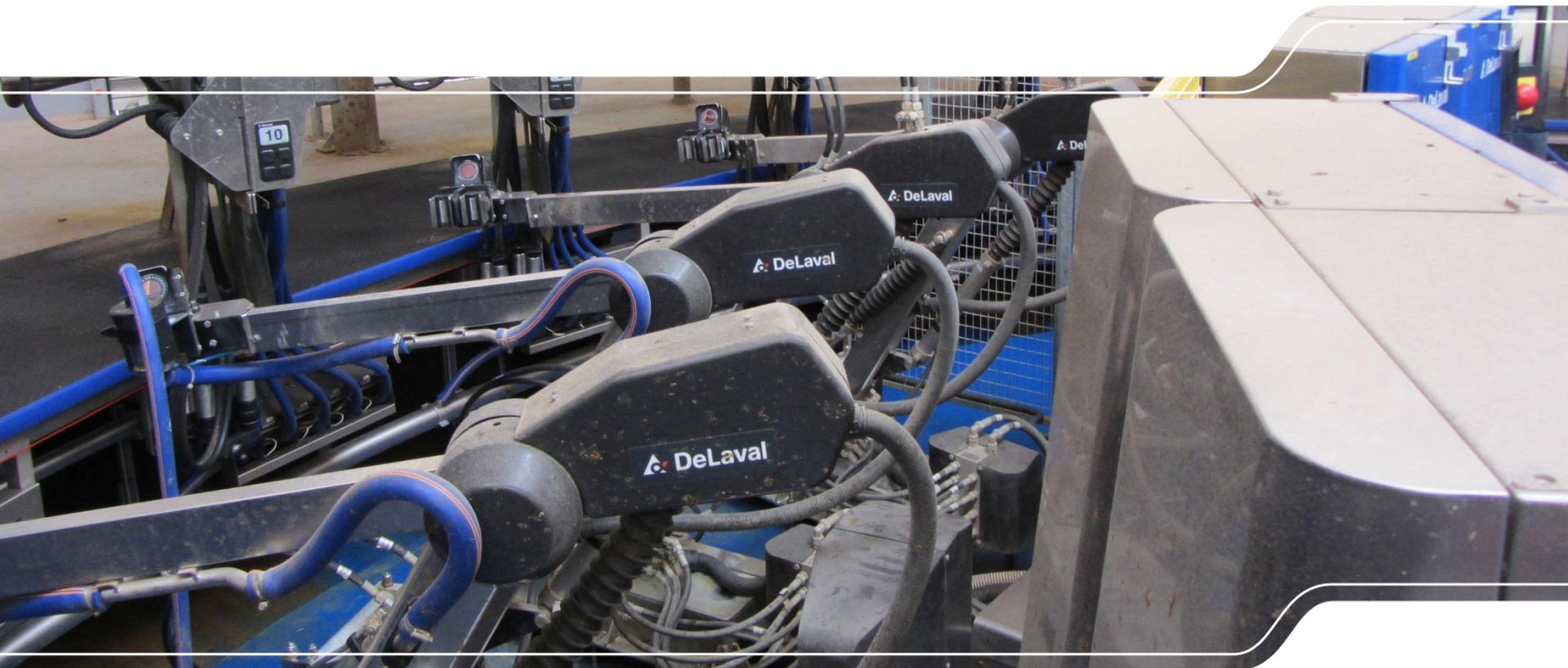
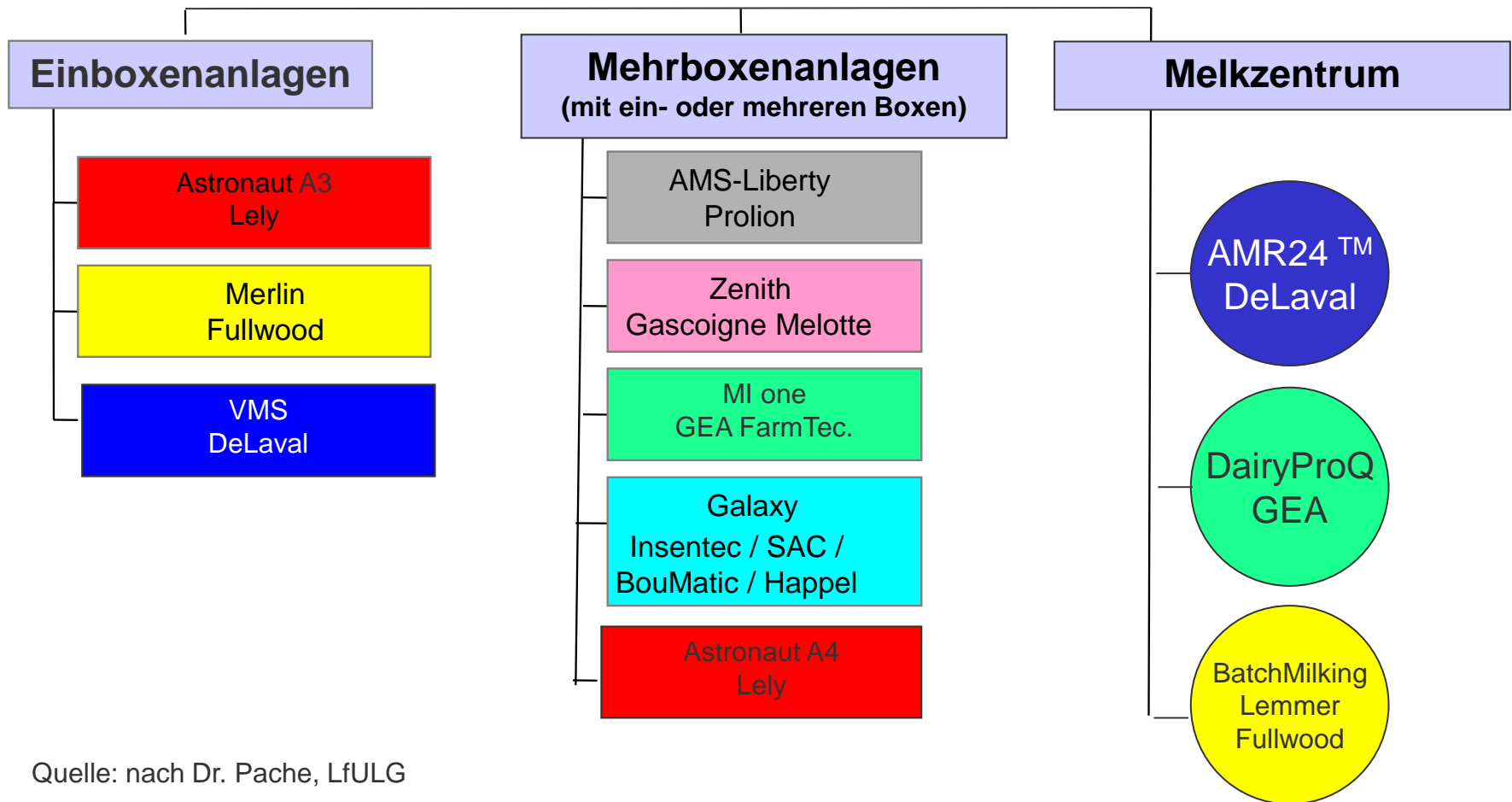


