

# ***Grundlagen Arbeitswirtschaft und Arbeitsvoranschlag***



***Prof. Dr. habil. Matthias Schick***  
Bereichsleitung Tierhaltung und  
Milchwirtschaft  
Strickhof, Lindau



- 1. Arbeitszeitbedarf und Arbeitsproduktivität anhand verschiedener Beispiele (Innenwirtschaft und Aussenwirtschaft) charakterisieren**
- 2. Arbeitsvoranschlag mit Beispielen erläutern**
- 3. Schwachstellenanalysen durchführen**

# Arbeitswirtschaft & Arbeitsvoranschlag

## Lernziele

**Die Lehrveranstaltung dient dazu, einen Überblick über Arbeitswirtschaft, Planung und den Arbeitsvoranschlag zu verschaffen. Im Einzelnen sollen die Teilnehmenden lernen, ...**

- ... Was arbeitswirtschaftliche Kennzahlen sind,
- ... Was eine SAK-Zahl ist,
- ... Wie die Arbeitsproduktivität berechnet wird,
- ... welche Planungshilfsmittel zur Verfügung stehen,
- ... wie ein Arbeitsvoranschlag aufgebaut ist,
- ... wie eine Schwachstellenanalyse durchgeführt wird

# Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen



Arbeitsverfahren	10 Kühe			15 Kühe			20 Kühe			30 Kühe			40 Kühe			60 Kühe		
	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>	t <sub>Total</sub> [AKmin/Kuh*d]	t <sub>H</sub>	t <sub>N</sub>
<b>Milchviehhaltung</b>																		
<b>Melken</b>																		
Melken von Hand	20.00	18.0	2.0	20.00	18.0	2.0	20.00	18.0	2.0	20.00	18.0	2.0	20.00	18.0	2.0	20.00	18.0	2.0
Eimermelkanlage 2 ME	11.84	6.71	5.13	10.35	6.70	3.65	9.61	6.69	2.92	8.87	6.69	2.18	8.50	6.69	1.81			
Eimermelkanlage 3 ME	9.90	4.46	5.44	8.31	4.45	3.86	7.52	4.45	3.07	6.74	4.45	2.29	6.34	4.45	1.89			
Rohrmelkanlage 2 ME	11.48	6.42	5.06	9.96	6.42	3.54	9.19	6.41	2.78	8.44	6.41	2.03	8.06	6.41	1.65			
Rohrmelkanlage 3 ME	9.69	4.27	5.42	8.05	4.26	3.79	7.24	4.26	2.98	6.42	4.26	2.16	6.02	4.26	1.76			
Rohrmelkanlage 4 ME	8.97	3.19	5.78	7.23	3.19	4.04	6.36	3.19	3.17	5.49	3.19	2.30	5.04	3.18	1.86	4.61	3.18	1.43
Rohrmelkanlage 5 ME							6.22	2.86	3.36	5.29	2.86	2.43	4.83	2.86	1.97	4.36	2.85	1.51
Fischgrätenmelkstand 1x3	12.85	7.19	5.66	10.37	6.38	3.99	9.74	6.58	3.16	8.71	6.38	2.33	8.49	6.58	1.91	7.88	6.38	1.50
Fischgrätenmelkstand 1x4	11.78	5.89	5.89	9.63	5.49	4.14	8.56	5.29	3.27	7.89	5.49	2.40	7.25	5.29	1.96	6.81	5.29	1.52
Fischgrätenmelkstand 1x5	10.76	4.64	6.12	8.94	4.64	4.30	8.02	4.64	3.38	7.11	4.64	2.47	6.65	4.64	2.01	6.20	4.64	1.58
Fischgrätenmelkstand 1x6																		
Fischgrätenmelkstand 1x7																		
Fischgrätenmelkstand 1x8																		
Fischgrätenmelkstand 1x9																		
Fischgrätenmelkstand 1x10																		
Fischgrätenmelkstand 1x11																		
Fischgrätenmelkstand 1x12																		
Side by Side 1																		
Side by Side 2																		
Side by Side 3																		
Side by Side 4																		
Side by Side 5																		
Side by Side 6																		
Side by Side 7																		
Side by Side 8																		
Side by Side 9																		
Side by Side 10													4.56	1.74	2.82	3.79	1.74	2.05
Side by Side 11													4.82	1.75	3.07	3.90	1.69	2.21
Side by Side 12																		
Tandemmelkstand 1x2	12.26	6.55	5.71	10.62	6.55	4.07	9.80	6.55	3.25	8.98	6.55	2.43	8.57	6.55	2.02			
Tandemmelkstand 1x3	10.30	4.34	5.96	8.57	4.34	4.23	7.71	4.34	3.37	6.85	4.34	2.51	6.42	4.34	2.08			
Tandemmelkstand 1x4	9.44	3.23	6.21	7.63	3.23	4.40	6.72	3.23	3.49	5.82	3.23	2.59	5.37	3.23	2.14	4.91	3.23	1.68
Tandemmelkstand 1x5	9.65	3.19	6.46	7.75	3.19	4.56	6.81	3.19	3.62	5.86	3.19	2.67	5.39	3.19	2.20	4.91	3.19	1.72
Tandemmelkstand 2x2	9.27	3.23	6.04	7.46	3.23	4.23	6.55	3.23	3.32	5.65	3.23	2.42	5.20	3.23	1.97	4.74	3.23	1.51
Tandemmelkstand 2x3				7.67	3.11	4.56	6.68	3.11	3.57	5.69	3.11	2.58	5.20	3.11	2.09	4.70	3.11	1.55

