

# Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Abteilung Tierische Erzeugung

Am Park 3, 04886 Köllitsch

<http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfulg>

## Fachinformationen zur Tierhaltung

### Investition in neue Melktechnik Empfehlungen zur Entscheidungsfindung

**Für die Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion verlangt die Verfahrensgestaltung der Milchgewinnung ein besonderes Augenmerk. Unabhängig von der Herdenleistung und der Anzahl melkender Kühe wird jeder Melkstand, ob konventionell oder automatisch, zum Nadelöhr im Milchviehbetrieb. So hat die Wahl der für den Betrieb passenden Melktechnik einen maßgeblichen Einfluss auf die Effektivität der Milcherzeugung insgesamt. Stehen Investitionsvorhaben an, sind eine Vielzahl von Fragen technologischer, arbeitswirtschaftlicher und betriebsstrategischer Art im Zusammenhang zu diskutieren. Der Beitrag soll die Entscheidungsfindung unterstützen.**

In der konventionellen Milchviehhaltung werden mehr als die Hälfte der Arbeitszeit für das Melken inklusiv der Vor- und Nacharbeiten aufgewendet. In einer Auswertung der DLG-Spitzenbetriebe lag der Arbeitsaufwand für das Melken zwischen 16 und 28 AKh je Kuh und Jahr. Entscheidende Einflüsse auf die Effektivität haben dabei neben dem Mechanisierungsgrad, die Einbindung der Melktechnik in das Stallkonzept und die damit verbundenen Wege- und Rüstzeiten, die tägliche Auslastung der Technik sowie die ermolzene Milchmenge je Betriebsstunde und Arbeitskraft. Werden in den verbrauchten Melkzeiten inklusiv der Vor- und Nacharbeiten über 1.000 kg verkaufsfähige Milch je Arbeitskraftstunde (AKh) ermolken, wird bereits mit dem vorhandenen Melkverfahren eine gute Effektivität erzielt.

Andererseits gehört die Melktechnik zu der Betriebsausrüstung mit den höchsten Einsatzstunden. Je nach Länge der einzelnen Melkzeit zwischen 1,5 Stunden in Familienbetrieben bis zu 9 Stunden in Lohnarbeitsbetrieben mit Schichtsystem kommen jährlich zwischen 1000 bis über 6500 Betriebsstunden der Melkmaschine zusammen. Dies erfordert zu dem auch eine hohe Funktionssicherheit und Servicefreundlichkeit der technischen Komponenten, da gerade in Großbetrieben nur enge Zeitfenster für Wartungs- und Reparaturarbeiten vorhanden sind.

Neben dem physischen Verschleiß kommt hinzu, dass der Stand des technischen Fortschrittes bei konventionellen Melkanlagen aller 8 bis 10 Jahre und bei automatischen Melksystemen schon mit 5 Jahren eine Fortschreibung erfährt.

Aus diesen Gründen steht jeder Milchviehbetrieb früher oder später vor der Entscheidung, wie die vorhandene Melktechnik zu ersetzen ist. Grundsatz sollte dabei sein, dass mit dem eingesetzten Kapital in jedem Fall eine Einsparung an Arbeitszeit je Produkteinheit, d.h. je Tonne verkaufte Milch, erzielt

