

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 64 (2002)
Heft: 1

Artikel: Automatische Melksysteme AMS
Autor: Kaufmann, Robert / Ammann, Helmut / Hilty, Richard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080728>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vor drei Jahren wurde in der Schweiz der erste Melkroboter installiert, heute sind es gegen 20 automatische Melksysteme. Die FAT hat die Entwicklung aus technischer, baulicher und wirtschaftlicher Sicht sowie aus der Sicht der Milchqualität intensiv mitverfolgt. Erfahrungen und Wissensstand werden hier in der «Schweizer Landtechnik» ausführlich dargestellt:

Automatische Melksysteme AMS

Teil 1: Technik, Kapazitäten, bauliche Massnahmen und Milchqualität

Teil 2 (Februarausgabe): Aspekte der Arbeitsorganisation sowie arbeits- und betriebswirtschaftliche Kalkulationen von automatischen Melksystemen

Zum Thema erscheint auch der FAT-Bericht 579



Autoren: Robert Kaufmann, Helmut Ammann, Richard Hilty, Dusan Nosal und Matthias Schick, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Zurzeit sind in der Schweiz gegen zwanzig Melkroboter (Automatische Melksysteme AMS) von drei Herstellern in Betrieb. Von weiteren vier Herstellern werden Produkte angeboten. Die Zuverlässigkeit der Ansetztechnik ist bereits recht hoch und wird laufend verbessert. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabrikaten sind zum Teil grundsätzlicher Natur oder liegen im Detail. Bis etwa 60 Kühe oder 500 000 kg Jahresmilch genügen Einboxanlagen. In grösseren Beständen kommen Mehrboxanlagen zum Einsatz.

Systeme

Beim AMS sind zwei wichtige Arbeitsgänge automatisiert, die

bisher einzig die Melkperson durchführen konnte: das Reinigen der Zitzen und das Ansetzen des Melkaggregats. Der übrige Melk-ablauf entspricht einem hoch mechanisierten Melkstand. Dazu gehören die elektronische Identifikation der Kuh beim Eintritt, Milchmengenmessung, milchfluss-gesteuerte Melkzeugabnahme, individuelle und leistungsgerechte Zudosierung von Ergänzungsfutter sowie die Einbindung in ein PC-gesteuertes Herdenmanagementsystem. Einzelne Systeme sind in der Lage, viertelweise den Melkprozess unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Milchsekretionsvermögens der Euterviertel zu beenden.

Die derzeit auf dem Markt angebotenen Systeme haben Tandembuchten mit Einzeltier-Ein- und

Auslass, wobei Ein- und Mehrboxanlagen möglich sind (Tabelle).

Einboxanlagen:

DeLaval-VMS, Lely Astronaut. Bei Einboxanlagen bilden die Melkboxen eine kompakte Einheit, die im Stall beliebig aufgestellt werden kann.

Mehrboxenanlagen:

AMS-Liberty, Galaxy, Gascoigne Melotte Zenith und Westfalia Leonardo.

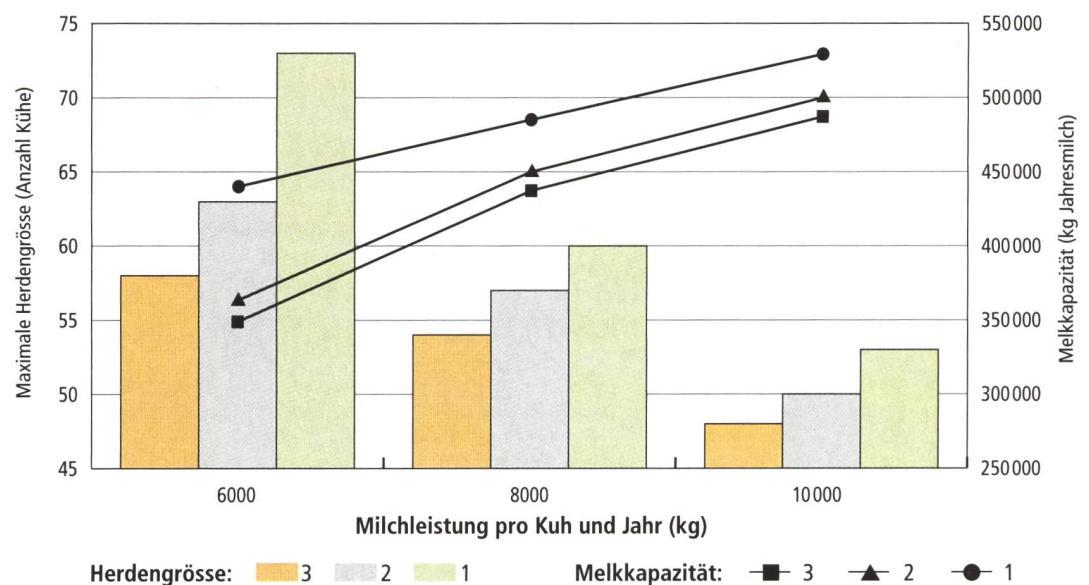
Zwei bis vier hintereinander angeordnete Tandemboxen bilden die Mehrboxenanlagen. Der Roboterarm fährt nach dem Ansetzen des Melkzeuges zur nächsten Melkbox weiter und kann damit mehrere Melkboxen bedienen. Die Melkzeugabnahme erfolgt ohne den Roboterarm.



