkstand-Gruppe. Auch bei direktem Vergleich der Kuhverkehrsvarianten innerhalb der AMS-Gruppe fanden sich bei freiem Kuhverkehr signifikant geringere Konzentrationen. In Übereinstimmung mit

anderen Untersuchungen, deutet dies auf eine, geringere Belastungen von Kühe in einem AMS mit freiem Kuhverkehr in Vergleich zu einem AMS mit teilgesteuertem Kuhverkehr. Weiter weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Belastungen bei freiem Kuhverkehr sogar ebenfalls geringer sein können als für Kühe in einem System mit Fischgrätenmelkstand.

Belastungen beim und in Verbindung mit dem Melken

Hier wurde untersucht, ob der Melkvorgang an sich in den beiden Systemen unterschiedliche Stressreaktionen bei den Kühen hervorruft. An 10 Tagen wurden gleichzeitig Messungen von Herzfrequenz, Milchkortisol und Verhalten (u.a. trippeln, treten) während der Melkung in beiden Gruppen vorgenommen. Im AMS wurden dabei nur gelungene Melkungen berücksichtigt.

Keine signifikanten Unterschiede zeigten die Gruppen in der Herzfrequenz. Tiere der AMS-Gruppe wiesen höhere Kortisolwerte in der Milch auf. In der Melkstand-Gruppe traten mehr Trippeln und Treten insbesondere während der Reinigungs- und Ansetzphase auf. Fleckviehkühe trippelten im AMS mehr mit den Hinterbeinen als Braunviehkühe, was auf mehr Unbehagen für Fleckviehkühe hinweisen könnte.

Klauengesundheit und Lahmheit

In Summe wurden 36 Lahmheitscores (14-tägig, nach leicht modifiziertem Schema von Manson u. Leaver, 1988) und vier Mal im Abstand von 6 Monaten ein Klauenscoring im Rahmen der Klauenkorrektur (nach Boosman et al. (1989), modifiziert nach Stanek [1994]) durchgeführt.

Generell waren im Bereich der Klauengesundheit und Lahmheit Unterschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant und / oder nicht konsistent. Der Anteil klinisch lahmer Tiere überstieg in keiner der Gruppen 30%. Auffällig war ein hoher Anteil an Ballenfäule in beiden Gruppen.

Ansetzgenauigkeit und Roboterbesuche

In einem Zeitraum von 10 Monaten lag der Anteil an Melkungen mit mindestens einem nicht gemolkenen Viertel zwischen 1,3 und 5,6 %. Der Anteil an Melkungen ohne Milchfluss lag zwischen 0,8 und 11,7%.

Zusätzlich wurden 175 Melkungen von 24 Kühen per Video aufgenommen und auf Fehler bedingt durch den Roboter oder bedingt durch das Verhalten der Kuh analysiert.

Von diesen 175 Melkungen wiesen knapp 30% Fehler auf. Davon kam es bei 6,86% zu Abtreten des Melkbeckers durch die Kuh. In 17,71% lagen die Probleme auf Seiten des Melkroboters, in dem dieser während der Melkung die Melkbecher öfters abnahm und wieder ansetzte. In 5,14% der Fälle zeigten sich sowohl abtreten durch die Kuh als auch mehrmalige Ansetzversuche des Melkroboters. Von den 24 beobachteten Kühen kam es nur bei 20,83% nie zu diesen Problemen. Auch hier trippelten Fleckviehkühe signifikant mehr als Braunviehkühe.

Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigen die Ergebnisse Belastungen der Tiere in beiden Systemen auf. In wenigen Parametern finden sich Hinweise auf eine gewisse höhere Belastung im Melkroboter, andere deuten jedoch in die gegenteilige Richtung und einige Parameter zeigen keine Unterschiede zwischen den Systemen. Es findet sich jedoch ein Unterschied innerhalb der AMS-Varianten: der freie Kuhverkehr ist geringer belastend als teilgesteuerter. Auf Grund dieser Ergebnisse scheint eine Haltung mit AMS nicht grundsätzlich weniger tiergerecht zu sein als mit einem Fischgrätenmelkstand. Allerdings ist zu beachten, dass dies nur für die untersuchten Bedingungen bezüglich Melkroboterauslastung (welche nicht gegeben war), Haltung, Management und Umgang mit den Tieren gilt. Eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz eines Melkroboters ist eine regelmäßige Wartung (zur Reduzierung von Fehlmelkungen) sowie ein sensibles und qualifiziertes Management mit genauer Tierbeobachtung und -kontrolle.

Videofilm

Im Rahmen dieses Projektes wurde am Institut für Tierhaltung und Tierschutz (ITT) in Zusammenarbeit mit Dipl.Ing. W. Ziegler, Audiovisuelles Zentrum der VUW, ein Film zum Thema Melkroboter („Kuh und Melkroboter – die Zukunft im Milchviehstall?“) produziert. Für Interessierte erhältlich am ITT

Literatur:

- BOOSMANN, R., NEMETH, F., GRUYS, E., KLARENBEEK, A: (1989): Arteriographical and pathological changes in chronic laminitis in dairy cattle. Vet. Quart. 11, 144-155.
- BROOM, D.M., JOHNSON, K.G. (1993): Stress and animal welfare. Chapman & Hall, London.

- KETELAAR-DE LAUWERE, C. C., DEVIR, S., METZ, J. H. H. (1996) : The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. *App.Anim. Behav. Sci.* 49 (2), 199-211.
- PALME, R., MÖSTL, E. (1997): Measurement of cortisol metabolites in faeces of sheep as a parameter of cortisol concentration in blood. *Int. J. Mammal. Biol.* 62, Suppl. II, 192-197.
- PRESCOTT, N.B., MOTTRAM, T.T., WEBSTER, A.J.F. (1998): Relative motivations of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 57, 23-33.
- STANEK, CH. (1994): In: Brandejsky, F., Stanek, CH., Schuh, M. (1994): Zur Pathogenese der subklinischen Klauenrehe beim Milchrind. Untersuchungen von Klauenstatus, Pansenstatus und Blutgerinnungsfaktoren. *Dt. Tierärztl. Wschr.* 101, 41-80.
- TERLOUW, E.M.C., SCHOUTEN, W.G.P., LADEWIG, J. (1997): Chapter 10: Physiology. In: Appleby, M.C., Huges, B.O. (ds.): *Animal welfare*. CAB International, Wallingford, pp. 143-158.
- UMSTÄTTER, C., KAUFMANN, O. (2001): Von der artgerechten zur humanen und tiergerechten Versorgung von Milchkühen mit Hilfe Automatischer Melksysteme (AMS). In: *Tierschutz und Nutztierhaltung. Tagungsband der 15. IGN-Tagung*, Hrsg. D. Schäffer & E. von Borell, Universitätsdruckerei der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 32-37.
- WIKTORSSON, H, PETTERSSON, G., OLOFSSON, J., SVENNERSTEN-SJAUNJA, K., MELIN. (2003): Welfare status of dairy cows in barns with automatic milking. Report of the EU project: Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms. <http://www.automaticmilking.nl> (eingesehen am 5.5.03).

AutorInnen:

Daniela Lexer, Kristin Hagen, Barbara Vosika, Josef Troxler, Susanne Waiblinger

Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Veterinärmedizinische Universität Wien

Kontaktadresse:

Dr.med.vet. Daniela Lexer
Institut für Tierhaltung & Tierschutz
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1
A-1210 Wien

Institute of Animal Husbandry & Animal Welfare
University of Veterinary Medicine
Veterinärplatz 1
A-1210 Vienna
Austria

phone.: +43 (0)1 25077 4910

fax: +43 (0)1 25077 4990

email: Daniela.Lexer@vu-wien.ac.at <mailto:Daniela.Lexer@vu-wien.ac.at>

D.Lexer@gmx.at <mailto:D.Lexer@gmx.at>