Verfahrenskosten im Prozessabschnitt der Milchgewinnung im vollautomatischen Melkzentrum



Automatische Melksysteme - Systemübersicht



Quelle: nach Dr. Pache, LfULG

AMS in Sachsen - Entwicklung

Stand von	Betriebe	Kühe	% der Kühe	autom. Melkplätze
01/ 2010	13	1.655	0,9	26
01/ 2011	19	2.948	1,6	48
01/ 2012	27	5.362	2,9	89
07/ 2013	46	> 9.000	5,0	172
05/ 2014	60	11.600	6,3	190
09/ 2017	90	> 20.400	11,1	464
10/2019	103	>23.500	13,0	516

AMS in Sachsen - Hersteller

(Stand: Oktober 2019)

Firma	Betriebe	autom. Melkplätze	Kühe	<i>darunter Melkboxen im Stall</i>	<i>darunter Betriebe mit Melkzentrum</i>	<i>darunter MPI. im Melkzentrum</i>
De Laval	23	148	7.055	100	2	48
Fullwood	16	42	2.614	29	1	13
GEA	17	190	6.071	46	4	144
Lely	44	125	7.311	125		
SAC	1	8	301	8		
Happel	1	2	120	2		
BouMatic	1	1	63	1		
Gesamt	103	516	23.535	311	7	205