Ein riesiger Forschungsaufwand war notwendig, um zwei Schlüsselfunktionen zu automatisieren: Zitzen reinigen und Melkaggregat ansetzen. Dieses Ziel ist erreicht und der Melkroboter kommerziell verfügbare Technologie. An der Perfektionierung aber wird weiter gefeilt.
(Bild: Ueli Zweifel)

Grafik: Melkkapazität in Abhängigkeit von Milchleistung und Herdengröße

Je höher die Milchleistung, desto kleiner die Anzahl Kühe, welche das System noch zulässt (mehr Melkungen/Kuh, längere Hauptmelkzeiten), dafür nimmt die Melkkapazität in kg/Jahr deutlich zu. Einen weiteren Einfluss hat die Dauer der Systempausen zum Beispiel von 3, 2 oder nur 1 Stunde pro 24 Stunden Betriebsdauer.



(Zahlen = Systempausen in Stunden)

Kapazitäten

Tierbedingt: Die Grundüberlegung dabei: Jede Aktivität der Kuh bei der Benützung des AMS erfordert eine minimale Zeit. Zum Betreten und Verlassen der Melkbox benötigt eine Kuh beispielsweise ca. 12 bzw. 28 Sekunden. Die technische Zuverlässigkeit sowie die Euterform bestimmen die Zeit (ca. 60 Sekunden) für die automatische Lokalisierung der Zitzen und Anhängen des Melkzeugs.

Systembedingt: Es gibt Systempausen, wenn die täglichen Haupt- und Zwischenreinigungs-

prozesse ablaufen und andererseits, wenn die Tiere die Melkbox zum Beispiel während der Hauptruhephase in der Nacht nicht frequentieren bzw. bei Stallabwesenheit (Weidegang) nicht frequentieren können. Mit steigendem Leistungsniveau einer Herde sinkt die Grenze der technisch noch zu bewältigenden Herdengrösse (Grafik). Gründe dafür sind das häufigere Melken und die längere Hauptmelkzeit im Vergleich zu tieferen Leistungen, trotz tendenzmässig grösserem Minutenmelk. Relevant ist schliesslich die ermelkbare Milchmenge pro An-

lage. Diese steigt mit steigendem Leistungsniveau. Unter Annahme einer beispielsweise täglich dreistündigen Systempause (für Haupt- und Zwischenreinigungsprozesse) kann man mit einem 6000-kg-Bestand jährlich 350 000 kg melken. Mit einem Stalldurchschnitt von 10 000 kg steigt dieser Wert unter sonst gleichen Bedingungen auf rund 470 000 kg oder um 34%.

Es gibt einige technische und organisatorische Möglichkeiten der Kapazitätsverbesserung, wie zum Beispiel die zeitliche Anordnung der Hauptreinigung in die Zeitinter-

valle mit wenig Tierfrequenz, die Verbesserung der Ansetzsicherheit (zum Teil Zuchtziel Euterform) und die Vorschaltung einer Vorselektion beim gelenkten Umtrieb. Diese geht u. a. auch in Richtung Reduktion der Systempausen. Dabei stösst man unter Umständen allerdings aus der Sicht des Tierwohls an Grenzen, denn je mehr die Herde rund um die Uhr gemolken wird, je massiver sind die Eingriffe in den natürlichen Herden- und Einzeltierrhythmus.

