

# Automatische Melksysteme in Sachsen

Schriftenreihe, Heft 10/2013



# Nutzung Automatischer Melksysteme (AMS) in der sächsischen Milchproduktion

René Pommer, Dr. Steffen Pache, Ingo Heber, Annett Rindfleisch

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Bestandsaufnahme Automatischer Melksysteme in Sachsen.....</b>	<b>7</b>
2.1	Gesamtsituation .....	7
2.2	Ausgewählte Daten sächsischer AMS-Betriebe.....	9
<b>3</b>	<b>Stallbau, Verfahrensorganisation und Verfahrenskosten .....</b>	<b>12</b>
3.1	Zielstellung.....	12
3.2	Material und Methoden .....	12
3.2.1	Untersuchungsbetriebe.....	12
3.2.2	Notwendige Daten und Datenquellen .....	13
3.2.3	Ergebnisse der Datenerhebung in den Untersuchungsbetrieben .....	14
3.2.4	Vergleich der Summe der Verfahrenskosten .....	20
3.2.5	Zusammenfassung .....	24
<b>4</b>	<b>Herdenmanagement - Betrachtung der Leistungsentwicklung und Produktqualität .....</b>	<b>25</b>
4.1	Zielstellung.....	25
4.2	Material und Methode .....	25
4.3	Ergebnisse.....	25
<b>5</b>	<b>Wirtschaftlichkeit Automatischer Melksysteme.....</b>	<b>27</b>
5.1	Betriebszweigungsauswertung Milch.....	27
5.2	AMS als „Anderes Managementsystem“ .....	31
<b>6</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>31</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Landwirtschaftliche Unternehmen mit AMS in Sachsen .....	9
Abbildung 2:	Vergleich der Arbeitserledigungskosten beim FGM und AMS .....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklung der AMS-Betriebe in Sachsen.....	7
Tabelle 2: Entwicklung der AMS-Boxen und Betriebe nach Herstellern .....	8
Tabelle 3: Anzahl der AMS-Boxen pro Betrieb (Stand: 11/2012).....	8
Tabelle 4: Stichprobe der Befragungsbetriebe nach Fabrikat.....	9
Tabelle 5: Auslastungskennzahlen in den Befragungsbetrieben .....	10
Tabelle 6: Charakteristik der ausgewählten Untersuchungsbetriebe .....	13
Tabelle 7: Übersicht über die ermittelten Arbeitszeiten je Kuh und Jahr sowie je Gemelk .....	15
Tabelle 8: Melkarbeitszeiten in Ak min/Gemelk und Teilzeiten der konventionellen Melksysteme .....	16
Tabelle 9: Uha und AHK der Melksysteme im Durchschnitt aller Jahre seit Inbetriebnahme .....	17
Tabelle 10: Gemessener Wasserverbrauch im Melkprozess in m <sup>3</sup> je Kuh und Jahr und l je Gemelk .....	18
Tabelle 11: Elektrische Arbeit im Melkprozess in kWh pro Kuh und Jahr und kWh je Gemelk .....	19
Tabelle 12: Modellkalkulation der Verfahrenskosten für 700 Kühe (SbS 2x16 und AMS 10) .....	20
Tabelle 13: Kalkulation der notwendigen Lohnkosten für eine Kostenäquivalenz in beiden Systemen .....	21
Tabelle 14: Modellkalkulation für 70 Kühe (FGM 2 x 6 und AMS 1) .....	22
Tabelle 15: Modellkalkulation für 140 Kühe (FGM 2 x 8 und AMS 2) .....	23
Tabelle 16: BZA Milch (WJ 2009/10 und WJ 2010/11), Natürliche Personen (Milchkühe mit Nachzucht).....	27
Tabelle 17: Vergleich der Arbeitserledigungskosten.....	28
Tabelle 18: Vergleich des Gewinns und der Entlohnung .....	30

## Abkürzungsverzeichnis

AfA	Absetzung für Abnutzung
AHK	Anschaffungs- und Herstellungskosten
AKh	Arbeitskraft-Stunde
AKmin	Arbeitskraft-Minute
AMS	Automatische Melksysteme
Bh	Betriebsstunden
BZA	Betriebszweigauswertung
FEK	Fett- und Eiweiß-kg-Leistung
FGM	Fischgrätenmelkstand
IU	Innenumsatz
JDB	Jahresdurchschnittsbestand
Karussell AM	Melkkarussell Außenmelker
Karussell IM	Melkkarussell Innenmelker
MLP	Milchleistungsprüfung
MPI.	Melkplätze
SbS	Side by Side-Melkstand
Uha	Unterhaltungsaufwand
verk. Milch	verkaufte Milch
WJ	Wirtschaftsjahr

# 1 Einleitung

Automatische Melksysteme (AMS) gelten als moderne und zukünftige Technik, die als Option für wettbewerbsfähige Milchviehbetriebe interessant ist. Zu dem Thema AMS lagen im Jahr 2009 in Sachsen relativ wenig Informationen und Daten vor. In Sachsen gab es 13 Betriebe mit Melkrobotern. Ziel des Vorhabens war es, die spezifischen Kenntnisse und Datengrundlagen bezüglich der Produktionstechnik, des Verfahrens und der Ökonomie zu erweitern. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind für die Einführung und Nutzung der AMS-Technik von Bedeutung. Es werden Richtwerte erstellt und Empfehlungen für die Praxis zur Errichtung und Bewirtschaftung von Melkrobotern gegeben.

## 2 Bestandsaufnahme Automatischer Melksysteme in Sachsen

### 2.1 Gesamtsituation

Zu Projektbeginn waren 26 AMS-Boxen in 13 Betrieben installiert. Das entsprach etwa 0,9 % der sächsischen Kühe und 1,1 % der Milchviehbetriebe. Gegenüber den benachbarten Bundesländern Thüringen (2 %) und Sachsen-Anhalt (2,7 %) war im Jahr 2009 der Anteil der mit AMS gemolkenen Kühe in Sachsen relativ gering.

Inzwischen melken in Sachsen 37 Betriebe mit insgesamt 128 automatischen Melkboxen. Somit werden heute etwa 7.500 Kühe automatisch gemolken, was etwa 4,0 % der sächsischen Kühe und 3,2 % der Milchviehbetriebe entspricht. Fast wöchentlich kommen Anlagen hinzu. Etwa 20 Betriebe befinden sich in konkreten Planungen für die Umstellung auf Melkroboter. Es kann davon ausgegangen werden, dass 60 bis 70 Roboter melkboxen im Jahr 2013 dazu kommen werden. Seit Einführung der ersten Melkroboter trafen drei Betriebe in Sachsen die Entscheidung, ihre installierten AMS-Boxen wieder gegen konventionelle Technik zu tauschen. Ein weiterer AMS-Betrieb stellte die Milchproduktion ein.

**Tabelle 1: Entwicklung der AMS-Betriebe in Sachsen**

Stand von	Betriebe	Kühe	% der Kühe	AMS-Boxen
01/2010	13	1.655	0,9	26
01/2011	19	2.948	1,6	48
01/2012	27	5.362	2,9	89
11/2012	37	ca. 7.500	4,0	128

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Bisher sind in Sachsen vier Firmen mit Roboter melkboxen im Praxiseinsatz präsent. Lely und Lemmer Fullwood realisierten bisher ausschließlich Lösungen mit freiem Kuhverkehr. GEA und De Laval favorisieren eine Vorselektion, wobei in Abhängigkeit von Kundenwunsch und räumlichen Möglichkeiten auch Melkboxen ohne Vorselektion installiert wurden. Besonderheit der Firma GEA ist eine Mehrboxenlösung, bei der ein Roboterarm mehrere Melkplätze bedient.

**Tabelle 2: Entwicklung der AMS-Boxen und Betriebe nach Herstellern**

Hersteller	01/2010		11/2012	
	AMS-Boxen	Betriebe	AMS-Boxen	Betriebe
Lely	21	10	63	21
De Laval	5	3	56	12
GEA	0	0	8	3
Lemmer Fullwood	0	0	1	1
Summe	26	13	128	37

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Zwei Drittel der Roboterbetriebe verfügen über nur einen oder zwei Melkroboter. Im gegenwärtig größten Betrieb sind 17 Melkboxen im Einsatz. Der Betrieb mit 16 Robotern befindet sich aber noch in der Umrüstphase und wird nach Abschluss der Investition über 21 Melkboxen verfügen.

**Tabelle 3: Anzahl der AMS-Boxen pro Betrieb (Stand: 11/2012)**

Anzahl der AMS-Boxen	Anzahl der Betriebe
1	11
2	13
3	2
4	4
5	1
6	1
8	2
9	1
16	1
17	1

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Die detaillierte Entwicklung der AMS in Sachsen und die regionale Verteilung der Betriebe zeigt Abbildung 1.

