



# **Grundlagen der Arbeitswissenschaften (4402-033)**

**apl. Prof. Dr. habil. Matthias Schick  
Bereich Tierhaltung und Milchwirtschaft  
Strickhof (ZH)**

**Institut für Agrartechnik  
Universität Hohenheim**

# **Gliederung der Vorlesung**

---

- 1. Einführung in die Arbeitswissenschaften**  
(Geschichte, Grundlagen, Physiologie, Definitionen)
- 2. Arbeitsplatzgestaltung**  
(Lärm, Witterung, Schwingungen, Unfallschutz)
- 3. Arbeitszeitermittlung und Planzeitenbildung**  
(Zeitmessung, Elementbildung, Aufbereitung, Auswertung, Planzeiterstellung, Modellbau, Arbeitsvoranschlag)
- 4. Von der Arbeitsbelastung zur Arbeitsleistung**  
(Belastung, Beanspruchung, Energieumsatz, Pulsfrequenz, Arbeitsproduktivität)
- 5. Arbeitsorganisation und Zeitmanagement**  
(Planungsinstrumente, Schwachstellenanalyse, Optimierung)

# Gliederung Vorlesung IV

---

## Arbeitsorganisation und Zeitmanagement

1. **Arbeitsproduktivität**
2. **Verfahrensgliederung**
3. **Schwachstellenanalyse**
4. **Optimierung**
5. **Planungsinstrumente**

# Von der Arbeitsbelastung zur Arbeitsleistung

---

## Lernziele

**Die Lehrveranstaltung dient dazu, einen Überblick über die Verfahrensgliederung landwirtschaftlicher Arbeit zu verschaffen. Im Einzelnen sollen die Studierenden lernen, ...**

- **... welche Planungsinstrumente es gibt;**
- **... welche Optimierungsmöglichkeiten es gibt;**
- **... wie ein Managementregelkreis aufgebaut wird;**
- **... wie eine Checkliste zur Arbeitsorganisation aufgebaut wird.**

# 1.05 Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Grundlagen – Ergebnisse - Teilzeiten

		Total AKmin	Total AKh	Total %
Gesamtzeit (Summe)		184.6	3.08	100.0%
Hauptzeit (Ausführungszeit Pflügen)	$t_H$	115.2	1.92	62.4%
Nebenzeit (Wenden, bzw. LU)	$t_N$	41.8	0.70	22.6%
Störzeit/Verlustzeit (Störungen beheben)	$t_S$	10.0	0.17	5.4%
Rüstzeit Feld (Arbeit vorbereiten/nachbereiten, Einstellen)	$t_{RF}$	4.6	0.08	2.5%
Rüstzeit Hof (Anhängen, Abhängen)	$t_{RH}$	6.0	0.10	3.2%
Wegzeit (Transport)	$t_W$	7.1	0.12	3.8%

# 1.06 Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Grundlagen – Ergebnisse - Arbeitsproduktivität

Arbeitszeit (t) =  $t_H + t_N + t_S + t_{RF} + t_{RH} + t_W$  [AKmin, AKh]

Beispiel ( $t_{Pflügen}$ ) =  $115.2 + 41.8 + 10.0 + 4.6 + 6.0 + 7.1 = 184.6 \text{ AKmin} = 3.08 \text{ AKh}$

Arbeitsproduktivität (AP) =  $1 / (t_H + t_N + t_S + t_{RF})$  [ha/h, kg/h]

Beispiel (AP\_Pflügen) =  $1 / (115.2 + 41.8 + 10 + 4.6) = 0.35 \text{ ha/h}$

Arbeitsproduktivität (ha/h)		
<b>0.35</b>		
Akh/Parzelle	AKh/ha	Mh/ha
3.1	<b>3.08</b>	2.88
Akmin/Parzelle	AKmin/ha	Mmin/ha
184.6	184.6	172.8
Einsatzzeit je Tag (h)		<b>8</b>
Arbeitsleistung je Tag (ha)		2.8

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Grundlagen - Teilzeiten Beispiel: Melken im Melkstand

$$\text{Arbeitszeit (t)} = t_H + t_N + t_S + t_W \quad [\text{AKmin, AKh}]$$

$$\begin{aligned} \text{Beispiel (t}_{\text{Melken}}) &= 3.88 + 1.58 + 0 + 0.24 = 5.7 \text{ AKmin/Kuh} && = 0.095 \text{ AKh/Kuh} \\ &= 0.18 + 0.07 + 0 + 0.01 = 0.26 \text{ AKmin/kg} && = 0.0043 \text{ AKh/kg} \\ &= 0.00298 + 0.0012 + 0 + 0.00018 && = 0.0043 \text{ AKh/kg} \end{aligned}$$

Erläuterungen:  $t_H$  = Hauptzeit;  $t_N$  = Nebenzeit;  $t_S$  = Störzeit;  $t_W$  = Wegzeit

$$\text{Arbeitsproduktivität (AP)} = 1 / (t_H + t_N + t_S + t_W) \quad [\text{kg/h}]$$

$$\begin{aligned} \text{Beispiel (AP}_{\text{Melken}}) &= 60 / (0.18 + 0.07 + 0 + 0.01) && = 228 \text{ kg/h} \\ &= 1 / 0.00298 + 0.0012 + 0 + 0.00018 && = 228 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

**Vorgaben:**

**30 Kühe; FGM 2 x 3**

**21.7 kg Milch je Kuh und Tag**

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Melken im Melkstand 6700 kg

Teilzeiten Melken		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit (Melken)	$t_H$	310	3.88	20.05	68%
Nebenzeit (Vor- Nacharbeiten)	$t_N$	310	1.58	8.16	28%
Wegzeit (Milchtransport)	$t_W$	310	0.24	1.24	4%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>			<b>5.7</b>	<b>29.5</b>	<b>100%</b>
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>228</b>	

### Vorgaben:

30 Kühe; BLS; FGM 2 x 3

21.7 kg Milch je Kuh und Tag

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Melken im Melkstand 9000 kg

Teilzeiten Melken		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit (Melken)	$t_H$	310	5.19	26.82	74%
Nebenzeit (Vor- Nacharbeiten)	$t_N$	310	1.58	8.16	23%
Wegzeit (Milchtransport)	$t_W$	310	0.24	1.24	3%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>			<b>7.0</b>	<b>36.2</b>	<b>100%</b>
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>248</b>	

### Vorgaben:

30 Kühe; BLS; FGM 2 x 3

29 kg Milch je Kuh und Tag

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Fütterung mit Fräsmischwagen 6700 kg - Silage und Weide -

Teilzeiten Fütterung		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit Stall Winter (Futternvorlage)	t <sub>H</sub>	165	0.49	1.35	6%
Hauptzeit Stall Sommer (Futternvorlage)	t <sub>H</sub>	200	0.24	0.80	3%
Hauptzeit Weide (Weidegang)	t <sub>H</sub>	200	1	3.33	14%
Nebenzeit Stall Winter (Rüsten, Nachschieben)	t <sub>N</sub>	165	3.26	8.97	37%
Nebenzeit Stall Sommer (Rüsten, Nachschieben)	t <sub>N</sub>	200	2.33	7.77	32%
Nebenzeit Weide (Zaun, Pflege, Wasser)	t <sub>N</sub>	200	0.209	0.70	3%
Wegzeit Stall Winter (Transport)	t <sub>W</sub>	165	0.45	1.24	5%
Wegzeit Stall Sommer (Transport)	t <sub>W</sub>	200	0.09	0.30	1%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>				<b>24.4</b>	<b>100%</b>
Winterfütterung (Summe)		165	4.2	11.6	
Sommerfütterung (Summe)		200	3.9	12.9	
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>275</b>	

### Vorgaben:

30 Kühe; BLS; Fräsmischwagen, Flachsilo; Heu mit Greifer;

165 Tage Winterfütterung mit Silage;

200 Tage Sommerfütterung mit Silage und Weide; Entfernung zur Weide: 100 m

21.7 kg Milch je Kuh und Tag

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Fütterung mit Fräsmischwagen 6700 kg - Weide und Heu -

Teilzeiten Fütterung		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit Stall Winter (Futternvorlage)	$t_H$	165	0.49	1.35	7%
Hauptzeit Stall Sommer (Futternvorlage)	$t_H$	200	0.22	0.73	4%
Hauptzeit Weide (Weidegang)	$t_H$	200	1	3.33	18%
Nebenzeit Stall Winter (Rüsten, Nachschieben)	$t_N$	165	3.26	8.97	49%
Nebenzeit Stall Sommer (Rüsten, Nachschieben)	$t_N$	200	0.52	1.73	9%
Nebenzeit Weide (Zaun, Pflege, Wasser)	$t_N$	200	0.209	0.70	4%
Wegzeit Stall Winter (Transport)	$t_W$	165	0.45	1.24	7%
Wegzeit Stall Sommer (Transport)	$t_W$	200	0.09	0.30	2%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>				<b>18.3</b>	<b>100%</b>
Winterfütterung (Summe)		165	4.2	11.6	
Sommerfütterung (Summe)		200	2.0	6.8	
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>367</b>	

### Vorgaben:

30 Kühe; BLS; Fräsmischwagen, Flachsilo; Heu mit Greifer;

165 Tage Winterfütterung mit Silage;

200 Tage Sommerfütterung mit Heu und Weide; Entfernung zur Weide: 100 m

21.7 kg Milch je Kuh und Tag

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Fütterung mit Fräsmischwagen 9000 kg - Silage und Weide -

Teilzeiten Fütterung		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit Stall Winter (Futternvorlage)	t <sub>H</sub>	165	0.61	1.68	6%
Hauptzeit Stall Sommer (Futternvorlage)	t <sub>H</sub>	200	0.47	1.57	6%
Hauptzeit Weide (Weidegang)	t <sub>H</sub>	200	0.4	1.33	5%
Nebenzeit Stall Winter (Rüsten, Nachschieben)	t <sub>N</sub>	165	3.4	9.35	35%
Nebenzeit Stall Sommer (Rüsten, Nachschieben)	t <sub>N</sub>	200	2.75	9.17	35%
Nebenzeit Weide (Zaun, Pflege, Wasser)	t <sub>N</sub>	200	0.199	0.66	3%
Wegzeit Stall Winter (Transport)	t <sub>W</sub>	165	0.51	1.40	5%
Wegzeit Stall Sommer (Transport)	t <sub>W</sub>	200	0.36	1.20	5%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>				<b>26.4</b>	<b>100%</b>
Winterfütterung (Summe)		165	4.52	12.4	
Sommerfütterung (Summe)		200	4.2	13.9	
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>341</b>	