Quelle: LfULG, eigene Erhebungen; kein Anspruch auf Vollständigkeit

Modell 700 Kühe

Melksystem		SbS 2x16		AMS 10	
Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR / dt verk. Milch	materielle Angaben	EUR / dt verk. Milch
1. Investitionsbedingte Kosten					
Afa Technik	EUR	10%	0,51	10%	1,79
Afa Bau	EUR	4,0%	0,21	4,0%	0,09
2. Unterhaltungsaufwand					
Uha Technik	EUR	30 EUR/ 1000 Gemelke	0,24	65 EUR/ 1000 Gemelke	0,67
3. Materialverbrauch					
Energiebedarf kWh / Jahr	kWh	107 kWh/Kuh u. a	1,34	258 kWh/Kuh u. a	3,22
Energiekosten	EUR	0,15 EUR/kWh	0,20	0,15 EUR/kWh	0,48
Wasserverbrauch m ³ / Jahr	m ³	3,59 m ³ /Kuh u. a	0,04	6,13 m ³ /Kuh u. a	0,08
Wasserkosten	EUR	4,90 EUR/m ³	0,22	4,90 EUR/m ³	0,38
sonstiger Materialverbrauch	EUR	25 EUR/ Kuh und a	0,31	30 EUR/ Kuh und a	0,38
4. Arbeitsaufwand					
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	12,50 EUR/AKh	1,09
Gesamtkosten	EUR		3,69		4,86

Fazit AMS-Projekt

- 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!

Notwendige Investitionen für den Prozessabschnitt Milchgewinnung

Investitionen, die unmittelbar der Milchgewinnung dienen!

Technik:

- Melktechnik, Beleuchtung,
- optional aber auch:
- Kuhstreiber, Selektionstore,
- Ventilatoren, Heizung,
- Hochdruckreiniger ...

Bauleistungen, z.B.:

- Um- oder Neubau Melkhaus bzw.
- Stellplatz für AMS,
- Altgebäudeanteil,
- Vorwartebereich, Triebwege ...

nicht zugehörig z.B. Milchlagerung und Kühlung!

Investitionskosten in der Praxis

Melksystem	MPI.	EUR / Melkplatz Technik	EUR / Melkplatz Bau	EUR / Melkplatz gesamt
FGM 2 x 5	10	5.177	3.277	8.454
Karussell IM	24	11.129	9.958	21.088
Karussell AM	40	10.000	12.929	22.929
SbS 2 x 16	32	11.345	6.236	17.581
FGM 2 x 18	36	8.556	5.225	13.782
SbS 2 x 24	48	9.142	3.900	13.041
Karussell IM	40	16.308	12.070	28.378
Karussell AM	60	10.367	12.757	23.123
AMS frei	1	117.275	12.903	130.178
AMS sel.gel. <small>gebraucht!</small>	1	80.634	1.300	81.934
AMS sel.gel.	3	79.776	16.164	95.939
AMS frei	8	119.092	9.574	128.666
AMS sel.gel.	8	94.535	16.500	111.036
AMR24	24	40.560	29.795	70.355
AMR24	24	42.454	42.994	85.448

Energieverbrauch im Prozessabschnitt Milchgewinnung - Praxismessungen

Melksystem	MPI.	Kuhzahl	Gemelke / Kuh u. d	Strom kWh/d	Wärme kWh/d	Summe Energie kWh / d	kWh / Kuh u. a	kWh / Gemelk
FGM 2 x 5	10	62	2,00	19,8	14,4	34,2	201	0,31
Karussell IM	24	482	2,00	113,7	107,0	220,6	167	0,26
Karussell AM	40	529	2,77	82,5	138,6	221,1	153	0,18
SbS 2 x 16	32	655	2,00	245,1	317,7	562,8	314	0,50
FGM 2 x 18	36	825	2,87	265,9	179,1	445,0	197	0,22
SbS 2 x 24	48	1.258	2,00	340,3	149,7	489,9	142	0,22
Karussell IM	40	1.419	3,00	494,4	158,2	652,6	168	0,18
Karussell AM	60	1.518	2,89	338,7	266,0	604,6	145	0,17
AMS frei	1	56	2,56	35,0	26,5	61,5	399	0,49
AMS sel.gel.	1	66	2,17	52,7	26,5	79,2	435	0,65
AMS sel.gel.	3	134	2,51	52,2	18,7	70,9	193	0,24
AMS frei	8	514	2,74	253,1	315,4	568,5	404	0,47
AMR24	24	566	2,00	277,3	124,5	401,9	259	0,35
AMR24	24	571	2,26	240,4	118,4	358,8	229	0,33