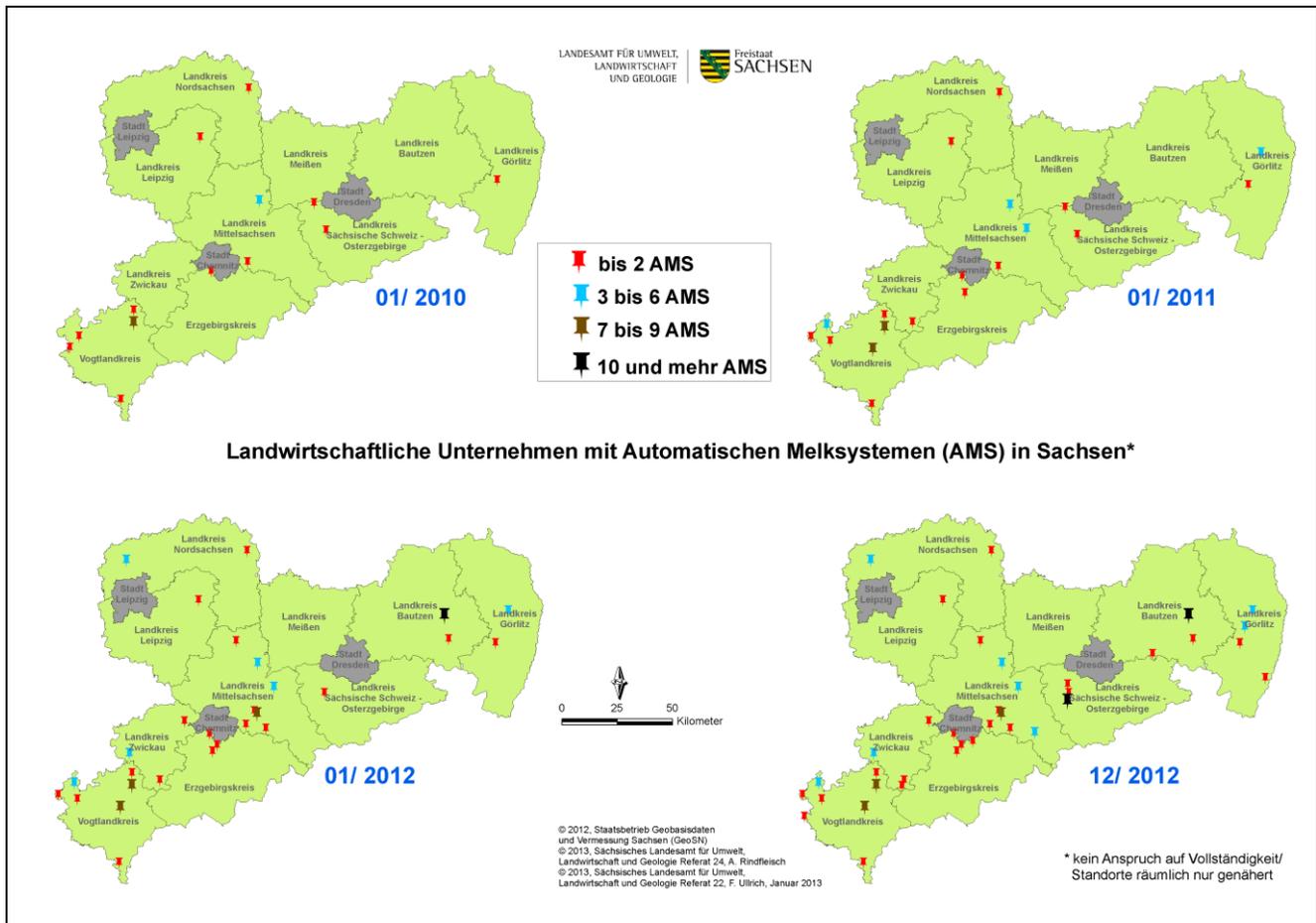


Abbildung 1: Landwirtschaftliche Unternehmen mit AMS in Sachsen

## 2.2 Ausgewählte Daten sächsischer AMS-Betriebe

Von 12/2009 bis 02/2012 wurden von den Projektbearbeitern 21 AMS-Betriebe besucht und grundlegende Daten zur Struktur und der Milchproduktion erfragt. Einer der Betriebe baute später seine beiden AMS wieder aus. Nicht von allen Betrieben konnten dabei alle Fragen beantwortet werden. Die Auswertung der Fragebögen konnte für 20 Betriebe mit 52 AMS installierten Melkboxen erfolgen. Davon sind drei Unternehmen juristische Personen, sieben GbR und zehn Haupterwerbsbetriebe.

Tabelle 4: Stichprobe der Befragungsbetriebe nach Fabrikat

Fabrikat	AMS-Boxen	Betriebe
Lely	23	10
De Laval	20	6
GEA	8	3
Lemmer Fullwood	1	1
Summe	56	20

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Mit durchschnittlich 51 laktierenden Kühen je Melkbox in einer Schwankungsbreite von 26 bis 60 haben die meisten befragten Betriebe Reserven in der Auslastung der Roboter. Die Ursache dafür muss in der Historie der Mehrzahl der Familienbetriebe gesehen werden, welche in den 1990er-Jahren auf Basis der ihnen zugeteilten Milchquote häufig Ställe für nur 60 Kühe errichteten.

**Tabelle 5: Auslastungskennzahlen in den Befragungsbetrieben**

Auslastung je Melkbox	Mittelwert	von	bis
laktierende Kühe	50,6	26,1	60,0
Milchmenge Tag	1.380,8	730	1.900
Gemelke je Tag	140,5	85	168

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Weitere Besonderheiten:

- Drei Betriebe mit jeweils einem AMS produzieren ökologisch erzeugte Milch.
- Von den Öko-Milcherzeugern betreiben zwei Unternehmen Direktvermarktung.
- Die Kombination von AMS mit Weidehaltung wird in drei Unternehmen (zweimal ökologisch und einmal konventionell) durchgeführt.
- Ein Betrieb melkt 2/3 seiner Herde mit zwei AMS und 1/3 der Kühe mit einem konventionellen Melksystem (FGM).
- In Sachsen baute 1998 der erste Betrieb AMS ein – zwei Melkroboter von Lely Astronaut A 2. Dieser Betrieb erweiterte später um einen A 2. Im Jahr 2011 modernisierte er die Melktechnik und erhöhte den Kuhbestand (Ausbau der 3x A 2 und Einbau von 4x A 4).
- Der Kuhverkehr zum AMS ist in 14 Betrieben frei und in sechs Unternehmen selektiv gelenkt.
- Die Melkroboter wurden in 15 umgebauten und in fünf neu gebauten Ställen installiert.
- In drei Milchviehbetrieben wird keine Milchleistungsprüfung durchgeführt.

Angegebene Gründe für den Einbau des AMS:

- Notwendigkeit der Investition in neue Melktechnik
- bessere Lebensqualität
- flexiblere Arbeitszeit/Verschiebung der Arbeitszeit
- Arbeitserleichterung/Entlastung bei der Melkarbeit
- Arbeitszeiteinsparung/Freisetzung von Arbeitszeit
- Brechen von Arbeitsspitzen
- keine Fremdarbeitskräfte erforderlich/Einsparung von Fremdarbeitskräften
- Arbeitskräftesituation
- in der Familie: zukünftig keine Mithilfe durch Eltern (Rentenalter)
- bei den Fremdarbeitskräften: geringere Personalverfügbarkeit und Qualität
- mehrmaliges Melken
- verbesserte Tiergesundheit/Eutergesundheit
- bessere Herdenüberwachung, intensivere Tierbetreuung

Es gaben 17 Betriebe an, dass ihre Erwartungen erfüllt wurden. In drei Betrieben wurden sie teilweise erfüllt.

Die Betriebe gaben folgende Probleme bei der Inbetriebnahme des Melkroboters an:

- neues Zeitmanagement
- Umstellung von Kuh und Mensch
- Identifikation mit der Technik
- 24-Stunden-Abhängigkeit
- bewusste Herdenüberwachung
- mehr Arbeit am PC
- neue Fütterungsstrategien
- Management der Klauenpflege
- Auslastung des AMS
- technische Störungen
- hohe laufende Kosten (teuere Ersatzteile, erhöhter Verbrauch von Strom, Wasser, Reinigungs- und Desinfektionsmittel)
- Eutergesundheit
- verringerte Milchleistung
- niedrige Milchinhaltsstoffe
- Trockenstellen
- Frostschutz
- lange Umstellungszeit
- mangelnde Umstellungsberatung

Es änderten sich folgende Leistungsparameter:

- Milchinhaltsstoffe: Anstieg bzw. Veränderung – Fett steigt und Eiweiß sinkt
- Zellzahl: stieg, blieb stabil oder sank
- Milchleistung: Steigerung oder Rückgang
- bessere Fruchtbarkeit
- aktivere Kühe
- Reproduktionsrate gesunken
- weniger Tierarztkosten

# 3 Stallbau, Verfahrensorganisation und Verfahrenskosten

## 3.1 Zielstellung

Ziel der Untersuchungen in diesem Teilprojekt ist die Bereitstellung von Orientierungswerten für die Praxis zu den verfahrensabhängigen Kosten des Prozessabschnitts Milchgewinnung unterschiedlicher praxisüblicher Melkverfahren im Vergleich.

## 3.2 Material und Methoden

### 3.2.1 Untersuchungsbetriebe

Gegenstand der Untersuchungen waren die dem Milchentzug zuzurechnenden Verfahrenskosten aus ausgewählten Untersuchungsbetrieben mit unterschiedlichen Melkverfahren.

Für die Betriebsauswahl standen folgende Kriterien im Vordergrund:

- buchhalterische Mindestvoraussetzungen
- Installation von Zwischenzählern für Strom und Wasser sollte mit vertretbarem Aufwand möglich sein
- nach Bestandsgrößen und Stall vergleichbare Bedingungen
- Melktechnik nicht älter als acht Jahre
- Bereitschaft zur Mitwirkung an den Untersuchungen

**Tabelle 6: Charakteristik der ausgewählten Untersuchungsbetriebe**

Melksystem	Anzahl Melkplätze	Investitionsjahr	Kuhzahl 2011	kg verk. Milch/ Kuh und a (4 % Fett)	täglich Betriebsstunden	Gemelke/Kuh und d
Fischgrätenmelkstand 2 x 5*	10	2007	62	8.540	4,0	2,00
Karussell Innenmelker	24	2007	482	8.772	16,0	2,00
Karussell Außenmelker	40	2010	529	8.190	15,0	2,77
Side-by-side-Melkstand 2 x 16**	32	2009	655	8.768	14,0	2,00
Fischgrätenmelkstand 2 x 18	36	2003	825	9.718	23,0	2,87
Side-by-side-Melkstand 2 x 24	48	2007	1.258	8.451	18,0	2,00
Karussell Innenmelker	40	2005	1.419	10.513	22,5	3,00
AMS-freier Kuhverkehr*	1	2011	56	9.564	23,0	2,56
AMS mit Vorselektion	1	2010	66	6.124	23,0	2,17
AMS-Mehrboxensystem mit Vorselektion	3	2010	134	8.494	20,0	2,51
AMS-freier Kuhverkehr	8	2008	514	8.827	23,0	2,74
AMS mit Vorselektion***	8	2012	550			

\* Datenerhebung durch Peter Wehner

\*\* Mitwirkung bei Arbeitszeitmessung durch Kerstin Schmid

\*\*\* Arbeitszeitmessung Dr. Katrin Heidig

Im Rahmen einer Graduiertenarbeit führte Peter Wehner, Student der Universität Halle-Wittenberg, Datenerhebungen in kleinen Anlagen durch. Mitwirkende bei arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen waren neben der Projektgruppe Dr. Katrin Heidig, HTW Dresden, und Kerstin Schmid, Außenstelle Zwickau des LfULG.