### Vorgaben:

30 Kühe; BLS; Fräsmischwagen, Flachsilo; Heu mit Greifer;

165 Tage Winterfütterung mit Silage;

200 Tage Sommerfütterung mit Silage und wenig Weide; Entfernung zur Weide: 50 m

29 kg Milch je Kuh und Tag

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Entmistung in Tiefboxen

Teilzeiten Misten		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit Stall Winter (Boxenpflege, Einstreuen)	t <sub>H</sub>	165	0.77	2.12	42%
Hauptzeit Stall Sommer (Boxenpflege, Einstreuen)	t <sub>H</sub>	200	0.38	1.27	25%
Nebenzeit Stall Winter (Vor- Nachbereitung)	t <sub>N</sub>	165	0.29	0.80	16%
Nebenzeit Stall Sommer (Vor- Nachbereitung)	t <sub>N</sub>	200	0.22	0.73	15%
Wegzeit Stall Winter (Transport)	t <sub>W</sub>	165	0.02	0.06	1%
Wegzeit Stall Sommer (Transport)	t <sub>W</sub>	200	0.02	0.07	1%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>				<b>5.0</b>	<b>100%</b>
Winterfütterung (Summe)		165	1.08	3.0	
Sommerfütterung (Summe)		200	0.6	2.1	
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>1336</b>	

### Vorgaben:

**30 Kühe; BLS; Tiefboxen; 0.5 - 1 kg Einstreu; Laufhof**

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Beispiel: Sonderarbeiten und Management

Teilzeiten Sonderarbeiten, Management		Häufigkeit	Zeitbedarf/Tag	Zeitbedarf/Jahr	Relativ
		Anzahl Tage	AKmin/Kuh	AKh/Kuh	%
Hauptzeit (Kontrollen; Geburtshilfe; Klauenpflege)	$t_H$	365	0.59	3.56	21%
Hauptzeit (Management)	$t_H$	365	1.59	9.67	58%
Nebenzeit (Reinigungstätigkeiten)	$t_N$	365	0.58	3.53	21%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>			<b>2.76</b>	<b>16.8</b>	<b>100%</b>
<b>Arbeitsproduktivität (kg/h)</b>				<b>401</b>	

### Vorgaben:

**30 Kühe; BLS; Tiefboxen; FGM 2 x 3**

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Ergebnisse – Milchviehhaltung 6700 kg (Silage und Weide)

Produktionsverfahren	Zeitbedarf	Arbeitsproduktivität	Relativ
Milchviehhaltung	AKh/Kuh	kg/h	%
Melken	29.5		32%
Füttern	24.4		26%
Misten	5.0		5%
Sonderarbeiten u. Management	16.8		18%
Kälber	6		6%
Futterbau	11.5		12%
<b>Summe Milchviehhaltung</b>	<b>93.2</b>		<b>72</b>

Milchleistung/Tag	kg	21.7
Milchleistung/Jahr	kg	6727
Melktage	kg	310
Bestandesgrösse	Kühe	30
Winterfütterung	Tage	165
Sommerfütterung	Tage	200
Einstreumenge Winter	kg	1
Einstreumenge Sommer	kg	0.5

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{6727 \text{ kg}}{93.2 \text{ h}} = 72 \text{ kg/h}$$

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Ergebnisse – Milchviehhaltung 6700 kg (Weide und Heu)

Produktionsverfahren	Zeitbedarf	Arbeitsproduktivität	Relativ
Milchviehhaltung	AKh/Kuh	kg/h	%
Melken	29.5		34%
Füttern	18.3		21%
Misten	5.0		6%
Sonderarbeiten u. Management	16.8		19%
Kälber	6		7%
Futterbau	11.5		13%
<b>Summe Milchviehhaltung</b>	<b>87.1</b>	<b>77</b>	<b>100%</b>

Milchleistung/Tag	kg	21.7
Milchleistung/Jahr	kg	6727
Melktage	kg	310
Bestandesgrösse	Kühe	30
Winterfütterung	Tage	165
Sommerfütterung	Tage	200
Einstreumenge Winter	kg	1
Einstreumenge Sommer	kg	0.5

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{6727 \text{ kg}}{87.1 \text{ h}} = 77 \text{ kg/h}$$

# Berechnung der Arbeitsproduktivität

## Ergebnisse – Milchviehhaltung 9000 kg (Silage und Weide)

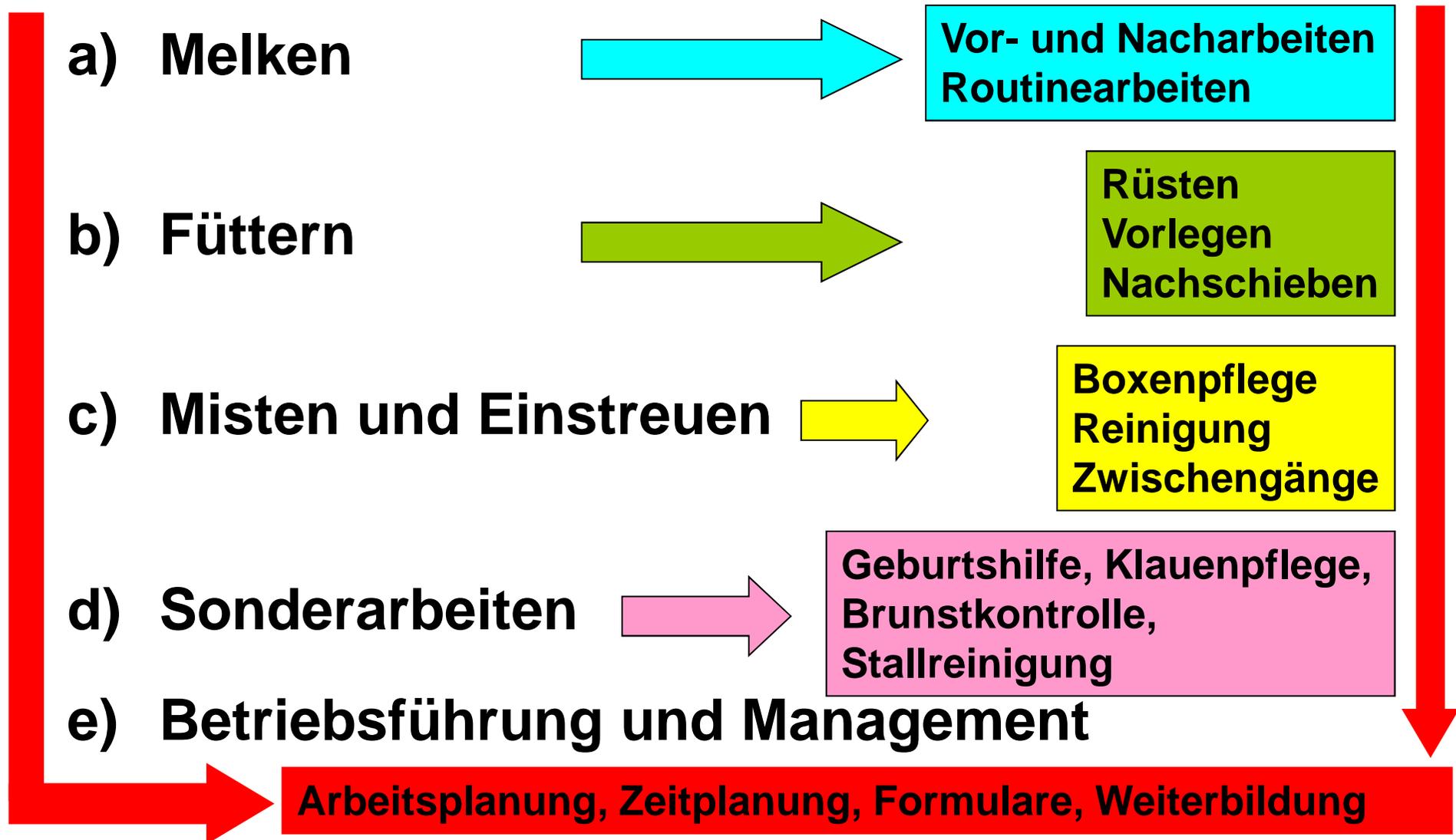
Produktionsverfahren	Zeitbedarf	Arbeitsproduktivität	Relativ
Milchviehhaltung	AKh/Kuh	kg/h	%
Melken	36.2		36%
Füttern	26.4		26%
Misten	5.0		5%
Sonderarbeiten u. Management	16.8		16%
Kälber	6		6%
Futterbau	11.5		11%
<b>Summe Milchviehhaltung</b>	<b>101.9</b>		<b>88</b>

Milchleistung/Tag	kg	29
Milchleistung/Jahr	kg	8990
Melktage	kg	310
Bestandesgrösse	Kühe	30
Winterfütterung	Tage	165
Sommerfütterung	Tage	200
Einstreumenge Winter	kg	1
Einstreumenge Sommer	kg	0.5

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{8990 \text{ kg}}{101.9 \text{ h}} = 88 \text{ kg/h}$$

