Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 76 (2014)
Heft: 9

Artikel: Wie wirtschaftlich ist der Roboter? : Kosten und Nutzen von Automatisierungsverfahren in der Milchviehhaltung

Autor: Gazzarin, Christian / Nydegger, Franz / Zähner, Michael

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1082157

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: 03.02.2026

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

Wie wirtschaftlich ist der Roboter?

Kosten und Nutzen von Automatisierungsverfahren in der Milchviehhaltung

März 2014

Autoren

Christian Gazzarin,
Franz Nydegger und
Michael Zähner

Christian Gazzarin, Agroscope

Ein Modellvergleich von Milchproduktionssystemen mit und ohne automatische Melk- bzw. Fütterungssysteme erlaubte die Berechnung von Investitionsbedarf, Arbeitszeitbedarf, Produktionskosten sowie Einkommen bezogen auf die Arbeit und die Fläche. Automatische Melksysteme (AMS) haben insgesamt einen um 6–20 % höheren Investitionsbedarf und benötigen einen um 10–19 % tieferen Arbeitszeitaufwand. Bei automatischen Fütterungssystemen (AFS) liegt der Investitionsbedarf insgesamt um 11–20 % höher bei einer Einsparung der Arbeitszeit um 5 %.

Die Kostenunterschiede der unterschiedlichen Systeme sind bei gleicher Bestandsgrösse relativ gering. Aus Sicht der Arbeitsverwertung sind AMS-Produktionssysteme bei voller Auslastung (60–70 Kühe) mit vergleichbaren Referenzsystemen (Fischgrät-Melkstand, Futtermischwagen) wirtschaftlich im Vorteil.

Allerdings verliert das AMS im Vergleich zum Referenzsystem mindestens 8 % an Einkommen bei gut ausgelasteten bzw. 25 % bei schlechter ausgelasteten Anlagen (40 Kühe). Eine Kombination mit Weidehaltung kann das Ergebnis verbessern. Bei automatischen Fütterungssystemen (AFS) liegt die wirtschaftlich sinnvolle Mindestauslastung deutlich höher. Ob ein Einsatz der Systeme sinnvoll ist, hängt von der Auslastung, vom Milchpreis und auch von den alternativen Einsatzmöglichkeiten der eigenen Arbeitskraft ab.

Je höher der Milchpreis und je höher die eigene Arbeit bewertet wird, desto wirtschaftlicher sind Automatisierungsverfahren. Umgekehrt führen die damit verbundenen grossen Investitionen zu höheren Risiken, denen insbesondere bei tiefen Milchpreisen mit genügend Liquidität begegnet werden muss.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Einleitung und Problemstellung

Gemäss diversen Modellrechnungen werden die wesentlichen Kosteneinsparungen in der Milchproduktion bei einer Vergrösserung des Milchviehbestandes von anfänglich rund 20 Kühen auf eine Grössenordnung von 60–70 Kühen erreicht (Gazzarin *et al.* 2005). In der Praxis haben solche Betriebe jedoch eine längere Durststrecke zu ertragen, was sich in der Buchhaltung mit mässigen Einkommen niederschlägt. Dies dürfte in erster Linie auf allgemeine Wachstumskosten und auf Überkapazitäten im Bereich von Maschinen, Gebäuden und Arbeitskräften zurückzuführen sein. Neben einer Neuorganisation der Arbeit wie zum Beispiel das Auslagern an Lohnunternehmer soll die Technik massgeblich dazu beitragen, dass pro Familienarbeitskraft mehr Milch gemolken und damit die Arbeitsproduktivität gesteigert wird. Automatisiert werden können etwa die arbeitsintensiven Bereiche «Melken» (AMS, automatische Melksysteme) und «Füttern» (AFS, automatisches Fütterungssystem).

Wie wirken sich jedoch die damit verbundenen hohen Investitionen auf das Einkommen aus? Führt die Investition neben einer Arbeitszeiteinsparung auch zu einer Kosteneinsparung? Ist die Investition für den Betrieb letztlich lohnenswert und wenn ja, unter welchen Bedingungen? Die vorliegende Studie zeigt am Beispiel von AMS und AFS einen modellhaften Wirtschaftlichkeitsvergleich.

Christian Gazzarin, Agroscope

Automatische Melksysteme können dazu beitragen, dass pro Familienarbeitskraft mehr Milch gemolken und damit die Arbeitsproduktivität gesteigert wird.

Methodik, Vorgehen und Daten

Mit Hilfe des Kalkulationsmodells PARK (Gazzarin und Schick 2004; Gazzarin *et al.* 2005, letzte Aktualisierung 2013) erfolgt ein komparativstatischer Vergleich von verschiedenen Milchviehproduktionssystemen mit unterschiedlichen Melk- und Fütterungsverfahren (Tab. 1).