### 3.2.2 Notwendige Daten und Datenquellen

Die Kosten des Prozessabschnitts Milchgewinnung umfassen all jene Kosten, die mit der Anschaffung und Benutzung der Melkanlage einschließlich sämtlicher für das Melken im jeweiligen System erforderlichen Zusatzeinrichtungen entstehen. Enthalten sind also z. B. Kosten für Kuhreiber, Reinigung von Treibwegen und Ausleuchtung des Melkbereichs, nicht aber Kosten für Lagerung und Kühlung der Milch. Sie setzen sich aus den folgenden Kostenarten zusammen:

- Abschreibungen
- Unterhaltungsaufwand
- Materialverbrauch
- Strom- und Wasserverbrauch
- Arbeiterledigungskosten

Um die investitionsbedingten **Abschreibungen** vergleichen zu können, wurden die Anschaffungs- und Herstellungskosten für die Melktechnik sowie der für die Milchgewinnung notwendigen Zusatzeinrichtungen - getrennt nach Bau und Technik - erfasst. Um dem unterschiedlichen Alter der Anlagen Rechnung zu tragen, wurden die Investitionssummen mit einer jährlichen Teuerungsrate von 1,5 % auf das Abrechnungsjahr 2011/12 korrigiert. Als Abschreibungssätze kamen einheitlich 10 % für Technik und 4 % für Bau zum Ansatz.

**Unterhaltungsaufwendungen und Materialverbräuche** wurden rechnungsgenau aus der Buchhaltung übernommen. Den Unterhaltungsaufwendungen sind insbesondere folgende Rechnungsposten zuzuordnen:

- Reparaturleistungen
- Ersatzteile (auch Zitzengummis)
- Leistungen aus Servicevertrag
- Schmierstoffe
- eigene Reparaturleistungen (IU-Werkstatt)

Den Materialaufwendungen sind insbesondere folgende Rechnungsposten zuzuordnen:

- Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Melkanlage
- Dippmittel, Dippbecher etc.
- Euterreinigung (Euterlappen oder -papier, Waschmittel für Euterlappen, Desinfektionsmittel ...)
- weitere Milchhygieneartikel (Zelltest, Desinfektionsmittel für Melkzeugzwischeninfektion, Blindzitzen, Vormelkbecher ...)
- Arbeitsschutzbekleidung (Melkerschürzen, Hygienehandschuhe ...)

Die Liste der möglichen Materialverbräuche kann im AMS-Betrieb sehr kurz sein. Man muss sich jedoch der Tatsache bewusst sein, dass alles, was der Roboter automatisch erledigt (Euterreinigung, Vormelkprobe, Zelltest) im konventionellen Melksystem manuell erledigt wird. Die dazu erforderlichen Materialien dürfen deshalb im Vergleich nicht vernachlässigt werden!

Für die Ermittlung des **Strom- und Wasserverbrauchs** wurden Unterzähler installiert. Der gemessene Wasserverbrauch wurde einheitlich mit 4,90 EUR/m<sup>3</sup> (incl. Kosten der Ausbringung mit der Gülle) und die elektrische Arbeit mit 15 Ct/kWh bewertet.

Die dem Prozessabschnitt Milchgewinnung zuzurechnende **Arbeitszeit** wurde durch Arbeitszeitmessungen ermittelt. Die ermittelte Melkarbeitszeit wurde einheitlich mit 12,50 EUR/AKh bewertet.

### 3.2.3 Ergebnisse der Datenerhebung in den Untersuchungsbetrieben

Im Verlauf des Projektes konnten die vorgesehenen Datensätze der Betriebe grundsätzlich vollständig erfasst werden. Ausnahme ist der AMS-Betrieb mit acht Melkrobotern mit Vorselektion. Hier kam es auf Grund von Bauverzögerungen zu einer verspäteten Inbetriebnahme, verbunden mit einem verzögerten Bestandsaufbau. Deshalb konnten hier noch nicht alle Daten erhoben werden. Grundsätzlich andere Aussagen sind dadurch nicht zu erwarten.

Ergänzend wurden im Lehr- und Versuchsgut Köllitsch die Unterhaltungsaufwendungen des AMS erfasst sowie Strom- und Wasserverbrauch gemessen. Weitere Datenerhebungen sind auf Grund der bestimmungsgemäßen Besonderheiten eines Ausbildungsbetriebes hier nicht erfolgt.

## Diskussion ausgewählter Ergebnisse

### Investitionskosten

Erwartungsgemäß stellt sich die Investition in Automatische Melksysteme deutlich teurer dar als in konventionelle Systeme. Die daraus resultierenden Abschreibungen sind im Durchschnitt aller AMS-Betriebe mit 2,11 EUR je dt Milch deutlich höher als in den konventionellen Betrieben (0,83 EUR/dt).

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich um ausgewählte Praxisbeispiele handelt. Diese verfügen natürlicherweise über heterogene betriebliche Ausgangsbedingungen. Das wirkt sich wesentlich auf die baulichen Aufwendungen für den Neu- oder Umbau eines Melksystems aus. Die Kosten für die konventionelle Melktechnik schwanken in Abhängigkeit von Art und Ausstattung des Melksystems. In der Summe der Investitionskosten zeigt sich ein deutlicher Degressionseffekt mit zunehmender Bestandsgröße, weil die Auslastung sehr hoch ist.

Bei den untersuchten AMS unterscheidet sich die Grundausstattung in einem geringeren Maß. Maßgeblich günstiger je Melkplatz erwies sich die Mehrboxenanlage. Die Auslastung einer Melkbox ist von wesentlicher Bedeutung (150 bis 180 Gemelke je Tag). Mit zunehmender Bestandsgröße ist hingegen nur ein geringer Degressionseffekt zu erwarten.

### Arbeitszeit

Zur Beurteilung der Variabilität der gemessenen Arbeitszeiten bedarf es der Berücksichtigung betrieblicher Bedingungen wie Anzahl Melkungen je Kuh und Tag, Milchleistung und Bestandsgröße.

**Tabelle 7: Übersicht über die ermittelten Arbeitszeiten je Kuh und Jahr sowie je Gemelk**

Melksystem	Melkplätze	Kuhzahl	Gemelke/Kuh und d	AKh/Kuh und a	AKmin/Gemelk	Gemelke/AKh
Fischgrätenmelkstand 2 x 5	10	62	2,00	30,1	2,81	21
Karussell Innenmelker	24	482	2,00	18,4	1,74	34
Karussell Außenmelker	40	529	2,77	12,9	0,91	66
Side by side-Melkstand 2 x 16	32	655	2,00	13,9	1,39	43
Fischgrätenmelkstand 2 x 18	36	825	2,87	21,3	1,45	41
Side by side-Melkstand 2 x 24	48	1.258	2,00	12,2	1,14	53
Karussell Innenmelker	40	1.419	3,00	13,9	0,92	65
AMS-freier Kuhverkehr	1	56	2,56	4,4	0,32	185
AMS mit Vorselektion	1	66	2,17	5,0	0,45	133
AMS-Mehrboxensystem mit Vorselektion	3	134	2,51	6,4	0,48	125
AMS-freier Kuhverkehr	8	514	2,74	8,3	0,58	103
AMS mit Vorselektion	8	550	2,74	neu		

Die AMS-Betriebe benötigen für die Milchgewinnung je Kuh und Jahr zwischen 4,4 und 8,3 AKh. Ein größenabhängiger Degressionseffekt ist dabei nicht erkennbar. Die eingesetzte Arbeitszeit hängt vielmehr von Managementfestlegungen ab, vor allem zur Anzahl von Stallrundgängen zum Zweck des Nachtreibens von Kühen mit Melkanrecht. Während in Familienbetrieben üblicherweise am Morgen und am Abend je ein Stallrundgang durchgeführt wird, erfolgen in Lohnarbeitsbetrieben mit Schichtsystem mindestens vier Rundgänge pro Tag. Einen weiteren starken Einfluss auf die notwendige Arbeitszeit hat die Anzahl der Problemtiere, insbesondere mit Eutererkrankungen.

In den konventionellen Melksystemen liegt die gemessene Arbeitszeit zwischen 12,2 und 30,1 AKh je Kuh und Jahr. Für die große Schwankungsbreite spielen verschiedene Einflussfaktoren eine Rolle:

- Art des Melkstandes (Fischgräte, Side by side, Karussell)
- Anzahl der Melker und Melkplätze und daraus resultierenden möglichen Durchsatzleistungen der Melkanlagen
- bauliche Besonderheiten (z. B. gerade und breite Zu- und Abtriebe oder verwinkelt und eng; Spaltenboden oder planfeste Flächen im Vorwartebereich) und daraus resultierender Treibe-, Vor- und Nachbereitungsaufwand
- Managementfestlegungen, weil z. B. die Anzahl der Melkungen je Kuh und Tag „erzwungen“ wird
- Anzahl Problemkühe und deren Zuordnung (euterkrankte, lahme, schwer melkende Kühe in der Herde oder in Sondergruppen)

Betrachtet man die aufgewendeten Arbeitskraftminuten je Gemelk oder die Gemelke je AKh der jeweils gleichen Systeme, erkennt man im Gegensatz zum AMS einen deutlichen Degressionseffekt in Abhängigkeit von der Bestandsgröße.

**Tabelle 8: Melkarbeitszeiten in Ak min/Gemelk und Teilzeiten der konventionellen Melksysteme**

Melkarbeitszeit AK min/Gemelk	FGM 2 x 5	FGM 2 x 18	SbS 2 x 18	SbS 2 x 24	Kar. IM 24	Kar. IM 40	Kar. AM 40
Kuhzahl	62	825	655	1.258	482	1.419	529
Melkstand vorbereiten	0,061	0,023	0,024	0,022	0,037	0,027	0,025
Melken incl. Service und techn. Wartezeiten	1,32	0,95	0,84	0,84	0,84	0,70	0,46
Nachbereitung Melkstand, Vor- und Nachwartebereich	0,99	0,14	0,31	0,10	0,49	0,07	0,23
Treiben zum Melkstand und zurück	0,43	0,34	0,22	0,18	0,37	0,13	0,19
<b>Summe</b>	<b>2,81</b>	<b>1,45</b>	<b>1,39</b>	<b>1,14</b>	<b>1,74</b>	<b>0,92</b>	<b>0,91</b>

### Unterhaltungsaufwand

Die meisten Automatischen Melksysteme und das Außenmelkerkarussell sind sehr neu. Ein AMS wurde als gebrauchte Maschine angeschafft. Die Daten aus diesen Betrieben besitzen eine eingeschränkte Aussagekraft.