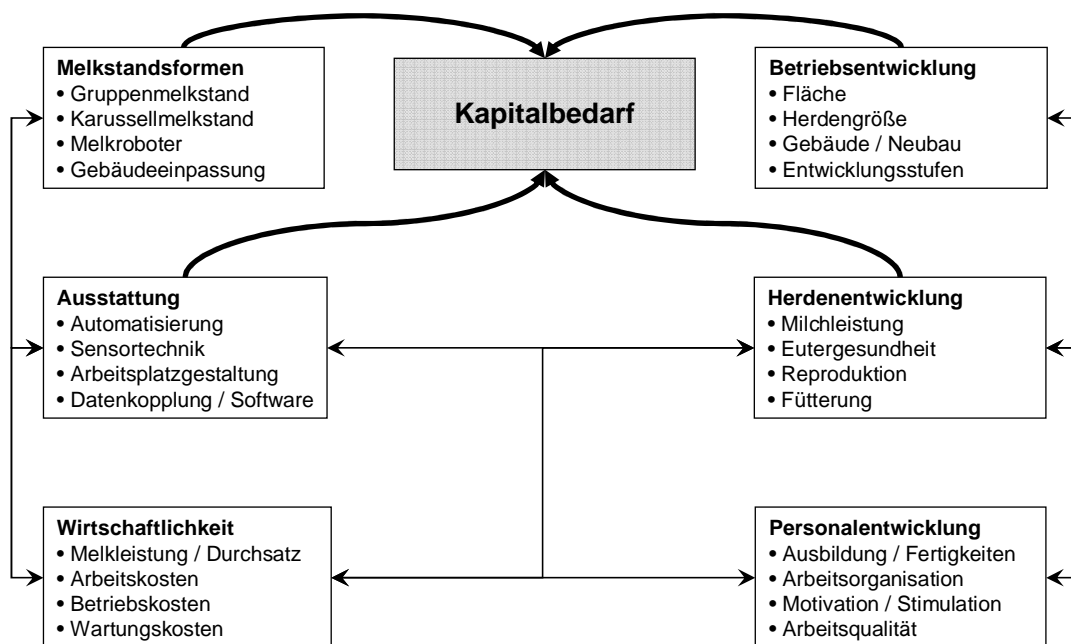
wird. Deshalb ist es gut, wenn man eine solche Entscheidung mit Blick auf den Gesamtbetrieb systematisch durchdekliniert.

Mit welchen Fragen sich der Betriebsleiter auseinander setzen muss, soll das nachfolgende Schema verdeutlichen. Alle Kriterien von Melkstandsform, Ausstattung, Wirtschaftlichkeit bis hin zu den Entwicklungszielen für den Betrieb, die Herde und das Personal stehen bei der Melktechnikwahl miteinander in Abhängigkeit, die letztlich unmittelbaren Einfluss auf den Kapitalbedarf und auf den Erfolg der Investition nehmen.

Bevor man in die Detaildiskussion einsteigt, sind die drei strategischen Entwicklungsziele für den Betrieb (Produktionsfaktoren, Produktionsprofile), für die Herde selbst (Haltungsverfahren, Milchleistung, Reproduktion, Fütterung), aber vor allem für das Personal zu formulieren und im wieder zu überprüfen. Gerade der letzte Punkt ist durch die Verknappung von landwirtschaftlichem Nachwuchs durch Geburtenrückgang, durch Konkurrenz aus anderen Wirtschaftsbereichen, aber auch aufgrund der deutlich gestiegenen Anforderungen an das Personal ein ernst zu nehmendes Kriterium bei der Betriebsentwicklung.

Im nächsten Schritt ist schon eine gewisse Grundsatzentscheidung zum Melkverfahren - konventionell oder automatisch - zu treffen. Diese Verfahrensdifferenzierung steht über allen anderen Auswahlkriterien.

### Auswahlkriterien für die passende Melktechnik



In zwischen allgemeingültig kann man sagen, dass automatische Melkverfahren (AMV) besonders große Effekte in Familienbetrieben mit 60 bis 150 Milchkühen gebracht haben. Diese Betriebsleiter schätzen besonders die Vorteile

- hinsichtlich der Entbindung von den Routinearbeiten,
- hinsichtlich der Möglichkeit des mehrmaligen Melkens bei hohen Herdenleistungen,
- hinsichtlich der Bewältigung des Arbeitsvolumens ohne die Einstellung von Fremdarbeitskräfte,
- hinsichtlich der Arbeitszeitfreisetzung für mehr individuelle Tierbetreuung und Herdenmanagement sowie
- hinsichtlich einer deutlichen Effektivitätssteigerung von über 30 % nach Einarbeitung mit dem Melkroboter.