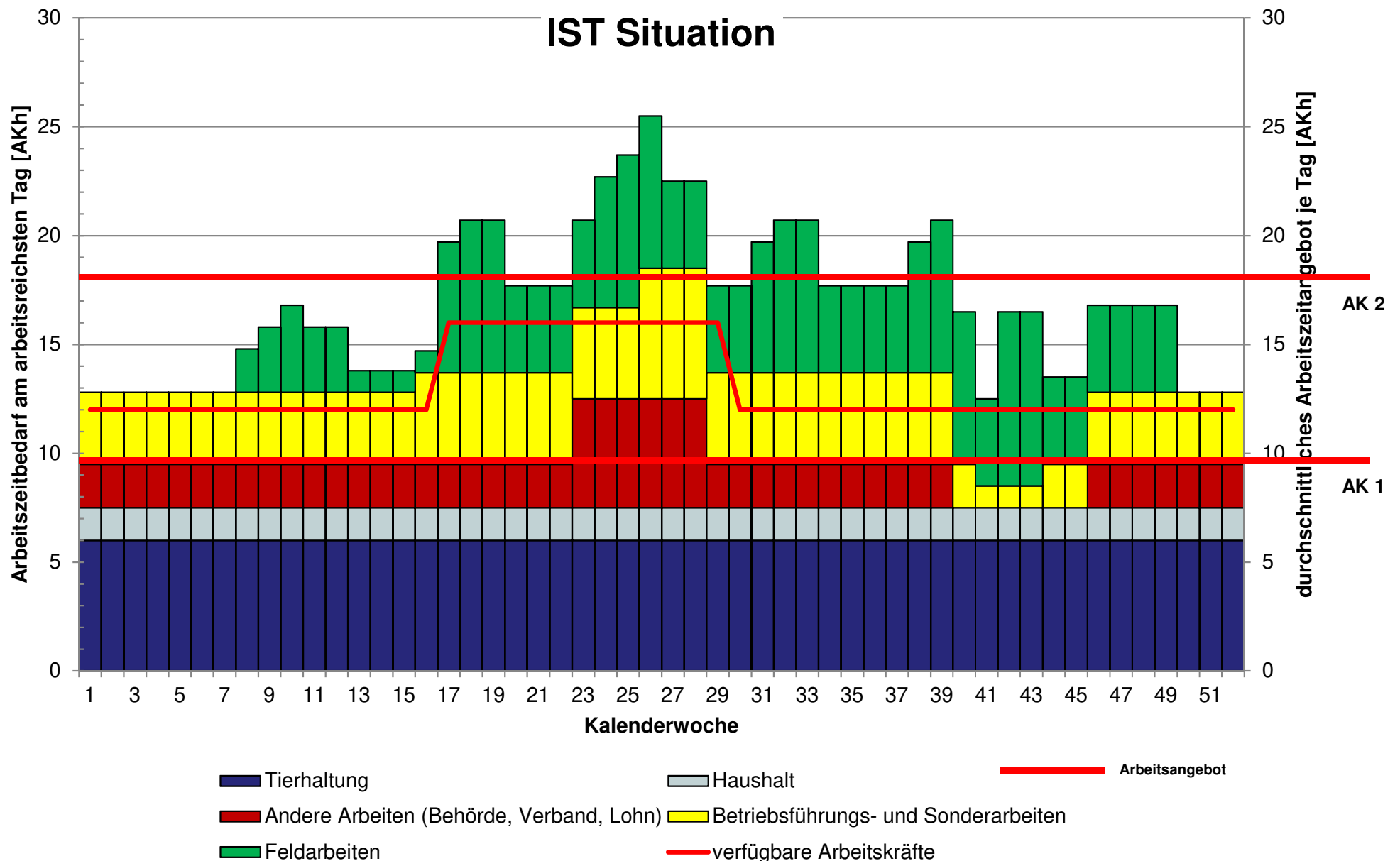
## Ziel:

- Datengrundlage für Planung
- Optimierung Arbeitsproduktivität
- Betriebsführung, Management
- Arbeitskosten, Arbeitsbewertung, Entlohnung
- Schwachstellenanalyse