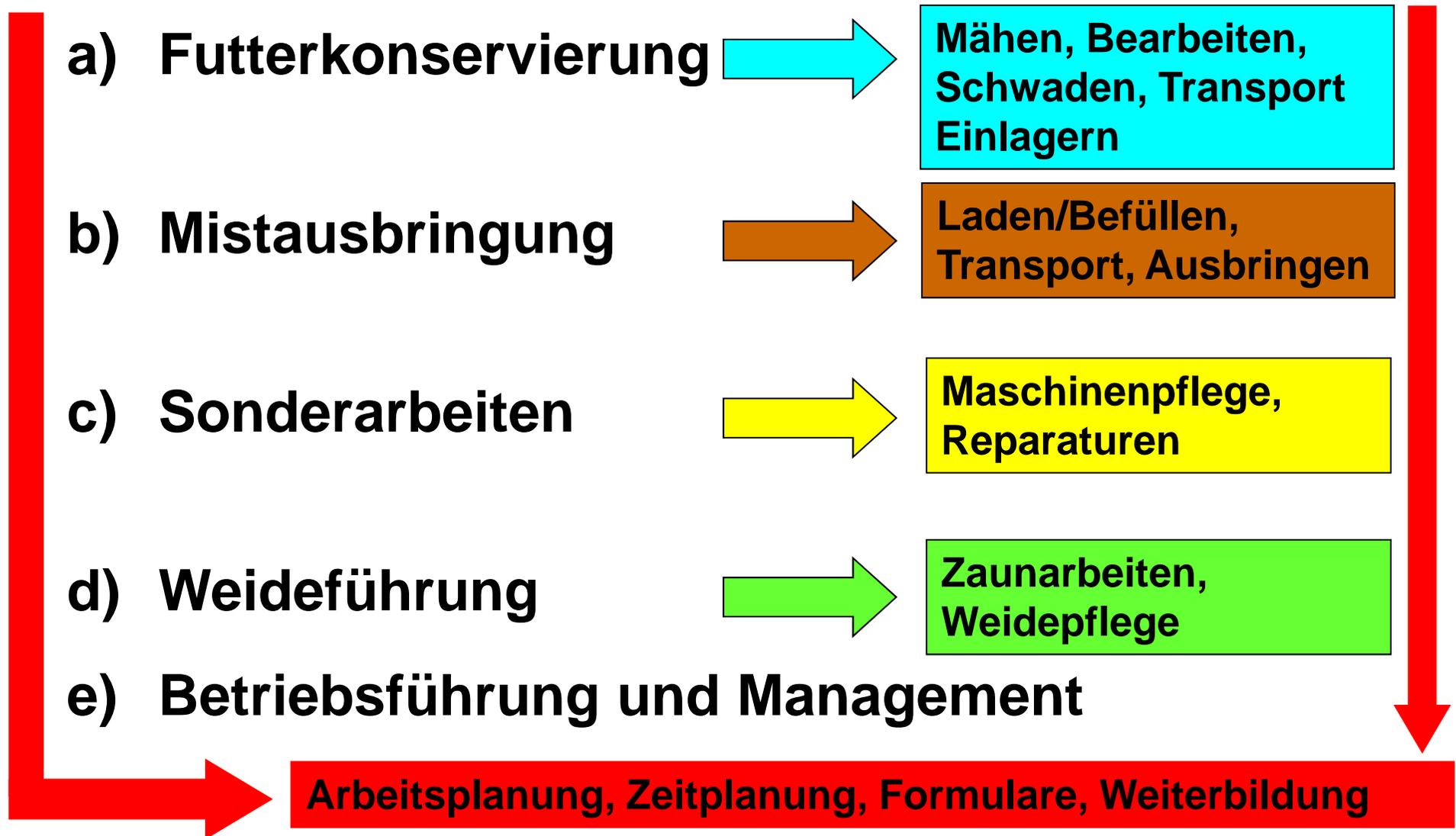
## 2.01 Gliederung der Arbeit auf dem Milchviehbetrieb

### ● Innenwirtschaft



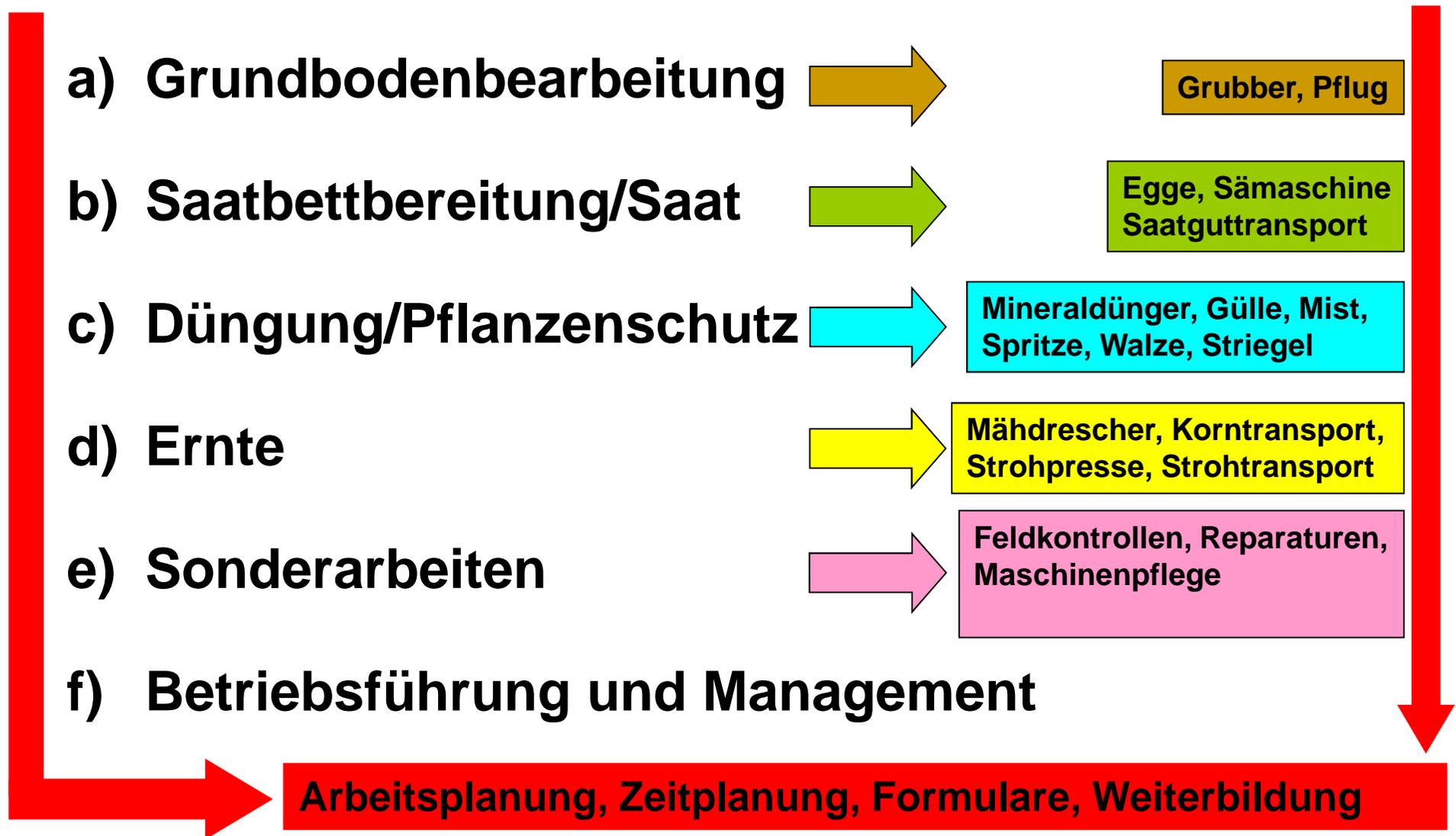
## 2.02 Gliederung der Arbeit auf dem Milchviehbetrieb

