

# Betriebswirtschaftliche Auswirkungen eines automatischen Melksystems

M. OMELKO und W. SCHNEEBERGER

## 1. Einleitung

Die Milch erreichte 2003 rund 15 % des Produktionswertes der Landwirtschaft zu Herstellungspreisen (830 Mio. von 5.683 Mio. Euro). Zusammen mit dem Wert der Rinder und Kälber ergab sich ein Produktionswert von knapp 28 %. Einer der Gründe für die große Bedeutung der Rinderwirtschaft ist der hohe Grünlandanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (58 %). Österreich verfügte 2003 über eine Milchquote (A- und D-Quote) von insgesamt rund 2,7 Mio. t. Die Milchproduktion betrug rund 3,2 Mio. t (vgl. BMLFUW 2004). Die Anzahl der Milchkühe verringerte sich in den vergangenen Jahren stark, von 1995 auf 2003 nahm der österreichische Bestand von rund 706.000 auf 583.000 Stück ab. Die Verteilung des Bestandes in den Jahren 1995 und 2003 auf Größenklassen enthält *Tabelle 1*.

Die Milchviehhaltung ist durch einen hohen Arbeitsaufwand, und insbesondere durch einen hohen Anteil regelmäßig wiederkehrender, zeitpunktgebundener Tätigkeiten gekennzeichnet, wobei das Melken einen hohen Anteil hat. Dies schränkt die Flexibilität in der Gestaltung des Tagesablaufes wesentlich ein. Automatische Melksysteme (AMS) setzen bei diesem Problem an. Mit Ende 2003 wurden schätzungsweise weltweit rund 2.300 Milchviehherden automa-

tisch gemolken, in Österreich waren auf sieben landwirtschaftlichen Betrieben AMS im Einsatz.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den betriebswirtschaftlichen Auswirkungen automatischer Melksysteme, konkret einer Einboxenanlage. Eine Herdengröße von 50 bis 60 Kühen und eine entsprechende Milchquote sind für den sinnvollen Einsatz dieser Anlage notwendig. Im Jahr 2003 gab es in Österreich insgesamt nur 238 Betriebe mit 50 oder mehr Milchkühen. Über eine Milchquote (A- und D-Quote inkl. Almquoten) von mehr als 400.000 kg verfügten gar nur 93 Betriebe (BMLFUW 2004).

## 2. Konsequenzen des Einsatzes von automatischen Melksystemen

Der Vorteil der automatischen Melksysteme liegt in der deutlichen Arbeitszeiteinsparung für die Melkarbeit und in der geringeren körperlichen Belastung – bei gleichzeitiger Zunahme der geistigen Tätigkeit (HÖMBERG und HOFFMANN 2003). Nach TRILK et al. (2002), KAUFMANN et al. (2001) und BOHLSSEN (2000) ist eine Melkzeiteinsparung bis etwa 50 % möglich. Abhängig ist die Einsparung von den Melksystemen und von der Herdengröße. Die Melkarbeit beträgt gemäß KTBL (2002)

bei einer Bestandsgröße von 60 Kühen im Laufstall und bei Ganzjahreslilagefütterung rund 50 % der Gesamtarbeitszeit, die verbleibenden 50 % fallen vor allem auf die Fütterung, das Versorgen der Kälber und die Pflege der Liegeboxen. Nach diesen Angaben lassen sich in etwa 25 % der Gesamtarbeitszeit einsparen. Die tatsächliche Arbeitszeiteinsparung gegenüber konventionellen Melksystemen hängt auch von der Herde ab. Bei einem hohen Anteil an Tieren, denen das Melkzeug von Hand angesetzt werden muss, lässt sich weniger Arbeitszeit einsparen. Der **Ansetzerfolg** hängt vor allem von der Euterform ab. So wirken sich Stufeneuter, zu kurze oder zu dicke Zitzen sowie ein zu geringer Abstand der Zitzen zueinander und zum Boden negativ auf den Ansetzerfolg aus. Nach KAUFMANN et al. (2001), BOHLSSEN (2000), MENSKEN et al. (2001) und ARTMANN (2003) ist bei Einführung eines automatischen Melksystems ein Anteil von 5 bis 15 % der Tiere aufgrund von Mängeln im Bereich des Euters auszuschneiden. Auch sinkt mit steigendem Alter der Tiere die Bereitschaft, sich dem neuen System und dem Melkrhythmus anzupassen. Davon sind vor allem Tiere nach der dritten Laktation betroffen. In einer Studie haben HARMS et al. (2002) den Einfluss der Gestaltung des **Kuhverkehrs** auf die Melkfrequenz und den Anteil der Kühe,