Bei den untersuchten Systemen, die allesamt auf Talbedingungen basieren, wird zwischen stallfütterungsbetonten und weidebasierten Produktionssystem unterschieden. Die stallfütterungsbetonten Systeme zeichnen sich durch eine hohe Fütterungsintensität mit eher hohen Milchleistungen und einer höheren Kapitalintensität aus, während die weidebasierten Systeme etwas extensiver betrieben werden und über einfachere Gebäude in Offenstallkonstruktion verfügen. In beiden Systemgruppen erfolgt ein Vergleich von Automatisierungsverfahren (AMS/AFS) mit einem Referenzsystem, das über konventionelle Fütterungs- und Melkverfahren verfügt.

Das Referenzsystem «Weide» kann auch als «Low-Cost»-System bezeichnet werden und ist in der Praxis weniger verbreitet. Es unterscheidet sich vom Vergleichssystem mit AMS nicht nur im Melksystem (Swing-Over 2×4 mit vier Melkeinheiten), sondern auch im Fütterungssystem (Vollweide, Selbstfütterung am Flachsilo), in der Abkalbeverteilung (saisonal) und in der deutlich geringeren Milchleistung. Das Konservierungsfutter wird im Flachsilo und in Rundballen gelagert. Entsprechend gestaltet sich auch der Maschinenpark, wobei ein Teil der Erntearbeiten an Lohnunternehmern ausgelagert wird. Für Bestände ab 50 Kühen ist ein Futternachschiebeautomat mit einer Investitionssumme von rund CHF 20 000 eingerechnet.

Die Vergleiche erfolgen jeweils mit 40, 70 und 100 Kühen. Bezogen auf das AMS entsprechen 40 Kühe einer ungenügenden Auslastung, während bei 70 Kühen die Anlage voll ausgelastet sein soll.

Nr.	Produktionssystem	Melken	Füttern	Durchschnittl. Milchleistung je Kuh/Jahr	Herdengrössen
1	Referenz_Stall	Fischgrät-Melkstand 2x3/2x4/2x5	Futtermischwagen; vorwiegend Stallfütterung.	8000 kg	40/70/100
2	AMS	Melkroboter (1-Box frei, 2-Box gelenkt)	Futtermischwagen; vorwiegend Stallfütterung.	8000 kg	40/70/100
3	AFS	Fischgrät-Melkstand 2x3/2x4/2x5	Fütterungsroboter; vorwiegend Stallfütterung.	8000 kg	40/70/100
4	AMS+AFS	Melkroboter (1-Box frei, 2-Box gelenkt)	Fütterungsroboter; vorwiegend Stallfütterung.	8000 kg	40/70/100
5	Referenz_Weide (Low-Cost)	Fischgrät-Melkstand 2x4 (Swing-Over)	Selbstfütterung am Flachsilo; Vollweidehaltung, saisonale Abkalbung	6000 kg	40/70
6	AMS_Weide	Melkroboter (1-Box frei)	Teilweidehaltung (50 % des TS-Verzehrs)	7500 kg	40/70

Tab. 1: Kurzbeschrieb der untersuchten Produktionssysteme.

100 Kühe bedeuten ebenfalls eine suboptimale Auslastung, weil bei den hierzu notwendigen zwei Melkboxen eine Kapazität von 120–140 Kühen möglich wäre (das Kalkulationsmodell ist auf 100 Kühe begrenzt). Bei den weidebasierten Systemen beschränken sich die Vergleiche auf 40 und 70 Kühe, wobei eine angemessene Arrondierung vorausgesetzt wird. Dagegen werden bei den stallfütterungsbasierten Systemen, wo die Arrondierung keine Rolle spielt, auch 100 Kühe miteinander verglichen. Anhand einer Vollkostenrechnung werden die Investitionen, der Arbeitszeitbedarf, die Produktionskosten und die Arbeitsverwertung je Stunde (resultierender Stundenlohn) miteinander verglichen. Insgesamt ergeben sich 16 Varianten (4 x 3 Grössen bei den Stallfütterungssystemen und 2 x 2 Grössen bei den weidebasierten Systemen).

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse soll die relative Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Systeme anhand von drei wichtigen Einflussgrössen betrachtet werden, nämlich des Milchpreises, der Bestandsgrösse (kontinuierlich steigende Herdengrösse) und der Bewertung der eigenen Arbeit. Unter Variation des Milchpreises zwischen 50 und 75 Rappen soll die Arbeitsverwertung berechnet werden. In Abhängigkeit der Bestandsgrösse werden sowohl die Arbeitsverwertung als auch das Einkommen aus der Milch dargestellt, um die optimale Auslastung von Automatisierungsverfahren bestimmen zu können.

