

Automatische Melksysteme – Technische Gestaltung und Auswirkungen auf Verhalten und Gesundheit von Milchkühen

D. LEXER

Das Lösen von den zwei täglich fixen Melkzeiten konventioneller Melksysteme, Arbeitsentlastung für den Landwirt sowie durch häufigeres Melken erhoffte Milchleistungssteigerung führten zur Entwicklung automatischer Melksysteme (AMS, Melkroboter). Ende 2003 betrug die Anzahl der weltweit automatisch gemolkenen Milchviehherden etwa 2200 (DE KONING und RODENBURG 2004).

Ein Melkroboter besteht aus zumindest einer, meist dezentral im Stall installierten Melkbox mit eigenem Melkaggregat (Einboxenanlage), welche laut Hersteller für etwa 60 laktierende Kühe ausgerichtet ist. In Mehrboxenanlagen werden mehrere (2 - 4) Melkboxen mit einem Melkaggregat bedient. Angelockt durch in der Melkbox angebotenes Kraftfutter sollte diese von den Kühen selbständig aufgesucht werden.

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. Dem Konzept nach unterliegen die Tiere somit weniger Einschränkungen. Doch auch in einem Melkroboter ist es einer laktierenden Kuh nicht zu jeder ihr beliebigen Zeit möglich, gemolken zu werden. Der laut Idealkonzept über 24 Stunden freie Zugang zum Melken wird durch festgelegte mögliche Melkungen pro Kuh und Tag (UMSTÄTTER und KAUFMANN 2001) sowie durch Reinigungsphasen des Roboters limitiert.

Arten des Kuhumtriebes (Kuhverkehr)

Das mehrmalige selbständige Aufsuchen der Anlage über 24 Stunden hinweg bestimmt den eigentlichen Erfolg eines Melkroboters. Diese Vorgabe führte zur Entwicklung unterschiedlicher Arten des Kuhumtriebes (Kuhverkehr), da das Melken selbst als Motivation oft nicht ausreicht, um eine ausreichend hohe Melkfrequenz zu sichern. *Freier Kuhverkehr* ermöglicht den Kühen ungehinderten Zugang zu Liege-, Fress- und Melkbereich. Die Kühe werden dabei am wenigsten eingeschränkt. Jedoch kann der Arbeitsaufwand, bedingt durch das notwendige Nachtreiben säumiger Kühe, ansteigen. Bei *gesteuertem Kuhverkehr* sind Liege- und Fressbereich durch Einwegtore getrennt. Die Kühe müssen den Melkroboter passieren, um zum Futtertisch zu gelangen. Bei *teilgesteuertem Kuhverkehr* können noch nicht melkberechtigte Tiere über ein Selektionstor zum Futtertisch gelangen, ohne den Melkroboter passieren zu müssen. Kühe, die zum Melken müssen, können dieses Tor nicht passieren und werden retour geleitet.

Technische Gestaltung

Neben den geltenden Grundsätzen zur Gestaltung einer optimalen Milchviehhaltung (wie trittsichere Laufflächen, tiergerechter Liegebereich, Vermeiden von Sackgassen) sind die im Folgenden aufgezeigten Punkte beim Einsatz eines Melkroboters zusätzlich zu beachten.

Der Melkroboter sollte für die Kühe leicht erreichbar sein. Kurze Wege sind anzustreben und Barrieren durch unnötige Selektionstore sind zu vermeiden (DE KONING und VAN DE VORST

2002). Zu- und Ausgang des Melkroboters sollten großzügig gestaltet sein, um im Falle aggressiver Interaktionen unterlegenen Tieren ein leichtes Ausweichen zu ermöglichen.

Ein abtrennbarer Warteraum kann die durch das Nachtreiben säumiger Kühe entstehende Mehrarbeit, insbesondere bei freiem Kuhverkehr, reduzieren. Manche empfehlen, Raum für eine Nachselektion einzuplanen, um Kühe mit Fehlmelkungen oder zu behandelnde Tiere nach dem Verlassen des Melkroboters von der Herde abtrennen zu können (BENNINGER et al. 2000). Dieser Bereich ist mit Tränke, Liege- und Fressplätzen auszustatten, da die Tiere hier bis zu mehrere Stunden verweilen können. Auch ist es sinnvoll, eine Eimermelkanlage zu integrieren. Gerade Kühe nach der Geburt können auf Grund einer Ödemisierung des Euters vorübergehend im Melkroboter nicht melkbar sein.