### ● Aussenwirtschaft - Futterbau

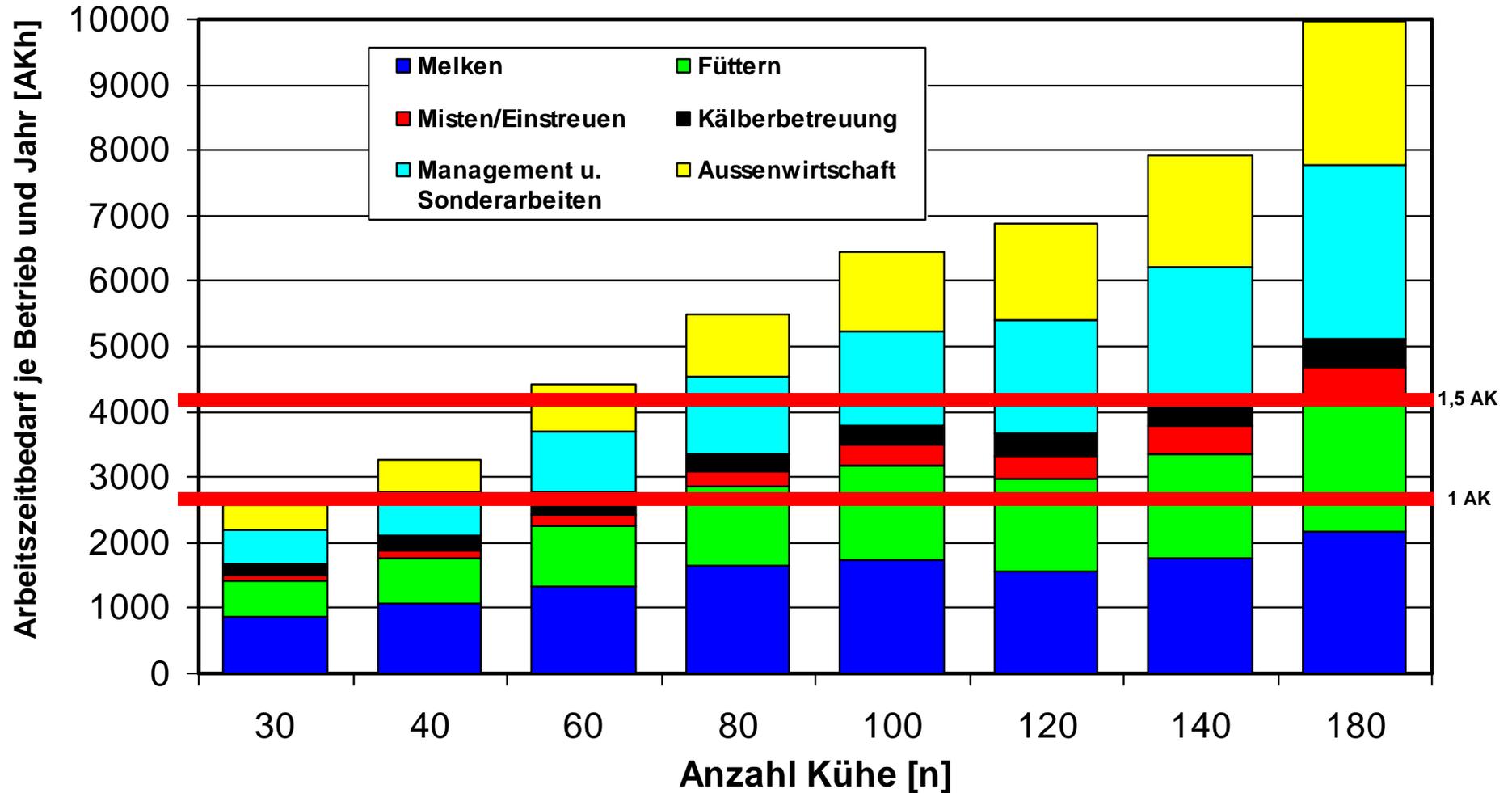


## 2.04 Gliederung der Arbeit auf dem Betrieb

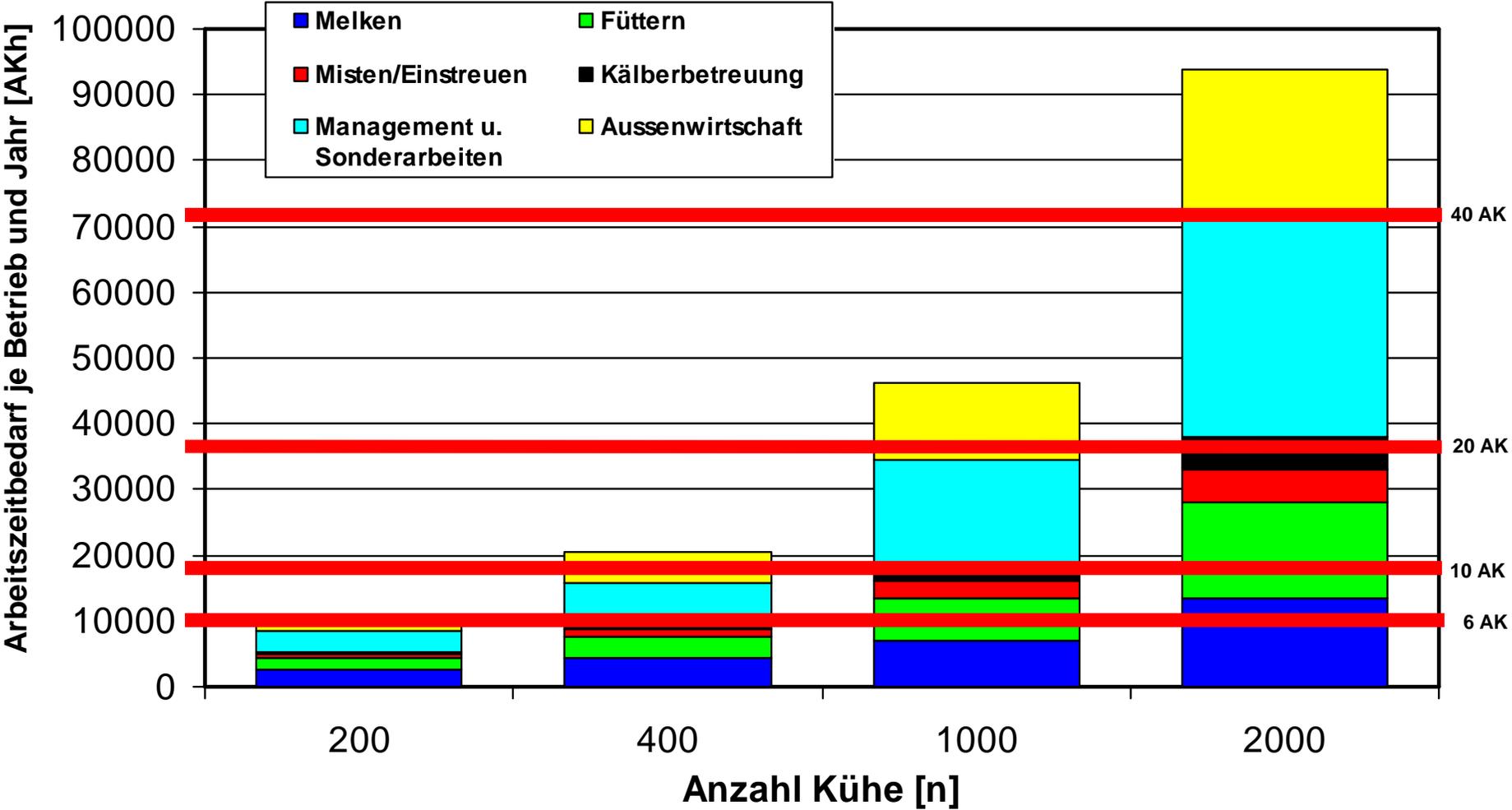
### ● Aussenwirtschaft - Getreideanbau



## 2.07 Gesamtzeitbedarf je Betrieb und Jahr



# Gesamtzeitbedarf je Betrieb und Jahr II „Fremd-AK“



1 AK = 1800 AKh

## 2.08 Ausgewählte Ergebnisse

Melken von Milchkühen

Gliederung der Arbeiten

### 1. Vorarbeiten

(Kühe in Warteraum einlassen, Melkstand vorbereiten)

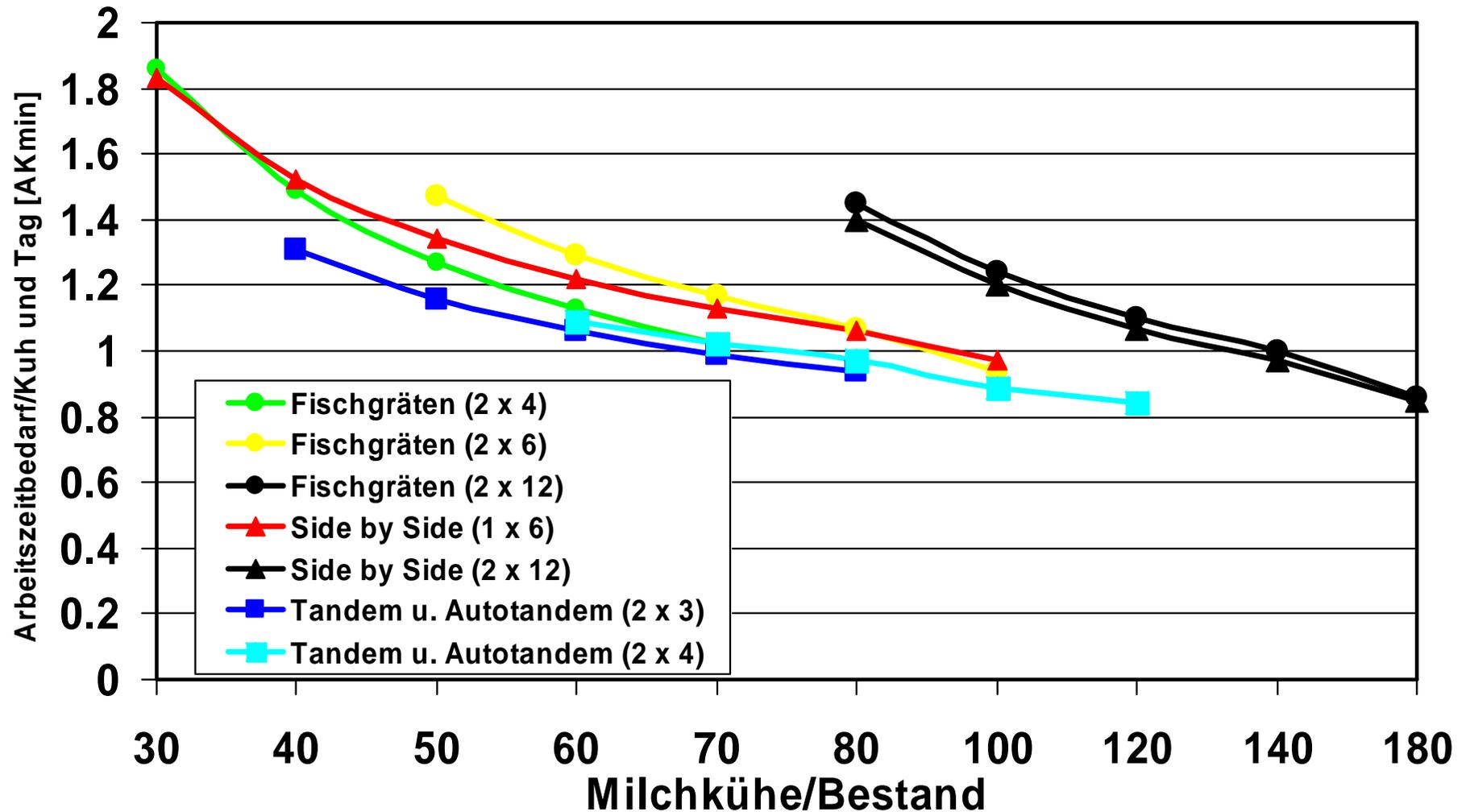
### 2. Melkarbeiten

(Einlassen, Vormelken, Anrüsten, Reinigen, Anhängen, Warten, Kontrollieren, Nachmelken, Abhängen, Dippen, Auslassen)