Wasserverbrauch im Prozessabschnitt Milchgewinnung - Praxismessungen

Melksystem	MPI.	Kuhzahl	Gemelte / Kuh u. d
FGM 2 x 5	10	62	2,00
Karussell IM	24	482	2,00
SbS 2 x 16	32	655	2,00
FGM 2 x 18	36	825	2,87
SbS 2 x 24	48	1.258	2,00
Karussell IM	40	1.419	3,00
Karussell AM	60	1.518	2,89
AMS frei	1	56	2,56
AMS sel.gel.	1	66	2,17
AMS sel.gel.	3	134	2,51
AMS frei	8	514	2,74
AMS sel.gel.	8	550	2,74
AMR24	24	566	2,00
AMR24	24	571	2,26

m ³ / Kuh u. a	l / Gemelk
8,7	13,5
9,8	15,5
6,5	10,4
4,0	4,5
3,3	5,1
8,4	8,9
10,4	11,8
4,5	5,5
8,2	12,3
2,9	3,7
5,1	6,4
9,0	10,5
10,3	15,6
12,5	17,8

Wasserverbrauch im Prozessabschnitt der Milchgewinnung Bsp. aus der Praxis mit AMR

	m ³ /d	l/Gemelk
Wasserverbrauch gesamt	19,6	17,8
Ringspülung 2 x täglich	2,6	2,4
Euterreinigung	0,9	0,8
MZ-Zwischendesinfektion	0,9	0,8
Plattformreinigung	8,3	7,6
manueller Reinigung	6,8	6,2

!

?

Was kostet ein m³ Wasser?

	<120 Kühe	120 - 700 Kühe	>700 Kühe
	klein	mittel	groß
Einkauf	2,00 €	1,50 €	1,25 €
Lagern (6 Monate)	1,40 €	1,10 €	1,00 €
Ausbringen und einarbeiten	4,50 €	3,50 €	3,00 €
Summe	7,90 €	6,10 €	5,25 €

Arbeitszeiten in der Milchviehhaltung

Tätigkeit	AKh / (Kuh*a)
Melken (2x)	10 ... 14
Treiben	2 ... 4
Füttern	3 ... 10
Entmisten / Einstreuen	3 ... 8
Kälberbetreuung (14 d)	1 ... 1,5
Sonderarbeiten (Klauenpflege, Besamung, Geburtshilfe ...)	2 ... 5
Betriebsführung	7 ... 10
insgesamt	28,0 ... 52,5

nach Geidel, HTW Dresden

Arbeitszeiten im Prozessabschnitt Milchgewinnung - Praxismessungen

Melksystem	MPI.	Kuhzahl	Gemelke / Kuh u. d	AKh / Kuh u. a
FGM 2 x 5	10	62	2,00	30,1
Karussell IM	24	482	2,00	18,4
Karussell AM	40	529	2,77	12,9
SbS 2 x 16	32	655	2,00	13,9
FGM 2 x 18	36	825	2,87	21,3
SbS 2 x 24	48	1.258	2,00	12,2
Karussell IM	40	1.419	3,00	13,9
Karussell AM	60	1.518	2,89	11,8
AMS frei	1	56	2,56	4,4
AMS sel.gel.	1	66	2,17	5,0
AMS sel.gel.	3	134	2,51	6,4
AMS frei	8	514	2,74	8,3
AMR24	24	566	2,00	9,4
AMR24	24	571	2,26	8,0

