



# **Kosten und Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren**



**Bachelor Thesis von Thomas- Volker Kienitz**

**betreut durch:**

**Prof. Dr. F. Mißfeldt und Dipl.- Ing. J. Thomsen**



# Literaturübersicht

## **Melkstände :**

Rüst- u. Reinigungsarbeiten 5 min/ Melkplatz

Routine 23,9 bis 33,6 Sek. pro Kuh

Investitionskosten 96.000 bis 144.000 €

Jahreskosten je kg Milch 4,0 bis 4,8 Cent

## **Automatische Melksysteme (AMS):**

Betreuungszeit: schlechter Tag 94,4 AKmin pro Anlage

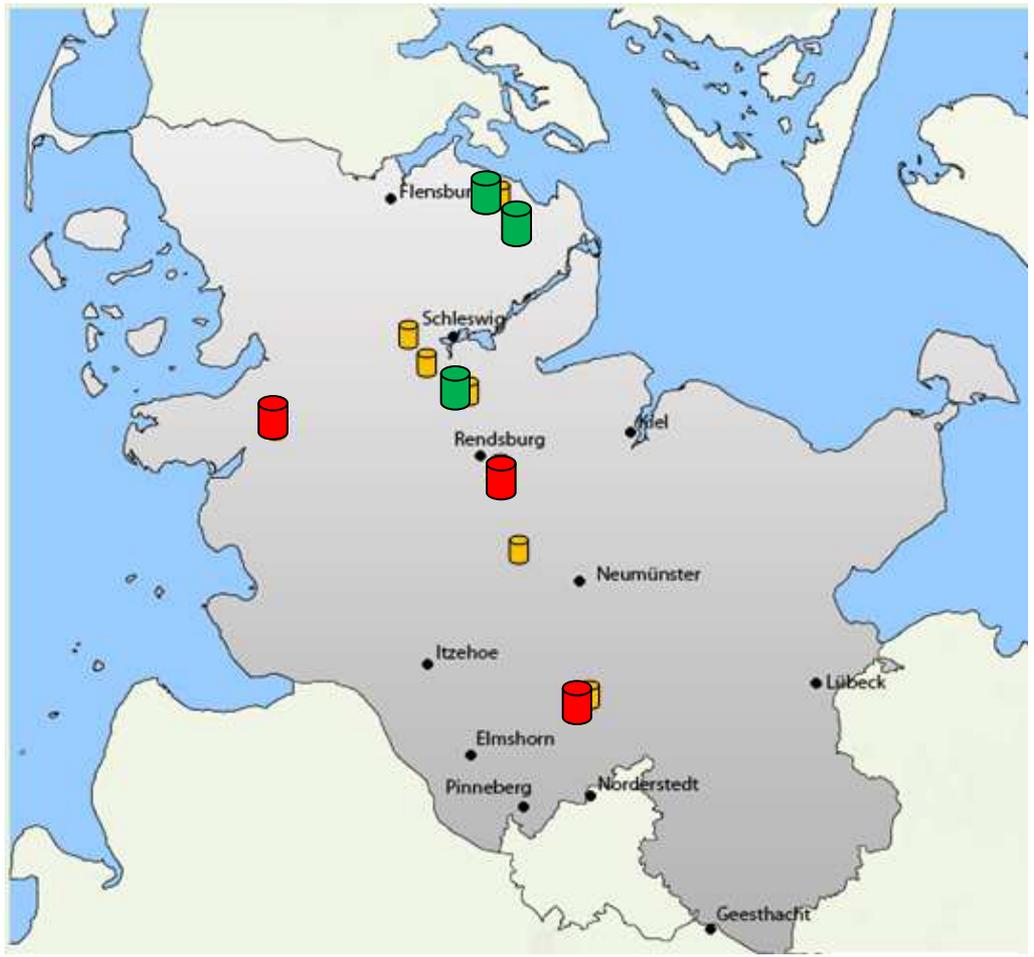
günstiger Tag 29,0 AKmin pro Anlage

Investitionskosten 309.043€ für zwei Anlagen

Jahreskosten von 5,9 Cent ohne Lohnansatz

**Standorte der untersuchten Betriebe:**

-  Normale Ausstattung
-  Swing-over
-  AMS



**Abbildung 1: Die Standorte der untersuchten Betriebe**  
(N.N., 2012 i, verändert)

**Tabelle 1: Wichtige betriebliche Daten** (eigene Erfragung)

Kriterium	Swing- over			AMS			Normale Ausstattung		
	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrie b F	Betrieb G	Betrieb H	Betrieb I
Anzahl laktierende Kühe	93	117	188	122	119	120	144	124	121
Ø Herdenleistung Kuh/a in Kilogramm	9.600	8.000	8.000	9.500	8.500	8.300	8.400	9.400	9.000
Jahresmilchmenge in 1.000 Kilogramm	892.	936.	1.504.	1.159.	1.011.	996.	1.209	1.165	1.089
Inbetriebnahme	11/09	11/10	08/07	09/08	10/08	10/08	11/09	04/11	11/09
Plätze im Melkstand	2*16	2*20	2*26				2*10	2*12	2*10
Anzahl Melkroboter				2	2	2			
Bauform	Integr.	Integr.	separat	Altbau	Altbau	Altbau	Separat	separat	integr.