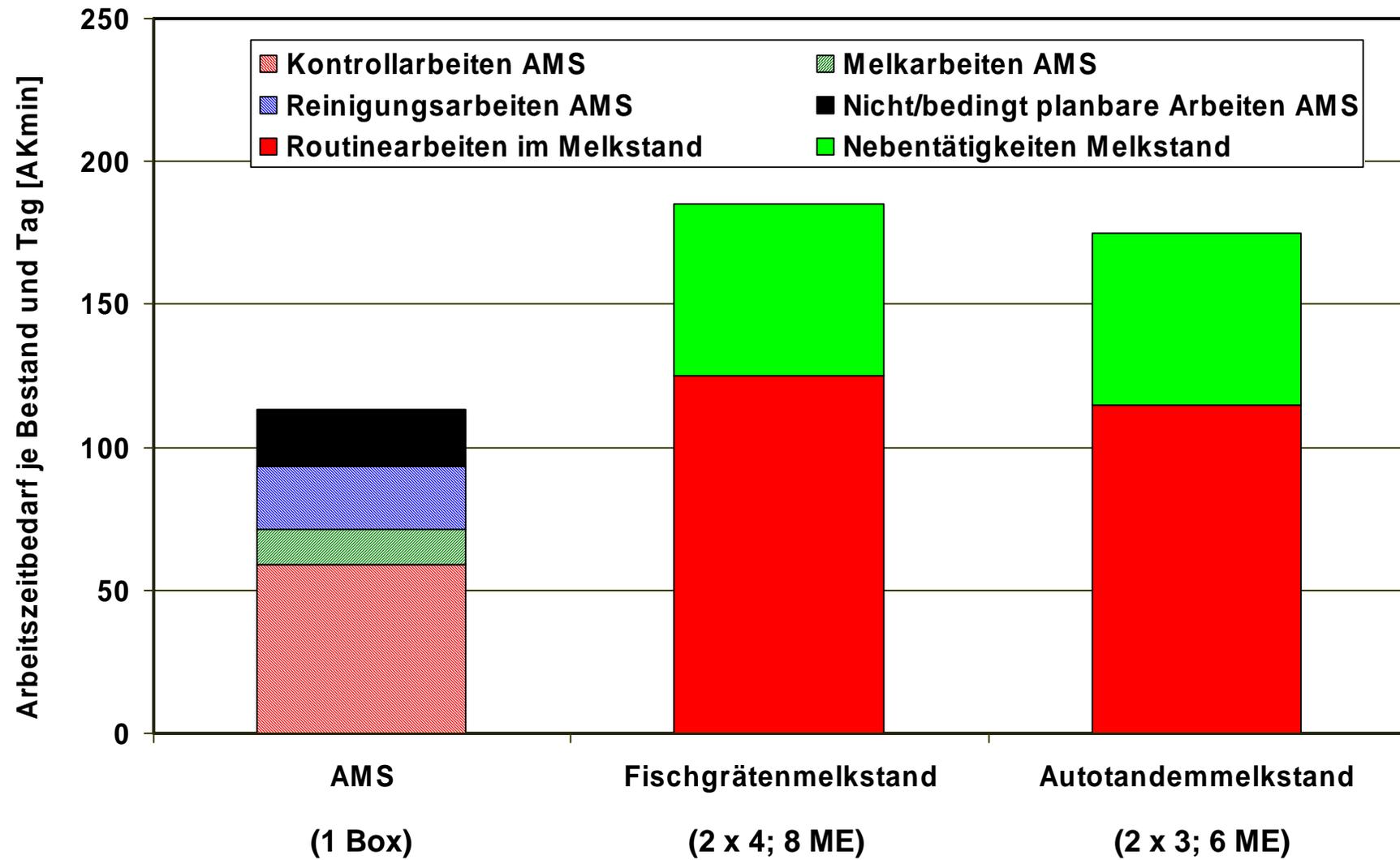
### 3. Nacharbeiten

(Melkeinheiten reinigen, Melkstand reinigen, Warteraum reinigen, Milchraum reinigen, Spülvorgang einleiten, [Milch transportieren])

## 2.23 Rüst- und Reinigungszeiten beim Melken in typischen Melkständen



## 2.20 Vergleich AMS - Melkstandverfahren



## 2.25 Vor- und Nachteile von Swing-Over-Melkständen

### Vorteile:

1. Vorhandene Melkeinheiten sind sehr gut ausgelastet
2. Gut geeignet für homogene Melkgruppen (hoher gleichmässiger Milchfluss, kein maschinelles Nachgemelk)
3. Gut geeignet für grössere Melkstände (> 2 x 8)
4. Gut geeignet, wenn Kühe den Melkstand selbständig betreten

### Nachteile:

1. Schwieriger Melkablauf mit langen Wartezeiten bei inhomogenen Melkgruppen (Langmelkige Kühe verhindern zügigen Arbeitsablauf).
2. ME anhängen gewöhnungsbedürftig
3. Zeitmanagement im Melkstand sehr anspruchsvoll. (Hohe Disziplin des Melkers notwendig)
4. Zu frühes Anrüsten ergibt hohes maschinelles Nachgemelk
5. Wartezeiten bei kleineren Melkständen

### 3.01 Schwachstellenanalyse Melken

1. **Melkverfahren/Melkstand nicht an Bestandesgrösse angepasst.**
2. **Ausstattung des Melkstandes nicht an Herde angepasst.**



**Lösungsmöglichkeit: Melkstand immer mit Erweiterungsmöglichkeiten planen.**



**Lösungsmöglichkeit: Zu erwartender Zeitbedarf für Melkarbeiten (insbesondere Blindmelkzeiten und Wartezeiten) mit Planungshilfsmitteln (z.B. PROOF) berechnen. Danach erst Melkverfahren auswählen.**

## 3.02 Steigerung der Melkleistung

**Melkleistung wird beeinflusst durch:**

- 1. Zeitbedarf für Routinearbeiten**
- 2. Milchleistung der Kühe (Dauer Maschinenhauptgemelk)**
- 3. Wegzeiten**
- 4. Wartezeiten**

**Melkleistungssteigerung durch:**

- 1. Mehr Melkeinheiten im Gruppenmelkstand: 5 – 6 Kühe mehr je Stunde**
- 2. Mehr Melkeinheiten im Einzelmelkstand: 6 – 9 Kühe mehr je Stunde**
- 3. Abnahmeautomat: 1 – 2 Kühe mehr je Stunde**
- 4. Frontseitiger Schnellauslass: 1 Kuh mehr je Stunde**
  
- 5. Verbesserte Boxenreinigung: 1 Kuh mehr je Stunde**
- 6. Verzicht auf maschinelles Nachmelken: 1 Kuh mehr je Stunde**
- 7. Warteraum: 1 Kuh mehr je Stunde**
  