# Ergebnisdarstellung – Arbeitsaufriss 2019



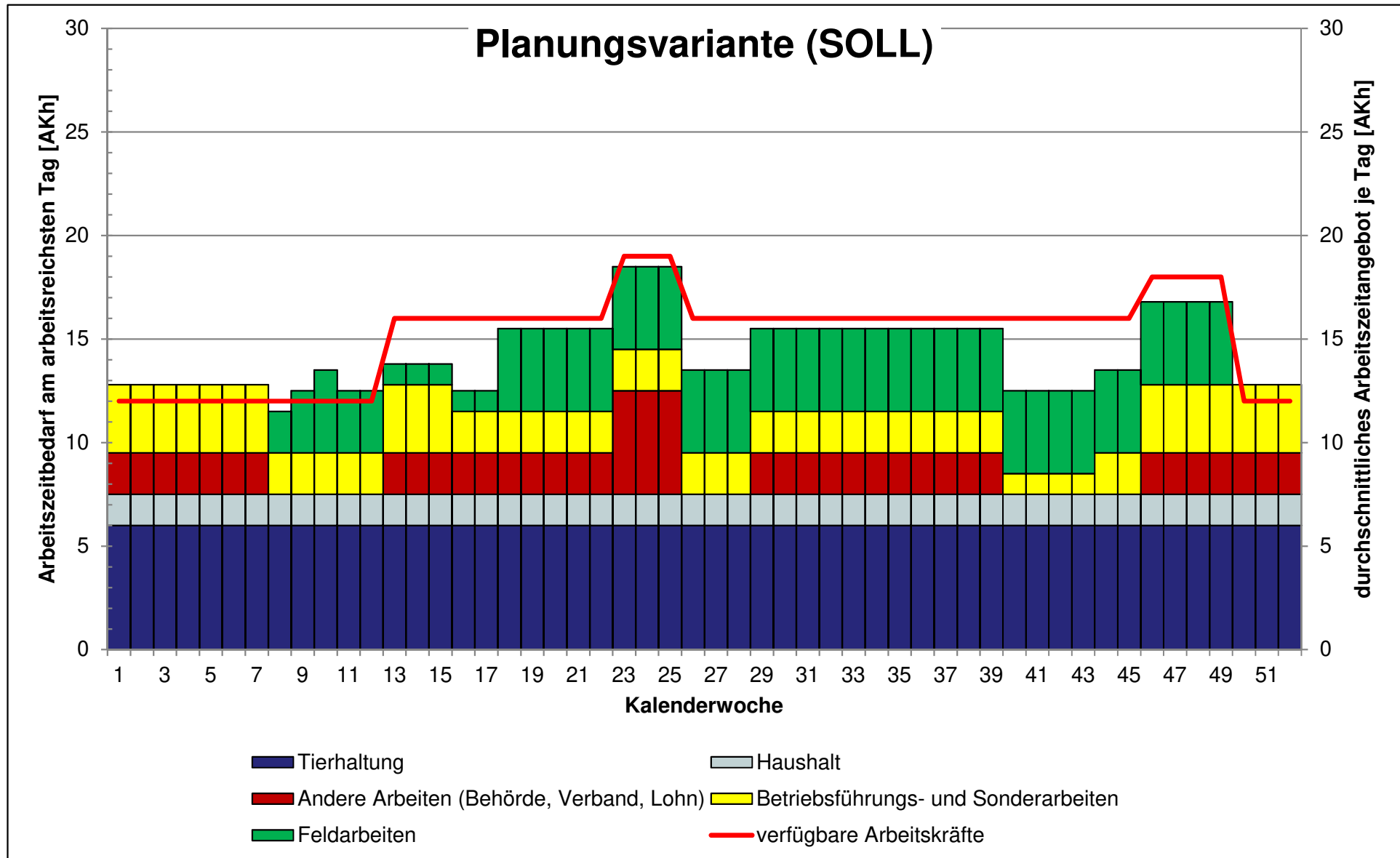
(Arbeitszeitbedarf vs. Arbeitsangebot)



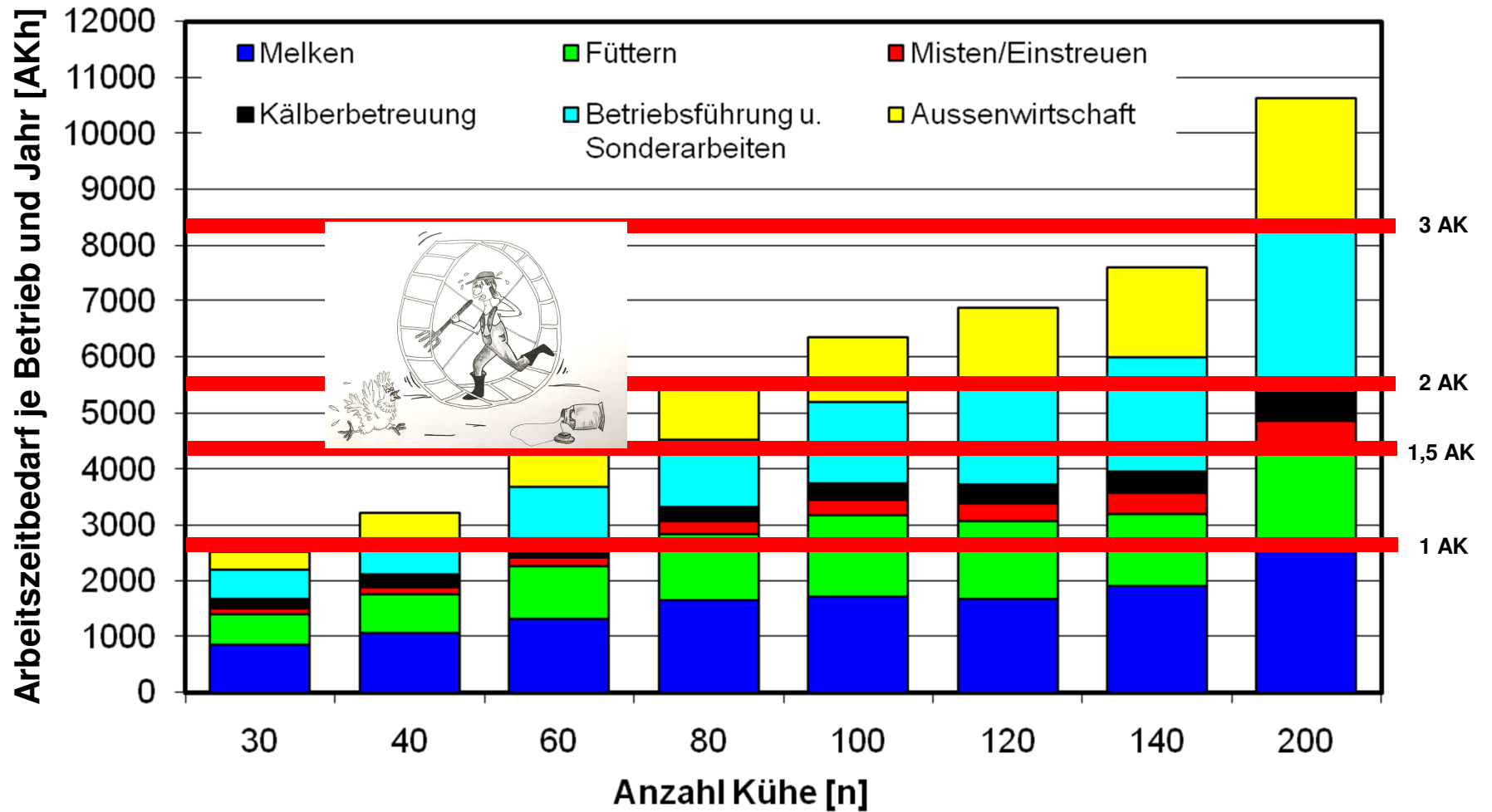
# Ergebnisdarstellung – Arbeitsaufriss 2019