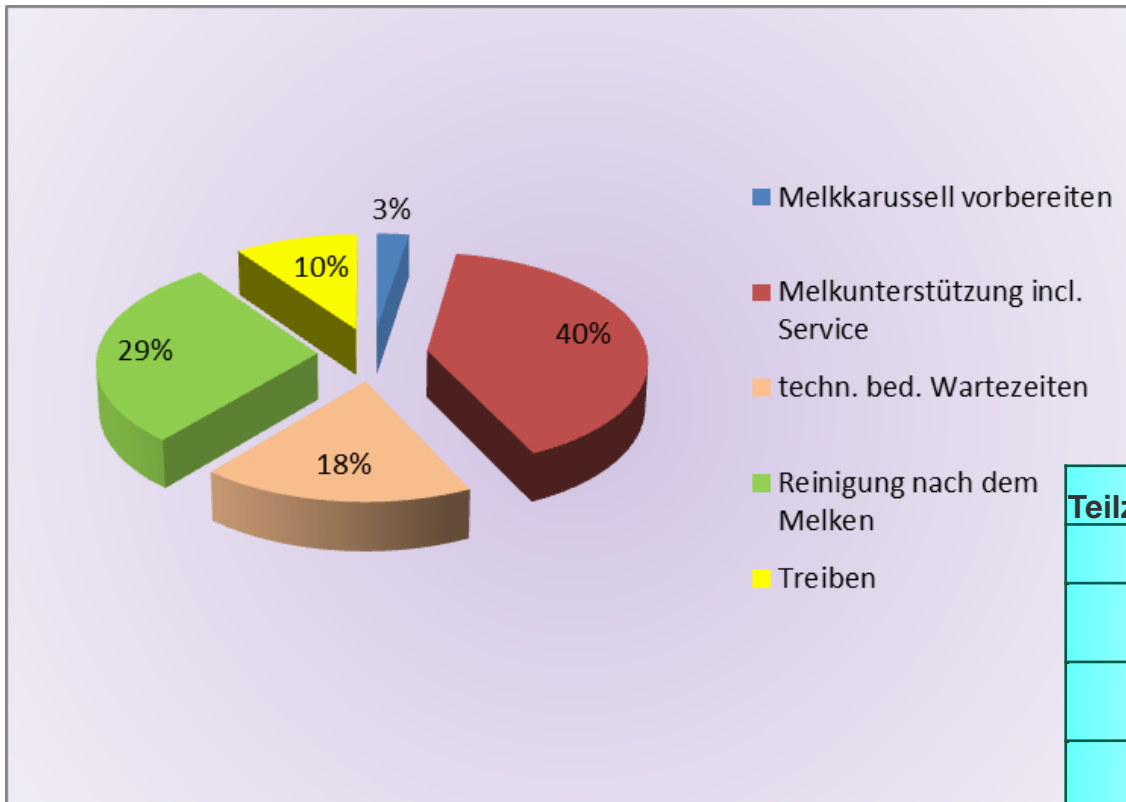
AKmin / Gemelk	Gemelke / AKh
2,81	21
1,74	34
0,91	66
1,39	43
1,45	41
1,14	53
0,92	65
0,80	75
0,32	185
0,45	133
0,48	125
0,58	103
0,79	76
0,76	79

Teilzeiten im Prozessabschnitt der Milchgewinnung im Melkzentrum – Praxismessungen

Kuhzahl	482	529	655	825	568
Gemelke	837	1.391	1.132	1.978	988

Melkarbeitszeit AKmin / Gemelk	Kar. IM 24	Kar. AM 40	SbS 2 x 16	FGM 2 x 18	AMR24
Melkstand vorbereiten	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
Melken incl. Service und techn. Wartezeiten	0,84	0,46	0,84	0,95	0,44
Nachbereitung Melkstand, Vor- und Nachwartebereich	0,49	0,23	0,31	0,14	0,22
Treiben zum Melkstand und zurück	0,37	0,19	0,22	0,34	0,08
Summe	1,74	0,91	1,39	1,45	0,76