**Tabelle 9: Uha und AHK der Melksysteme im Durchschnitt aller Jahre seit Inbetriebnahme**

Melksystem	Melkplätze	Investitionsjahr	Kuhzahl	EUR/dt Milch	% der AHK	EUR/1.000 Gemelke
Fischgrätenmelkstand 2 x 5	10	2007	62	0,22	2,25	25,78
Karussell Innenmelker	24	2007	482	0,34	5,43	41,26
Karussell Außenmelker	40	2010	529		neu	
Side-by-side-Melkstand 2 x 16	32	2009	655	0,36	5,66	42,98
Fischgrätenmelkstand 2 x 18	36	2003	825	0,34	9,01	31,99
Side-by-side-Melkstand 2 x 24	48	2007	1.258	0,20	4,83	23,08
Karussell Innenmelker	40	2005	1.419	0,36	8,22	34,52
AMS-freier Kuhverkehr	1	2011	56		neu	
AMS mit Vorselektion	1	2010	66		gebraucht	
AMS-Mehrboxensystem mit Vorselektion	3	2010	134		neu	
AMS-freier Kuhverkehr	8	2008	514	0,77	3,65	67,58
AMS mit Vorselektion	8	2011	550		neu	

Der Unterhaltungsaufwand je dt Milch im einzig auswertbaren AMS-Betrieb ist mit 0,77 EUR deutlich höher als im Durchschnitt aller konventionellen Systeme (0,31 EUR). Hauptursache dafür ist der überproportional hohe Melktechnik-Ausstattungsgrad je Kuh. Das betrifft die Ansetz- und Abnahmeautomatik, aber auch ganz normale Bauteile. Beispielsweise „teilen“ sich alle Melkplätze eines Melkstandes eine Milchpumpe, im Roboter hat jeder Melkplatz seine eigene. Somit werden mehr und häufig teurere Ersatzteile benötigt. Hinzu kommt ein höherer Anspruch an die Qualifikation des Servicepersonals, sodass Roboter weniger eigenleistungsfreundlich sind als konventionelle Anlagen.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung in Investitionsplanungen wird häufig mit einem Richtwert für den jährlichen Unterhaltungsaufwand in Höhe von 5 % der Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) kalkuliert. Dieser Richtwert bildet die Realität unzureichend ab, denn die Auslastung der Anlagen unterscheidet sich maßgeblich. Unter Berücksichtigung der Auslastung wird aus den Ergebnissen der Untersuchung ein Richtwert von 65,- EUR je 1.000 Gemelke für AMS und 30,- EUR je 1.000 Gemelke für konventionelle Anlagen empfohlen.

### Materialverbrauch

Beim Verbrauch an Hygienematerial sind in den konventionellen Systemen leichte Kostenvorteile feststellbar. Im Durchschnitt der Betriebe werden je Kuh und Jahr 24,12 EUR aufgewendet, im AMS 33,23 EUR. Grundsätzlich unterscheiden sich

- die Art des eingesetzten Materials,
- Produktpreise,

- problembedingte Einsatzmengen und
- Eutergesundheitsmanagement (Dippen ja oder nein, wie, Euterreinigung womit ...).

Einsatzmengen und Einzelpreise waren nicht Gegenstand der Untersuchungen.

## Wasser

Kalkulationen für den Wasserbedarf im Melkprozess unter Verwendung der Richtwerte aus dem AEL-Merkblattes 25/1997 „Kochendwasser- oder Zirkulationsreinigung von Melkanlagen?“, diverser Herstellerangaben sowie eigener Messungen verschiedener Teilverbräuche lassen erwarten, dass der Wasserverbrauch im Melkprozess im AMS unabhängig von der Bestandsgröße bei 6 bis 7 m<sup>3</sup> je Kuh und Jahr liegt. Bei konventionellen Melkanlagen ist hingegen mit einer Degression zu rechnen, wodurch kleine Bestände einen höheren und große Bestände einen niedrigeren Wasserverbrauch aufweisen.

**Tabelle 10: Gemessener Wasserverbrauch im Melkprozess in m<sup>3</sup> je Kuh und Jahr und l je Gemelk**

Melksystem	Melkplätze	Kuhzahl	Gemelke/Kuh und d	m <sup>3</sup> /Kuh und a	l/Gemelk
Fischgrätenmelkstand 2 x 5	10	62	2,00	8,7	13,5
Karussell Innenmelker	24	482	2,00	9,8	15,5
Karussell Außenmelker	40	529	2,77		
Side-by-side-Melkstand 2 x 16	32	655	2,00	6,5	10,4
Fischgrätenmelkstand 2 x 18	36	825	2,87	4,0	4,5
Side-by-side-Melkstand 2 x 24	48	1.258	2,00	3,3	5,1
Karussell Innenmelker	40	1.419	3,00	8,4	8,9
AMS-freier Kuhverkehr	1	56	2,56	4,5	5,5
AMS mit Vorselektion	1	66	2,17	8,2	12,3
AMS-Mehrboxensystem mit Vorselektion	3	134	2,51	2,9	3,7
AMS-freier Kuhverkehr	8	514	2,74	5,1	6,4
AMS mit Vorselektion	8	550	2,74	9,0	10,5

In fast allen Anlagen liegt der gemessene zum Teil deutlich über dem erwarteten Wasserverbrauch. Die Schwankungsbreite von 3,7 bis 15,5 l je Gemelk ist beträchtlich. Diese Unterschiede sind nicht vordergründig vom Melksystem bedingt, sondern vor allem durch manuelle Reinigungsprozesse, welche für die Milchgewinnung unerlässlich sind. Hier spielen Aspekte der baulichen Gestaltung des Melkstandes, der Vor- und Nachwartebereiche sowie der Treibwege, die im Betrieb verfügbare Reinigungstechnik, der anliegende Wasserdruck, aber auch betrieblich festgelegte Reinigungsroutinen eine entscheidendere Rolle.

Auch durch die Zusatzausrüstung des Melksystems sind Unterschiede erklärbar. Beispielsweise liegt der Wasserbedarf der Melkzeugwischendesinfektion des „back-flush-Systems“ im SbS 2 x 16 bei fast 2,5 l je Gemelk, was hier einem knappen Viertel des Gesamtverbrauches entspricht. Das „Airwash-System“ im FGM 2 x 18 benötigt nur 0,5 l je Gemelk. (Die Wirksamkeit wurde nicht untersucht!) Einige Betriebe verzichten ganz auf eine Melkzeugwischendesinfektion. Die automatische Standplatzreinigung mancher AMS nach jeder Melkung verbraucht etwa 3 l Wasser. Auch eine permanente Standplatzreinigung im Karussell kann erhebliche Wasserverbräuche verursachen.

## Elektroenergie

In den meisten Betrieben erfolgt die Warmwasseraufbereitung über Wärmerückgewinnung aus der Milchkühlung oder einer Biogasanlage oder einer Kombination beider Systeme. Um einheitliche Ausgangsbedingungen zu simulieren, wurde der theoretisch notwendige Elektroenergieverbrauch für die Warmwasserbereitung ermittelt und zu der über Zähler gemessenen elektrischen Arbeit addiert.

In zwei Betrieben waren die ermittelten elektrischen Arbeiten nicht plausibel zu den Erwartungswerten.

**Tabelle 11: Elektrische Arbeit im Melkprozess in kWh pro Kuh und Jahr und kWh je Gemelk**

Melksystem	Melkplätze	Kuhzahl	Gemelke/ Kuh und d	kWh/ Kuh und a	kWh/ Gemelk
Fischgrätenmelkstand 2 x 5	10	62	2,00	204	0,32
Karussell Innenmelker	24	482	2,00	167	0,26
Karussell Außenmelker	40	529	2,77		
Side-by-side-Melkstand 2 x 16	32	655	2,00	305	0,48
Fischgrätenmelkstand 2 x 18	36	825	2,87	197	0,22
Side-by-side-Melkstand 2 x 24	48	1.258	2,00	139	0,22
Karussell Innenmelker	40	1.419	3,00	168	0,18
AMS-freier Kuhverkehr	1	56	2,56	319	0,39
AMS mit Vorselektion	1	66	2,17	435	0,65
AMS-Mehrboxensystem mit Vorselektion	3	134	2,51	193	0,24
AMS-freier Kuhverkehr	8	514	2,74	254	0,33
AMS mit Vorselektion	8	550	2,74		

Der Stromverbrauch ist bei den AMS mit durchschnittlichen 0,42 kWh/Gemelk deutlich höher als in konventionellen Systemen (im Schnitt 0,28 kWh). Er schwankt erheblich in Abhängigkeit von Auslastung und Ausstattung. Insbesondere im AMS bedingt ein großer Anteil Problemtiere einen hohen Stromverbrauch, weil nach jeder euterkranken Kuh eine Zwischenspülung erfolgen muss.

Mit der planmäßig umgesetzten Versuchsanordnung war es nur ansatzweise möglich, den Verbrauch und die prozentuale Auslastung einzelner Stromverbraucher zu ermitteln. Als ein wesentlicher Grund für Unterschiede konnte die im Melkprozess eingesetzte Warmwassermenge festgestellt werden. Die systembedingten Unterschiede sind eher gering, aber die Erwärmung von Wasser ist durch Wärmerückgewinnungsanlagen in vielen Betrieben ein Gratisfaktor. In Kombination mit dem Bestreben, die beste Milchqualität zu sichern, wird deshalb bei der Wassermenge für die Melkanlagenspülung oft „vorgehalten“.

Der größte Stromverbraucher einer Melkanlage ist in der Regel die Vakuumpumpe. In allen Anlagen kamen bereits sparsame frequenzgesteuerte Pumpen zum Einsatz. Aufgefallen ist aber auch bei den Vakuumpumpen ein mehr oder weniger starkes Vorhalten gegenüber der DIN ISO 5707 „Melkanlagen“.

Ein weiteres wesentliches Merkmal ist der Druckluftverbrauch. Die Melkzeugzwischendesinfektion „back-flush“ des SbS 2 x 16 bedingt z. B. einen sehr hohen Druckluftbedarf, woraus erhebliche Kompressorlaufzeiten mit einer elektrischen Arbeit von 0,05 kWh je Gemelk resultieren.

### 3.2.4 Vergleich der Summe der Verfahrenskosten

Um betriebsindividuelle Einflüsse auszuschließen, wurden Kalkulationsmodelle entwickelt, in die als Berechnungsgrundlagen einheitliche DIN-Werte, Herstellerangaben und Richtwerte und Ableitungen aus den eigenen Untersuchungen eingebracht wurden.