Mit der Variation der eigenen Arbeitskosten soll der Einfluss auf die Produktionskosten der unterschiedlichen Systeme untersucht werden. Die Investition pro Kuhplatz umfasst die gesamte Gebäudeinvestition zusammen mit den nötigen technischen Einrichtungen. So ist beispielsweise der geringere Platzbedarf aufgrund der Robotertechnik (bei AMS weniger Standplätze, kleinerer Warteraum; bei AFS schmalerer Futtergang) bereits berücksichtigt. Die Daten basieren auf einem Kalkulationsmodell (Gazzarin und Hilty 2002), das vom Preisbaukasten (Hilty und Herzog 2007) abgeleitet und anhand des aktuellen Baukostenindexes aktualisiert wurde (BFS, letzte Aktualisierung 2013). Für die Melktechnik lagen neuere Angaben eines grösseren Melktechnikanbieters aus dem Jahr 2011 vor. Ebenso für den Fütterungsroboter, dessen Daten aus Richtofferten und verfahrenstechnischen Versuchen ermittelt wurden (Grothmann und Nydegger 2013).

Für die Investitionen werden bei allen Betrieben Neuwerte eingesetzt. Der Arbeitszeitbedarf basiert auf aktuellen Messungen, Arbeitszeitmodellen oder auf dem aktuellen Arbeitsvoranschlag (Stark *et al.* 2009). Für die Berechnung der Arbeitskosten wird der Lohnansatz für familieneigene Arbeitskräfte mit CHF 28.– je Arbeitskraftstunde verwendet (Gazzarin und Lips 2013). Dieser Wert bezieht sich auf durchschnittliche Angestelltenlöhne im Talgebiet unter Berücksichtigung einer landwirtschaftsüblichen Tagesarbeitszeit.

Die Arbeitsverwertung berechnet sich aus den Erlösen (inkl. Direktzahlungen) abzüglich der Kosten (ohne Arbeitskosten) dividiert durch die benötigte Arbeitszeit. Den Erlösen liegt ein Milchpreis von 65 Rappen zugrunde. Bei der Berechnung des landwirtschaftlichen Einkommens aus der Milch werden die Fremdkosten mit Schuld- und Pachtzinsen belastet, die sich standardmässig auf 50 % Fremdkapital bzw. 50 % Pachtanteil stützen. Das Direktzahlungssystem entspricht der Agrarpolitik 2009–2013.

Ergebnisse

Investitionen

Für ein automatisches Melksystem ist eine höhere Investition erforderlich. Allerdings kann mit der Anlage auch Platz eingespart werden, was dadurch zu einer leicht kleineren Gebäudehülle führt. Ähnliches trifft auf das automatische Fütterungssystem zu. Die Kosten des Roboters können durch eine kleinere Dimension des Futterganges etwas kompensiert werden. Tabelle 2 zeigt vorerst die Investitionen für Einrichtungen und Gebäude der verschiedenen Produktionssysteme. Wird nur das Technikgebäude betrachtet, ist die Differenz zum AMS-System relativ deutlich. Je nach System und Kuhbestand beträgt die Mehrinvestition mindestens 43 % (bei 70 Kühen). Im Vergleich zu einem günstigen Swing-Over-Melksystem muss mit einem AMS rund das Doppelte oder bei 40 Kühen gar mehr als das Doppelte investiert werden. Beim System mit Fütterungsroboter betrug dessen Investition je nach Stalllänge CHF 181 000–194 000, was bis zum vierfachen Preis eines Futtermischwagens entspricht. Der Unterschied schwindet dann bei der Betrachtung der gesamten Stallinvestition (inkl. Stall, Fütterungsbereich, Futterlager und Güllelager).

Nr. Produktionssystem	40 Kühe	70 Kühe	100 Kühe[3]
Investition (Fr.) Technikgebäude komplett[1]			
1 Referenz_Stall (Fischgrät)	182 638	256 040	303 034
2 AMS	342 703	366 354	615 134
5 Referenz_Weide (Swing-Over)	165 639	185 217	–
Investition pro Kuhplatz (Fr.) Stall komplett[2]			
1 Referenz_Stall (Fischgrät)	20 038	18 038	16 145
2 AMS	24 125	19 182	18 933
3 AFS	24 162	20 015	17 352
4 AFS + AMS	27 565	21 182	20 056
5 Referenz_Weide (Swing-Over)	14 712	12 058	–
6 AMS_Weide	20 457	16 770	–

[1] inkl. Melkbereich / Technik, Milchlagerräume, Büro und anteilige Gebäudekonstruktion (Boden, Dach, Wände, Installationen)
[2] inkl. Futter- und Güllelagerung
[3] bei 100 Kühen gilt für AMS ein Zweiboxsystem

Tab. 2: Investitionen für technische Einrichtungen und Gebäude verschiedener Milchproduktionssysteme mit und ohne AMS (Automatisches Melksystem) bzw. AFS (Automatisches Fütterungssystem)

Christian Gazzarin, Agroscope

Bei einer gut ausgelasteten Melkbox (Bestandsgrösse von 60 bis 70 Kühen) sind automatische Melksysteme wirtschaftlich interessant.