*Tabelle 1: Betriebe mit Milchkühen und Anzahl Milchkühe 1995 und 2003*

Herdengröße Stück	Betriebe mit Milchkühen		Änderung in %	Anzahl Milchkühe		Änderung in %
	1995	2003		1995	2003	
1 bis 2	14.930	15.413	3,2	23.400	20.967	-10,4
3 bis 9	47.366	26.755	-43,5	264.648	153.801	-41,9
10 bis 19	23.584	17.875	-24,2	310.224	242.614	-21,8
20 bis 29	3.554	4.295	20,8	80.877	100.493	24,3
30 bis 49	651	1.389	113,4	22.704	49.870	119,7
50 bis 99	61	223	265,6	3.781	13.515	257,4
über 100	1	15	1.400,0	122	2.021	1.556,6
Insgesamt	90.147	65.965	-26,8	705.756	583.281	-17,4

Quelle: BMLFUW

**Autoren:** Dr. Michael OMELKO, ABT – Agrar Beratung Technologie, Laubegg 56, A-8413 RAGNITZ, email: michael.omelko@aon.at  
Univ.-Prof. Dr. Walter SCHNEEBERGER, Universität für Bodenkultur, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Feistmantelstraße 4, A-1180 WIEN, email: walter.schneeberger@boku.ac.at

die zum Melken getrieben werden müssen, ermittelt. Es wurden der freie, der gelenkte (Zugang zum Fressbereich nur über die Melkanlage) und der selektiv-gelenkte (Zugang zum Fressbereich über die Melkanlage und Selektionsschleuse) Kuhverkehr miteinander verglichen. So stieg die Melkfrequenz von 2,29 Melkungen pro Kuh und Tag auf 2,63 bei gelenktem bzw. 2,56 bei selektiv-gelenktem Kuhverkehr. Die Anzahl der Tiere, die zum Melken getrieben werden mussten, sank von 15,2 auf 3,8 bei gelenktem bzw. 4,2 bei selektiv-gelenktem Kuhverkehr. Die Arbeitszeit für das Treiben nahm ab. Durch die höhere Melkfrequenz wird in der Regel eine Milchleistungssteigerung erreicht. Erst mit **Melkfrequenzen** von über 2,4 Melkungen pro Kuh und Tag sind Leistungssteigerungen zu erwarten (vgl. WIKTORSSON et al. 2002, SCHÖN et al. 2000, MENSKEN et al. 2001).

Mit einigen Literaturdaten wurde versucht, eine Beziehung zwischen Milchleistung in Prozent und der Anzahl der Melkungen pro Kuh und Tag herzustellen. Aus den verwendeten Daten lässt sich eine funktionale Beziehung ablesen (Abbildung 1). Daher ist beim Einsatz eines automatischen Melksystems eine hohe Anzahl der Melkungen wichtig, um eine Steigerung der Milchleistung zu erreichen. Mindestens 2,4 Melkungen pro Kuh und Tag sind nach der abgeleiteten Beziehung notwendig, um mit konventionellen Systemen vergleichbare Milchleistungen zu erzielen.

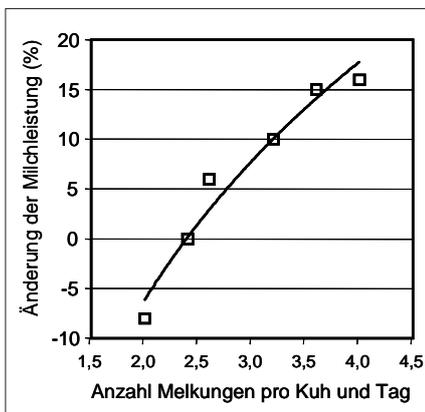


Abbildung 1: Milchleistung in Beziehung zur Anzahl der Melkungen pro Kuh und Tag

Quelle: Daten von WIKTORSSON et al. 2002, SCHÖN et al. 2000, MENSKEN et al. 2001.