- a) große Betriebe am Beispiel einer Herde mit 700 Kühen

**Tabelle 12: Modellkalkulation der Verfahrenskosten für 700 Kühe (SbS 2 x 16 und AMS 10)**

Melksystem	SbS 2 x 16	AMS 10
JDB Milchkühe	700	700
kg verk. Milch je Kuh	8.000	8.000
AHK Melksystem in EUR	288.000	1.000.000
AHK Bauanteil in EUR	288.000	120.000

Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch
<b>1. Investitionsbedingte Kosten</b>					
Afa Technik	EUR	10 %	0,51	10 %	1,79
Afa Bau	EUR	4,0 %	0,21	4,0 %	0,09
<b>2. Unterhaltungsaufwand</b>					
Uha Technik	EUR	30 EUR/ 1.000 Gemelke	0,24	65 EUR/ 1.000 Gemelke	0,67
<b>3. Materialverbrauch</b>					
Stromverbrauch KWh/Jahr	kWh	119 KWh/ Kuh und a	1,48	258 KWh/ Kuh und a	3,22
Stromkosten	EUR	0,15 EUR/kWh	0,22		0,48
Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	3,53 m <sup>3</sup> / Kuh und a	0,04	6,13 m <sup>3</sup> / Kuh und a	0,08

Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch
m <sup>3</sup> /Jahr		Kuh und a		Kuh und a	
Wasserkosten	EUR	4,90 EUR/m <sup>3</sup>	0,22		0,38
sonstiger Materialverbrauch	EUR	25 EUR/ Kuh und a	0,31	30 EUR/ Kuh und a	0,38
<b>4. Arbeitsaufwand</b>					
Melkarbeitszeit AKh/Jahr	AKh	12,8 AKh/ Kuh und a	0,16	7,0 AKh/ Kuh und a	0,09
Personalkosten	EUR	12,50 EUR/AKh	2,00		1,09
<b>Gesamtkosten</b>	<b>EUR</b>		<b>3,71</b>		<b>4,86</b>

Im Ergebnis der Kalkulation für große Bestände von 700 Milchkühen wird festgestellt, dass das Melken mit AMS deutlich teurer ist als in der Vergleichsvariante SbS 2 x 16! Hauptgründe sind die je dt gemolkene Milch um 1,15 EUR höheren investitionsbedingte Kosten, ein um 0,43 EUR höherer Unterhaltungsaufwand und um 0,26 EUR höhere Kosten für Mehrverbrauch an Strom. Auch aus dem Wasserverbrauch (0,16 EUR) und dem Materialaufwand (0,06 EUR) resultieren leicht höhere Kosten. Der sich aus einer Arbeitszeiteinsparung in Höhe von 5,8 AKh je Kuh und Jahr ergebende Kostenvorteil in Höhe von 0,91 EUR reicht nicht aus, um die Mehrkosten zu decken.

**Tabelle 13: Kalkulation der notwendigen Lohnkosten für eine Kostenäquivalenz in beiden Systemen**

4. Arbeitsaufwand		SbS 2 x 16		AMS 10	
Melkarbeitszeit AKh/Jahr	AKh	12,8 AKh/ Kuh und a	0,16	7,0 AKh/ Kuh und a	0,09
Personalkosten	EUR	28,47 EUR/AKh	4,55		2,49
<b>Gesamtkosten</b>	<b>EUR</b>		<b>6,26</b>		<b>6,26</b>

Das Ergebnis derartiger Modellrechnungen hängt neben den berechneten und aus Richtwerten abgeleiteten materiellen Aufwendungen entscheidend von den unterstellten Preisen ab. Von besonderem Interesse sind dabei die Kosten der Arbeitskraftstunde. Dividiert man die Gesamtkostendifferenz durch die Arbeitszeitdifferenz der beiden Systeme, erhält man den Zuschlag zu den angenommenen Lohnkosten von 12,50 EUR/AKh, der für eine Kostenäquivalenz erforderlich wäre. Erst bei Lohnkosten von 28,47 EUR/AKh (Arbeitgeberbrutto) wären die Verfahrenskosten demnach identisch.

b) kleine Betriebe am Beispiel einer Herdengröße von 70 und 140 Kühen

**Tabelle 14: Modellkalkulation für 70 Kühe (FGM 2 x 6 und AMS 1)**

Melksystem	FGM 2 x 6	AMS 1
JDB Milchkühe	70	70
kg verk. Milch je Kuh	8.000	8.000
AHK Melksystem in EUR	84.000	120.000
AHK Bauanteil in EUR	36.000	12.000

Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch
<b>1. Investitionsbedingte Kosten</b>					
Afa Technik	EUR	10 %	1,50	10 %	2,14
Afa Bau	EUR	4,0 %	0,26	4,0 %	0,09
<b>2. Unterhaltungsaufwand</b>					
Uha Technik	EUR	30 EUR/ 1.000 Gemelke	0,24	65 EUR/ 1.000 Gemelke	0,67
<b>3. Materialverbrauch</b>					
Stromverbrauch KWh/Jahr	kWh	203 KWh/ Kuh und a	2,54	255 KWh/ Kuh und a	3,19
Stromkosten	EUR	0,15 EUR/kWh	0,38	0,15 EUR/kWh	0,48
Wasserverbrauch m³/Jahr	m³	8,2 m³/ Kuh und a	0,10	6,1 m³/ Kuh und a	0,08
Wasserkosten	EUR	4,90 EUR/m³	0,50	4,90 EUR/m³	0,38
sonstiger Materialverbrauch	EUR	25 EUR/ Kuh und a	0,31	30 EUR/ Kuh und a	0,38
<b>4. Arbeitsaufwand</b>					
Melkarbeitszeit AKh/Jahr	AKh	21,7 AKh/ Kuh und a	0,27	7,0 AKh/ Kuh und a	0,09
Personalkosten	EUR	12,50 EUR/AKh	3,40	12,50 EUR/AKh	1,09
<b>Gesamtkosten</b>	<b>EUR</b>		<b>6,59</b>		<b>5,22</b>

Für kleine Bestände, die mit einer einzigen Melkbox automatisch gemolken werden können, stellt sich die Situation grundsätzlich anders dar. Hier ist das Melken mit AMS günstiger als das Melken mit einem konventionellen Melkstand. Voraussetzung dafür ist eine gute Auslastung des AMS und die Beherrschung des anspruchsvolleren Herdenmanagements.

Gegenüber dem Großbetrieb ist zwar für den Kauf eines einzelnen AMS mit einem höheren Stückpreis zu rechnen. Jedoch steigen die Melkstandkosten überproportional. Die Preisfestlegung des Melkstandes beinhaltet dabei einen guten Standard, welcher neben automatischer Stimulation und Melkzeugabnahme auch eine Melkzeugzwischeninfektion beinhaltet. Der Kostenvorteil des konventionellen Melkstandes bei den investitionsbedingten Kosten liegt deshalb nur noch bei 0,47 EUR je dt gemolkener Milch.

Der Unterhaltungsaufwand je 1.000 Gemelke bleibt größenunabhängig etwa konstant und ist im AMS um 0,43 EUR höher als im Melkstand. Auch bei der Differenz im Materialverbrauch (0,06 EUR) ist kein wesentlicher Unterschied zum Großbetrieb zu erwarten. Selbst wenn man im Großbetrieb einen Mengenrabatt bei Einkaufspreisen berücksichtigen würde, bleibt die Differenz zwischen den Systemen nahezu unverändert.

Beim Strom- und Wasserverbrauch und bei der Arbeitszeit erzielen große konventionell melkende Betriebe gegenüber kleinen deutliche Degressionseffekte. Im Vergleich FGM zu AMS haben kleine Bestände deshalb einen geringen Kostenvorteil bei den Stromkosten (0,10 EUR). Beim Wasserverbrauch ergeben sich sogar Mehrkosten (0,13 EUR). Die Arbeitseinsparung ist mit 14,7 AKh so hoch, dass der daraus resultierende Kostenvorteil des AMS (2,30 EUR) die anderen Mehrkosten deutlich überdeckt.

**Tabelle 15: Modellkalkulation für 140 Kühe (FGM 2 x 8 und AMS 2)**

Melksystem	FGM 2 x 8	AMS 2
JDB Milchkühe	140	140
kg verk. Milch je Kuh	8.000	8.000
AHK Melksystem in EUR	112.000	236.000
AHK Bauanteil in EUR	48.000	24.000

Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR/ dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch
<b>1. Investitionsbedingte Kosten</b>					
Afa Technik	EUR	10 %	1,00	10 %	2,11
Afa Bau	EUR	4,0 %	0,17	4,0 %	0,09
<b>2. Unterhaltungsaufwand</b>					
Uha Technik	EUR	30 EUR/ 1.000 Gemelke	0,24	65 EUR/ 1.000 Gemelke	0,67
<b>3. Materialverbrauch</b>					
Stromverbrauch KWh/Jahr	kWh	161 KWh/ Kuh und a	2,01	256 KWh/ Kuh und a	3,20
Stromkosten	EUR	0,15 EUR/kWh	0,30	0,15 EUR/kWh	0,48
Wasserverbrauch m³/Jahr	m³	5,5 m³/ Kuh und a	0,07	6,1 m³/ Kuh und a	0,08
Wasserkosten	EUR	4,90 EUR/m³	0,33	4,90 EUR/m³	0,38
sonstiger Materialverbrauch	EUR	25 EUR/ Kuh und a	0,31	30 EUR/ Kuh und a	0,38

Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR/ dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR/dt verk. Milch
<b>4. Arbeitsaufwand</b>					
Melkarbeitszeit AKh/Jahr	AKh	17,7 AKh/ Kuh und a	0,22	7,0 AKh/ Kuh und a	0,09
Personalkosten	EUR	12,50 EUR/AKh	2,76	12,50 EUR/AKh	1,09
<b>Gesamtkosten</b>	<b>EUR</b>		<b>5,12</b>		<b>5,18</b>

Bereits bei einer Verdoppelung des Kuhbestandes auf 140 Kühe ist der Degressionseffekt im konventionell melkenden Betrieb derart hoch, dass es zu einem Kostenausgleich zwischen den Systemen kommt. Während sich die absoluten Investitionskosten im AMS-Betrieb nahezu verdoppeln, kosten die zusätzlichen Melkplätze eines Melkstandes nur etwa 30 % mehr. Die Arbeitszeit je Kuh verringert sich im AMS nicht, im Melkstand jedoch bereits um 4 AKh.