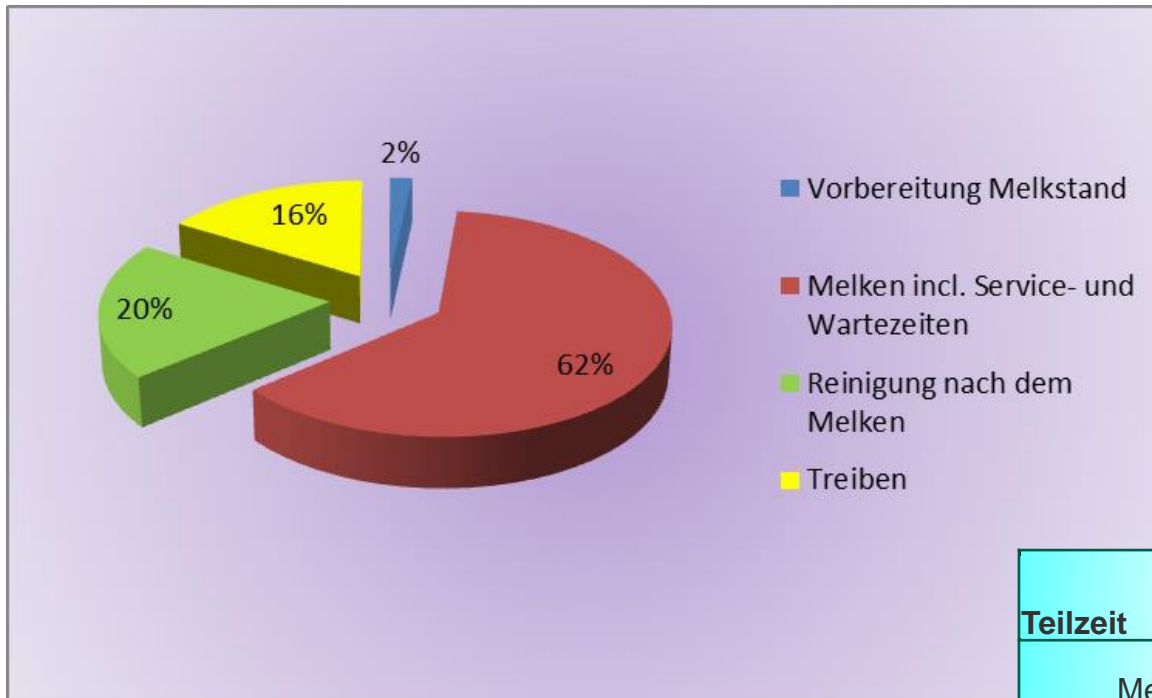
Arbeitszeiten im Prozessabschnitt der Milchgewinnung – Praxisbeispiel AMR



Teilzeit	Akmin / Gemelk
Melkkarussell vorbereiten	0,02
Melkunterstützung incl. Service	0,31
techn. bedingte Wartezeiten	0,14
Reinigung nach dem Melken	0,22
Treiben	0,08
Summe	0,76

Datenquelle: Bachelorarbeit Johanna Schulze

Arbeitszeiten im Prozessabschnitt der Milchgewinnung – Praxisbeispiel SbS



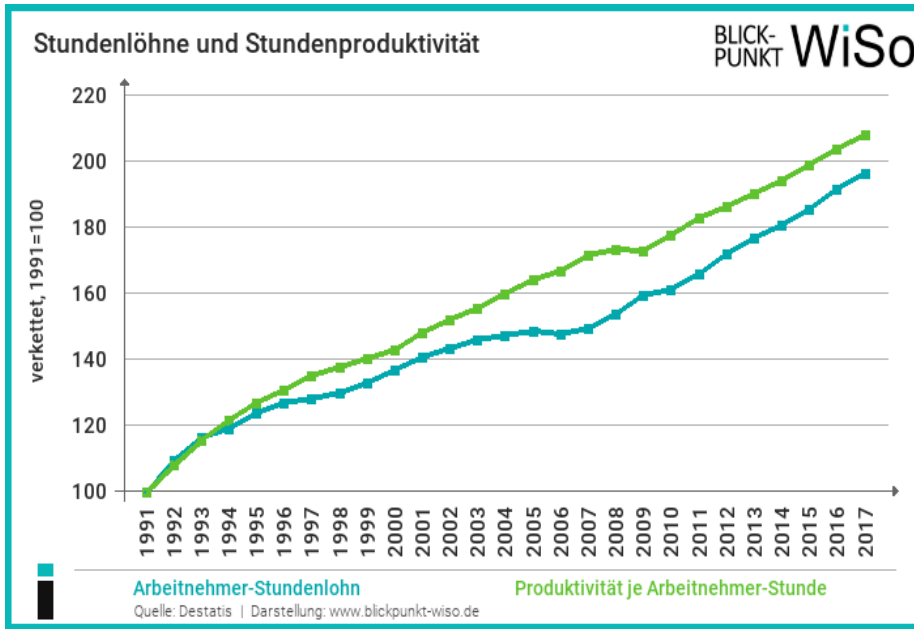
Teilzeit	Akmin / Gemelk
Melkstand vorbereiten	0,02
Melken incl. Service und Wartezeiten	0,84
Reinigung nach dem Melken	0,27
Treiben	0,22
Summe	1,35