Um den Melkroboter nicht unnötig zu blockieren und somit dessen Melkkapazität zu mindern, sollte Kraftfutter im Melkroboter nur melkberechtigten Kühen und nur in kleinen Mengen zugeteilt werden. Je nach Besatzgröße ist zumindest eine weitere Kraftfutterstation im Stall zu integrieren. Unabhängig von der Kuhverkehrsvariante ist den Kühen jederzeit Zugang zu den Tränken zu ermöglichen. Das Anbringen der Tränken ausschließlich auf Seiten der Fressplätze bei gesteuerten Kuhverkehrsvarianten zur Steigerung der Motivation, die Melkbox aufzusuchen, ist abzulehnen. Die Funktionstüchtigkeit von Selektions- und Einwegtoren ist regelmäßig zu prüfen. Kritische Situationen, zum Beispiel, dass Kühe die Melkbox von der Ausgangsseite betreten und dabei eine in der Melkbox befindliche Kuh beim Verlassen be-

hindern, können somit vermieden werden.

Tiergesundheit

Besonderes Augenmerk ist auf die Klauengesundheit und das Erkennen von Lahmheiten zu legen. Bei lahmen Kühen reduziert sich die Anzahl freiwilliger Melkbesuche (KLAAS et al. 2003, BORDERAS et al. 2004). Auf trittsichere und saubere Laufflächen ist zu achten. 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 nach SINGH et al. (1993) zu vermehrtem Auftreten von Sohlenhornblutungen führen und Lahmheiten begünstigen. Untersuchungen zeigten, dass in manchen Fällen die Umstellung auf Melkroboter vermehrt zu lahmen Kühen führen kann, wobei sich dieser Effekt nicht unmittelbar, sondern erst nach mehreren Monaten manifestiert (HILLERTON et al. 2004). Die Autoren vermuteten die Ursache im Verzicht auf Weidegang mit Einführung des Melkroboters.

Betreffend die Eutergesundheit finden sich unterschiedliche Ergebnisse. Manche berichten von einem unveränderten oder verminderten Zellgehalt, andere fanden einen Anstieg des Zell- und Keimgehaltes in der Milch. Ungenügende Reinigung der Zitzen oder Fehler in der Kühlung können zu höheren Keimzahlen führen. Untersuchungen die Zitzenkondition betreffend ergaben, dass diese unbeeinflusst blieb oder sich verbesserte (BERGLUND et al. 2000). Zu achten ist aber auf Kühe mit häufigen Fehlmelkungen, da deren Zitzen länger und vermehrt Belastungen ausgesetzt sind (KLAAS et al. 2004). Mögliche Ursachen von Fehlmelkungen liegen in einer im Vergleich zu den gespeicherten Daten zu stark veränderten Euterform, bedingt durch eine zu lange Zwischenmelkzeit oder durch eine vorangegangene Abkalbung. Ebenfalls können zu stark verschmutzte Euter für den Melkroboter zum unlösbaren Problem werden. Auf saubere, tiergerechte Liegeboxen ist daher besonders zu achten.

Kühe mit Fehlmelkungen oder Kühe, welche nicht selbständig den Melkroboter aufsuchen, müssen nachgetrieben werden. Zu lange Zwischenmelkzeiten würden sich negativ auf die Eutergesundheit auswirken (PALLAS, 2002). Deshalb ist sicherzustellen, dass der Tierhalter zumindest zweimal täglich den Melkerfolg anhand der Computerdaten kontrolliert. Die Erwartung, mit der Umstellung auf Melkroboter automatisch eine Verbesserung der Eutergesundheit und Milchqualität zu erreichen, kann generell nicht erfüllt werden. Entscheidend ist die Ausgangssituation des Gesundheitsstatus der Herde.

Tierverhalten

In automatischen Melksystemen kann das Zeitbudget der Kühe durch die Art des gewählten Kuhverkehrs wie auch durch den sozialen Rang der Tiere beeinflusst werden. Untersuchungen zeigten, dass teilgesteuerter und insbesondere gesteuerter Kuhverkehr zu einem Rückgang der Zeitdauer für die Grundfutteraufnahme (KETELAAR-DE LAUWERE und IPEMA 2000, HARMS et al. 2002) und zu einer Verlängerung der Stehzeiten vor dem Roboter führen (WIKTORSSON et al. 2003). Für rangniedere Kühe kann es zu erhöhten Wartezeiten vor dem Roboter kommen (KETELAAR-DE LAUWERE et al. 1996, HERMANS et al. 2004). In der Untersuchung von LEXER et al. (2003) zeigte sich, dass selbst bei geringer Belegung von maximal 30 Kühen bei teilgesteuertem Kuhverkehr rangniedere Tiere längere Stehzeiten vor dem Roboter in Kauf nehmen mussten.

Engstellen können zu vermehrten aggressiven Interaktionen zwischen den Kühen führen (MILLER und WOODGUSH 1991). STEFANOWSKA et al. (1999) zeigten, dass bei freiem Kuhverkehr im Ausgangsbereich des Melkroboters vermehrt aggressive Interaktionen mit anderen Kühen auftraten.