### Schlussbemerkungen

Bei den Untersuchungen wurde keine investive Förderung berücksichtigt, weil diese zeitlich und regional begrenzt sowie in Abhängigkeit von betrieblichen Fördervoraussetzungen gewährt wird. Einzelbetrieblich kann sich durch die Förderung natürlich eine abweichende Kalkulation relativer Vorzüglichkeiten bei der Auswahl des Melksystems ergeben.

Insbesondere bei Rekonstruktionsmaßnahmen können Aufwendungen in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten stark schwanken. Häufig sind in Altbauten Rastermaße gegeben, welche nur mit erheblichem Aufwand geändert werden können.

Auch ist die Betrachtungsweise von Familienbetrieben eine andere als die von Lohnarbeitsbetrieben (vgl. Abschnitt Bestandsaufnahme). Hier spielt neben der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens der Faktor „Arbeits- und Lebensqualität“ eine stärkere Rolle.

### 3.2.5 Zusammenfassung

In **großen Anlagen** ist neben höheren investitionsabhängigen Kosten beim Einsatz von AMS auch mit höherem Unterhaltungsaufwand und höherem Stromverbrauch je Produkteinheit zu rechnen. Ob diese höheren Kosten automatischer Melksysteme allein durch die Arbeitszeiteinsparung ausgeglichen werden, hängt grundsätzlich vom Lohnniveau ab. Unter den gegenwärtigen Bedingungen in Sachsen ist der Einsatz konventioneller Melktechnik grundsätzlich kostengünstiger. Erst bei Stundenlöhnen über 20 EUR (Arbeitgeberbrutto) wird eine annähernde Kostenäquivalenz erreicht.

In **kleinen Betrieben** können AMS wirtschaftlicher sein als konventionelle Melkanlagen. Die notwendige Arbeitszeiteinsparung von etwa 13 AKh gegenüber konventionellen Systemen wird hier erreicht. Voraussetzung ist eine hohe Auslastung der Melkboxen. Bei Investitionsplanungen muss immer eine einzelbetriebliche Betrachtung durchgeführt werden. Unter Umständen können Fördermöglichkeiten sowie bauliche und örtliche Gegebenheiten zu abweichenden Einschätzungen führen. Investive Förderung ist nicht in die Analysen eingeflossen.

In der Praxis können in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung erhebliche Abweichungen von den kalkulierten Werten auftreten.

# 4 Herdenmanagement - Betrachtung der Leistungsentwicklung und Produktqualität

## 4.1 Zielstellung

Im Teilprojekt ist eine Analyse und Beurteilung des Herdenmanagements in ausgewählten Milchviehbetrieben mit automatischen Melksystemen auf der Grundlage von Zeitreihen betrieblicher Leistungskennzahlen geplant. Projektziel ist die exemplarische Darstellung der Entwicklung der tierischen Leistung vor und nach dem Wechsel des Melksystems sowie der Ableitung von Empfehlungen zur Herdenführung, Gesundheit und Produktqualität.

## 4.2 Material und Methode

Im Teilprojekt wurden zur Analyse und Bewertung des Herdenmanagements von zwölf sächsischen Betrieben Zeitreihen von ausgewählten biologischen Kennzahlen aus der offiziellen Milchleistungsprüfung (MLP) der Jahre 2007 bis Ende 2012 erfasst. Angestrebt wurden Zeitreihen von mindestens zwei aufeinanderfolgenden Jahren nach der Umstellung auf den Melkroboter.

Die Betriebe stellten auf Anfrage die ausgewählten Tabellen der Jahresberichte bzw. der Monatsberichte zur Milchleistungsprüfung zur Verfügung. Nach der Datenerfassung wurden die Daten anonymisiert in einer Access-Datenbank verarbeitet.

Datengrundlage sind die Parameter der berechneten Jahresleistungen (Aufzucht-, Reproduktions- und Milchleistung), die Lebensleistung und Nutzungsdauer, die jährliche Bestandsentwicklung und Abgangsstruktur, die Alters- und Laktationsstruktur und die Struktur der Zellzahlbefunde in Abhängigkeit der Laktationsnummer im Jahresgang. Ergänzende Informationen wurden den Fragebögen zur Bestandsaufnahme entnommen und durch persönliche Gespräche mit den Betriebsleitern zur Leistungsentwicklung. Mit der getroffenen Auswahl von Leistungskennzahlen und der Selbsteinschätzung der Betriebsleiter ist es möglich, die biologische Leistungsfähigkeit der einzelnen Herden und das Management abschätzen zu können.

## 4.3 Ergebnisse

Das Leistungsspektrum der AMS-Betriebe vor der Umstellung war vom 8.041 bis 12.240 kg Milch breit gefächert. Eine Klassifizierung der Betriebe mit <9.000 kg Jahresleistung je Kuh (n = 4) und Betriebe mit >10.000 kg Jahresleistung je Kuh (n = 4) vor Einbau des AMS zeigt auf, dass die Leistungseinbrüche in der zweitgenannten Klasse im Jahr nach dem AMS-Einbau deutlicher ausfallen können. Im Mittel aller Betriebe wurde ein relativer Leistungsverlust von 13 % berechnet. Drei Betriebe in der Leistungsklasse <9.000 kg Jahresleistung je Kuh zeigten im Beobachtungszeitraum keinen Leistungseinbruch. In diesen Betrieben konnte die Herdenleistung kontinuierlich gesteigert werden.

Im Mittel wurde in den zwölf Betrieben mit 3.166 A+B-Kühen im Jahr 2012 eine MLP-Jahresleistung von 9.829 kg Milch bei 3,98 % Fett und 3,37 % Eiweiß erzielt. Damit lag die Milchleistung der untersuchten AMS-Betriebe um

7,1 % über dem sächsischen Durchschnitt bei leicht niedrigeren Milchinhaltstoffen mit durchschnittlich 730 kg FEK.

Große Niveauunterschiede wurden bei der Analyse der erzielten Lebensleistungen in den AMS-Herden mit einer Schwankungsbreite von 20.560 bis 36.170 kg Milch je gemerzte Kuh beobachtet. Im Mittel wurde 2012 in den AMS-Betrieben eine Lebensleistung von 28.932 kg Milch je Kuh, 19,3 % über den sächsischen Durchschnitt, erreicht. Im Spektrum der Betriebe führt die Umstellung auf Melkroboter nicht zwangsläufig zum Rückgang der Lebensleistung, was zeigt, dass bei entsprechendem Management auch mittelalte Kühe noch lange am AMS gemolken werden können. Allerdings haben Betriebe mit sehr hohen Lebensleistungen über 40.000 kg Milch je Kuh diese Spitzenposition verloren. Die maximale Lebensleistung lag in der Stichprobe bei 32.611 kg Milch je gemerzte Kuh.

Das Erstkalbealter in den untersuchten AMS-Betrieben lag im Mittel bei 25,5 Monaten bei einer Spannweite von 24 bis 29,1 Monaten. Gegenüber dem sächsischen Durchschnitt ist auch hier eine leichte Überlegenheit der AMS-Betriebe erkennbar.

Allerdings haben sich die Zwischenkalbezeiten (ZKZ) in einigen der analysierten Betriebe deutlich verschlechtert. Drei Betriebe haben eine ZKZ unter 400 Tagen erreicht. Im Mittel liegen die AMS-Betriebe mit 423 Tagen 13 Tage über dem sächsischen Durchschnitt. In der Mehrzahl der Probanden hat sich die ZKZ im Jahr nach der Umstellung erhöht. Nach dem zweiten Umstellungsjahr konnte die Hälfte der Betriebe das Ausgangsniveau erreichen.

Die Kalberate der untersuchten AMS-Betriebe mit 80,1 % kann als durchschnittlich, leicht besser als der sächsische Durchschnitt beurteilt werden. In sieben von zwölf Betrieben lag die Kalberate über 80 % und kalbten vier von fünf aufgestellten Kühen innerhalb eines Jahres. In den verbleibenden fünf AMS-Betrieben lag die Abkalberate unter dem sächsischen Durchschnitt, was letztlich auch in der verlängerten ZKZ zum Ausdruck kommt.

Sehr heterogen gestalten sich die Abgangsstruktur und die Höhe der Merzungsrate mit einer Spannweite von 26 bis 42 %. Hauptabgangsgründe sind in AMS-Betrieben mangelnde Eutergesundheit und Klauengesundheit. Der Anteil zuchtuntauglicher Kühe in der Abgangsstatistik ist leicht unter dem sächsischen Durchschnitt und könnte im Zusammenhang mit den o. g. verlängerten Zwischenkalbezeiten ein Indiz für das erschwerte Fruchtbarkeitsmanagement in AMS-Betrieben sein.

Die Analyse der Zellzahlstatistik über alle Betriebe innerhalb der Zeitreihen ist vor und nach dem Umbau der Melktechnik unbefriedigend. Nur einzelne Betriebe hatten vor dem Umbau eine hinreichend gute und stabile Eutergesundheit. Diese konnten i.d.R. das Niveau halten, auch wenn temporäre Mastitiseinbrüche hingenommen werden mussten.

Die aktuelle Auswertung zur Eutergesundheit zeigt einen weiteren Anstieg im Mittel der beobachteten Betriebe auf 234.000 Zellen/ml Milch. Damit lagen die AMS-Betriebe zwar deutlich unter dem sächsischen Durchschnitt mit 281.000 Zellen/ml Milch, aber die Spannweite der Herdenmittelwerte von 168.000 Zellen/ml Milch bis über 356.000 Zellen/ml Milch verdeutlicht die teilweisen Mängel in der Beherrschung der Eutergesundheit. Aus den Zeitreihen war zu erkennen, dass die Mehrzahl der Betriebe mit mittleren Zellzahlen über 250.000 Zellen/ml Milch in die Umstellung gegangen sind. In der Folge wurden häufigere Mastitiseinbrüche registriert, die zu einer schleichenden Erhöhung des Zellzahl-Niveaus der AMS-Herde führte.

Hieraus leitet sich ein zwingender Handlungsschwerpunkt für Maßnahmen zur Verbesserung der Eutergesundheit in acht von zwölf analysierten Betrieben ab.

Als Fazit zur Analyse und Bewertung der Leistungskennzahlen ist festzuhalten, dass die AMS-Betriebe im ersten Jahr deutliche Einbrüche in der Milchleistung und eine Verschlechterung der Zwischenkalbezeiten und Eutergesundheit hinnehmen müssen. Im zweiten Jahr nach der Umstellung konnte zwar die Milchleistung gesteigert, nicht aber die Eutergesundheit und Fruchtbarkeit verbessert werden.