# Arbeitswirtschaftliche Ergebnisse

- Erfassung je nach den Anforderungen des Melksystems
- Angepasst an den betrieblichen Ablauf
- Arbeitswirtschaftliche Auswertung

# Ausführung der Melkstände:



**16er Swing Over, steile Fischgräte**

# Ausführung der Melkstände:

**2\*12 Side by Side mit Schnellaustrieb**



# Ausführung der Melkstände:



**Robertbox Lely A3**

# Ausführung der Melkstände:



**Separates Melkhaus**

# Ausführung der Melkstände:



**Melkstand im Gebäude integriert**

## Tabelle 2: Gegenüberstellung der Ergebnisse der arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen der Melkstandbetriebe als Durchschnittswerte

(eigene Erfassung, verkürzte Darstellung)

Kriterium	Swing- over			Normale Ausstattung		
	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb G	Betrieb H	Betrieb I
Arbeitskraftbedarf je Melkzeit	1,57	1,49	1	2	1,36	1,94
	Angaben in Minuten					
Rüstarbeiten vor Melkbeginn	<b>4:45</b>	<b>1:55</b>	<b>4:00</b>	<b>2:57</b>	<b>5:31</b>	<b>7:38</b>
Rüstarbeiten nach Melkende	<b>27:57</b>	<b>27:17</b>	<b>21:25</b>	<b>25:17</b>	<b>30:42</b>	<b>27:07</b>
Tiere zum Melkstand treiben	<b>4:58</b>	<b>9:33<sup>1</sup></b>	<b>8:50<sup>1</sup></b>	<b>8:27<sup>1</sup></b>	<b>18:41<sup>1</sup></b>	<b>9:26<sup>1</sup></b>
Tiere in den Melkstand lassen	1:22	2:20	8:48 <sup>5</sup>	1:02	2:49 <sup>5</sup>	0:53
Tiere aus den Melkstand lassen	1:10	2:06	2:29 <sup>5</sup>	0:31	0:10	0:41
<b>Arbeitszeit pro Kuh ohne Ein- u. Auslass in Sek.</b>	<b>32,1</b>	<b>28,9</b>	<b>19,0</b>	<b>33,3</b>	<b>17,4</b>	<b>34,9</b>
<b>Gesamter Arbeitszeitbedarf je Kuh/d in Sek.</b>	<b>223,0</b>	<b>141,8</b>	<b>77,8</b>	<b>212,0</b>	<b>134,2</b>	<b>246,4</b>

<sup>5</sup> ohne Arbeitsaufwand siehe Einzelwertung; <sup>1</sup> zum Teil kombiniert mit Liegeboxenpflege;

## Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse der arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen der AMS- Betriebe als Gesamtwerte am Tag

(eigene Erfassung, verkürzte Darstellung)

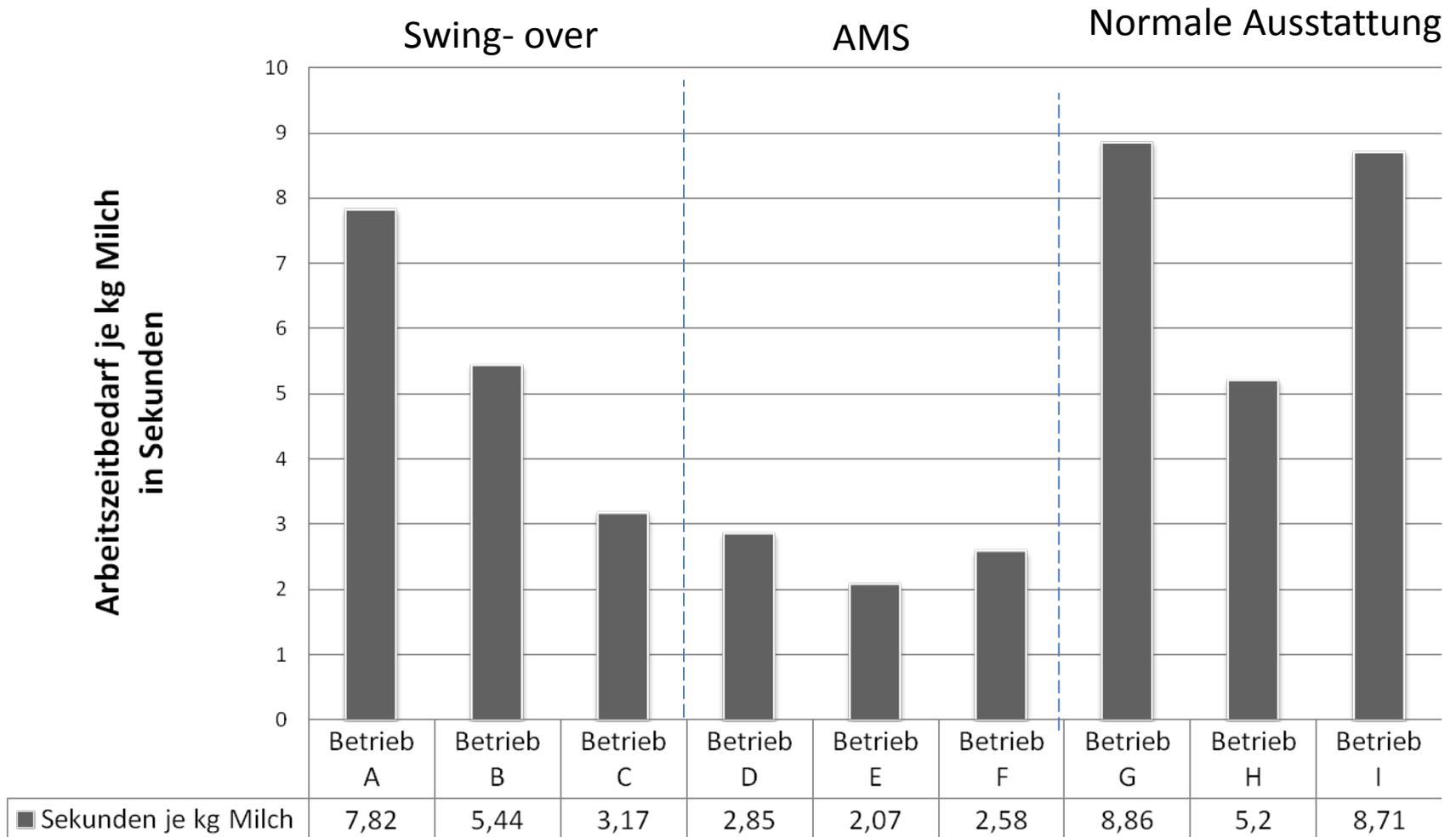
Kriterium	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F
	Angaben in Minuten		
<b>Anlagenbetreuung</b>	<b>45:18</b>	<b>30:07</b>	<b>74:46</b>
<b>Herdenüberwachung</b>	<b>10:30</b>	<b>6:23</b>	<b>14:49</b>
<b>Tierbetreuung</b>	<b>60:32</b>	<b>4:50</b>	<b>3:14</b>
<b>Tiere auffinden und zum Melken treiben</b>	<b>54:09</b>	<b>28:56</b>	<b>19:17</b>
<b>Sonderarbeiten</b>	<b>4:37</b>	<b>3:13</b>	<b>5:42</b>
<b>Zusätzliche Arbeiten</b>	<b>*</b>	<b>40:38</b>	<b>-</b>
<b>Arbeitszeitbedarf insgesamt</b>	<b>175:06</b>	<b>114:07</b>	<b>117:48</b>
<b>Arbeitszeit pro Kuh</b>	<b>1:26</b>	<b>0:58</b>	<b>0:59</b>
<b>Arbeitszeitbedarf ohne zusätzliche Arbeiten</b>	<b>127:16</b>	<b>84:53</b>	<b>-</b>
<b>Arbeitszeit pro Kuh ohne zusätzliche Arbeiten</b>	<b>1:03</b>	<b>0:43</b>	<b>-</b>