Lohnkosten

Arbeitstage Sachsen 2019	250	250
=> bezahlte Stunden Norm-AK	2.000	2.000
Mindestlohn 2019	9,19 €	11,19 €
Krankentage (<i>Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft</i>)	16,1	16,1
Urlaubsanspruch	20	20
=> produktive Stunden Norm-AK	1.711,2	1711,2
Mindestlohn je produktive Akh	10,74 €	13,08 €
Sonn- und Feiertagszuschlag	25%	25%
Sonn- und Feiertage	115	115
	11,59 €	14,11 €
Nachtschichtzuschlag	25%	25%
Nachtschichtanteil	25%	25%
	12,31 €	14,99 €
Lohnnebenkosten incl. U1 bis 3	25%	25%
Arbeitgeberbrutto	15,39 €	18,74 €

Vereinfachung: Arbeitgeberbrutto = Mindestlohn x 2

Lohnansatz



2019

2029



18,38 €

*140 % = 25,73 €

Festlegung: Lohnansatz 25,- €



Kalkulationspreise

EUR / kWh Strom	0,20
EUR / kWh Wärme	0,07
EUR / m ³ Wasser	5,25 – 7,90
EUR / Akh	25,00

Was kostet das Melken mit dem vollautomatischen Melkkarussell?

Variante 1 - Systemgrenze

1.600 Gemelke / Tag
=> 800 Kühe 2 mal täglich

Durchsatz 90 Kühe je Stunde

ein Melkbetreuer = Treiber

8,9 Stunden Melkdauer je Schicht ?

+ Vor- und Nachbereitung

Schichtdauer ohne Pause > 10 h!

Melksystem		AMR 24			
JDB Milchkühe		925			
kg verk. Milch je Kuh		10.000			
AHK Milchgewinnung		960.000 €			
AHK Bauanteil		853.678 €			
Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR / Jahr	EUR / Kuh des JDB	EUR / dt verk. Milch
1. Investitionsbedingte Kosten					
Afa Technik	EUR	10%	96.000	103,78	1,04
Afa Bau	EUR	4,0%	34.147	36,92	0,37
2. Unterhaltungsaufwand					
Uha Technik	EUR	140 EUR/1000 Gemelke	81.623	88,24	0,88
3. Materialverbrauch					
Wärmebedarf	kWh	138 kWh/d	50.263	54	0,54
Wärmekosten	EUR	0,07 EUR/kWh	3.518	3,80	0,04
Strombedarf	kWh	296 kWh/d	107.924	117	1,17
Stromkosten	EUR	0,20 EUR/kWh	21.585	23,33	0,23
Wasserverbrauch	m³	19,94 m³/d	7.279	7,87	0,08
Wasserkosten	EUR	5,25 EUR/m³	38.216	41,31	0,41
sonstiger Materialverbrauch	EUR	30 EUR/ Kuh und a	27.750	30,00	0,30
4. Arbeitsaufwand					
Melkarbeitszeit	AKh	7,0 AKh/Kuh*a	6.469	7,0	0,07
Personalkosten	EUR	25,00 EUR/AKh	161.723	174,84	1,75
Gesamtkosten der Milchgewinnung			464.562	502,23	5,02

Was kostet das Melken mit dem vollautomatischen Melkkarussell?

Variante 2 – gute Auslastung mit „Reserve“

1.300 Gemelke / Tag
=> 650 Kühe 2 mal täglich

Durchsatz 85 Kühe je Stunde

ein Melkbetreuer = Treiber

7,6 Stunden Melkdauer je Schicht !

+ Vor- und Nachbereitung

Schichtdauer ohne Pause > 8 h!