In den AMS-Betrieben ist weiterhin intensives Augenmerk auf die Verbesserung der gesundheitlichen Tierbetreuung, der Fütterung, Haltungshygiene und Klauenpflege zu legen, um die genetischen Leistungsreserven erschließen zu können.

## 5 Wirtschaftlichkeit Automatischer Melksysteme

### 5.1 Betriebszweigauswertung Milch

Es wurden Betriebszweiganalysen (BZA) in den Wirtschaftsjahren 2009/10 und 2010/11 in sächsischen Betrieben (Natürliche Personen) durchgeführt. Verglichen wurden Betriebe mit automatischen Melksystemen und konventioneller Melktechnik.

Zu Beginn der Untersuchungen stand eine begrenzte Anzahl von Betrieben mit längerer Nutzung des AMS zur Verfügung, daher ist die Stichprobe nicht repräsentativ. Ausgewertet wurden fünf Roboterbetriebe und 26 Betriebe mit FGM. Von den AMS-Betrieben hatten zwei Betriebe eine Melkbox, zwei Betriebe zwei Melkboxen und ein Betrieb hat eine 3er-Mehrboxenanlage. Ein Betrieb war in der Umstellungsphase zur Erzeugung von ökologischer Milch (speziell Heumilch). Auf Grund der geringen Nutzungszeit der AMS erreichten die Betriebe noch nicht deren optimale Auslastung (geringer Tierbestand, unzureichende Leistungssteigerung, Anpassung des Managements).

Im Durchschnitt wurden in den Betrieben mit Melkständen (alle FGM) 130 bzw. 104 Milchkühe gehalten. In den AMS-Betrieben waren es 94 bzw. 89 Kühe. Die verkaufte Milchmenge pro Kuh und Jahr war annähernd gleich. Dementsprechend lag die Summe der Leistungen eng beieinander.

**Tabelle 16: BZA Milch (WJ 2009/10 und WJ 2010/11), Natürliche Personen (Milchkühe mit Nachzucht)**

Kennzahlen	WJ 2009/10 FGM	WJ 2009/10 AMS	WJ 2010/11 FGM	WJ 2010/11 AMS
Durchschnittsbestand	130	94	104	89
Milchleistung in kg nach LKV	9.103	9.219	8.563	8.174
Marktproduktion in kg Milch	8.094	8.109	7.895	7.756
<b>Ergebnis</b>	<b>EUR/dt Milch</b>	<b>EUR/dt Milch</b>	<b>EUR/dt Milch</b>	<b>EUR/dt Milch</b>
Summe Leistungen	31,7	31,6	38,6	37,5
Summe Direktkosten	19,9	21,4	25,0	24,8
Direktkostenfreie Leistungen	11,8	10,2	13,6	12,7
Summe Arbeitserledigungskosten	7,5	7,7	7,0	7,4

Kennzahlen	WJ 2009/10 FGM	WJ 2009/10 AMS	WJ 2010/11 FGM	WJ 2010/11 AMS
Summe Gebäudekosten	2,7	2,4	2,7	6,4
Summe sonstige Kosten	2,4	2,6	2,1	4,1
Summe Gesamtkosten	33,0	34,5	37,2	43,2
<b>Gewinn des Betriebszweiges</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,9</b>	<b>1,4</b>	<b>-5,7</b>

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen

Die Annahme, dass die Gebäudekosten in AMS-Betrieben geringer seien, wurde in dieser Stichprobe nur zum Teil bestätigt. In dem WJ 2009/10 lagen die Gebäudekosten in den AMS-Betrieben etwas unter den Kosten der FGM-Betriebe. Im WJ 2010/11 lagen diese im Mittel der AMS-Betriebe deutlich höher. Ursache waren die Baukosten, die mit dem Einbau des AMS (alles Umbauvarianten) verbunden waren und der Schaden am Stalldach eines Betriebes.

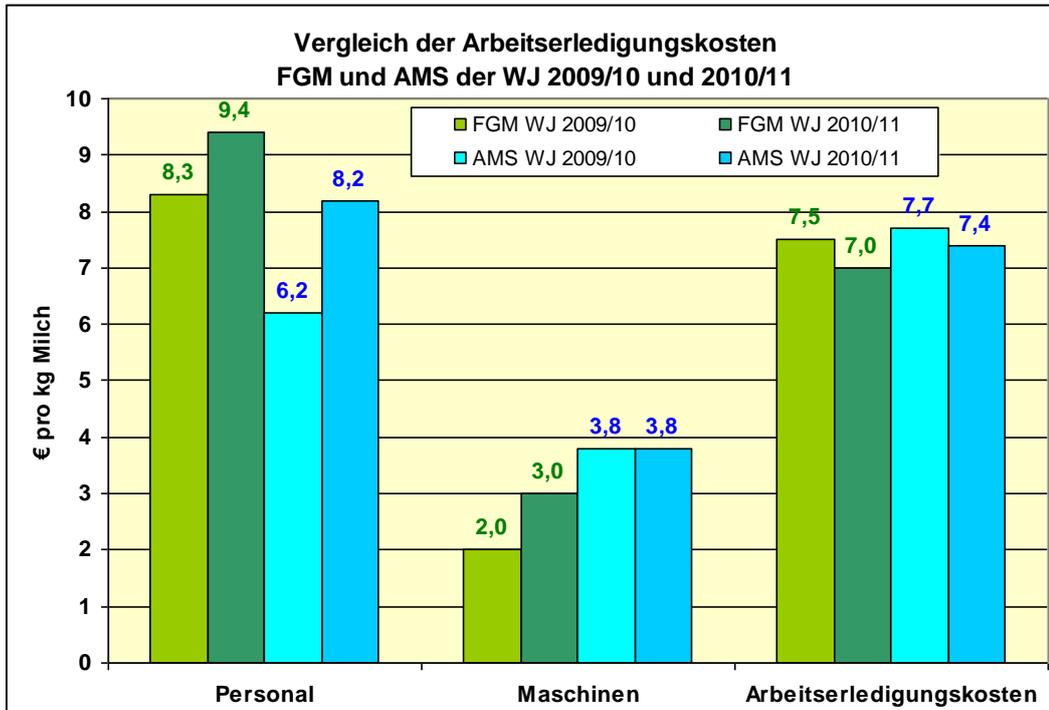
Der stichprobenartige Vergleich mittels BZA bestätigte zum großen Teil bereits bekannte Aussagen. Die höheren Investitionen in die AMS-Technik verursachten höhere Maschinenkosten. Dies zeigte sich in den Abschreibungen (bei 10-jähriger Nutzungsdauer) und in der Maschinenunterhaltung (trotz relativ neuer Technik). Die Kosten für das Personal (Personalaufwand fremd und kalkulierte Personalkosten) waren beim AMS-Betrieb durch die verringerte Arbeitszeit pro Kuh und Jahr reduziert.

**Tabelle 17: Vergleich der Arbeitserledigungskosten**

Ergebnis	WJ 2009/10 FGM EUR/dt Milch	WJ 2009/10 AMS EUR/dt Milch	WJ 2010/11 FGM EUR/dt Milch	WJ 2010/11 AMS EUR/dt Milch
Personalaufwand (fremd)	3,1	2,0	2,2	1,5
kalkulatorische Personalkosten <sup>1</sup>	5,2	4,2	7,2	6,7
Maschinenunterhaltung	0,7	1,0	1,0	1,3
Abschreibung Maschinen	1,3	2,8	2,0	2,5
<b>Summe Arbeitserledigungskosten</b>	<b>7,5</b>	<b>7,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,4</b>

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen

<sup>1</sup> Es wurde mit 12,50 EUR/AKh kalkuliert.



**Abbildung 2: Vergleich der Arbeitserledigungskosten beim FGM und AMS**

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen

Die Kosten für das Personal (Personalaufwand fremd und kalkulierte Personalkosten) lagen bei den AMS-Betrieben um 2,1 bzw. 1,2 ct/kg Milch unter den Kosten der FGM-Betriebe. Die Maschinenkosten waren beim AMS um 1,8 bzw. 0,8 ct/kg Milch höher. In der Summe der Arbeitserledigungskosten lagen die AMS-Betriebe über den FGM-Betrieben (um 0,2 bzw. 0,4 ct/kg Milch).

**Tabelle 18: Vergleich des Gewinns und der Entlohnung**

Ergebnis	WJ 2009/10 FGM EUR/dt Milch	WJ 2009/10 AMS EUR/dt Milch	WJ 2010/11 FGM EUR/dt Milch	WJ 2010/11 AMS EUR/dt Milch
Summe Leistungen	31,7	31,6	38,6	37,5
Summe Gesamtkosten	33,0	34,5	37,2	43,2
Gewinn des Betriebszweiges	-1,3	-2,9	1,4	-5,7
Gewinn des Betriebszweiges nach kalkulatorischen Personalkosten <sup>2</sup>	-6,4	-7,1	-5,8	-12,4
Gewinn des Betriebszweiges inklusive entkoppelter DZ <sup>3</sup>	3,4	1,0	6,1	-0,4
Gewinn des Betriebszweiges nach kalkulatorischen Personalkosten inklusive entkoppelter DZ <sup>3</sup>	-1,8	-3,2	-1,1	-7,1
Arbeitskraftstunden	51,0 AKh	39,3 AKh	53,5 AKh	41,6 AKh
Entlohnung der AKh (ohne entkoppelte Direktzahlungen)	2,9	-1,8	5,3	-7,7

Quelle: LfULG, eigene Berechnungen

In den AMS-Betrieben lagen die Arbeitskraftstunden pro Kuh und Jahr um etwa 12 AKh (11,7 bzw. 11,9 AKh) unter denen der FGM-Betriebe.

Der Gewinn des Betriebszweiges war bei den FGM-Betrieben höher: im WJ 2009/10 um 1,6 ct/kg Milch und im WJ 2010/11 (nach Korrektur der Gebäudekosten) um 2,3 ct/kg. Bei der Interpretation der Kennzahlen sollte beachtet werden, dass die Roboterbetriebe erst ein bis zwei Jahre mit dieser innovativen Technik melkten.

Die Melkroboter sind hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit derzeit noch als schwierig zu beurteilen. In dieser Auswertung waren die Gesamtkosten um mindestens 1,5 ct/kg verkaufter Milch höher im Vergleich zu konventionellen Melksystemen (FGM). Die entscheidenden Kostenfaktoren waren die höheren Investitionskosten in die Melktechnik. Damit verbunden waren die höheren Kosten für Unterhaltung und Abschreibung (10 %) der Melktechnik. Demgegenüber standen die geringere Arbeitszeit und teilweise geringere Baukosten für die Bauhülle des Melkbereiches.