(Arbeitszeitbedarf vs. Arbeitsangebot)



# Gesamtzeitbedarf Landwirtschaftsbetrieb

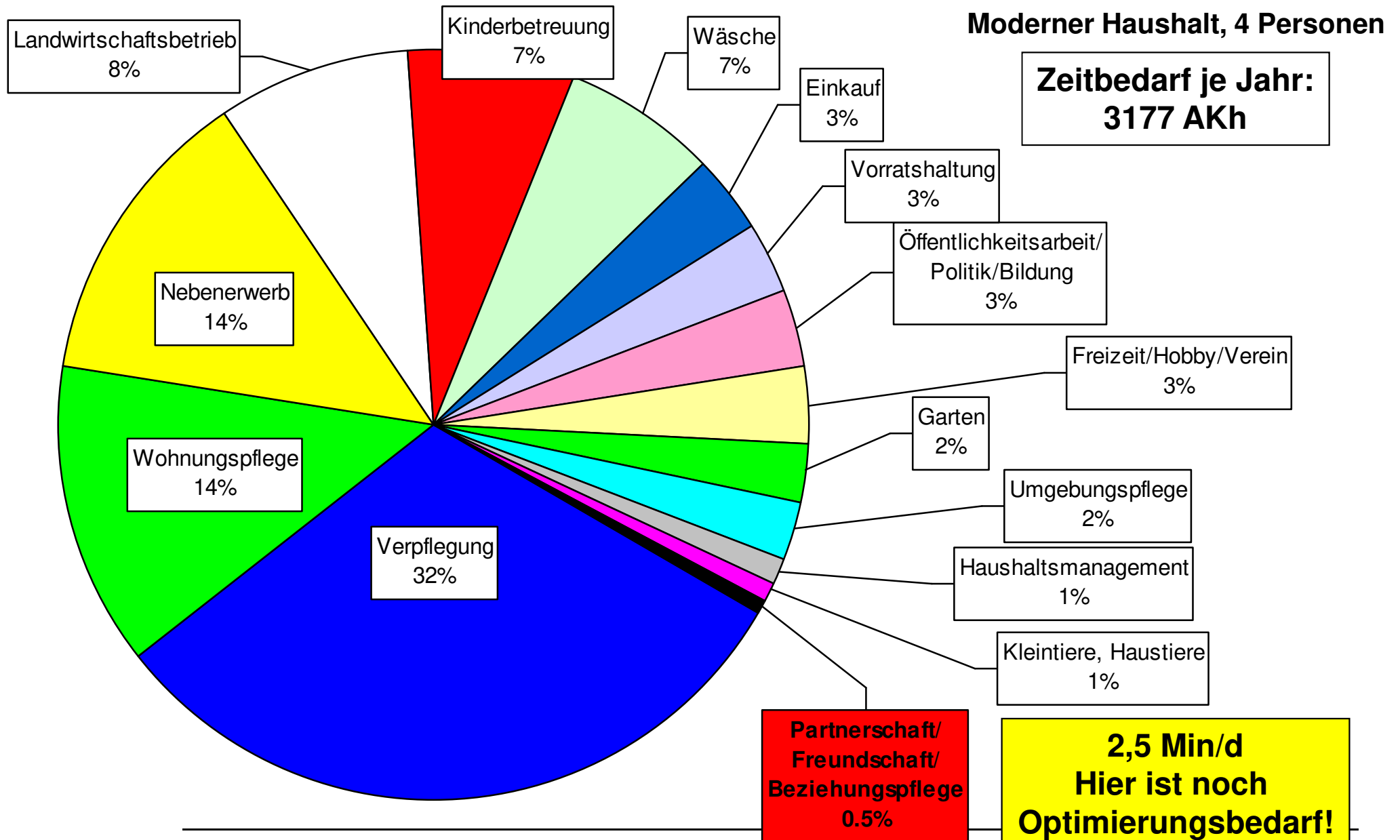


1 AK = 2600 AKh

Quelle: Schick, (2007)

# Arbeit der Bäuerin

## Relative Anteile der einzelnen Arbeiten am Gesamtzeitbedarf





# Definition und Grundlagen SAK

(HF 18 b, 19.02.2019, 12:55)



**SAK:** Die Standardarbeitskraft (SAK) ist eine Einheit für die Bemessung der Betriebsgrösse, berechnet anhand von standardisierten Faktoren, die auf arbeitswirtschaftlichen Grundlagen basieren.