### 3. Kostenvergleich

Die Investitionskosten für automatische Melksysteme setzen sich aus den Kosten für den Melkraum, Selektionsraum, die Selektionstore und die automatische Melkanlage, bei konventionellen Melksystemen aus den Investitionskosten für Vorwarteraum, Melkstandgebäude und Melkanlage zusammen. Für Einboxenanlagen ist der Kapitalbedarf ungefähr doppelt so hoch wie für einen Fischgrätenmelkstand (vgl. HÖMBERG und HOFFMANN 2003). Die Investitionskosten für die Einboxenanlage (AMS) umfassen die Melktechnik, die Melkkammer, ein Selektionstor für den gelenkten Kuhverkehr und eine Melkraumheizung, sie wurden mit rund 155.000 Euro veranschlagt (alle Kosten und Preise inklusive Mehrwertsteuer für pauschalierte Betriebe). Die Kosten für den Fischgrätenmelkstand umfassen die Melktechnik, die Melkkammer, den Kraftfutterautomaten und die Melkraumheizung wurden mit rund 64.000 Euro (FGM 2x4) angesetzt.

In den vorliegenden Berechnungen ist eine einheitliche Nutzungsdauer der beiden Melksysteme von 10 Jahren unterstellt. Die berechnete jährliche Wertminderung (AfA) dürfte dadurch das AMS etwas begünstigen. Der Kalkulationszinssatz ist mit 4 % an das derzeit niedrige Zinsniveau angepasst. Bei steigenden Zinsen ergeben sich höhere Kosten für das gebundene Kapital. Das AMS ist von einer Erhöhung der Zinsen stärker betroffen als die konventionellen Melksysteme, weil darin weniger Kapital gebunden ist. Die unter den beschriebenen Annahmen errechneten jährlichen Kapitalkosten sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Die jährlichen Kosten der Anlagen umfassen neben den Abschreibungen und

Tabelle 2: Investitionskosten und jährliche Kapitalkosten (in Euro)

Bezeichnung	Melksystem	
	AMS	FGM 2x4
Investitionskosten	Melktechnik	142.500
	Melkraum	11.200
	Selektionstor	800
	Kraftfutterautomaten	-
	Melkraumheizung	500
	gesamt	155.000
Jährliche Kapitalkosten	AfA (10 Jahre)	15.500
	Verzinsung (4%)	3.100
	Fixkosten pro Jahr	18.600
		64.000
		6.400
		1.280
		7.680

Quelle: KTBL 2002, SCHÖN et al. 1998, BAUER 1993, Eigene Berechnungen

der Verzinsung noch die Kosten für die Wartung und Reparaturen. Zusätzliche Versicherungskosten werden trotz des höheren Kapitaleinsatzes beim AMS nicht verrechnet (gesamtbetriebliche Versicherung angenommen).

Aus der Gegenüberstellung der jährlichen Kapital- und Betriebskosten der beiden Systeme leiten sich die Mehrkosten ohne Einrechnung unterschiedlicher Arbeitskosten ab. Die Kalkulation wird in Tabelle 3 für 60 gemolkene Kühe angeführt.

Die Mehrkosten des AMS gegenüber der herkömmlichen Melktechnik resultieren in erster Linie aus den höheren Kapitalkosten. Die Betriebsmittelkosten tragen in geringem Ausmaß dazu bei.

Die Mehrkosten je kg Milch hängen nicht nur von der Zahl der gemolkene Kühe, sondern auch von der Milchleistung je Kuh ab. Bei einer Milchleistung von 7.000 kg je Kuh und 60 gemolkene Kühen errechnen sich mit den Daten von Tabelle 3 je kg Milch 3,76 Cent, bei 9.000 kg 2,93 Cent.