- 8. Züchtung auf verbessertes Minutengemelk: 1 Kuh mehr je Stunde**

## **2.27 Ausgewählte Ergebnisse**

**Fütterung von Milchkühen**

**Gliederung der Arbeiten**

### **1. Rüstarbeiten**

**(Fütterungsplanung, Silageentnahme und -transport)**

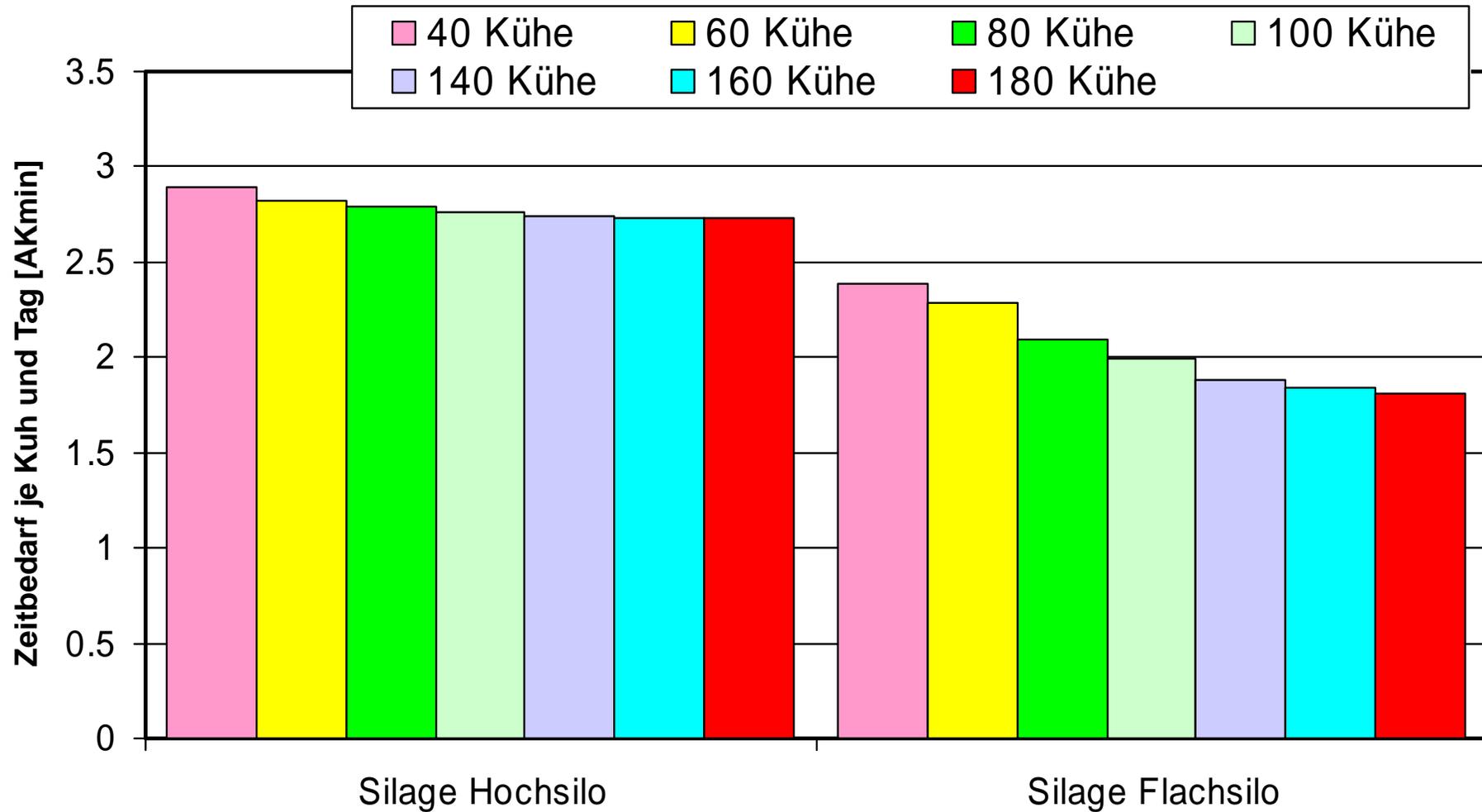
### **2. Futtervorlagearbeiten**

**(Silagevorlage von Hand, mit Blockschneider, mit Mischwagen oder als Selbstfütterung)**

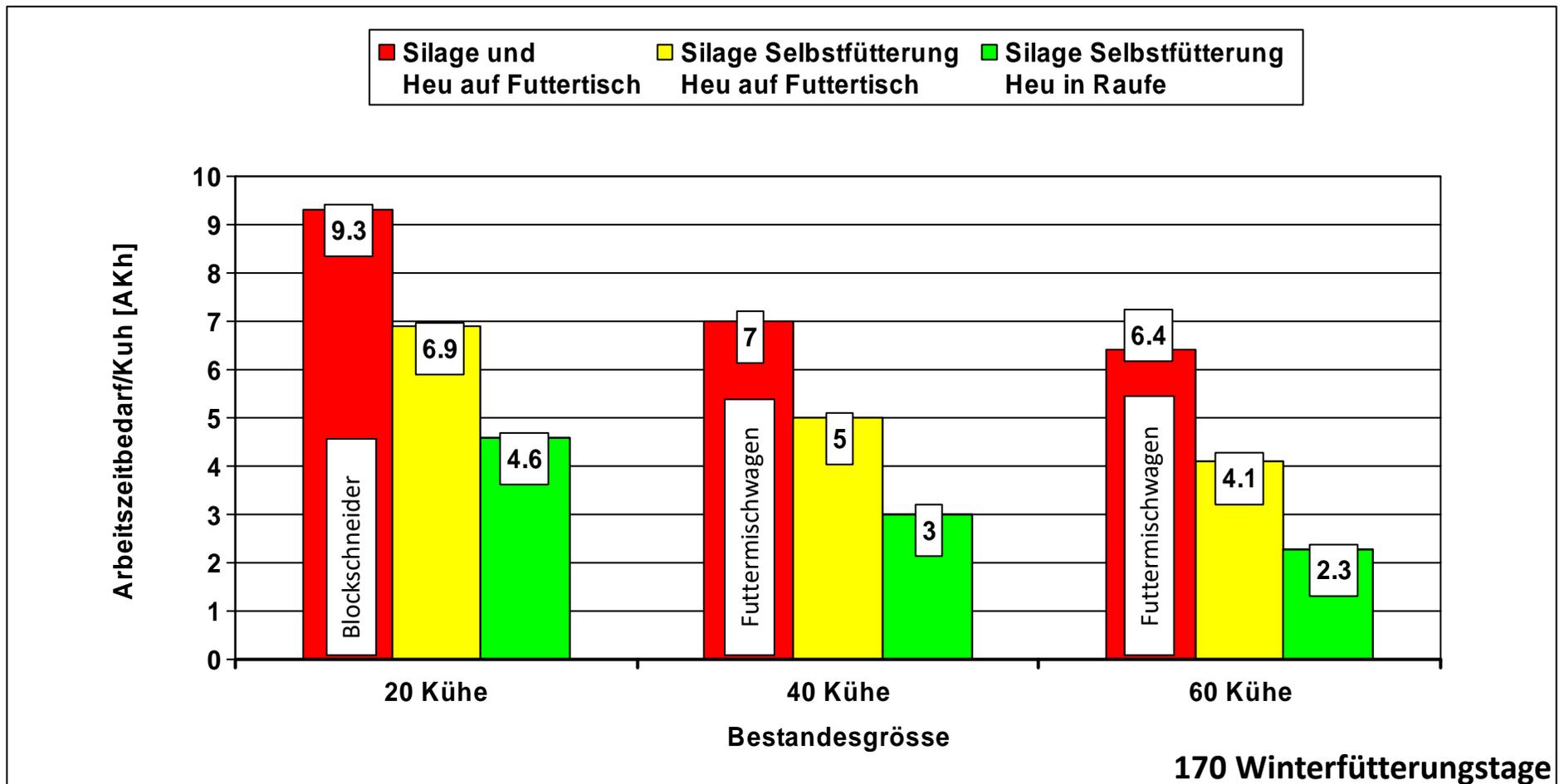
### **3. Nachschiebearbeiten**

**(Futter nachschieben von Hand oder mechanisiert, Futtertisch reinigen)**

## 2.32 Gesamtzeitbedarf für Fütterungsverfahren bei grossen Beständen



## 2.34 Arbeitszeitbedarf Fütterung Futtertisch vs. Selbstfütterung



### 3.03 Schwachstellenanalyse Fütterung

1. **Fütterungstechnik nicht an Bestandesgrösse angepasst**

2. **Fütterungstechnik mit zuviel Handarbeitsanteilen  
(zu viele Futterlager, zu viele Komponenten)**



**Lösungsmöglichkeit: Fütterungstechnik überbetrieblich nutzen**



**Lösungsmöglichkeit: Fütterungstechnik auslagern (an LU oder MR vergeben)**



**Lösungsmöglichkeit: Futtervorlage zweimal täglich, Nachschieben mechanisieren**



**Lösungsmöglichkeit: Auf Futtervorlage verzichten  
Selbstfütterung oder zumindest Heu-RB in Raufe vorlegen**

## **2.35 Ausgewählte Ergebnisse**

### **Entmisten und Einstreuen von Milchkühen**

#### **Gliederung der Arbeiten**

##### **1. Rüstarbeiten**

**(Strohtransport in den Stall) Tore öffnen bei mobilen Anlagen)**

##### **2. Entmistungs- und Einstreuarbeiten**

**(Hochboxen reinigen, Tiefboxen reinigen und  
einstreuen, Laufgänge reinigen, Schieber  
kontrollieren)**

### 3.04 Schwachstellenanalyse Entmisten - Einstreuen

1.

**Boxenpflege/Lägerreinigung wird vernachlässigt: Tier- und Euterverschmutzung sind erhöht**



**Lösungsmöglichkeit: Regelmässige Boxenpflege/  
Lägerreinigung spart Arbeitszeit beim Melken**



**Lösungsmöglichkeit: Regelmässige Boxenpflege/  
Lägerreinigung hilft bei der Brunsterkennung und der  
Früherkennung von Krankheiten**

## 4.01 Optimierungsmöglichkeiten I

### 1. Verfahrenstechnische Optimierung

- Mechanisierung von Verfahrensabläufen (Futternachschub, Futternachschieben, Nachmelkautomaten)

- Vermehrte Vergabe von Arbeiten an Dritte (Professionelle Arbeitserledigung durch Spezialisten [LU, MR])



**Zielvorgabe: Der professionelle Landwirt tritt als Spezialist in seinem Gebiet auf**

## 4.02 Optimierungsmöglichkeiten II

### 2. Organisatorische Optimierung

- Systematische Zeitplanung mit **klaren** und **messbaren** Zielsetzungen (Tagesplan, Wochenplan, Monatsplan, ...)

- Schwachstellenanalyse (Arbeitsverfahren hinterfragen „Wo liegt der Hund begraben?“)

- Weiterbildung (Jährlich gezielte Fortbildung betreiben, Teilnahme an Arbeitskreisen)

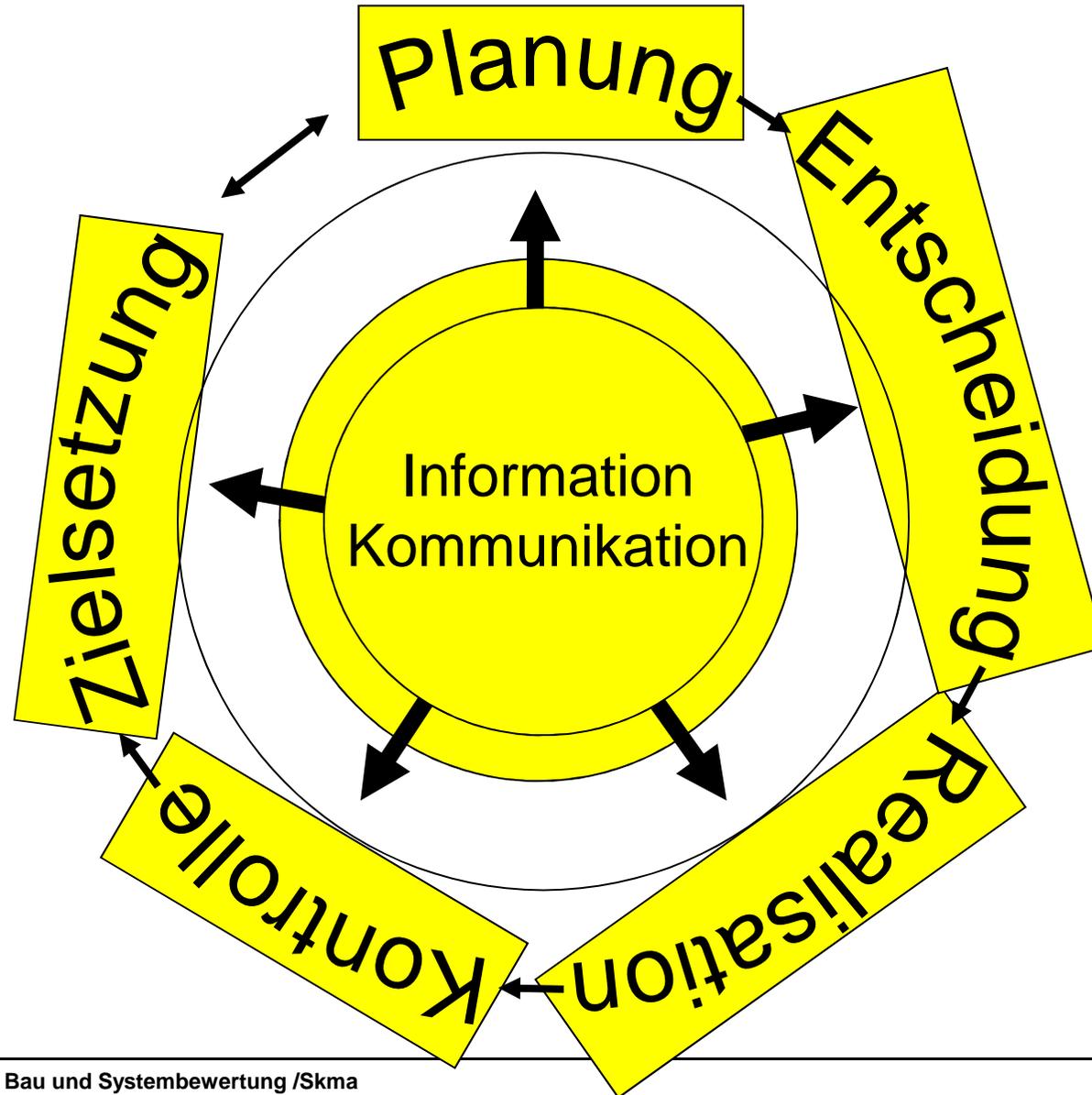
## 4.03 Arbeitsorganisation = Zeitplanung = Managementaufgabe