\*wurde innerhalb der Wartezeit auf die letzten Kühe durchgeführt und soll gesondert betrachtet werden

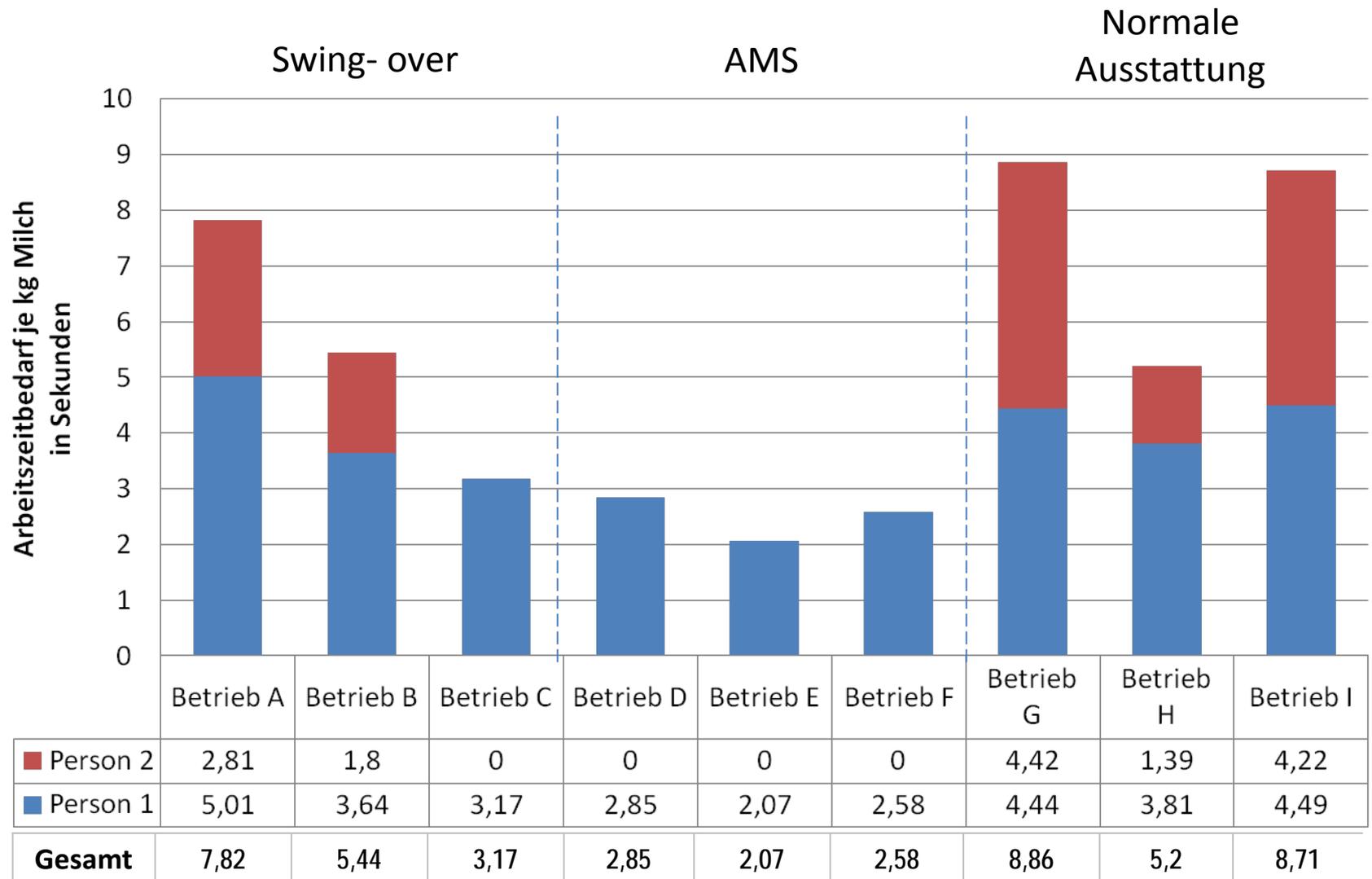
# Wirtschaftliche Ergebnisse:

- Zuteilung der erfassten Werte
- Maßstab und Annahmen erforderlich
  - Arbeitszeit je Kilogramm Milch
  - Zinsansatz mit 4 %
  - **Afa je zwei Nutzungszeiträume**
  - Reparatur u. Unterhaltung der Gebäude (1%)
  - **Lohnansatz 15 €/ Stunde**
  - Variable Kosten kalkuliert nach Betriebsangaben

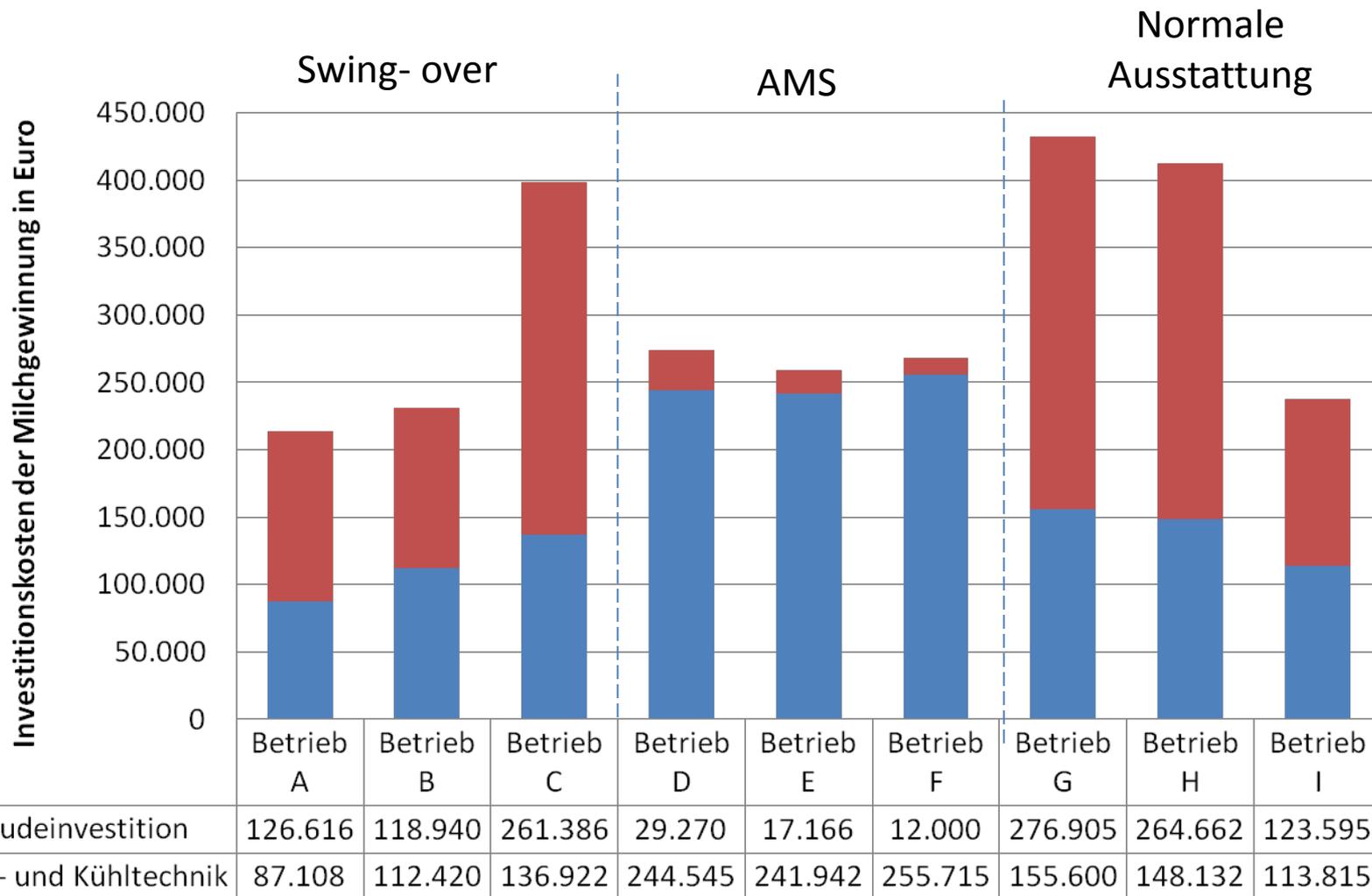
**Abbildung 2: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs der Betriebe je kg Milch in Sekunden** (eigene Erstellung)



**Abbildung 3: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs der Betriebe je kg Milch in Sekunden mit Anteil des Personals** (eigene Erstellung)