Automatisches Melken lässt sich mit Weidegang vereinbaren

Kühen den Zugang zu einer Weide zu ermöglichen hat positive Auswirkungen auf das Wohlbefinden sowie auf die Ge-

sundheit der Tiere. In Schweden wird Weidehaltung zumindest für einige Stunden pro Tag während der Sommermonate bereits gesetzlich gefordert. Für biologisch wirtschaftende Betriebe ist Weide ab 2010 ohne Ausnahme vorgeschrieben (EUVO 1804/1999). Somit wird bei der Investition in einen Melkroboter von manchen Landwirten auch der Wunsch nach Verträglichkeit des Melkroboters mit Weidehaltung geäußert. Während der Zeit des Weideganges müssen die Kühe zu den Melkungen freiwillig in den Stall zurückkehren. Entscheidend dafür ist unter anderem die Entfernung zwischen dem Stall und den Weideflächen. Untersuchungen ergaben, dass bis zu einer Weide-Stall Entfernung von circa 400 Meter die Anzahl der Roboterbesuche nicht negativ beeinflusst wird (KETELAAR-DE LAUWERE et al., 2000). Durch zusätzliche Futtergaben oder mittels ausschließlicher Tränkemöglichkeit im Stall wird versucht, die Kühe zum Melkroboter zu locken. Letzteres ist abzulehnen. Auch auf der Weide soll den Kühen Wasser angeboten werden. Mit dem jeweilig passenden Beweidungs- und Robotermanagement lässt sich automatisches Melken mit Weidegang vereinbaren, wie folgende Daten zeigen: in den Niederlanden werden von 425 AMS-Betrieben 53%, in Frankreich von 160 AMS-Betrieben 48% und in Belgien von 25 AMS-Betrieben 71% in Kombination mit Weidegang geführt (VAN DOOREN et al., 2002). Nur im ersten Jahr der Roboternutzung raten Praktiker von einem Weidegang ab.

Umstellungsphase und Anlernen der Kühe

Bei der Umstellung der Herde auf Melkroboter kann es bis zu vier Wochen, bei der Bestandsergänzung bis zu einer Woche dauern, bis der Großteil der Tiere den Melkroboter freiwillig aufsucht (FÜBBEKER und KOWALEWSKY, 2000). Es wird berichtet, dass sich 10 bis 20% der Kühe nicht für einen Melkroboter eignen. Fundamentprobleme, schlechte Melkbarkeit oder ungeeignete Euterform (z.B. extreme Zitzenstellung, zu tiefes Euter) können Ursachen darstellen. Gelegentlich verweigern Tiere das Betreten der Melkbox oder reagieren während des Melkens panisch. Um eventuell auf-

tretenen Komplikationen in Bezug auf die Melkboxakzeptanz entgegenzuwirken, sollte der Anlernprozess möglichst schonend für die Tiere verlaufen. Genügend Zeit zur selbständigen Erkundung des Melkroboters sowie Lockfutter und beruhigendes Zureden können diesen Prozess unterstützen. Das Anlernen erfordert vom Tierhalter Geduld. Keinesfalls soll eine Kuh mit Gewalt in einen Melkroboter gezwungen werden, denn nervöses Verhalten während zukünftiger Melkungen wäre die kontraproduktive Folge.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz eines Melkroboters ist eine regelmäßige Wartung, ein entsprechendes Hygienemanagement sowie ein qualifiziertes Herdenmanagement mit genauer Tierbeobachtung und -kontrolle. Der zukünftige Melkroboter-Betreiber soll sich bewusst sein, dass besonders zu Anfang viel Engagement und Geduld nötig sind.