---

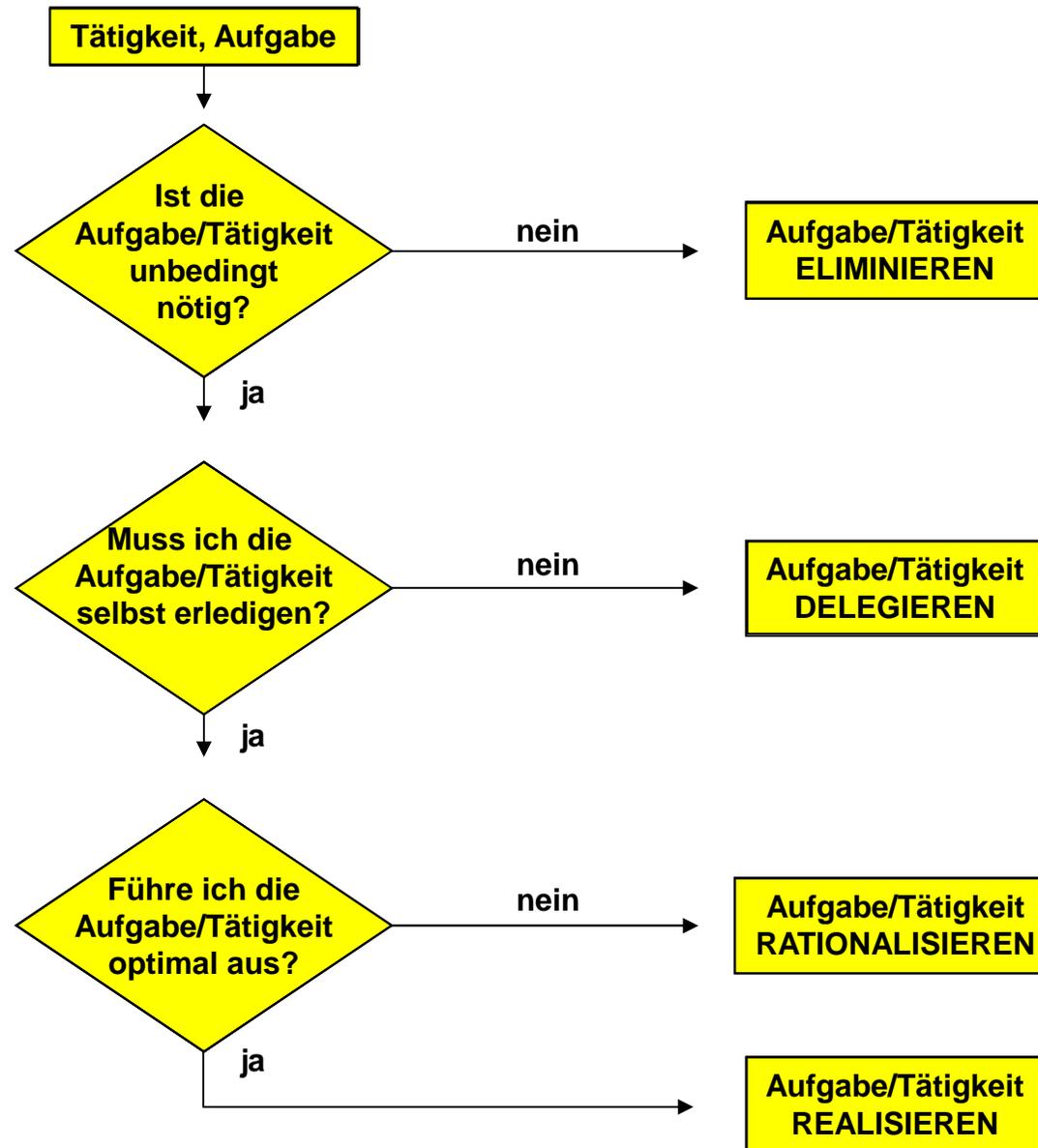
**Managen =  
Menschen so führen, dass **Ziele** durch  
**planvolles, organisiertes und kontrolliertes**  
**Leisten** erreicht werden.**

## 4.04 Arbeitsorganisation = Zeitplanung = Managementaufgabe

### ● Management Regelkreis



## 4.05 Arbeitsanalyse - Arbeitsrationalisierung



Quelle: REFA, 1984

## 4.07 Kombination von Aufgabenerfüllungen

<b>Wichtig:</b>	<b>Ich muss es selbst machen</b>
<b>Nicht wichtig:</b>	<b>Lässt sich im Prinzip delegieren, obwohl ich es jetzt noch selbst mache</b>
<b>Dringend:</b>	<b>sofort oder zeitgebunden</b>
<b>Nicht dringend:</b>	<b>kann ich erledigen, wann ich will</b>

	<b>dringend</b>	<b>Nicht dringend</b>
<b>wichtig</b>	... Stunden Feuerwehrmann	... <b>Stunden Unternehmer</b>
<b>Nicht wichtig</b>	... Stunden Hamster im Laufrad	... Stunden Urlauber

## 4.09 Arbeitsorganisation: Zielsetzungen

### ● Kurzfristige Ziele

Arbeitsplanung kurzfristig = kurzfristige Ziele (Tages- oder Wochenplanung)			
1.			
2.			
3.			

Arbeitsplanung kurzfristig (Tages- oder Wochenplanung)		
Wird jeder Arbeitstag geplant?	ja	Morgen wird der Melkstand gründlich gereinigt Am Samstag werden Kühe trockengestellt Am Montag werden die Kälber enthornt Heute Abend gehe ich mit den Kindern ins Schwimmbad
Wird die Arbeitsplanung schriftlich durchgeführt?	ja	Mein Tagesplan hängt in der Milchküche aus... Das was aufgeschrieben ist brauche ich nicht im Gedächtnis zu halten!!!
Sind alle Arbeitsabläufe genau definiert?	ja	Zufälle und Unvorhergesehenes kommen von selber
Wissen alle Beteiligten was sie zu tun haben? (Instruktion)	ja	Auch Familienarbeitskräfte mit einbeziehen; Jeder muss wissen was zu tun ist
Sind Freiräume eingeplant?	ja	Unvorhergesehenes (Reparaturen, Abkalbehilfe)
Gibt es auf meinem Betrieb feste Besuchszeiten?	ja	Wichtig für Vertreter und Berater

## 4.10 Arbeitsorganisation: Zielsetzungen

### ● Mittelfristige Ziele

Arbeitsplanung mittelfristig = mittelfristige Ziele - Wochen- oder Monatsplanung			
1.			
2.			
3.			

Arbeitsplanung mittelfristig (Wochen- oder Monatsplanung)		
Wird eine Wochenplanung vorgenommen?	ja	Am nächsten Freitag machen wir Klauenpflege
Wird die Arbeitsplanung schriftlich durchgeführt?	ja	Mein Arbeitsplan hängt an der Pinwand in der Küche aus
Sind Arbeitsketten aufeinander abgestimmt?	ja	Futterernte (Schwaden, Laden, Abladen)
Sind Freiräume eingeplant?	ja	Ein Tag je Woche sollte für Aussergewöhnliches offengehalten werden

## 4.11 Arbeitsorganisation: Zielsetzungen

### ● Langfristige Ziele

Arbeitsplanung langfristig = langfristige Ziele - Jahres- oder Lebensplanung			
1.			
2.			
3.			

Arbeitsplanung langfristig (Jahres- oder Lebensplanung)		
Besteht eine Jahresplanung?	ja	Dieses Jahr bauen wir einen neuen Kälberstall. Dieses Jahr verlegen wir Bodenleitungen für die Weidetränken
Ist die Teilnahme an Fortbildungskursen geplant?	ja	Ich habe mich zu einem Rhetorik-Kurs angemeldet
Sind Freiräume eingeplant?	ja	Dieses Jahr machen wir Ferien in Neuseeland

## **4.12 Arbeitsorganisation - Zeitplanung Hilfsmittel**

**1. KTBL - Taschenbuch - Kennzahlen**

**2. Eigene Aufzeichnungen, Arbeitserledigung**

**3. Zeitplanungsinstrumente**

- Taschenkalender**
- Taschencomputer**
- Herdenmanagementprogramme**
- Internetanwendungen mit E-Mail, SMS**
- GPS gestützte Anwendungen**

**4. Arbeitsvoranschläge der FAT (GAV96, AV96),  
Modellkalkulationssysteme (PROOF)**



## 5.08 Erstellung einer Checkliste: I

### Schwachstellenanalyse und Arbeitsorganisation

	SOLL	IST	Bemerkungen (Beispiele)
<b>Melken</b>			
Feste Melkzeiten	ja		12-Stunden Rhythmus optimal
Wie lang ist eine Melkzeit?	< 1,5 h		Konzentrationsfähigkeit nimmt ab, Wartezeit für Kühe nimmt zu, Gruppenbildung sinnvoll
ME je AK beim Melken (Anbindestall)	3 bis 4		keine Wartezeiten/kein Stress
ME je AK beim Melken (Laufstall)	bis 12		keine Wartezeiten/kein Stress, Hilfsmittel beachten
Wieviel Wartezeit fällt beim Melken an?	<10 Minuten		Wartezeit verleitet zu unnötigen Tätigkeiten
Wieviel Blindmelkzeit fällt an?	0		Blindmelken schadet Eutergesundheit
Wieviel Kühe müssen maschinell/von Hand nachgemolken werden?	<10 %		Auf Laktationsstadium achten
Wie häufig muss der Melker den Melkstand beim Melken verlassen?	max. 2		Allenfalls zu Beginn um den Milcheinlauf in den Tank zu kontrollieren und am Ende für die letzte Gruppe
Wieviel % der Kühe kommen freiwillig in den Melkstand?	90%		Geraden Melkstandeingang einrichten
Wieviel Kühe haben stark verschmutzte Euter/Zitzen?	0		Boxenpflege/Lägerreinigung beachten
Wie häufig muss eine Schlagfessel angelegt werden?	0		Problem analysieren (Junge Kühe, Fliegen, Kriechstrom,
Wieviel Kühe sind mit Antibiotika behandelt?	0		Gesundheitsstatus der Herde beachten
Wieviele Kühe Köten im Melkstand oder beim Verlassen des Melkstandes?	<1 Gruppe		Deutliches Zeichen für Problem
Ist ein Warteraum vorhanden?	ja		Insbesondere bei grösseren Tierbeständen sinnvoll
Wie ist die Beleuchtungssituation im Melkstand?	OK		Zeitung lesen möglich, Zitzenkontrolle möglich
Wie hoch ist der Lärmpegel im Melkstand?	OK		Normales Gespräch im Melkstand möglich
Gibt es Vibrationen durch die Vakuumpumpe?	Nein		Hand an Gestänge gibt kein "Kribbeln"

## 5.09 Erstellung einer Checkliste: II

### Schwachstellenanalyse und Arbeitsorganisation

<b>Fütterung</b>		
Wieviele Grundfutterlagerplätze sind vorhanden?	2	Ein Heulager, Ein Silolager
Wird Grundfutter automatisiert vorgelegt? (Verteilwagen, Futtermischwagen)	ja	
Wie häufig wird GF vorgelegt?	2 bis 3	Ab 40 Kühe ist zweimalige Vorlage arbeitswirtschaftlich sinnvoller, als zu häufiges Nachschieben
Wie häufig wird GF nachgeschoben?	4 bis 6	Nachschieben mechanisieren
Wieviele Futterachsen sind vorhanden?	1 bis 2	1 Futterachse Milchkühe, 1 Futterachse Jungvieh
Sind alle Futterachsen befahrbar?	Ja	
Aus wievielen Komponenten besteht die Sommerfütterung? (Eingrasfutter, Weide, Silage, Heu)	max. 2	Je mehr Komponenten, desto mehr Arbeit (Problematik: Weide, Eingrasen, Heu, Silage)
Wie hoch ist der tägliche Rüstzeitenanteil bei der Fütterung?	< 1AKh	Grundfütterentnahme mechanisieren
Sind Grundfutter- und Kraftfutterlagerplätze in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet?	< 30 m	Lange Wegstrecken vermeiden
Wie häufig erfolgt die Fütterungsplanung	Monatlich	Milchkontrollliste beachten
<b>Misten/Einstreuen</b>		
Wie häufig findet tägliche Boxenpflege statt	2	Zweimal tägliche Boxenpflege spart Arbeitszeit beim Melken ein
Wie wird entmistet?	autom.	Von Hand nur Zwischengänge reinigen
Wie häufig muss eingestreut werden? (je Woche)	1 bis 2	Zwischenlager im vorderen Boxenbereich für 1 Woche ideal
Wieviele Kühe koten in die Boxen	0	Steuerungseinrichtung einstellen
Wieviele Kühe liegen auf dem Gang/den Spalten?	0	Boxenlänge/-breite, Nackenrohr
Wie häufig erfolgt Klauenpflege	Zweimal	Vorbeugen
Wieviele Kühe gehen lahm?	0	Klauenpflege
Brunstbeobachtung	2-3/d	Regelmässige Brunstbeobachtung schafft Freiraum
Muss im Winterhalbjahr Gülle umgefahren	Nein	
Können alle Güllegruben problemlos aufgerührt werden?	Ja	