Im Vergleich zu den Referenzsystemen muss bei gleichartigen Ställen mit AMS nur noch 6–20 % mehr aufgewendet werden. Eine gewisse Kompensation erfolgt durch die Herdenelektronik und die Kraftfutterstation, die im Unterschied zu den Referenzsystemen in einem AMS-System bereits im Technikgebäude eingerechnet sind. Einen deutlich grösseren Einfluss haben die Gebäudekonstruktionen, dank denen der Mehraufwand des AMS weitgehend wettgemacht wird, wie das Beispiel «AMS_Weide» mit 70 Kühen zeigt (Tab. 3). Für dieses einfachere Gebäude (in Offenstallkonstruktion) mit AMS ist die Investition mit CHF 16 770.–/Kuhplatz sogar tiefer im Vergleich zu einem geschlossenen Stall ohne AMS (CHF 18 038.–/Kuhplatz). Erwartungsgemäss ist der Offenstall mit Vollweide und Selbstfütterungssystem preislich auf einem deutlich tieferen Niveau. Dies soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Gebäudekosten pro Kilogramm Milch trotzdem auf höherem Niveau liegen als bei den übrigen Produktionssystemen. Bei den Systemen mit Fütterungsroboter ergeben sich insgesamt bei 40 und 70 Kühen die höchsten Stallplatzinvestitionen, welche um 10–20 % über dem Referenzsystem liegen. Erst bei 100 Kühen nähern sich die Werte an (7,5 % Mehrinvestition).

Arbeitszeitbedarf

Die höheren Investitionen sollen Arbeitseinsparungen bringen. Tabelle 3 zeigt den Arbeitszeitaufwand der jeweiligen Systeme im Vergleich. Im Vergleich zum Referenzsystem (Stall) werden mit AMS Einsparungen von 10–19 % erreicht. Mit AFS ist die Arbeitszeiteinsparung etwas geringer und liegt zwischen 4 % und 8 %. In Kombination beider Automatisierungsverfahren (AMS + AFS) liegt die Arbeitszeiteinsparung gar zwischen 14 % und 22 %.
Beim AMS mit Weidehaltung ist im Vergleich zum Low-Cost-System (ohne AMS) erst bei 70 Kühen eine Einsparung von rund 2 % möglich. Im Vergleich zur Stallhaltung wird für die Weidehaltung bei 70 Kühen mehr Zeit benötigt (Vergleich «AMS» mit «AMS_Weide»). Insgesamt zeigt sich, dass die höchsten Arbeitszeiteinsparungen mit 70 Kühen, also mit voller Auslastung des AMS, erreicht werden.

Produktionskosten

In den Produktionskosten werden die Investitionen in Form von Jahreskosten sowie die Arbeitszeiten in Form von Arbeitskosten berücksichtigt. In Tabelle 4 sind die gesamten Produktionskosten (Direktkosten und Strukturkosten) pro Kilogramm energiekorrigierte Milchleistung (ECM) für die unterschiedlichen Produktionssysteme dargestellt.
Ein erster Blick zeigt, dass die Bestandesgrösse bzw. die produzierte Milchmenge wegen des Skaleneffekts (economies of scale) einen überragenden Einfluss auf die Kosten hat. Der Einfluss der Techniken ist vergleichsweise marginal.
Während bei Stallhaltungssystemen mit 40 Kühen das Referenzsystem die tiefsten Kosten aufweist, ergeben sich bei 70 Kühen leichte Vorteile für das AMS-System. Bei 100 Kühen liegt wieder eher das Referenzsystem vorne, was mit einer mangelnden Auslastung – wegen der 2-Box-AMS-Anlage – zu tun hat. Ebenfalls ersichtlich ist, dass AFS erst ab 100 Kühen richtig interessant werden.

Nr. Produktionssystem	40 Kühe	70 Kühe	100 Kühe
Arbeitszeitbedarf in AKh für stallbasierte Systeme			
1 Referenz_Stall	3712	4828	6094
2 AMS	3282	3930	5492
3 AFS	3397	4661	5844
4 AMS + AFS	2967	3763	5242
Arbeitszeitbedarf in AKh für weidebasierte Systeme			
5 Referenz_Weide (Low-Cost)	2937	4209	–
6 AMS_Weide	3309	4113	–

Tab. 3: Arbeitszeitbedarf der Produktionssysteme mit und ohne automatisches Melksystem (AMS) bzw. automatisches Fütterungssystem (AFS).
AKh = Arbeitskraftstunde.