Wachsende Familienbetriebe sollten aber bei der Entscheidung zum automatischen Melkverfahren bedenken, dass die Wachstumsschritte in der Regel ein Vielfaches von 60 melkenden Kühen erfordern, um die notwendige Roboterlastung zu erreichen. Eine Bestandserweiterung um diese Kuhzahl wirft dann immer viele Fragen auf, zur notwendigen Futterfläche, Dunglagerkapazität, Lieferrechte, oder zur Bewältigung der Arbeit. Im Fall der Roboterwahl ist ein langsames Wachstum eher ungünstig, wenn man seinen Betrieb nicht an die Kapazitätsgrenzen der Melktechnik führen kann. Dann sollte eher über einen voll ausgestatteten Fischgrätenmelkstand mit 2 x 8 Melkplätzen nachgedacht werden. Größere Betriebe, die schon mit Fremdarbeitskräften über 300 Milchkühe bewirtschaften, verfügen eher über die Kraft und Flexibilität für robotergerechte Erweiterungsschritte mit jeweils etwa 60 Kühen. Die Entscheidung zum AMV muss aber im Wesentlichen von der Verfügbarkeit geeigneter Personen, die „mit den Augen melken können“, getragen werden, um die erwartete Effektivität auch zu erreichen.

Wenn gegenwärtig wieder in allen Betriebsgrößen und Rechtsformen ein Investitionsboom in automatische Melkverfahren zu beobachten ist, haben die konventionellen Melkverfahren aufgrund ihrer Robustheit, ihren einfachen Arbeitsroutinen, ihrer Arbeitsproduktivität und ihren Investitionsvorteilen nicht an Bedeutung verloren.

Vor- und Nachteile der das Melkverfahren bestimmenden Melkstandsformen sind in nachfolgender Tabelle zusammengetragen.

Tabelle 1: Bewertung verschiedener Melkstandsformen

Melkstandsform	Durchsatz		Tierbeobachtung Euterzugang	Automatisierung	Technik- kosten je MP <sup>1)</sup> (ohne Bau)	Erweiterung	Herdengröße (Anz. Kühe)
	Kühe / MP	Kühe / AKh					
Tandem	+++	-	+++	+++	5.500	-	< 50
Fischgräte (FGM)	++	++	++	+++	4.300 – 5.800 <sup>2)</sup>	++	bis ca. 500
Side by Side (SbS)	++	++	-	+	4.600 – 6.000 <sup>2)</sup>	++	ab 200 bis ca. 1.500
Swing Over FGM oder SbS	+	++ (+)	+	++	2.500 - 3.200	+	ab 200 bis ca. 500
Karussell	+++	+++	++	+++	6.500 – 8.000	+	ab 300 bis >2.500
Melkroboter	++++	-	-	+++++	80.000 – 130.000	Vielfaches von ca. 60 Kühe	60 bis ca. 500

1) nach Boll et. al (2005) und eigene Recherchen; gerundet

2) mit Frontantrieb

Meines Erachtens ist mit dem Anwachsen der Herdengrößen die Zeit der Tandem-Melkstände vorbei. Der erreichbare Durchsatz mit Tandem-Melkständen ist mit kleineren Fischgrätenmelkständen (FGM) nicht wettbewerbsfähig. Der Tandem-Melkstand lässt sich mit geringem baulichen Aufwand gut zum FGM umrüsten und man kann damit die Anzahl der Melkplätze fast verdoppeln.