	SAK alt (2800)	SAK neu (2600)	Bezugsmenge	
<b>a) Landwirtschaftliche Nutzfläche LN</b>				
LN ohne Spezialkulturen	0,028	0,022	ha	- 27 %
Spezialkulturen ohne Rebflächen in Steil- und Terrassenlagen	0,300	0,323	ha	=
Rebflächen in Steil- und Terrassenlagen	1,000	1,077	ha	=
<b>b) Nutztiere</b>				
Milchkühe, Milchschafe und Milchziegen	0,043	0,039	GVE	- 16 %
Mastschweine, Remonten über 25 kg und abgesetzte Ferkel	0,007	0,008	GVE	=
Zuchtschweine	0,040	0,032	GVE	- 25 %
andere Nutztiere	0,030	0,027	GVE	+ 4.5
<b>c) Zuschläge</b>				
für Hanglagen im Berggebiet und in der Hügelzone (18-35 %)	0,015	0,016	ha	- 7 %
für Steillagen im Berggebiet und in der Hügelzone (> 35 %)	0,030	0,027	ha	- 7 %
<i>(für Steillagen im Berggebiet und in der Hügelzone (&gt; 50 %)</i>		0,054	ha)	
für den biologischen Landbau	20%	20%	ha (nach	- 7 %
für Hochstamm-Feldobstbäume	0,001	0,001	pro Bau	- 7 %

Quelle: (LBV; SR 910.91, Art. 3), 1.1.2017

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19983381/201701010000/910.91.pdf>

Beispiel:

$0.022 \times 2600 = 57.2 \text{ Akh}$

*Direktzahlungen werden nur ausgerichtet, wenn auf dem Betrieb ein Arbeitsbedarf für mindestens 0,2 Standardarbeitskräfte nach LBV besteht (Art. 5).*

## **Abstufungen der Direktzahlungen nach:**

- Alter (65)**
- SAK (maximal: Fr. 70 000 je SAK)**
- Betriebseigene AK (50 %)\***

\*Berechnung des Arbeitsaufwandes mit dem Arbeitsvoranschlag von Agroscope (Art. 6)

Quelle: (DZV; SR 910.13), Stand: 1.1.2017

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20130216/201801010000/910.13.pdf>

*Investitionshilfen werden nur ausgerichtet, wenn auf dem Betrieb ein Arbeitsbedarf für mindestens 1,0 SAK besteht.*

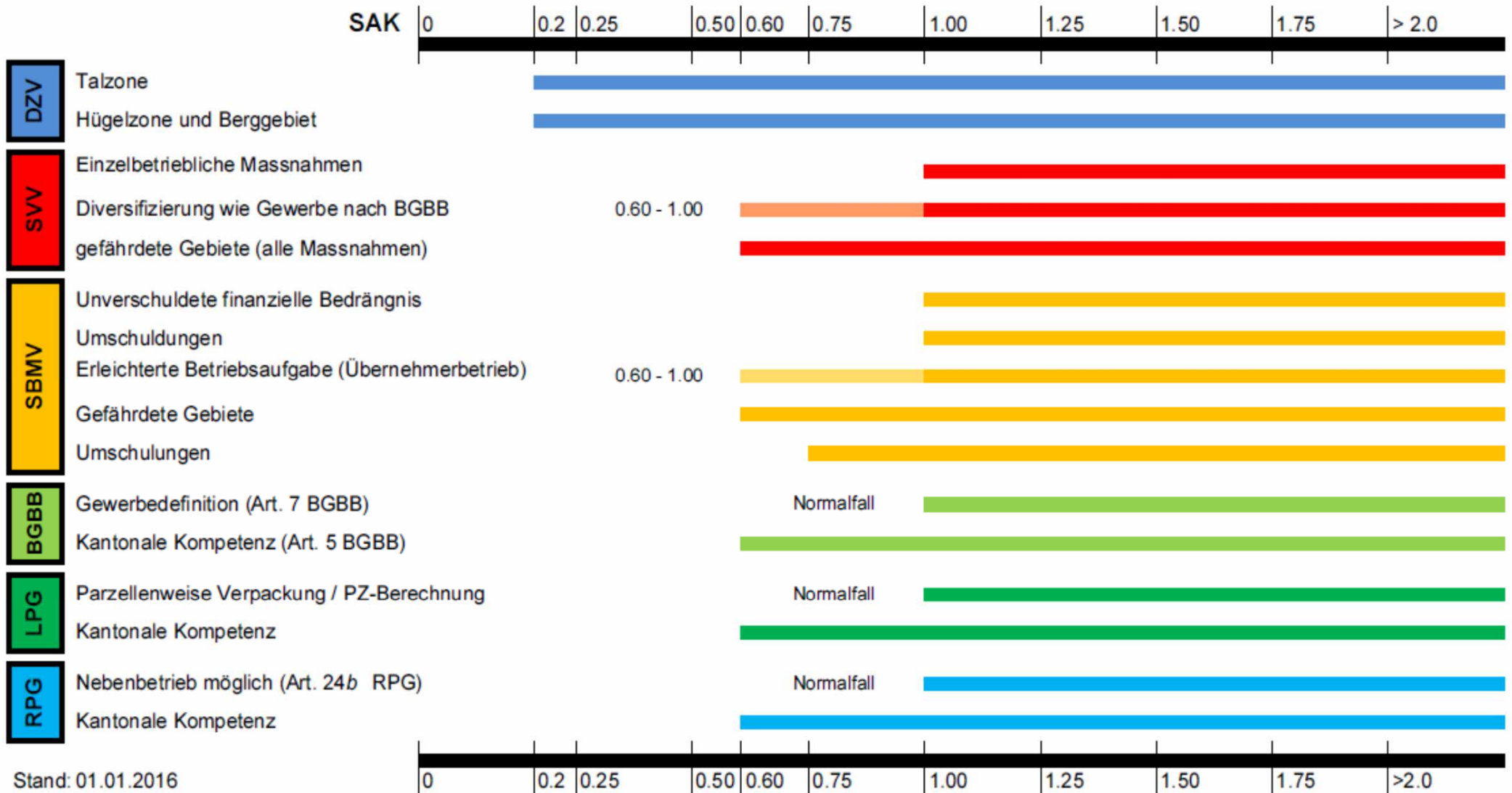
*In Gebieten des Berg- und Hügellandes, in denen die Bewirtschaftung oder eine genügende Besiedlungsdichte gefährdet ist, beträgt der erforderliche Arbeitsbedarf mindestens 0,60 SAK.*