Nr. Produktionssystem	40 Kühe	70 Kühe	100 Kühe
Kosten in Rappen/ kg ECM für stallbasierte Systeme			
1 Referenz_Stall	103	87	81
2 AMS	106	85	84
3 AFS	103	88	80
4 AMS + AFS	106	86	83
Kosten in Rappen/kg ECM für weidebasierte Systeme			
5 Referenz_Weide (Low-Cost)	110	92	–
6 AMS_Weide	107	86	–

Tab. 4: Produktionskosten der Produktionssysteme mit und ohne AMS (automatisches Melksystem) bzw. AFS (automatisches Fütterungssystem). ECM = energy corrected milk (energiekorrigierte Milchleistung).

Nr. Produktionssystem	40 Kühe	70 Kühe	100 Kühe
Fr. / eingesetzte AKh für stallbasierte Systeme			
1 Referenz_Stall	15.50	30.31	39.42
2 AMS	11.24	33.40	36.37
3 AFS	14.24	29.76	40.46
4 AMS + AFS	9.36	32.87	37.51
Fr. / eingesetzte AKh für weidebasierte Systeme			
5 Referenz_Weide (Low-Cost)	19.48	34.91	–
6 AMS_Weide	13.41	34.22	–

Tab. 5: Arbeitsverwertung der Produktionssysteme mit und ohne AMS (Automatisches Melksystem) bzw. AFS (Automatisches Fütterungssystem).

Bei den weidebasierten Systemen zeigt sich ebenfalls der Einfluss der Milchmenge. So hat das Low-Cost-Referenzsystem pro Kilogramm Milch die höchsten Kosten, weil mit der gleichen Stallkapazität deutlich weniger Milch produziert wird. Beim Vergleich von «AMS» mit «AMS_Weide» ergeben sich kaum Unterschiede.

Arbeitsverwertung

Die Arbeitsverwertung ist eine Einkommensgrösse und gibt an, wie hoch die eingesetzte Arbeitsstunde tatsächlich im jeweiligen Produktionssystem entschädigt wird. Neben den Kosten werden somit auch die Erlöse berücksichtigt.

Die Unterschiede in der Arbeitsverwertung von stallfütterungsbasierten Systemen entsprechen den Unterschieden bei den Produktionskosten, da alle Systeme die gleichen Erlöse aufweisen (Tab. 5). Die Differenzen werden allerdings deutlicher sichtbar. So kann festgehalten werden, dass Automatisierungsverfahren bei 40 Kühen im Vergleich zum Referenzsystem weniger lohnenswert sind, und die entsprechende Differenz mit besseren Einkommensquellen kompensiert werden müsste. Knapp 30 % beträgt der Verlust in der Arbeitsverwertung bei der Investition in ein AMS. Beim AFS ist die Reduktion etwas geringer, während bei einer Kombination beider Techniken die Arbeitsverwertung gegenüber dem Referenzsystems um 40 % zurückgeht. Die weidebasierten Systeme führen generell zu einer besseren Arbeitsverwertung. Sie weisen zwar aufgrund des tieferen Outputs höhere Kosten je Kilogramm Milch (ECM) auf, doch die Erlöse je Kilogramm Milch sind höher, was zu einer höheren Arbeitsverwertung führt. Etwas anders sieht die Situation bei 70 Kühen aus. Mit dieser Bestandsgrösse wird das AMS voll ausgelastet, und es ergeben sich entsprechend bessere Arbeitsverwertungen. Erst bei 100 Kühen beginnt

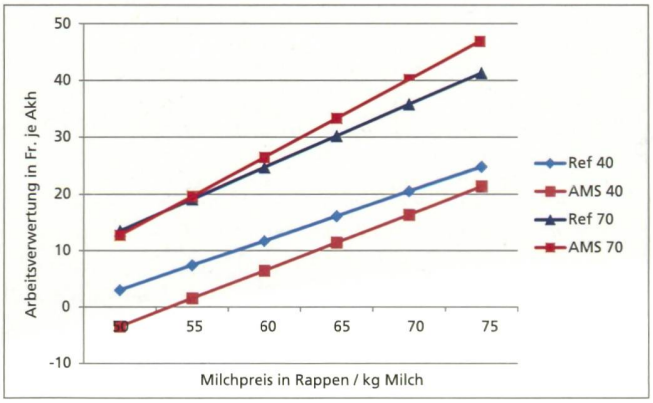

Abb. 1: Vergleich der Arbeitsverwertung mit und ohne automatisches Melksystem (AMS) bei 40 und 70 Kühen in Abhängigkeit des Milchpreises.