Am häufigsten wurden in der Vergangenheit Fischgrätenmelkstände gebaut. Sie sind mit bis zu 2 x 12 Melkplätzen für Herden bis ca. 500 Kühe geeignet und bieten dem Melker einen ergonomisch guten Arbeitsplatz mit Überblick und relativ kurzen Wegen. Sie lassen sich auch später gut mechanisieren bzw. automatisieren. Bei richtiger Dimensionierung und Ausstattung erreichen versierte Melker eine Melkleistung von bis zu 90 Kühe je AKh ohne Vor- und Nacharbeiten. Durch die kompakte Bauweise der FGM's ist die Einordnung in die Stallhülle als günstig zu bewerten. Für größere Melkstände ab 2 x 8 Melkplätze ist eine T- oder H-Einordnung des Melkzentrums in einem separaten Gebäude mit Vorwarte Hof sowie Selektions- und Behandlungseinrichtungen am Rücktrieb zu erwägen. Wie bei allen Gruppenmelkständen ist dabei die Zusammenführung der gemolkene Kühe in einem Wegekonzept

mit funktional getrennten Achsen zu planen. Fischgrätenmelkstände sind für kleine bis mittlere Herden gut geeignet. Inklusiv den Baukosten ist der Melkplatz unter 9.000 € zu erstellen.

Mit zunehmender Länge des Melkflures wird der Melkstand unübersichtlicher und die Wegezeiten nehmen zu. Bei einem Side-by-Side Melkstand (SbS) können auf 10 m Melkflur 2 x 14 Melkplätze installiert werden. Dies verkürzt erheblich die Wege für den Melker und für die Kühe. Konstruktiv machen SbS-Melkstände nur Sinn mit schnellen Frontaustrieben, wodurch sich die Geometrie der dann erforderlichen, separaten Melkhäuser deutlich verbreitert und die zu reinigenden Laufflächen entsprechend ansteigen. SbS-Melkstände lassen sich komfortabel und sehr übersichtlich gestalten und in einer Stunde können mehr als 90 Kühe je Melker gemolken werden. Gewöhnungsbedürftig ist allerdings das Arbeiten durch die Hinterbeine der Kuh. Heute sind SbS-Melkstände mit der zum FGM vergleichbaren Ausstattung auf dem Markt. Die Kosten für die Melktechnik sind beim SbS vergleichbar mit den FGM, nur die Baukosten für den etwas größeren umbauten Raum fallen höher aus. Diese Melkstandsform findet man in mittleren und großen Herden bis 1.500 Kühe.

Seit 10 Jahren hat wieder eine besonders sparsame Melkstandsausstattung den Markt erobert. Der SwingOver-Melkstand (SwO), in der Melkstandsgeometrie ein FGM oder SbS, kommt durch den einfachen Melkzeugbesatz für die jeweils gegenüberliegenden Melkplätze zu den konkurrenzlos niedrigsten Technikkosten. Da beim SwO alle Rohrleitungen, Schlauchverbindungen und die gesamte Melktechnik in der Mitte des Melkflures über dem Kopf der Melkers installiert sind und das Melkzeug über ein Dreharm immer auf die gerade zu bearbeitende Melkstandsseite geschwenkt wird, ist der Melkstand selbst eng und kompakt konstruiert. Bei der Entscheidung für einen SwO ist zu bedenken, dass der reduzierte Melkzeugbesatz nur dann zum tragen kommt, wenn die Herde bzw. die Melkgruppe sehr homogene Milchflusseigenschaften hat und der Melkstand so groß geplant ist, dass die zu erst angesetzte Kuh fertig ist, wenn die letzte auf der Seite noch bearbeitet wird. Wird die Melkroutine (Vormelken und Prüfen, Zitzenreinigen, Melkzeug ansetzen und Platzwechsel) in 30 Sekunden geschafft, können von einem versierten Melker 2 x 20 Melkplätze bedient werden. Doch jede langmelkende Kuh, jedes maschinelle Nachmelken bzw. jede Störung (verschmutzte Euter, Eutergesundheit) bremst den Melkstand deutlich im Durchsatz aus. Das Zeitmanagement im Melkstand ist sehr anspruchsvoll und erfordert eine hohe Disziplin des Melkers sowie eine genaue Organisation des Kuhverkehrs vom Zutrieb bis zur Selektion im Rücktrieb. Moderne SwO-Melkstände verfügen über einen hohen technischen Ausstattungsgrad, so dass der Melker während der Melkzeit den Melkflur nicht verlassen braucht. Nachteilig bei SwO sind die melktechnischen Parameter hinsichtlich eines Euter schonenden Milchentzuges durch das hohe zitzenendige Vakuum der hoch verlegten Milchleitung, den damit verbundenen Vakuumschwankungen sowie dem relativ schweren Melkzeugausführungen, aber auch die negativ ausgeprägten Melkeigenschaften, wie Kühberger und Macuhova (2009) in Bayern festgestellt haben. Zur Realisierung hoher Melkleistungen fordern SwO-Melkstände eine hohe Belastung des Melkers, deshalb sind Arbeitsleistungen über 110 Kühe auf Dauer unrealistisch. Diese Melktechnik hat besonders in mittelgroßen Produktionsherden der alten Bundesländer eine Verbreitung gefunden.