**Abbildung 3: Darstellung der Investitionskosten der Betriebe in die Milchgewinnung** (eigene Darstellung, verändert)

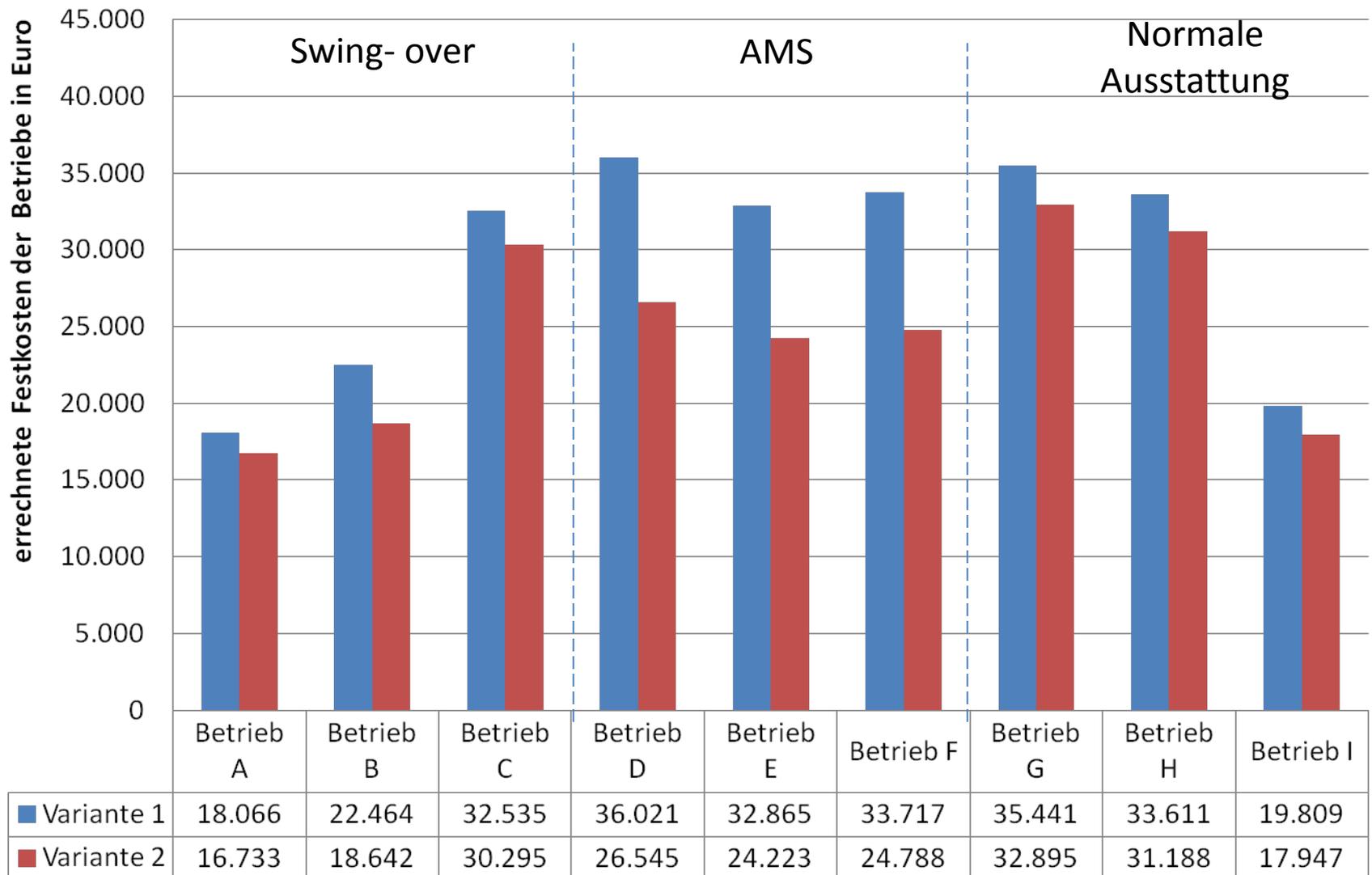


<b>Gesamt</b>	<b>213.724</b>	<b>231.360</b>	<b>398.308</b>	<b>283.815</b>	<b>259.108</b>	<b>267.715</b>	<b>432.505</b>	<b>412.794</b>	<b>237.410</b>
---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Tabelle 4: Vergleich der baubedingten Jahreskosten der Investitionssummen**  
(eigene Berechnung)