Übersicht und technische Details aller erhältlichen Produkte

Marke	AMS Liberty TM	VMS Voluntary Milking System	Galaxy	Gascoigne Melotte Zenith	Astronaut	Westfalia Leonardo
Hersteller	Prolion BV / Holland	DeLaval AB, Tumba, Schweden	Insentec Holland	Prolion-Trako	Lely Industries NV, 3155 Maasland NL	Westfalia Landtechnik GmbH, D-Oelde/Herdecke
Vertrieb	M.R.T. SA, CH-1400 Yverdon-les-Bains	DeLaval AG Münchstrasse 2 CH-6210 Sursee	Arnold Bertschy AG CH-1792 Guschelmuth	Gascoigne Melotte Import AG CH-6018 Buttisholz	Lely Suisse GmbH CH-6030 Ebikon LU	Westfalia Surge AG CH-3063 Ittigen
Zitzenortung	Ultraschallsensoren	Kombination aus Kamera und Laser	Mittels Kamera	Ultraschallsensor	Lasertechnik, einstellbare Koordinaten	Ultraschallsensoren, LED-Matrix
Zitzenreinigung	Jede Zitze wird mit Wasser im Zitzenbecher gereinigt und mit Luft nachgetrocknet	Jede einzelne Zitze wird mit einem separaten Zitzenbecher gereinigt, stimuliert, vorgemolken und getrocknet	Separate Reinigungsbecher, Wassersprüher, Lufttrocknung	Individuelle Reinigung mit Wasser im Zitzenbecher und anschliessendem Nachtrocknen	Mit gegenläufig rotierenden Bürsten, die nach jedem Reinigungsvorgang desinfiziert werden	In Eutervorbereitungsbox mittels einer grossen Bürste mit wechselnder Drehrichtung feucht gereinigt, Bürste wird nach jeder Kuh gereinigt und desinfiziert
Abnahme Zitzenbecher	Alle 4 Melkbecher miteinander gleichzeitig	Jeder Melkbecher einzeln	Pro Viertel, mit Druckluftzylinder	Alle 4 Melkbecher miteinander gleichzeitig	Jeder Melkbecher einzeln	Gesteuert durch Milchfluss, wird bei jeder Zitze einzeln das Vakuum abgestellt, anschliessend alle 4 Melkbecher abnehmen
Preis mit:	1 Box Fr. 231 000.–	Fr. 242 000.–	Auf Anfrage	Fr. 215 200.–	Fr. 240 000.–	Noch nicht bekannt
	2 Boxen Fr. 306 600.–	Fr. 462 600.–	Auf Anfrage	Fr. 258 200.–	Fr. 440 000.–	Noch nicht bekannt
	3 Boxen Fr. 387 300.–	Fr. 683 100.–	Auf Anfrage	Fr. 322 800.–	Fr. 640 000.–	Noch nicht bekannt
Kosten für Service pro Jahr bei:	1 Box Je nach Vereinbarung: Fr. 3500.– bis Fr. 15 000.–	Fr. 5600.–	Auf Anfrage	Fr. 8 000.–	Fr. 4 500.–	Noch nicht bekannt
	2 Boxen Je nach Vereinbarung: Fr. 3500.– bis Fr. 15 000.–	Fr. 5000.–	Auf Anfrage	Fr. 11 200.–	Fr. 9 000.–	Noch nicht bekannt
	3 Boxen Je nach Vereinbarung: Fr. 3500.– bis Fr. 15 000.–	Fr. 5000.–	Auf Anfrage	Fr. 14 000.–	Fr. 13 500.–	Noch nicht bekannt
Empfehlung für Euterform, Zitzengrösse, Leistungsniveau, Rasse usw.	Zitzenhöhe zum Boden zwischen 280–770 mm, Rasse: keine Einschränkung	Zitzenlänge: min. 30 mm Abstand vom Zitzenende zum Boden: mind. 270 mm Rasse: keine Einschränkungen	Keine Angaben	Euterform und Zitzenordnung sind wichtig, Abstand zwischen den Zitzen mind. 100 mm	Empfehlungsblatt, optimales Leistungsniveau 6000–10 000 kg, Rasse: keine Einschränkungen	Im Prinzip alle Kühe, Ausnahme, wenn die Zitzen hinten näher als zirka 60 mm beieinander stehen
Anzahl Anlagen in CH im Betrieb	9	3	Keine, 8 im Ausland	Keine, 1 im Ausland	12	Keine, 42 im Ausland
(Stand August 2001) verkauft	12	4	Keine	Keine, 3 im Ausland	15	Keine



Bauliche Massnahmen

Der Tierumtrieb ist für den Erfolg des automatischen Melkens von grosser Bedeutung und beeinflusst das Stallkonzept entscheidend.

Mit einem optimalen Kuhumtrieb soll Folgendes erreicht werden:

- Freiwilliges und mehrmaliges Melken der Kühe.
- Geringe Einschränkung der Systemkapazität des AMS, das heisst geringe Frequentierung ohne Melkakt.
- Minimierung des Zeitaufwandes für das Holen säumiger Kühe.
- Wenig Stau vor dem AMS, was zur Verdrängung rangniedriger Tiere führt.
- Ungehindertes Zugang zum Fressbereich für die Sicherung einer möglichst hohen Grundfutteraufnahme.

Folgende Grundsätze sind beim Einbau eines AMS zu berücksichtigen:

- Optionen für freien und gelenkten Umtrieb, speziell bei Neubaulösungen möglichst offenhalten.
- Zu-/Ausgang zum AMS grosszügig.
- AMS, Büro, Technikraum und Milchlagerraum nahe beieinander und gut zugänglich anordnen.
- Frostsicherer Raum für AMS.
- Zutritt für Bedienungspersonal im sauberen Bereich.