Wirklich hohe Melkleistungen lassen sich auf Dauer in einem Melkkarussell erzielen. Der Arbeitsplatz moderner Karussellmelkstände bietet dem Melker kurze Wege bei der Melkroutine, ein tierindividuelles Melken sowie einen guten Überblick über die Kühe und den Melkprozess bei Innenmelkern. Allerdings ist die stetige Ortsveränderung der Melkplattform für den einen oder anderen gewöhnungsbedürftig. Melkkarussells mit bis zu 26 Melkplätzen können von einem versierten Melker mit einem Durchsatz von über 110 Kühe je AKh gut bedient werden. Erlauben die Melkeigenschaften der Herde bzw. Melkgruppe ein schnelleres Melken, kann ein zweiter Melker die Taktzeit auf 20 Sekunden im 26-iger Karussell senken und den Durchsatz auf 180 Kühe steigern. Größere Karussells mit 36 bis 42 Melkplätzen sind dann mit 2 Melkern zu besetzen. Bei entsprechender Automatisierung der Melkroutinen, bis hin zum automatischen Dippen, werden in der Praxis Taktzeiten von 15 Sekunden realisiert, woraus die hohe Melkleistung von 120 Kühen je AKh für dieses Melkverfahren resultiert. Eindeutig nachteilig müssen die Investitionen für die Technik und dem Raumbedarf in etwa doppelter Höhe beurteilt werden. Dies erfordert wiederum eine hohe Auslastung in großen Herden und möglichst im Schichtsystem. Ebenso sind Karussellmelkstände anspruchsvoll hinsichtlich der Einordnung ins Gebäude- und Wegekonzept. Die Begehrbarkeit der Innenmelker während des Melkens ist in den meisten Fällen eingeschränkt gelöst. Auch ist der Wartungsaufwand aller drehenden Teile zu beachten.

Der technische Fortschritt wird in greifbarer Zukunft erste vollautomatische Melkkarussell der Praxis zur Verfügung stellen.

Vergleicht man nun den Melkroboter mit den beschriebenen Melkständen, lassen sich folgenden Vorteile benennen:

- geringster Raumbedarf und flexible Einordnung in die Stallhülle,
- sehr hohe Melkleistung je Melkbox, aber geringer Durchsatz je AKh,
- sehr Tier gerechtes, Euter schonendes Melken mit vielen Informationen zum Tier individuellen Herdenmanagement sowie
- der Entlastung des Melkpersonals von den fixen Melkzeiten.

Der letzte Punkt erfordert aber ein sehr intensives Herdenmanagement mit einem hohen Maß an Flexibilität und Verfügbarkeit des Tierbetreuers. Ebenso nachteilig sind der hohe Kapitalbedarf je Melkbox und die dezentrale Verteilung der Melkboxen im Stallbereich, was den Organisationsaufwand und die Wegezeiten erhöhen. Ein Praxisbeispiel mit acht Melkrobotern in einer Milchviehherde von über 500 Kühen zeigt die einzuhaltenden Prämissen für einen wirtschaftlichen Einsatz dieses Melkverfahrens auf. Die Melkleistung der Melkroboter wird maßgeblich von der Gestaltung des Kuhverkehrs bestimmt. Dies lässt sich in Stallneubauten besser optimieren als mit Umbauten vorhandener Stallhüllen. Zur Sicherung einer hohen Melkleistung muss die Herde hinsichtlich Fütterung sowie Euter- und Klauengesundheit top geführt werden. Gesunde Kühe mit guten Melkeigenschaften bringen den höchsten Effizienzbeitrag.