### 4. Einfluss einer Milchleistungssteigerung

Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der Umstellung auf ein AMS gehen über die Arbeitszeit und den Kapitalbedarf hinaus, denn eine Steigerung der Milchleistung kann nach verschiedenen Erhebungen erwartet werden. In diesem Fall ergeben sich für die Fütterung der Kühe Konsequenzen, denn der Nährstoffbedarf steigt. Bei konstanter Kuhzahl müsste für die Mehrproduktion auch die Milchquote vorhanden sein, damit der Milchpreis voll lukriert werden könnte. Bei ausgeschöpfter Quote, was den Normalfall darstellen dürfte, wäre ein Quotenzukauf erforderlich. In Tabelle 4

sind die finanziellen Auswirkungen quantifiziert, wobei die Mehrerlöse aus der größeren Milchmenge und dem höheren Wert der weiblichen Kälber, die Mehrkosten aus dem höheren Kraftfuttereinsatz und den Quotenkosten resultieren. Milchleistungssteigerungen setzen eine höhere Melkfrequenz voraus.

Die Mehrerlöse übersteigen unter den getroffenen Annahmen die Mehrkosten (siehe Deckungsbeitragszuwachs in *Tabelle 4*). Die aus dem höheren Kapitaleinsatz resultierenden höheren Kapitalkosten pro Jahr könnten selbst bei einer Milchleistungssteigerung von 1.000 kg je Kuh und Jahr nicht abgedeckt werden. Den 15.720 Euro Mehrkosten für die Anlage stehen 8.580 Euro aus der Milchleistungssteigerung gegenüber.

Ohne Bewertung der Arbeitszeit können durch eine Milchleistungssteigerung in der Höhe von 1.000 kg je Kuh und Jahr die Mehrkosten des AMS nicht kompensiert werden. Für die Bewertung dieser Technologie ist die Arbeitszeiteinsparung mit zu berücksichtigen (siehe z.B. BOHLSSEN 2000). *Tabelle 5* weist aus, welchen Wert in Abhängigkeit von der Milchleistungssteigerung die eingesparte

Arbeitszeit haben muss, bzw. wie viel man mit den eingesparten Arbeitsstunden bei anderwertiger Verwendung verdienen müsste, damit die eingesetzte Einboxenanlage nicht ein niedrigeres Einkommen zur Folge hat. Ohne Milchleistungssteigerung müsste die eingesparte Stunde 17,11 Euro wert sein, damit das AMS wirtschaftlich ist. Bei einer Milchleistungssteigerung von 1.000 kg sind es nur mehr 7,8 Euro je AKh.

### 5. Schlussfolgerungen

Aus der betriebswirtschaftlichen Analyse mit einer annähernden Kapazitätsauslastung einer Einboxenanlage werden folgende Schlüsse gezogen:

1. Die Jahreskosten automatischer Melksysteme liegen derzeit über denen konventioneller Systeme. Eine Auslastung der Kapazität nahe der Grenze ist bei automatischen Melksystemen besonders wichtig, damit die Mehrkosten möglichst niedrig gehalten werden. Kühe mit hohen Tagesleistungen und guter Melkbarkeit tragen bei, die Melkleistung zu steigern.
2. Zur Nutzungsdauer der automatischen Melksysteme gibt es noch keine gesicherten Daten. Die Annahmen zur Nutzungsdauer wirken sich auf die Höhe der Mehrkosten gegenüber konventionellen Systemen aus. Eine Erhöhung der Nutzungsdauer, die Senkung der Service- und Reparaturkosten sowie niedrigere Investitionskosten würden die Wirtschaftlichkeit verbessern.

3. Beim Einsatz von Melkautomaten sollte aufgrund einer höheren Melkfrequenz eine Steigerung der Milchleistungen erzielt werden. Damit kann ein Teil der zusätzlichen Kapitalkosten abgedeckt werden. Eine wichtige Information für die Betriebsleiter wäre, mit welchem Herdenmanagement die Bedingungen für eine möglichst hohe Melkfrequenz geschaffen werden, welche die Voraussetzung für eine höhere Milchleistung ist. Derartige Informationen lassen sich nur durch Untersuchungen in Praxisbetrieben erarbeiten.