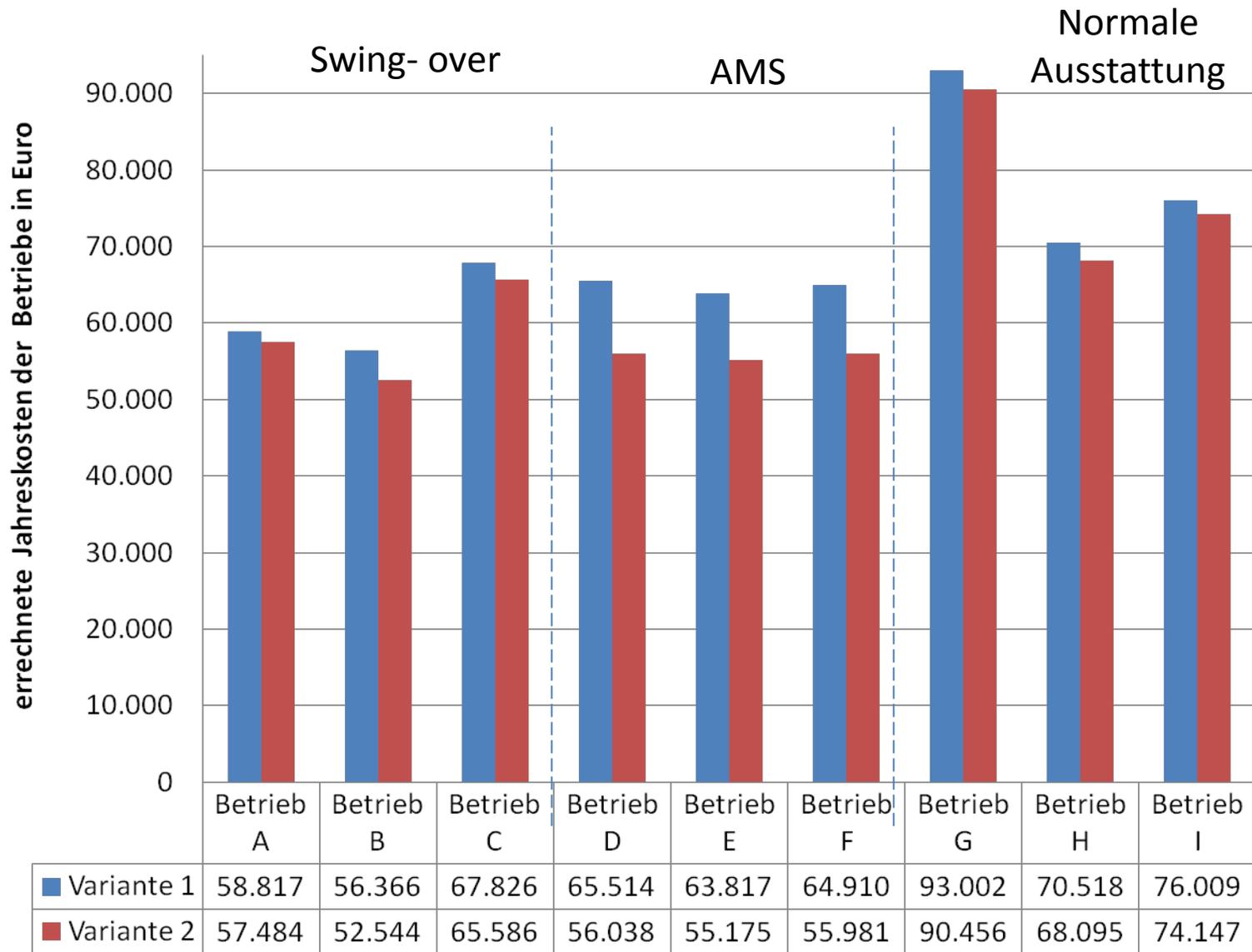
Position	Swing- over			AMS			Normale Ausstattung		
	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F	Betrieb G	Betrieb H	Betrieb I
	Angaben in Euro bzw. Cent								
Gebäude- investition	126.616	118.940	261.386	29.270	17.166	12.000	276.905	264.662	123.595
je kg Milch	14,2	12,7	17,4	2,5	1,7	1,2	22,9	22,7	11,3
Melk- und Kühltechnik	87.108	112.420	136.922	244.545	241.942	255.715	155.600	148.132	113.815
je kg Milch	9,8	12,0	9,1	21,1	23,9	25,7	12,9	12,7	10,5
<b>Gesamt</b>	<b>213.724</b>	<b>231.360</b>	<b>398.308</b>	<b>283.815</b>	<b>259.108</b>	<b>267.715</b>	<b>432.505</b>	<b>412.794</b>	<b>237.410</b>
<b>je kg Milch</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>26,5</b>	<b>23,6</b>	<b>25,6</b>	<b>26,9</b>	<b>35,8</b>	<b>35,4</b>	<b>21,8</b>

**Abbildung 4: Vergleich der Festkosten für die Milchgewinnung der Betriebe** (eigene Darstellung)



Variante 1: 10 Jahre Afa, AMS; 15 Jahre Afa Melkstände; Variante 2: 15 Jahre Afa, AMS; 20 Jahre Afa Melkstände