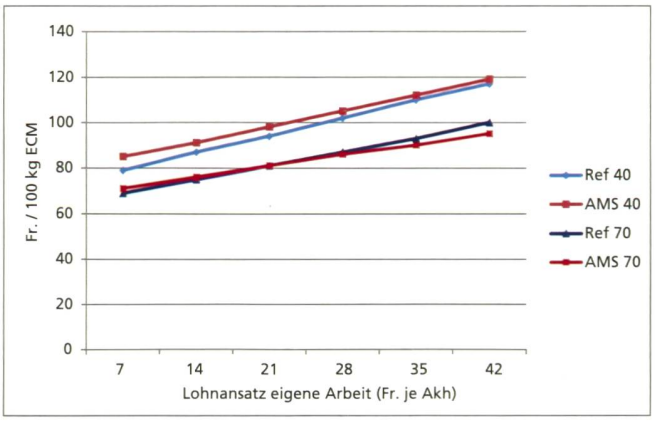

Abb. 2: Produktionskostenvergleich mit und ohne automatisches Melksystem (AMS) bei 40 und 70 Kühen in Abhängigkeit des eigenen Lohnansatzes (Opportunitätskosten).

Agroscope

Die Vorteile von automatischen Fütterungssystemen kommen erst ab 100 Kühen richtig zum Tragen.

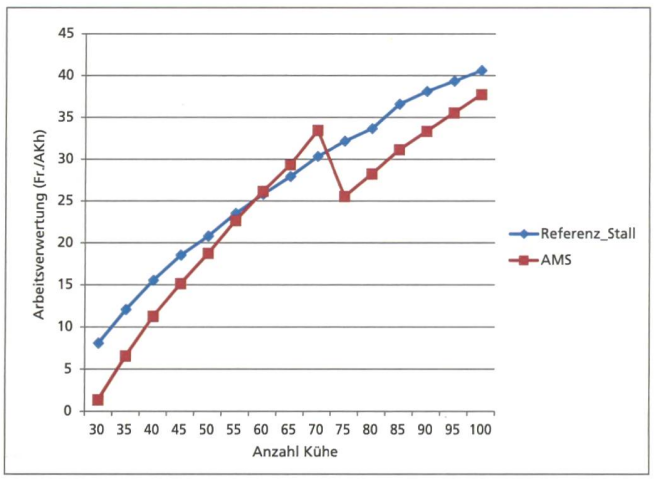

Abb. 3: Arbeitsverwertung (Fr./AKh) in Abhängigkeit der Herdengrösse mit oder ohne automatisches Melksystem (AMS).

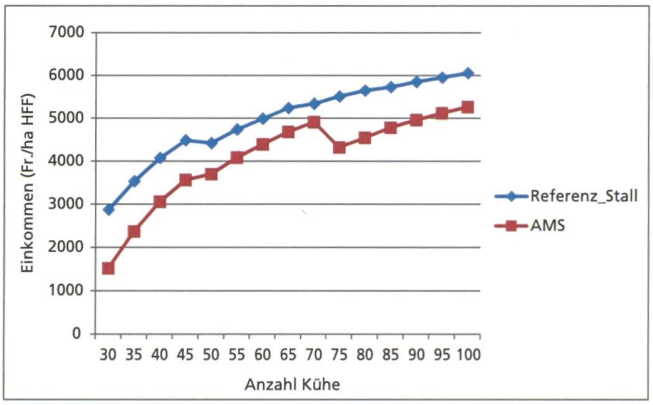

Abb. 4: Vergleich des Einkommens aus der Milchproduktion mit und ohne automatisches Melksystem (AMS) (je Hektare Hauptfutterfläche).

das AFS, seine Stärken auszuspielen. Die Arbeitsverwertung beim AMS geht hingegen wieder zurück, was mit der mangelnden Auslastung der 2-Box-Anlage zusammenhängt.

Sensitivitätsanalyse

Arbeitsverwertung bei unterschiedlichen Milchpreisen

Die in Tabelle 5 berechnete Arbeitsverwertung basiert auf einem Milchpreis von 65 Rappen. Der Milchpreis stellt eine der wichtigsten Einflussgrössen dar und soll folglich für die Systeme «Referenz_Stall» und «AMS» bei 40 und 70 Kühen variiert werden. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, ergeben sich bei unterschiedlichen Milchpreisen nicht nur absolut betrachtet starke Unterschiede von CHF –3.– bis CHF 47.–. Interessant ist auch die unterschiedliche Neigung der Geraden. Diese stellt gewissermassen ein Risikomass dar. Je steiler die Gerade geneigt ist, desto stärker sind bei Milchpreisveränderungen Einkommensschwankungen zu erwarten – nach oben wie nach unten. Hierbei zeigt sich, dass einerseits ein grösserer Kuhbestand, andererseits aber auch die Investition in ein AMS grössere Risiken in sich tragen als kleinere Kuhbestände mit geringeren Investitionen.

Produktionskosten bei unterschiedlichen Lohnansätzen

Arbeitszeiteinsparungen ermöglichen nicht nur eine Reduktion der Arbeitszeitbelastung, sondern erlauben auch den Einsatz der Arbeitskraft in alternative Tätigkeiten, die entsprechend Einkommen generieren sollen (Bsp. andere Betriebszweige, ausserlandwirtschaftlicher Nebenerwerb oder weitere Aufstockung/Spezialisierung).