Quelle: Strukturverbesserungsverordnung, SVV; SR 913.1; Stand 01.01.2016

# AP 14 – 17 Konzept SAK - Grenzen



## AP 2014-17 Konzept SAK - Grenzen



Stand: 01.01.2016

DZV: Direktzahlungsverordnung; SVV: Strukturverbesserungsverordnung;  
SBMV: Verordnung über die sozialen Begleitmassnahmen in der Landwirtschaft;  
BGGB: Bundesgesetz über das bäuerliche Bodenrecht  
LPG: Bundesgesetz über die landwirtschaftliche Pacht  
RPG: Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz)

# SAK - Berechnungstabelle



## Berechnung Standardarbeitskräfte (SAK)

Elemente	Einheit	Anzahl	SAK / Einheit	SAK
a 1. LN ohne Spezialkulturen	ha		0,022	
a 2. Spezialkulturen (ohne a 3.)	ha		0,323	
a 3. Rebflächen in Steil- und Terrassenlagen, >30% Neigung	ha		1,077	
b 1. Milchkühe, - schafe, - ziegen	GVE		0,039	
b 2. Mastschweine, Remonten >25kg	GVE		0,008	
b 3. Zuchtschweine	GVE		0,032	
b 4. Andere Nutztiere	GVE		0,027	
c 1. Hanglagen mit 18 - 35 % Neigung	ha		0,016	
c 2. Hanglagen mit mehr als 35 % und bis 50 % Neigung	ha		0,027	
c 3. Hanglagen mit mehr als 50 % Neigung	ha		0,054	
c 4. Pflanzenbau (BIO)	ja = 1		Zuschlag	
c 5. Hochstamm-Feldobstbäume	Stück		0,001	
<b>Subtotal 1 *</b>				
<b>A Zuschläge für spezielle Betriebszweige</b>				
Kartoffeln	ha		0,039	
Beeren, Heil- und Gewürzpflanzen	ha		0,323	
Rebbau mit eigener Kelterei	ha		0,323	
Christbaumkulturen	ha		0,048	
Gewächshaus mit festen Fundamenten	ha		0,969	
Hochtunnel oder Treibbeet	ha		0,485	
<b>B Weitere Faktoren für wichtige Betriebszweige</b>				
Betriebseigener Wald	ha		0,013	
Milchkühe auf Sömmerungsbetrieb	NS		0,016	
Andere Nutztiere auf Sömmerungsbetrieb	NS		0,011	
Pilzproduktion im Hochtunnel oder Gebäuden	a		0,065	
Champignonproduktion in Gebäuden	a		0,269	
Brüsselerproduktion in Gebäuden	a		0,269	
Sprosserproduktion in Gebäuden	a		1,077	
Produzierender Gartenbau: Gewächshaus mit festen Fundamenten/Hochtunnel für Pflanzen in Behältern (Topf)	ha		2,585	
Aufbereitung, Lagerung und Verkauf selbstproduzierter landwirtschaftlicher Erzeugnisse	Fr. Rohleist.		0,050	
Landwirtschaftsnahe Tätigkeiten nach Art. 12b LBV	Fr. Rohleist.		0,050	
<b>Subtotal 2</b>				
<b>Total SAK **</b>				

Kenndaten	Total ha LN	
	Total GVE	
	GVE / ha LN	
	ha LN / GVE	
	SAK / ha LN	
	ha LN / SAK	
	SAK / GVE	
	GVE / SAK	

**Bemerkungen**  
**\*Subtotal 1:** Diese Berechnungen basieren auf Artikel 3 der landwirtschaftlichen Begriffsverordnung (LBV) und sind für die Direktzahlungen (DZV) relevant.  
**\*\*Total SAK:** Die Total SAK gelten für das Bodenrecht (BGBB), das Pachtrecht (LPG) und die Investitionshilfen (SVV). Die Grundlagen für diese Berechnung findet man im Artikel 2a der Verordnung über das bäuerliche Bodenrecht (VBB) und im Anhang 1 der Verordnung des BLW über die Investitionshilfen und soziale Begleitmassnahmen in der Landwirtschaft (IBLV).

gültig ab: 1.1.2017

Agroscope-Arbeitsvoranschlag:

<http://www.arbeitsvoranschlag.ch/#/>

GVE-Umrechnung:

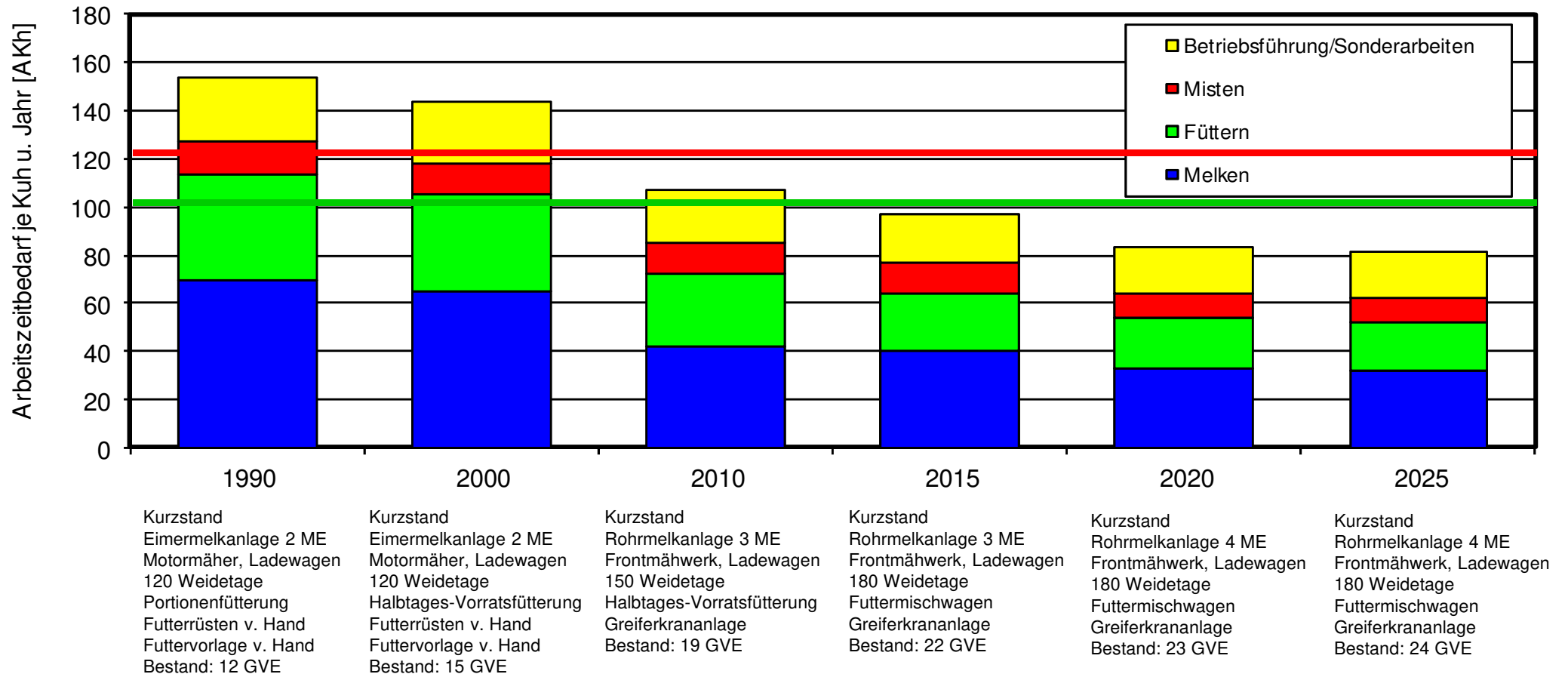
<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19983381/201801010000/910.91.pdf>

BLW-SAK:

<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/grundlagen-und-querschnittsthemen/sak.html>

# Arbeitszeitbedarf Milchviehhaltung

## Anbindestall

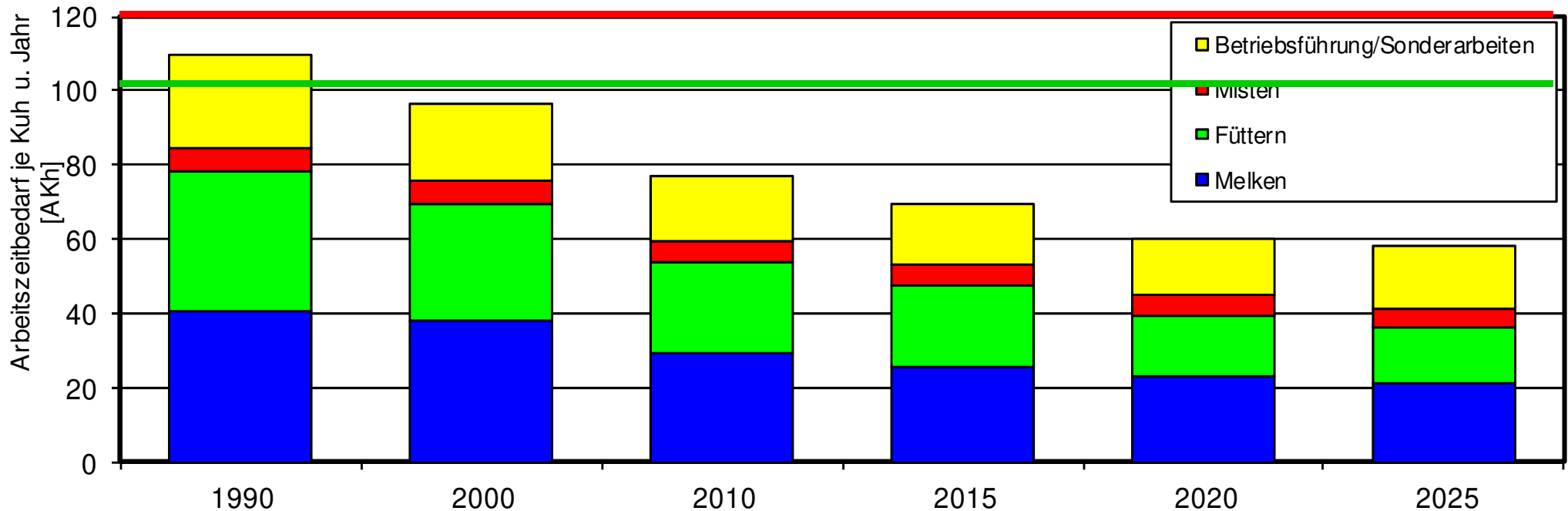


**Bisher:** 1 GVE = 0.043 SAK = 120.4 AKh (1 Milchkuh = 1.0 GVE) —

**2016:** 1 GVE = 0.039 SAK = 101.4 AKh (1 Milchkuh = 1.0 GVE) —

# Arbeitszeitbedarf Milchviehhaltung

## Laufstall



Boxenlaufstall  
Fischgräten-Melkstand,  
FGM 1 x 4  
Motormäher,  
Ladewagen  
120 Weidetage  
Portionenfütterung  
Futtrüsten v. Hand  
Futternvorlage v. Hand  
Bestand: 17 GVE