## 5.10 Exkurs „Management“

### Managementtätigkeiten in der Landwirtschaft I

Kategorie	Tierhaltung	Pflanzenbau
<b>Planung, Organisation</b> inkl. Absprachen und Anleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fütterungsplan, Weideplan,</li> <li>• Zuchtplan, Abkalbeplan,</li> <li>• Arbeitsplan, Ferienplan</li> <li>• Betriebsbesprechung usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbauplan</li> <li>• Düngungsplan, Spritzplan</li> <li>• Absprachen Masch.-Ring oder Lohnunternehmer</li> </ul>
<b>Kontrollen, Aufzeichnungen</b> durch Betriebsangehörige oder zusammen mit Externen (nur eigener Aufwand)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silokontrollen, Heustockkontr.</li> <li>• Gesundheitskontrolle, Verzehrkontrolle</li> <li>• Leistungskontrolle, Trächtigkeitskontrolle</li> <li>• Betriebskontrollen d. Dritte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandeskontrolle, Arbeitskontrolle</li> <li>• Schlagkartei</li> <li>• Bodenproben</li> <li>• Betriebskontrolle d. Dritte</li> </ul>
<b>Antragsstellung</b> für DZ, Fördermittel, Beiträge aller Art	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antrag DZ: ÖLN, Parzellenplan</li> <li>• Hofdüngerbilanz, Stalljournal, Wiesenjournal usw.</li> <li>• Zollrückerstattung auf Treibstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antrag DZ: ÖLN, Kulturenplan</li> <li>• Düngerbilanz, Bodenschutzplan</li> <li>• Vermessung von Parzellen</li> <li>• Zollrückerstattung auf Treibstoffe</li> </ul>

## 5.11 Managementtätigkeiten in der Landwirtschaft II

<p><b>Einkauf, Verkauf</b> inkl. fallweise Transporte, Beratung, Schulung (ohne Direktvermarktung).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einkauf Futtermittel, Einstreu</li> <li>• Medikamente, Verbrauchsmaterial</li> <li>• Ankauf/Verkauf von Vieh</li> <li>• Verkaufverhandlungen Milch usw.</li> <li>• Arbeit/Versicherungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einkauf Saatgut, Dünger, Pflanzenschutzmittel, Verbrauchsmaterial</li> <li>• Arbeit (LU,MR)</li> <li>• Versicherungen</li> <li>• Verkaufsverhandlungen Produkte</li> <li>• Maschinen/Geräte</li> </ul>
<p><b>Buchführung, Zahlungsverkehr</b> Buchführung, Steuerabrechnung, Gesuche an Fremdenpolizei für Mitarbeiter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allg. Korrespondenz, Zahlungsverkehr, Buchhaltung Inventuren, Steuererklärung, Versicherungen, Arbeitsbewilligungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (wie Tierhaltung)</li> </ul>
<p><b>Reparaturen, Unterhalt )*</b> an allg. genutzten Bauten/Anlagen/Maschinen (ohne wertvermehrende Arbeiten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparaturen/Unterhalt an Scheune, Remise, Vielzwecktraktoren, Zufahrt, Entwässerung</li> <li>• Aufräumen Werkstatt, Schnee räumen Hofareal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparaturen/Unterhalt an Remise/Unterstand, Zufahrten, Be-/Entwässerungssystemen</li> <li>• Aufräumen Werkstatt</li> </ul>
<p><b>Weiterbildung, Beratung</b> zugunsten des eigenen Betriebes (ohne Privatbereich)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch von Kursen/Fachausstellungen, Selbststudium</li> <li>• Gespräche mit Betriebs-/Finanz-Berater oder in Beratungsgruppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (wie Tierhaltung)</li> </ul>

## 5.12 Schlussfolgerungen I

---

- **Zeitbedarf bildet die Grundlage zur Ermittlung von Arbeitsbelastung und -produktivität.**
- **Die Charakterisierung der Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen bedingt die genaue Kenntnis arbeitswirtschaftlicher Kenngrößen**

## 5.13 Schlussfolgerungen II

---

- **Gute Arbeitsorganisation bedingt  
konsequente Zeitplanung**
- **Schwachstellen analysieren bedeutet  
Probleme erkennen**
- **Arbeitsorganisation + Problemerkennung  
= 1. Problemlösung  
= 2. Motivationssteigerung  
= 3. Arbeitsfreude**

# Einführung in die Arbeitswissenschaften

## Literaturhinweise

- AUERNHAMMER, H.; LANDAU, K.; LUDER, W.; WERNISCH, A. u. L. WEIERSHÄUSER (1995): Arbeitsbelastung und Arbeitsbeanspruchung in der Landwirtschaft. Arbeitsunterlagen der DLG
- BOKRANZ, R. und LANDAU, K. (1991): Einführung in die Arbeitswissenschaft. UTB-Taschenbuch, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- AUERNHAMMER, H. (1979): Arbeitszeitermittlung in der Landwirtschaft. Landtechnik 2, S. 95 - 97
- AUERNHAMMER, H. (1989): Methodische Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung und Beurteilung der Arbeitsbelastung. Bayer. Landw. Jahrbuch 66, H.3, S. 321 - 330
- BREUNINGER, E. (2002): Zeitmanagement: So bleibt mehr Zeit für das Wesentliche. SUS Nr. 5, S. 50 - 52
- EICHHORN, H.(1999): Landtechnik. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 7. Auflage
- FRÖBA, N.; ENGELHARDT, D.; HERRMANN, A. u. G. WEISE (2002): Transportplanung für die Getreideernte. Schweizer Landtechnik, Nr. 5, S. 24 - 27
- GRANDJEAN, E. (1979): Physiologische Arbeitsgestaltung. Ott Verlag, Thun, 3. Auflage
- GUSTAFSSON, B. (1995): How hazardous is the Milking of Cows? CIOSTA/CIGR/ISHS-congress, Lillehammer, Norwegen
- HAMMER, W. (1992): Arbeitszeitbedarfskalkulation. Landbauforschung Völkenrode, 42. Jahrg. Heft 3, S. 156 - 164
- HETTINGER, T. (1991): Handhabung von Lasten. Verlag C. Hanser, München, ISBN 3-446-16405-7
- JÄGER, P. (1991): Zeitbedarf von Feldarbeiten. Teil 1 Landtechnik Nr. 1/2, 46. Jahrg. S. 69 - 71
- JOHN, B. (1979): Statistische Verfahren für Technische Messreihen. Verlag Carl Hanser, München, Wien
- JUNGBLUTH, T.; BÜSCHER, W. u. M. KRAUSE (2005): Technik Tierhaltung. Grundwissen Bachelor. Verlag E. Ulmer, Stuttgart
- KTBL, (2002): Taschenbuch Landwirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 21. Auflage
- LAURIG, W. (1992): Grundzüge der Ergonomie. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Köln
- PINZKE, S. (1999): Toward the good work. Dissertation Swedish University of Agricultural Sciences. Agraria 155
- REFA, (1984): REFA - Buch Landwirtschaft. Teil 1: Methoden des Arbeitsstudiums im Landbau; Darmstadt
- SCHICK, M. (1994): Veränderung von Arbeitszeitbedarf und Arbeitsbelastung in der Innenwirtschaft. FAT-Schriftenreihe Nr. 38
- SCHICK, M. (2000): Modellierung von Zeitbedarf und Massenfluss am Beispiel verschiedener Melkverfahren. 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar Weihenstephan,
- SCHICK, M. (2002): Modellierung von Arbeitszeitbedarf und Arbeitsleistung bei Verfahren und Verfahrenskombinationen im Getreideanbau. Tagungsband AKAL-Seminar, Braunschweig Völkenrode, Sonderheft
- SCHICK, M. u. M. RIEGEL (2003): Arbeitsqualität in der Milchviehhaltung. Agrarforschung Nr. 10 (4), S. 155 - 157

# Einführung in die Arbeitswissenschaften

---

## Prüfungsvorbereitung V

- ✓ **Frage 1:** Benennen Sie die Zeitanteile bei Arbeiten in der Aussenwirtschaft (z.B. Pflügen).
- ✓ **Frage 2:** Wie lässt sich der Degressionseffekt bei Arbeitszeitbedarfswerten erklären?
- ✓ **Frage 3:** Wie berechnet sich die Arbeitsproduktivität?
- ✓ **Frage 4:** Erläutern Sie den Verlauf der Arbeitsproduktivität beim Pflügen bei unterschiedlichen Parzellengrößen.
- ✓ **Frage 5:** Stellen Sie eine mögliche Gliederung der Arbeit auf dem Milchviehbetrieb vor.
- ✓ **Frage 6:** Nennen Sie Optimierungsmöglichkeiten für die Arbeit beim Melken.
- ✓ **Frage 7:** Stellen Sie verfahrenstechnische Optimierungsmöglichkeiten vor.
- ✓ **Frage 8:** Nennen Sie arbeitsorganisatorische Optimierungsschritte.
- ✓ **Frage 9:** Erläutern Sie den Management-Regelkreis an einem Beispiel.
- ✓ **Frage 10:** Zeigen Sie Hilfsmittel zur Arbeitsorganisation und zur Zeitplanung auf.

# Einführung in die Arbeitswissenschaften

---

**Prüfungsvorbereitung – Problemlösung  
Fragen:**

**[matthias.schick@bluewin.ch](mailto:matthias.schick@bluewin.ch)**

**Tel. 0041 52 368 32 52**

**Fax: 0041 52 365 11 90**

**Vorlesungsbewertung:**

**<http://www.meinprof.de/>**