Je nach Opportunität (Alternative) ergibt sich ein entsprechender Lohn- oder Opportunitätskostenansatz. Wenn mit einer alternativen Verwendung der Arbeitskraft ein Stundenlohn von 35 Franken erreicht werden könnte, liegt der Opportunitätskostenansatz für die Arbeit in der Milchproduktion entsprechend auch bei 35 Franken.

Bestehen gar keine Alternativen zur Milchproduktion, kann der Ansatz bis gegen Null absinken. Standardmässig werden 28 Franken eingesetzt. Abbildung 2 zeigt die Kostenniveaus bei unterschiedlichen Lohnansätzen im Falle von AMS (im Vergleich zum Referenzsystem).

Dabei wird deutlich, dass sich mit zunehmender Höhe des Lohnansatzes die Kosten des Produktionssystems mit AMS relativ zum Referenzsystem verringern. Bei 70 Kühen besteht bereits bei CHF 21.– je Arbeitskraftstunde (AKh) Kostengleichheit, während diese bei 40 Kühen erst mit CHF 48.– je AKh erreicht wird (nicht mehr abgebildet). Die Unterschiede erscheinen auf der Grafik gering. In absoluten Werten liegen die Kostenunterschiede im Beispiel von «Ref_40» zu «AMS_40» mit CHF 28.–/AKh jedoch bei insgesamt CHF 9600.– pro Jahr.

Arbeitsverwertung und Einkommen im Vergleich bei unterschiedlichen Herdengrössen

In Abbildung 3 ist der Verlauf der Arbeitsverwertung in Abhängigkeit der Bestandsgrösse etwas detaillierter dargestellt. Bei einem Milchpreis von 65 Rappen wird bereits bei 60 Kühen eine vergleichbare Arbeitsverwertung erreicht. Mit dem Wechsel auf ein 2-Box-System ab 70 Kühen zeigt sich wiederum der Effekt einer ungenügenden Auslastung.

Es gibt viele Betriebe, die kaum eine Alternative haben, ihre Arbeitskraft anderweitig einzusetzen. So sind andere Produktionszweige aus topografischen oder klimatischen Gründen nicht möglich und/oder es fehlt die Gelegenheit für einen passenden ausserlandwirtschaftlichen Nebenerwerb.

Besteht in diesem Fall die Möglichkeit, den Kuhbestand zu vergrössern, während sich jedoch die Arbeitskapazitäten verknappen, kann die Robotertechnik trotzdem sinnvoll sein. Massgebend hierzu wäre dann wiederum die Betrachtung der Arbeitsverwertung. Ist jedoch die Vergrösserung des Kuhbestandes limitiert, weil z. B. die zusätzliche Fläche fehlt, steht für solche Betriebe die Einkommensmaximierung pro Flächeneinheit im Vordergrund. Abbildung 4 zeigt, wie unter diesen Bedingungen das Referenzsystem einkommensmässig in allen Bestandsgrössen im Vorteil ist, auch wenn der Arbeitszeitbedarf grösser ist. Bei 40 Kühen werden mit AMS 25 % weniger Einkommen erreicht, während die Differenz bei 70 Kühen noch bei 8 % liegt.

Schlussfolgerungen

- Unter der Voraussetzung einer gut ausgelasteten Melkbox (Bestandsgrösse von 60–70 Kühen) sind automatische Melksysteme für Betriebe mit limitierter Arbeitskapazität, d.h. hoher Bewertung der eigenen Arbeit, wirtschaftlich interessant, indem im Vergleich zu Referenzsystemen ähnliche oder gar höhere Arbeitsverwertungen erzielt werden.
- Für Betriebe mit primär limitierter Hauptfutterfläche und fehlenden Möglichkeiten, die Arbeit gewinnbringender einzusetzen, gilt das Referenzsystem in allen Bestandsgrössen als wirtschaftlicher, indem ein höheres Einkommen erzielt werden kann.
- Bei einer schlechter ausgelasteten Melkbox (weniger als 50 Kühe) erreichen Referenzsysteme überall bessere Ergebnisse, wobei insbesondere ein extensives, weidebetontes Produktionssystem deutlich höhere Arbeitsverwertungen erreicht, obwohl 25 % weniger Milch produziert wird.
- AMS in Kombination mit Weidehaltung erzielt im Vergleich zu AMS mit vorwiegender Stallfütterung eine bessere Arbeitsverwertung trotz rund 6 % tieferer Milchproduktion. Dies wird durch tiefere Konservierungskosten (tiefere Maschinenkosten) und einfachere sowie geringer dimensionierte Gebäudehüllen (weniger Lagerkapazität) erreicht. Bei 70 Kühen erreicht dieses System gar die höchste Arbeitsverwertung.
- Automatische Fütterungssysteme weisen erst ab rund 100 Kühen höhere Arbeitsverwertungen aus, erreichen aber schon ab 70 Kühen annähernd vergleichbare Ergebnisse.
- Hinsichtlich der Produktionskosten ist die Systemfrage weniger relevant als die Bestandsgrösse.