In der Kürze des Beitrages wurden nur einige markante Auswahlkriterien zu den Melkverfahren herausgearbeitet. Bei der Entscheidung zu einem Melkstandsverfahren sind neben den wirtschaftlichen Kriterien auch auf die ergonomischen Anforderungen an den Arbeitsplatz zu achten, wie Rücken schonende Fußbodengestaltung, Beleuchtung im Arbeitsbereich der Kuh von >300 Lux, Belüftung und Klimatisierung im Sommer und Winter, aber auch die Lärmreduzierung auf <60 dB durch unterflurige Installation. Zum Melkstand ansteigende Vorwartehöfe, mit Gefälle ausgebildete Melkplattformen erleichtern den Kuhverkehr und die Reinigung. Zudem kann man auf eine Melkgrube verzichten und der Melkstand kann barrierefrei betreten werden. Nicht gesparter Komfort schafft Motivation für gute Melkleistung und Arbeitsqualität.

## Fazit

Die Investition in neue Melktechnik muss das Ziel verfolgen, bestimmte Arbeitsschritte in der Melkroutine durch Technik einzusparen. Die von Steidle (2007) zusammengestellten Richtwerte für die Einzelarbeiten beim Melken bilden eine belastbare Grundlage für die Planung der Melkleistung und den Einsparungseffekt durch den Einsatz entsprechender Technik.

Tabelle 2: Richtwerte für Routinearbeiten beim Melken in Melkständen (in Sekunden; nach STEIDLE 2007)

Art der Tätigkeit	ohne Technik	mit Technik	Einsparung
Wegmelken/Prüfen der 1. Strahlen	10	10	
Reinigen der Zitzen	15	15	
Anrüsten	35		35
Ansetzen der Melkbecher	15	15	
Kontrollgriff	05	05	
Ausmelken mit der Maschine	20		20
Abnehmen der Melkzeuge	05		05
Zitzen dippen/sprühen	05	05	(05)
Tierwechsel je Kuh	10	10	(10)
<b>Arbeitszeit</b>	<b>120</b>	<b>= 30 Kühe/Stunde</b>	
Einsparung durch zusätzliche Technisierung:			
Anrüsten	-35	= 42 Kühe/Stunde	
Anrüsten und Ausmelken	-55 (35+20)	= 55 Kühe/Stunde	
Anrüsten, Ausmelken und Melkzeugabnahme	-60 (55+5)	= 60 Kühe/Stunde	
Melkkarussell	-75 (60+15)	= 80 Kühe/Stunde	

In einem voll ausgestatteten Melkkarussell mit funktionierender Zitzensprühanlage und störungsfreiem Kuhverkehr sind dann nur noch 45 Arbeitskraftsekunden je Gemelk zu planen. Durch eine gute Stallhygiene und richtiges Liegeboxenmanagement können dann nur noch Einsparungseffekte bei der Zitzenreinigung erzielt werden.

Der Melkarbeit zugerechnet werden muss aber auch die gesamte Reinigung der Verkehrsflächen und der Melkanlage, die je nach Ausstattung (selbst reinigende, perforierte Böden) und Größe zwischen 30 bis 60 Minuten je Melkzeit verbraucht.

Wer seine Melktechnik ersetzen muss, findet ein breit gefächertes Angebot und sicher die passende Technik für eine effiziente Milchgewinnung.

Bearbeiter:	Dr. Steffen Pache
E-Mail:	<a href="mailto:steffen.pache@smul.sachsen.de">steffen.pache@smul.sachsen.de</a>
Tel.:	034222/ 46- 2209
Datum:	19.10.2010