4. Mit automatischen Melksystemen lässt sich der Arbeitsaufwand in der Milchviehhaltung reduzieren. Je weniger Problemkühe im Bestand, desto höher die Arbeitszeiteinsparung. Die zunehmende Verbreitung der automatischen Melksysteme in der Praxis dürfte in der Arbeitswirtschaft begründet sein. Es werden die höheren Anlagenkosten in Kauf genommen. Die höchsten Arbeitszeiteinsparungen je Kuh und Jahr sind in Betrieben mit 60 bis 70 Milchkühen zu erwarten. Mit dem Einsatz eines automatischen Melksystems ändern sich der Arbeitsrhythmus und die Art der Belastung. Die Flexibilität steigt, jedoch eine dauernde Erreichbarkeit für den Fall einer Störung ist erforderlich. Die Arbeitsentlastung, mehr Freizeit bzw. flexible Arbeitszeit gaben in einer Befra-

**Tabelle 3: Jährliche Mehrkosten der Einboxenanlage im Vergleich zum Fischgrätenmelkstand bei 60 gemolkene Kühen**

Bezeichnung		Kosten in Euro
Einboxenanlage	Abschreibungen	15.500
	Verzinsung	3.100
	Wartung	4.000
	Reparaturen	250
	Gesamtkosten	22.850
Melkstand	Abschreibungen	6.400
	Verzinsung	1.280
	Reparaturen	1.280
	Gesamtkosten	8.960
Mehrkosten	Kapital- und Reparaturkosten	13.890
	Betriebsmittel	1.830
	insgesamt je Kuh	15.720 262

**Tabelle 4: Wirtschaftliche Auswirkungen einer Milchleistungssteigerung in unterschiedlicher Höhe bei einer Herde von 60 Kühen und Quotenkauf**

Milchleistungsanstieg pro Jahr		Mehrerlös in Euro pro Jahr		Mehrkosten in Euro pro Jahr		Deckungsbeitragszuwachs in Euro
je gemolkener Kuh	insgesamt	Milch <sup>1</sup>	Kälber <sup>2</sup>	Kraffutter <sup>3</sup>	Quote <sup>4</sup>	
250 kg	15.000 kg	4.500	300	1.020	1.635	2.145
500 kg	30.000 kg	9.000	600	2.040	3.270	4.290
750 kg	45.000 kg	13.500	900	3.060	4.905	6.435
1.000 kg	60.000 kg	18.000	1.200	4.080	6.540	8.580

<sup>1</sup> Milchpreis 30 Euro je 100 kg, unabhängig vom Milchleistungsniveau  
<sup>2</sup> Anteiliger Mehrerlös je Kalb pro Kuh je 1.000 kg Mehrleistung 20 Euro  
<sup>3</sup> Kraffutterkosten 42,5 Euro je 250 kg Milch  
<sup>4</sup> 10,9 Euro je 100 kg; Kaufpreis 75 Euro pro 100 kg, 8-jährige Nutzungsdauer, 4 % Verzinsung

**Tabelle 5: Kosten je eingesparter AKh bei unveränderter Herdengröße und Quotenzukauf in Abhängigkeit von der Milchleistungssteigerung**

Milchleistungsanstieg pro Kuh und Jahr in kg	Jährliche Einsparung Arbeitszeit in AKh	Jährliche Mehrkosten <sup>1</sup> in Euro	Kosten je eingesparter AKh in Euro
0	919	15.810	17,11
250	919	13.675	14,77
500	919	11.520	12,44
750	919	9.375	10,10
1.000	919	7.230	7,77

<sup>1</sup> Mehrkosten durch AMS (Tabelle 3) abzüglich Deckungsbeitragszuwachs (Tabelle 4)

gung 68 % der Käufer als wichtige Kaufgründe an (vgl. KOWALEWSKY und FÜBBEKER 2000). Die Landwirte kauften nach MESKENS und MATHIJS (2001) automatische Melksysteme hauptsächlich aus sozialen und nicht aus wirtschaftlichen Gründen (67 % bzw. 33 %).