**Abbildung 5: Darstellung der Jahreskosten** (eigene Berechnung)



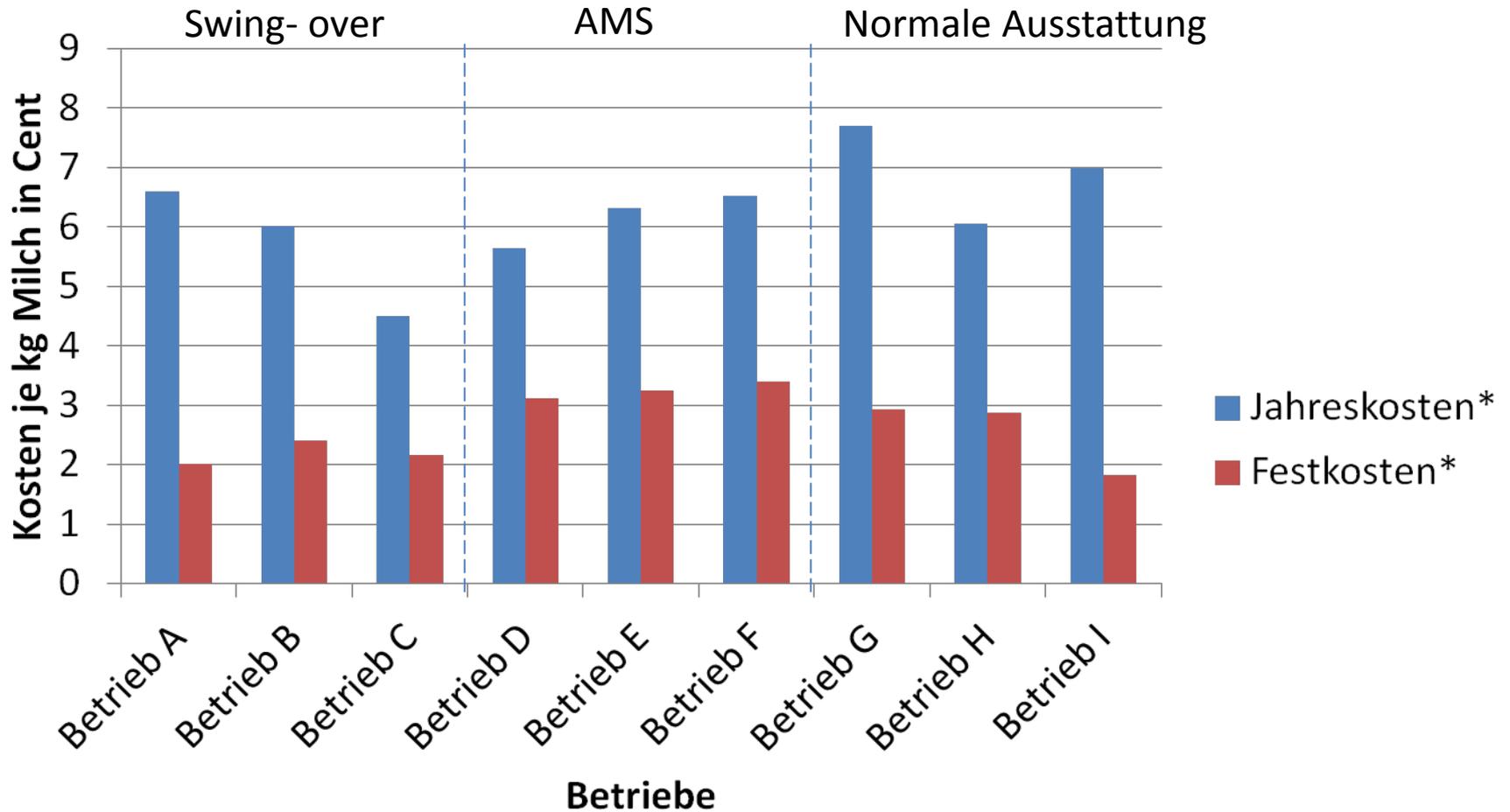
Variante 1: 10 Jahre Afa, AMS; 15 Jahre Afa Melkstände; Variante 2: 15 Jahre Afa, AMS; 20 Jahre Afa Melkstände

**Tabelle 5: Vergleich der Jahreskosten je Kilogramm Milch der beiden Nutzungszeiträume** (eigene Berechnung, verkürzte Darstellung)

Summe jährlicher Kosten des Melkens je Kilogramm Milch der Afa- Varianten	Swing- over			AMS			Normale Ausstattung		
	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F	Betrieb G	Betrieb H	Betrieb I
	Angaben in Cent je Kilogramm Milch								
10 Jahre Afa AMS				5,65	6,31	6,52			
15 Jahre Afa Melkstände	6,59	6,02	4,51				7,69	6,05	6,98
15 Jahre Afa AMS				4,84	5,45	5,62			
20 Jahre Afa Melkstände	6,44	5,61	4,36				7,48	5,48	6,81
Δ	-0,15	-0,41	-0,15	-0,81	-0,86	-0,9	-0,21	-0,57	-0,17

Ø Swing- over 5,71 bzw. 5,47 ct/kg  
 Ø AMS 6,16 bzw. 5,30 ct/kg  
 Ø Normale 6,91 bzw. 6,71 ct/kg

**Abbildung 6: Gegenüberstellung der Festkosten und Jahreskosten je Kilogramm Milch** (eigene Darstellung)



\*10 Jahre Afa AMS, 15 Jahre Afa Melkstände



# Ergebnisse der Planungskalkulation bei Wachstum

- Darstellung von 4 Wachstumsvarianten
- Die Basis „Das Denken in Alternativen“ = Grenzkostenrechnung
- Bei gleichbleibender Festkostenstruktur sind die variablen Kosten die Grundlage
- Nur berührte Positionen fließen in die Rechnung ein