Zur Beurteilung, ob sich eine Automatisierung im Milchviehstall lohnt, müssen somit in erster Linie die Auslastung und die Opportunitätskosten betrachtet werden. Entsprechend ist eine gesamtbetriebliche Haushaltsanalyse sinnvoll, in der alternative Einkommensmöglichkeiten, aber auch der betriebsspezifische Investitionsbedarf (u.a. bei Umbauten) detailliert geprüft werden müssen. Auch bei schlechten Auslastungen (bei kleineren Kuhbeständen) führt die Automatisierung selbstverständlich zu einer Zeiteinsparung und zu einer höheren Flexibilität. Hier stellt sich jedoch die Frage, ob die eingesparte Arbeitszeit in eine andere Aktivität (anderer Betriebszweig, ausserlandwirtschaftlicher Nebenerwerb) eingesetzt werden kann, welche die höheren Kosten bzw. den Einkommensverlust der Automatisierung mindestens wieder kompensieren kann. Gerade die gewonnene Arbeitszeitflexibilität bietet hier neue Möglichkeiten. Je lukrativer die eingesparte Arbeitszeit eingesetzt werden kann, desto höher liegen die Opportunitätskosten der entsprechenden Arbeitsstunde, was entsprechend arbeitsintensivere Systeme (ohne Automatisierung) benachteiligt.
Die vorliegenden Berechnungen basieren auf einer statistisch-komparativen Betrachtung. Unter einer Mehrjahresbetrachtung ist zu berücksichtigen, dass Automatisierungssysteme einen deutlich höheren Investitionsaufwand erfordern, was folglich die Liquidität eines Betriebes entsprechend negativ beeinträchtigen kann. Ebenso reagiert das Einkommen mit solchen Systemen empfindlicher auf Milchpreisschwankungen. Diese dürften in Zukunft vermehrt an Bedeutung gewinnen, weshalb ein angepasstes Liquiditätspolster für den nachhaltigen Erfolg solcher Produktionssysteme eine wichtige Voraussetzung darstellt.

Literatur

- BFS, 2013. Schweizerischer Baupreisindex. Zugang: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/05/05/blank/key/baupreisindex/schweiz.html [22.10.2013]. Bundesamt für Statistik, Neuenburg.
- Gazzarin C. und Hilty R., 2002. Stallsysteme für Milchvieh: Vergleich der Bauinvestitionen. FAT Berichte Nr. 586. Agroscope, Ettenhausen.
- Gazzarin C. und Schick M., 2004. Milchproduktionssystem für die Talregion – Vergleich von Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbelastung. FAT Berichte Nr. 608. Agroscope, Ettenhausen.
- Gazzarin C., Ammann H., Schick M., Van Caenegem L. und Lips M., 2005. Milchproduktionssysteme in der Tal- und Hügelregion – was ist optimal für die Zukunft? FAT Berichte Nr. 645. Agroscope, Ettenhausen.
- Gazzarin C. und Lips M., 2013. Maschinenkosten 2013. ART-Bericht 767. Agroscope, Ettenhausen.
- Grothmann A. und Nydegger F., 2013. Automatische Fütterungssysteme zur Optimierung der Milchviehhaltung. 4. Tänikoner Melktechniktagung 2013. Agroscope, Ettenhausen.
- Hilty R., Van Caenegem L., Herzog D., 2007. ART-Preisbaukasten 2007. Agroscope, Ettenhausen.
- Stark R. Schick M. und Moriz Ch., 2009. ART-Arbeitsvoranschlag 2009: Planungsinstrument zur Kalkulation des Personal- und Maschineneinsatzes auf landwirtschaftlichen Betrieben. Agroscope, Ettenhausen

Impressum

Autoren	Christian Gazzarin, Franz Nydegger und Michael Zähner, Agroscope
Auskünfte	Christian Gazzarin, Tel. +41 52 368 31 84, E-Mail: christian.gazzarin@agroscope.admin.ch
Herausgeber	Agroscope, www.agroscope.ch
Redaktion	Erika Meili, Agroscope
Gestaltung	Sonderegger Druck AG, Weinfelden
Druck	Sonderegger Druck AG, Weinfelden
Bestellung	Agroscope, Bibliothek, 8356 Ettenhausen, Tel. +41 52 368 31 31, E-Mail: bestellung@agroscope.admin.ch
Download	www.agroscope.ch
Copyright	Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet (Agroscope, z.H. E. Meili, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, E-Mail: erika.meili@agroscope.admin.ch)
ISSN	2296-7206 (print), 2296-7214 (online)