5. Als die drei wichtigsten Faktoren für den Erfolg eines automatischen Melksystems bezeichnen ZUBE und MAY (2004) auf Grund eines Langzeittests in der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung Ruhlsdorf: Möglichst große Ruhe im Stall und hohe Kontinuität in den Arbeitsabläufen, gesunde Kühe sowie die Zuordnung von nicht zu vielen Kühen zum automatischen Melksystem.
6. Aus den Strukturdaten und den Berechnungen lässt sich folgern, dass gegenwärtig in Österreich für den Einsatz automatischer Melksysteme weiterhin ein sehr beschränkter Markt bestehen wird.

## Dank

Die Studie wurde im Rahmen des Kooperationsprojektes „Einsatz eines automatischen Melksystems unter österreichischen Rahmenbedingungen“ unter der Leitung der Bundesversuchswirtschaftlichen GmbH Wieselburg durchgeführt. Dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und

Wasserwirtschaft gilt unser Dank für die finanzielle Unterstützung.

## 6. Literatur- und Quellenverzeichnis

- ARTMANN, R., 2003: Melkkapazität und Milchleistungssteigerung beim Einsatz von Einzelbox-Melkverfahren. Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Beiträge zur 6. Tagung in Vechta., Georg-August-Universität Göttingen.
- BAUER, R., 1993: Melken im Laufstall. In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck, Landtechnik Schrift 3, Landtechnik Weihenstephan, Eigenverlag, 129-144.
- BOHLSSEN, E., 2000: Erprobung und Bewertung Automatischer Melkverfahren (AMV) im Praxiseinsatz. Göttingen, Cuvillier Verlag.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, 2002: Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 2002/03 – Konventionelle Produktion Ostösterreich. Wien, Selbstverlag.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, 2003: Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft 2002. Wien, Selbstverlag.
- HARMS, J., G. WENDL und H. SCHÖN, 2002: Influence of cow traffic on milking and animal behaviour in a robotic milking system. In: The first North American conference on robotic milking – March 20-22, Toronto, Canada. Conference Proceedings, Wageningen. Wageningen Academic Publishers.
- HÖMBERG, D. und H. HOFFMANN, 2003: Wirtschaftlichkeit automatischer und konventioneller Melksysteme im Vergleich. Berichte über Landwirtschaft 81, 262-270.
- KAUFMANN, R., H. AMMANN, R. HILTY, D. NOSAL und M. SCHICK, 2001: Automatisches

Melken – Systeme, Einsatzgrenzen, Wirtschaftlichkeit. FAT-Bericht, 579, Tänikon, Eigenverlag.

- KOWALENSKY, H.H. und A. FÜBBEKER, 2000: Ökonomische Bewertung. In: Automatische Melksysteme. KTBL-Schrift 395. Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft.
- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2002: Taschenbuch Landwirtschaft 2002/03, 21. Auflage. Darmstadt: Selbstverlag.
- MESKENS, L. und E. MATHIJS, 2001: Socio-economic aspects of automatic milking – Motivation and characteristics of farmers investing in automatic milking systems. www.automaticmilking.nl.
- MESKENS, L., M. VANDERMERSCH und E. MATHIJS, 2001: Implication of the introduction of automatic milking on dairy farms. <http://www.automaticmilking.nl/Projectresults/Reports/DeliverableD1.pdf>.
- SCHÖN, H., H. AUERNHAMMER, R. BAUER, J. BOXBERGER, M. DEMEL, M. ESTLER, A. GRONAUER, B. HAIDN, J. MEYER, H. PIRKELMANN, A. STREHLER und B. WIDMANN, 1998: Landtechnik, Bauwesen, Verfahrenstechnik – Arbeit – Gebäude – Umwelt. München, BVL Verlag.
- SCHÖN, H., G. WENDL, F. SEDLMEYER, J. HARMS und K. KLINDTWORTH, 2000: Einsatzuntersuchungen bei Einboxenanlagen. In: Automatische Melksysteme. KTBL-Schrift 395. Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft.
- WIKTORSSON, H. und E. SPÖRNDLY, 2002: Grazing: An animal welfare issue for automatic milking farms. In: The first North American conference on robotic milking – March 20-22, Toronto, Canada. Conference Proceedings, Wageningen. Wageningen Academic Publishers.
- ZUBE, P. und D. MAY, 2004: Hohes Risiko für mehr Gewinn. DLG-Mitteilungen 7, 28-31.