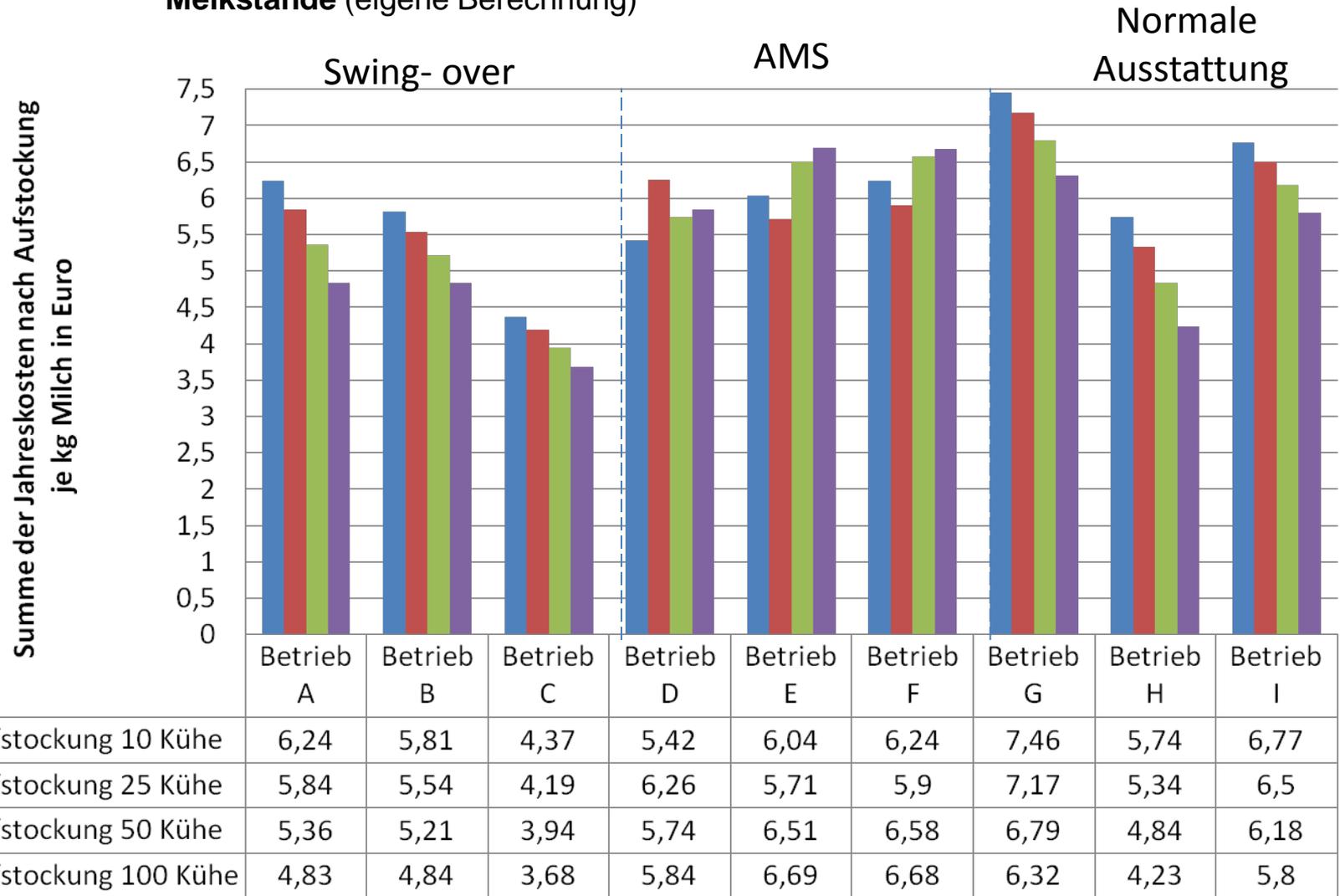
**Tabelle 6: Vergleich der Jahreskosten mit den Grenzkosten der Betriebe bei Aufstockung** (eigene Berechnung, verkürzte Darstellung)

Kosten	Swing- over			AMS			Normale Ausstattung		
	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Betrieb F	Betrieb G	Betrieb H	Betrieb I
	Angaben der Kosten in Cent pro Kilogramm Milch								
Ist- Betrieb*	6,59	6,02	4,51	5,65	6,31	6,52	7,69	6,05	6,98
Aufstockung um 10 Kühe	3,07	3,30	1,80	2,55	2,83	2,93	4,18	1,84	4,21
Aufstockung um 25 Kühe	3,06	3,30	1,80	9,21	2,83	2,93	4,18	1,84	4,21
Aufstockung um 50 Kühe	3,08	3,31	1,80	5,94	7,00	6,74	4,19	1,84	4,23
Aufstockung um 100 Kühe	3,19	3,46	2,11	6,07	7,14	6,89	4,34	1,97	4,37

\*10 Jahre Afa AMS, 15 Jahre Afa Melkstände

# Abbildung 7: Darstellung der Degressionseffekte nach Aufstockung

Bei Abschreibungszeiträumen von 10 Jahre der AMS und von 15 Jahre der Melkstände (eigene Berechnung)



# Fazit

- Rüst- u. Reinigungszeiten der untersuchten Betriebe : 2 bis 3,5 Minuten pro Melkplatz
- Routinearbeiten 28,9 bis 34,9 Sek. pro Kuh
- Zeiten von nahe der 20 Sek. pro Kuh nur bei Verzicht von Arbeitsschritten
- Aufwendungen pro Kuh und Tag

Swing- over	78	bis	223	Sekunden
AMS	58	bis	86	Sekunden
Normale	134	bis	246	Sekunden

- Deutlicher weniger Arbeitseinsatz bei den AMS festgestellt
- Arbeitszeit je kg Milch

Swing- over	3,17 bis 7,82 Sekunden
AMS	2,07 bis 2,85 Sekunden
Normale	5,20 bis 8,86 Sekunden
- Starker Einfluss der Arbeitsorganisation auf den Arbeitszeitbedarf

- Investitionsvolumina abhängig von der Bauweise, nicht vom Melksystem
- Kostenstruktur der Milchgewinnung stark abhängig von Verhältnis Arbeitskosten zu Kapitalkosten

Swing- over	4,51 bis 6,59 ct/kg Milch
AMS	5,65 bis 6,52 ct/kg Milch
Normale	6,05 bis 7,69 ct/kg Milch

- Verlängerte Nutzungszeit deutlich positiv für Kapitalkostenstruktur der AMS
- Grenzkostenniveau des Wachstums der AMS abhängig von der freien Kapazität
- Deutliche Kostenstrukturvorteile durch steigende Auslastung der Melkstände

**Melken muss Spaß bringen!!**





Vielen Dank  
für die  
Aufmerksamkeit!