Mehr Reinigungswasser durch häufige Zwischenreinigungen erfordert Anpassungen bei Güllerraumvolumen.

Milchqualität

Die Reinigungsarbeit beeinflusst auch in AMS-Betrieben die Milchqualität entscheidend. Sie ist insofern sehr anspruchsvoll, als die Oberflächen der Milch führenden Teile fast ständig mit Milch in Berührung sind. Zwischenspülungen und mindestens dreimal pro Tag ein komplettes Reinigungsprogramm sind deshalb sehr wichtig, damit keine Milchreste antrocknen. Es stehen dazu die üblichen Reinigungsverfahren (Zirkulationsver-

fahren mit Standardreinigung und Entkeimung, Kochendwasser-Säure-Verfahren) zur Verfügung.

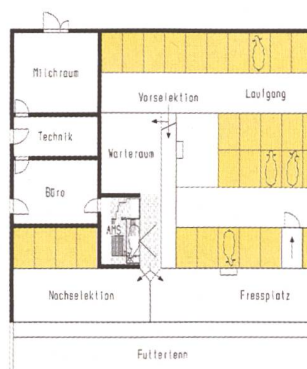
Die Milchqualität nach dem Melken kann durch die Milchkühlung nur noch erhalten, aber nicht verbessert werden. Speziell für die AMS-Betriebe ist dies eine schwierige und anspruchsvolle Aufgabe, weil die Milch fast während 24 Stunden und teilweise nur in sehr kleinen Mengen anfällt.

Diese Anforderung ist technisch auf zwei verschiedene Arten lösbar:

- Direkte Kühlung, meist kombiniert mit Puffertank (Zwischengelagertank).
- Indirekte (Eiswasser) Kühlung.

Schweizer Milchviehbetriebe rüsten sich in zwar steigender Tendenz mit automatischen Melksystemen aus. Bislang ist die Stückzahl und die Einsatzzeit aber zu gering, um aussagekräftige Aussagen zur Milchqualität zu machen.

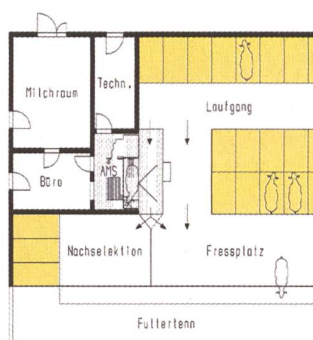
Die meisten AMS-Betriebe befinden sich in den Niederlanden, in Frankreich und Dänemark. Die Erfahrungen, die man dort macht, deuten darauf hin, dass die Keimzahlen bei automatischen Melksystemen im Vergleich zu konventionellen leicht höher, letztlich aber immer noch unter einer Limite sind, die zu beanstanden wäre. Das Gleiche lässt sich über die Zellzahlen sagen, wobei man in den erwähnten Regionen auch bei konventionellem Melken von einem durchschnittlich höheren Zellzahl-niveau ausgeht als bei uns. Gefrierpunkte an der Toleranzgrenze lassen auf den Eintrag von zusätzlichem Wasser in die Milch schliessen, vermutlich im Zusammenhang mit den häufigen Zwischenspülungen.



Gelenkte Zirkulation

Bei gelenkter Zirkulation wird der Fressbereich vom Liegebereich mittels Abschränkungen abgetrennt.

Die Kühe gelangen nur via AMS von den Liegeboxen zum Fressplatz. Damit wird Treibarbeit für säumige Kühe vermieden, da auch trägere Tiere (ältere Kühe oder Kühe im späten Laktationsstadium) das System regelmässig passieren. Die Rückkehr vom Fress- zum Liegeplatz erfolgt über Einwegtore. Durch eine Vorselektion oder mittels spezieller Selektionstore beim Fressplatzzugang können noch nicht melkberechtigte Tiere ohne Passierung des AMS zum Futter gelangen. Diese Einrichtung entlastet das AMS und erhöht dessen Kapazität. Bei Neubauten sollte man die Möglichkeit des gelenkten Umtriebs, trotz Mehrflächenbedarf, zumindest als Option offen halten.



Freie Zirkulation

Bei freier Zirkulation haben die Kühe ungehinderten Zugang zum Liege-, Fress- und Melkbereich.

Dieses System ist platz- und investitionssparend und schränkt die Tiere am wenigsten ein. Andererseits steigt der Aufwand für das Eintreiben säumiger Kühe. Diese Arbeit kann mit einem abtrennbaren Warteraum vor dem AMS erleichtert werden. Der freie Umtrieb eignet sich gut für den Umbau vorhandener Laufställe mit konventioneller Melktechnik, da der Flächenbedarf und das Stallkonzept etwa identisch sind. Eine Nachselektion drängt sich nicht zwingend auf. ■