Literatur

- BENNINGER, D., SCHÖN, H., RITTEL, L., WENDL, G., HARMS, J., PIRKELMANN, H. und KARRER, M. (2000): Ställe für automatische Melksysteme. In: Schön H. (Hrsg.), Automatische Melksysteme. KTBL-Schrift 395, Darmstadt, S. 108-116.
- BERGLUND, I., PETTERSSON, G. und SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. (2000): Automatic milking: effects on somatic cell count and teat end-quality. *Livest. Prod. Sci.* 78, 115-124.
- BORDERAS, T.F., TER MAAT, S., DE PASSILLE, A.M.B., RUSHEN, J. und FOURNIER, A. (2004): Effect of lameness on dairy cows' frequency of visits to an automatic milking system (AMS). In: Proceedings of the 38th International Congress of the ISAE, Helsinki, Finland, 03.-07.08.2004 (eds. L. Hänninen, A. Valros). ISAE, Finland, 171.
- DE KONING, K. und VAN DE VORST, Y. (2002): Automatic milking – changes and chances. *Proc. of the British Mastitis Conference*, Brockworth, pp. 68-80.
- DE KONING, K. und RODENBURG, J. (2004): Automatic milking: state of the art in Europe and North America. In: Meijering, A., Hogeveen, H., de Koning, C.J.A.M. (Eds.), *Automatic milking – a better understanding*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 27-37.
- FÜBBEKER, A. und KOWALEWSKY, H.H. (2000): Bewertung durch die Praxis. In: Schön H. (Hrsg.), *Automatische Melksysteme*. KTBL-Schrift 395, Darmstadt, S. 137-143.
- HARMS, J., WENDL, G. und SCHÖN, H. (2002): Influence of cow traffic on milking and animal behaviour in a robotic milking system. In: *Proc. of the first North American conference on robotic milking*, March 20-22 2002, Toronto, Canada (eds. J. McLean, M. Sinclair, B. West). Wageningen Pers, Wageningen, II-8-II-14.
- HERMANS, G.G.N., MELIN, M., PETTERSSON, G. und WIKTORSSON, H. (2004): Behaviour of high- and low-ranked dairy cows after redirection in selection gates in an automatic milking system. In: Meijering, A., Hogeveen, H., de Koning, C.J.A.M. (Eds.), *Automatic milking – a better understanding*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 418-419.
- MILLER, R. und WOOD-GUSH, D.G.M. (1991): Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows. *Anim. Prod.* 53 (3), 271-278.
- HILLERTON, J.E., DEARING, J., DALE, J., POELARENDIS, J.J., NEIJENHUIS, F., SAMPI-MON, O.C., MILTENBURG, J.D.H.M. und FOSSING, C. (2004): Impact of automatic milking on animal health. In: Meijering, A., Hogeveen, H., de Koning, C.J.A.M. (Eds.), *Automatic milking – a better understanding*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 125-134.
- KETELAAR-DE LAUWERE, C.C. und IPEMA, A.H. (2000): Cow behaviour under different types of cow traffic. In: Hogeveen, H., Meijering, A., (Eds.), *Robotic milking*. Wageningen Pers, Wageningen, pp. 181-182.
- KETELAAR-DE LAUWERE, C. C., DEVIR, S. und 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.
- KETELAAR-DE LAUWERE, C. C., IPEMA, A. H., LOKHORST, C., METZ, J. H. M., NOORDHUIZEN, J. P. T. M., SCHOUTEN, W. G. P. und SMITS, A. C. (2000): Effects of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour. *Livest. Prod. Sci.* 65, 131-142.
- KLAAS, I.C., BJERRING, M. und ENEVOLDSEN, C. (2004): Risk factors for teat end callus in dairy farms operating with automatic milking systems (AMS). In: Meijering, A., Hogeveen, H., de Koning, C.J.A.M. (Eds.), *Automatic milking – a better understanding*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, p. 174.
- KLAAS, I.C., ROUSING, T., FOSSING, C., HINDHEDE, J. und SØRENSEN, J.T. (2003): Is lameness a welfare problem in dairy farms with automatic milking systems? *Animal Welfare* 12, 599-603.
- LEXER, D., HAGEN, K., VOSIKA, B., KHOL, J. L., TROXLER, J. und WAIBLINGER, S. (2003): Einfluss eines automatischen Melksystems auf Verhalten, Physiologie und Gesundheit von Milchkühen unter Berücksichtigung der Herdenüberwachung und verschiedener Fütterungsvarianten. *Endbericht zum Forschungsprojekt 1206sub*. Eigenverlag, Wien, S.214.
- PALLAS, S. (2002): Analyse von Eutergesundheit und Rohmilchqualität im automatischen Melksystem. *Dissertation, Tierklinik für Fortpflanzung Freie Universität Berlin*, S.217
- STEFANOWSKA, J., IPEMA, A.H. und HENDRIKS, M.M.W.B. (1999): The behaviour of dairy cows in an automatic milking system where selection for milking takes place in the milking stalls. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62, 99-114.
- UMSTÄTTER, C. und 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.
- VAN DOOREN, H. J. C., SPÖRNDLY, E. und WIKTORSSON, H. (2002): Automatic milking and grazing – applied grazing strategies. Deliverable D27 within the EU-project Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5-2000-31006).
- WIKTORSSON, H., PETTERSSON, G., OLOFSSON, J., SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. und MELIN, M. (2003): Welfare status of dairy cows in barns with automatic milking. Relations between the environment and cow behaviour, physiologic, metabolic and performance parameters. Deliverable D24. Report within EU-project QLK5-2000-31006. <http://www.automatic-milking.nl>.