Melksystem		AMR 24			
JDB Milchkühe		753			
kg verk. Milch je Kuh		10.000			
AHK Milchgewinnung		960.000 €			
AHK Bauanteil		853.678 €			
Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR / Jahr	EUR / Kuh des JDB	EUR / dt verk. Milch
1. Investitionsbedingte Kosten					
Afa Technik	EUR	10%	96.000	127,49	1,27
Afa Bau	EUR	4,0%	34.147	45,35	0,45
2. Unterhaltungsaufwand					
Uha Technik	EUR	140 EUR/1000 Gemelke	66.445	88,24	0,88
3. Materialverbrauch					
Wärmebedarf	kWh	128 kWh/d	46.859	62	0,62
Wärmekosten	EUR	0,07 EUR/kWh	3.280	4,36	0,04
Strombedarf	kWh	261 kWh/d	95.421	127	1,27
Stromkosten	EUR	0,20 EUR/kWh	19.084	25,34	0,25
Wasserverbrauch	m³	17,42 m³/d	6.358	8,44	0,08
Wasserkosten	EUR	5,25 EUR/m³	33.378	44,33	0,44
sonstiger Materialverbrauch	EUR	30 EUR/Kuh und a	22.590	30,00	0,30
4. Arbeitsaufwand					
Melkarbeitszeit	AKh	7,5 AKh/Kuh*a	5.647	7,5	0,07
Personalkosten	EUR	25,00 EUR/AKh	141.164	187,47	1,87
Gesamtkosten der Milchgewinnung	EUR		416.089	552,57	5,53

Was kostet die Alternative?

Variante 2 – gute Auslastung mit „Reserve“

1.300 Gemelke / Tag
=> 650 Kühe 2 mal täglich

Durchsatz 114 Kühe je Stunde

1,5 Melker + Treiber

5,8 Stunden Melkdauer je
Schicht

+ Vor- und Nachbereitung

Schichtdauer ohne Pause
= < 7 h

Melksystem		SbS 2x16			
JDB Milchkühe		753			
kg verk. Milch je Kuh		10.000			
AHK Milchgewinnung		384.000 €			
AHK Bauanteil		1.142.468 €			
Kostenart	Einheit	materielle Angaben	EUR / Jahr	EUR / Kuh des JDB	EUR / dt verk. Milch
1. Investitionsbedingte Kosten					
Afa Technik	EUR	10%	38.400	51,00	0,51
Afa Bau	EUR	4,0%	45.699	60,69	0,61
2. Unterhaltungsaufwand					
Uha Technik	EUR	30 EUR/1000 Gemelke	14.238	18,91	0,19
3. Materialverbrauch					
Wärmebedarf	kWh	94 kWh/d	34.270	46	0,46
Wärmekosten	EUR	0,07 EUR/kWh	2.399	3,19	0,03
Strombedarf	kWh	181 kWh/d	66.131	88	0,88
Stromkosten	EUR	0,20 EUR/kWh	13.226	17,56	0,18
Wasserverbrauch	m ³	9,40 m ³ /d	3.429,28	4,55	0,05
Wasserkosten	EUR	5,25 EUR/m ³	18.004	23,91	0,24
sonstiger Materialverbrauch	EUR	30 EUR/Kuh und a	22.590	30,00	0,30
4. Arbeitsaufwand					
Melkarbeitszeit	AKh	11,5 AKh/Kuh*a	8.638	11,5	0,11
Personalkosten	EUR	25,00 EUR/AKh	215.947	286,78	2,87
Gesamtkosten der Milchgewinnung	EUR		370.503	492,04	4,92

Vorläufiges Fazit

Auf Grund der hohen Investitionskosten ist eine hohe Auslastung unbedingte Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb!

Ganz wichtig: Vertrauen!

- ⇒ Eine hohe Qualität der Arbeitserledigung ist gegeben. Man muss die Technik machen lassen, was sie kann!
- ⇒ Geringere Arbeitsbelastung im Vergleich zur konventionellen Melkarbeit.

Wenn der Mensch durch Technik ersetzt wird bedingt das zwangsläufig, das dafür Antriebsenergie und zusätzliches Wasser für automatische Reinigungsprozesse eingesetzt werden muss. Gleichzeitig steigt der Wartungsaufwand.

Die Milchgewinnung mit vollautomatischen Karussellen ist unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen tendenziell teurer als das Melken im Melkzentrum mit konventioneller, teilautomatisierter Technik!