Laut den Ergebnissen der BZA und der Arbeitszeitmessungen in den Betrieben wurden Einsparungen von 6 bis 12 AKh pro Kuh und Jahr erreicht. Damit verringerte sich der Arbeitszeitbedarf pro Kuh und Jahr um etwa 20 %.

Die Wirtschaftlichkeit des AMS hängt von der Höhe der Arbeitszeiteinsparung und der Höhe der Vergütung ab.

<sup>2</sup> Es wurde mit 12,50 EUR/AKh kalkuliert.

<sup>3</sup> inklusive entkoppelter Direktzahlungen für zuteilbare Futterfläche

## 5.2 AMS als „Anderes Managementsystem“

Die Arbeitsaufgaben beim AMS haben sich weitgehend verändert. Daher wird das AMS auch als „Anderes Managementsystem“ bezeichnet. Neue Abläufe sind Herausforderungen für Tiere und Menschen.

Der „AMS-Betreuer“ ist für die Tierüberwachung zuständig. Dies erfolgt am Computer mittels Checklisten. Zu den Aufgaben zählen die Kontrolle der überfälligen Tiere, die zum AMS zu treiben sind, Kontrolle der Eutergesundheit und Eingabe der Daten. Tiere müssen angelernt werden, der Roboter ist zu pflegen und zu reinigen. Im Mittelpunkt steht auch hier die Kuh. Systembedingt ist es wichtig, dass die Kühe aktiv sind und selbständig und regelmäßig den Roboter aufsuchen. Dazu ist ein sehr gutes Management mit intensiver Tierbeobachtung erforderlich.

Zur Unterstützung der Milchviehalter gründete das LfULG im März 2009 den Stammtisch AMS. Ziel des Stammtisches war der Erfahrungsaustausch und das Vermitteln von Fachwissen zu dieser modernen Melktechnik. Der Austausch wurde durch den Besuch eines Praktikerbetriebes angeregt. Gemeinsam mit den Landwirten erfolgte die Auswahl der Themen. Vielseitige Informationen wurden vermittelt und diskutiert. Themen waren die Planung des AMS und deren Inbetriebnahme, Anforderungen an die Fütterung, Tierbeobachtungen, Arbeitsorganisation, Eutergesundheit sowie die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch Auslastung des Roboters.

Der Stammtisch AMS hat sich bewährt und wird auch im Jahr 2013 weitergeführt. Pro Veranstaltung nahmen 35 bis 70 Landwirte teil. Dies waren Milchviehalter, die sich für AMS interessierten, und Betriebe, die bereits mit AMS melkten. In den Fachvorträgen wurde über Spezialthemen des AMS berichtet. Die Treffen fanden überwiegend in AMS-Betrieben statt. So konnten die Betriebsleiter vor Ort von ihren Erfahrungen berichten und die Teilnehmer den Stall besichtigen.

## 6 Fazit

### Stand der AMS in Sachsen:

- Zum Jahresende 2010 waren 26 AMS-Boxen in 13 Betrieben installiert, das entsprach etwa 0,9 % der sächsischen Kühe und 1,1 % der Milchviehbetriebe.
- Zum Jahresende 2012 melkten 37 Betriebe mit insgesamt 128 automatischen Melkboxen, dies sind etwa 7.500 Kühe und etwa 4,0 % der sächsischen Kühe und 3,2 % der Milchviehbetriebe.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass 60 bis 70 Robotertermelkboxen im Jahr 2013 dazukommen werden.

### Die Analyse der verfahrensabhängigen Kosten des Prozessabschnittes Milchgewinnung zeigt:

- Die verfahrensabhängigen Aufwendungen in konventionellen Melksystemen unterliegen mit zunehmender Bestandsgröße einer starken Degression. Auf Basis der Untersuchungen in Praxisbetrieben wurden modellhafte Berechnungen angestellt. Diese weisen eine Senkung der Verfahrenskostensumme von 6,59 EUR/dt gemolkenener Milch im 70-Kuh-Betrieb auf 3,71 EUR/dt Milch im 700-Kuh-Betrieb aus.
- Im AMS-Betrieb mit Einzelmelkboxen gibt es nur eine Degression bis zum Erreichen der Kapazitätsgrenze einer Melkbox. Diese liegt bei etwa 180 Gemelken je Tag, was 60 melkenden Kühen mit drei Gemelken entspricht. Bei voller Auslastung bleibt der Aufwand je Robotertermelkplatz auch mit steigender Zahl von Robotern nahezu konstant, somit auch die Kosten je dt gemolkene Milch. Die Kalkulationen für 70 und 700 Kühe ergeben eine Kostensenkung von 5,22 auf 4,86 EUR/dt gemolkener Milch, welche ausschließlich auf einen geringeren Stückpreis der Roboter zurückzuführen ist.

- Kosteneinsparungen durch niedrigere Einkaufspreise auf Grund großer Abnahmemengen sind möglich, aber nicht systembedingt.
- Besondere Beachtung verdient die zur Milchgewinnung notwendige Arbeitszeit unter Voraussetzung guter fachlicher Praxis. Diese liegt bei gut ausgelasteten Melkrobotern bei sechs bis acht Arbeitskraftstunden je Kuh und Jahr, unabhängig von der Anzahl der Roboter. Im konventionellen Melksystem sinkt sie größenabhängig von über 21 auf unter 13 Arbeitskraftstunden je Kuh und Jahr.
- Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen in Sachsen sind in großen Betrieben konventionelle Melksysteme tendenziell wirtschaftlicher. Die Arbeitszeiteinsparung von etwa sechs Stunden je Kuh und Jahr reicht nicht aus, um die anderen verfahrensabhängigen Mehrkosten zu decken. Erst bei Arbeitgeberbruttolöhnen von über 20,- EUR je Arbeitskraftstunde würde eine Kostengleichheit erreicht.
- Bei kleinen Betrieben mit 60 melkenden Kühen sind die Melkroboter kostenmäßig im Vorteil. Hier reicht auch unter dem gegenwärtigen Lohnniveau die Arbeitszeiteinsparung von mehr als 13 Arbeitskraftstunden je Kuh und Jahr gegenüber konventionellen Systemen aus, um die anderen verfahrensbedingten Mehrkosten zu überdecken.
- Abweichende Einschätzungen im Einzelfall können durch vorhandene bauliche Gegebenheiten, aber auch einzelbetriebliche Fördermöglichkeiten begründet sein.

### Die Ergebnisse der Betriebszweiganalyse Milch zeigen:

- Melkroboter sind hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit derzeit noch als schwierig zu beurteilen.
- Gesamtkosten lagen um mindestens 1,5 ct/kg verkaufter Milch höher im Vergleich zu konventionellen Melksystemen (FGM).
- Entscheidende Kostenfaktoren waren die höheren Investitionskosten in die Melktechnik.
- Damit verbunden waren die gestiegenen Kosten für Unterhaltung (trotz relativ neuer Technik) und Abschreibung (bei 10-jähriger Nutzungsdauer) der Melktechnik.
- Pro Kuh und Jahr sank die Anzahl der Arbeitskraftstunden in den AMS-Betrieben um etwa 12 AKh.
- Die Arbeitserledigungskosten waren in den AMS-Betrieben höher als in den FGM-Betrieben.
- Dies wirkte sich negativ auf den Gewinn des Betriebszweiges aus.
- Einsparungen in der Arbeitszeit von 6 bis 12 AKh pro Kuh und Jahr wurden durch AMS laut den Ergebnissen der BZA und den Arbeitszeitmessungen erreicht. Damit verringerte sich der Arbeitszeitbedarf pro Kuh und Jahr um etwa 20 %.
- Letztendlich hängt die Wirtschaftlichkeit des AMS von den Investitionskosten, der Höhe der Arbeitszeiteinsparung, der Höhe der Vergütung und der Verbesserung der tierischen Leistungen ab.
- Entscheidungskriterien für die Melkroboter sind nicht in erster Linie die wirtschaftlichen Kennzahlen, sondern andere unternehmerische Ziele. Im Rahmen des Vorhabens wurden Betriebsleiter bezüglich ihrer Gründe zur Umstellung auf AMS befragt. Häufigste Antworten waren Einsparung von Arbeitszeit und die Verbesserung der Arbeitsqualität. In den Familienbetrieben wurde die flexibel gestaltbare Arbeitszeit geschätzt. Die Lohnarbeitsbetriebe gaben die Verbesserung der Arbeitsbedingungen beim Melken an. Die Unternehmer gehen davon aus, dass für die monotone und anstrengende Melkarbeit im konventionellen Melkstand perspektivisch weniger Personal zur Verfügung steht, weil ein Mangel an Fachkräften erwartet wird.

### **Aus den Untersuchungen zur Leistungsentwicklung und Produktqualität leitet sich Folgendes ab:**

- Es besteht zwingender Handlungsbedarf für Maßnahmen zur Verbesserung der Eutergesundheit.
- Im ersten Jahr nach der Umstellung brach die Milchleistung ein und die Zwischenkalbezeiten verschlechterten sich.
- Im zweiten Jahr nach der Umstellung konnte zwar die Milchleistung gesteigert, aber nicht die Eutergesundheit und Fruchtbarkeit erfolgreich verbessert werden.
- Intensives Augenmerk ist auf die Verbesserung der gesundheitlichen Tierbetreuung, der Fütterung, Haltungshygiene und Klauenpflege zu richten, um die genetischen Leistungsreserven zu erschließen.

**Herausgeber:**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: +49 351 2612-0  
Telefax: +49 351 2612-1099  
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de  
www.smul.sachsen.de/lfulg

**Autoren:**

René Pommer, Dr. Steffen Pache  
Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Tierhaltung, Fütterung  
Ingo Heber, Annett Rindfleisch  
Abteilung Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche Entwicklung/Referat Betriebs-, Umweltökonomie, Markt

**Redaktion:**

Albrecht Bart  
Abteilung Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche Entwicklung/Referat Betriebs-, Umweltökonomie, Markt  
August-Böckstiegel-Str. 3, 01326 Dresden  
Telefon: + 49 351 2612-2400  
Telefax: + 49 351 2612-2499  
E-Mail: Albrecht.Bart@smul.sachsen.de

**Redaktionsschluss:**

17.05.2013

**ISSN:**

1867-2868

**Hinweis:**

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.