Boxenlaufstall  
Tandem-Melkstand  
TD 1 x 3  
Motormäher,  
Ladewagen  
120 Weidetage  
Halbtages-Vorratsfütterung  
Greiferkrananlage  
Bestand: 23 GVE

Boxenlaufstall  
Autotandem-Melkstand  
ATD 2 x 2  
Frontmäherwerk,  
Ladewagen  
150 Weidetage  
Futtermischwagen  
Bestand: 30 GVE

Boxenlaufstall  
FGM 2 x 4  
Frontmäherwerk,  
Ladewagen  
180 Weidetage  
Futtermischwagen  
Bestand: 34 GVE

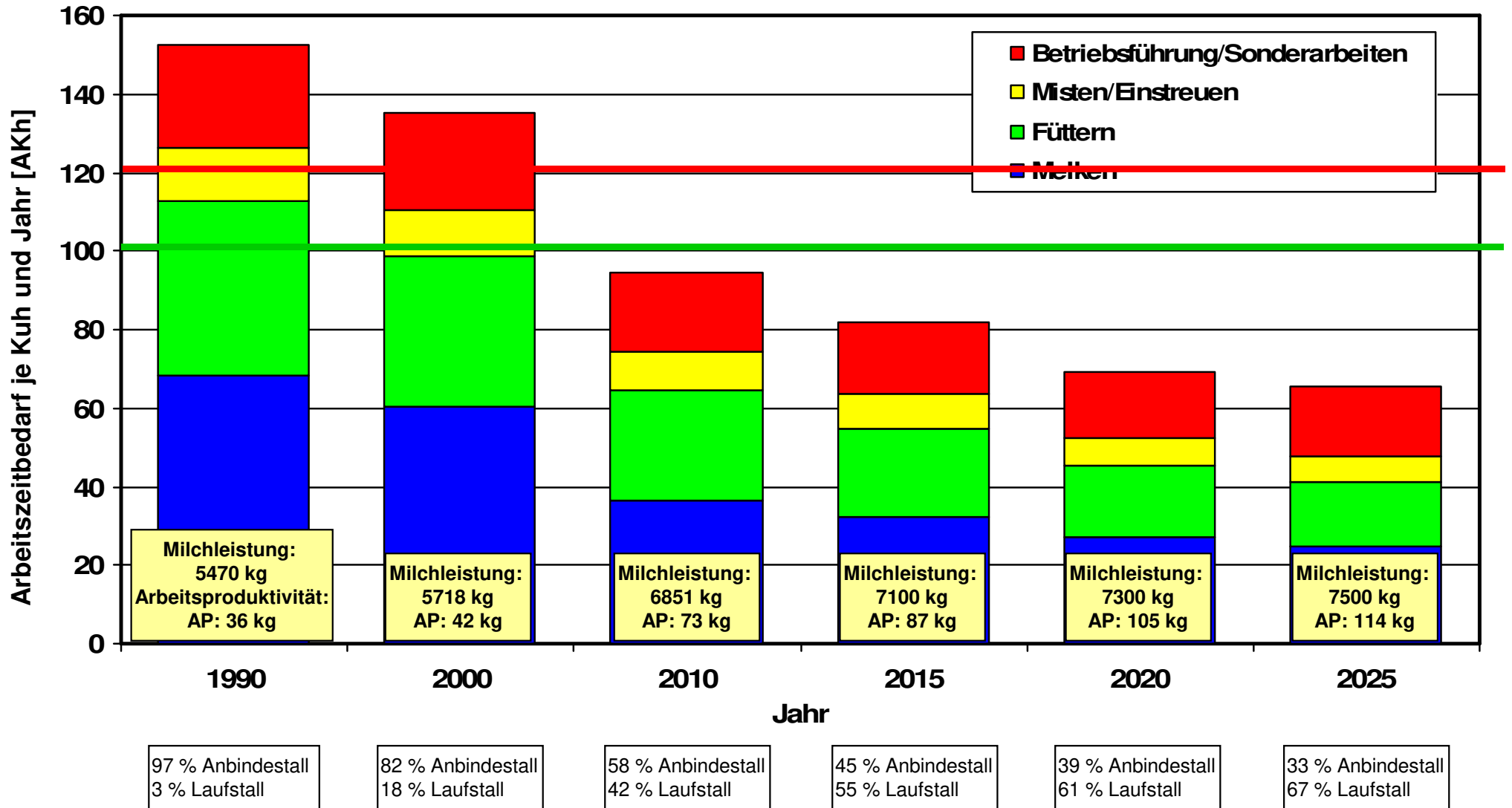
Boxenlaufstall  
FGM 2 x 5  
Trend zum AMS  
180 Weidetage  
Futtermischwagen  
Trend zur Automatisierung  
Bestand: 40 GVE

Boxenlaufstall  
FGM 2 x 6  
Trend zum AMS  
180 Weidetage  
Futtermischwagen  
Trend zur Automatisierung  
Bestand: 48 GVE

**Bisher:** 1 GVE = 0.043 SAK = 120.4 AKh (1 Milchkuh = 1.0 GVE) —  
**2016:** 1 GVE = 0.039 SAK = 101.4 AKh (1 Milchkuh = 1.0 GVE) —

# Arbeitszeitbedarf Milchviehhaltung

## Mischbetrieb CH - Durchschnitt

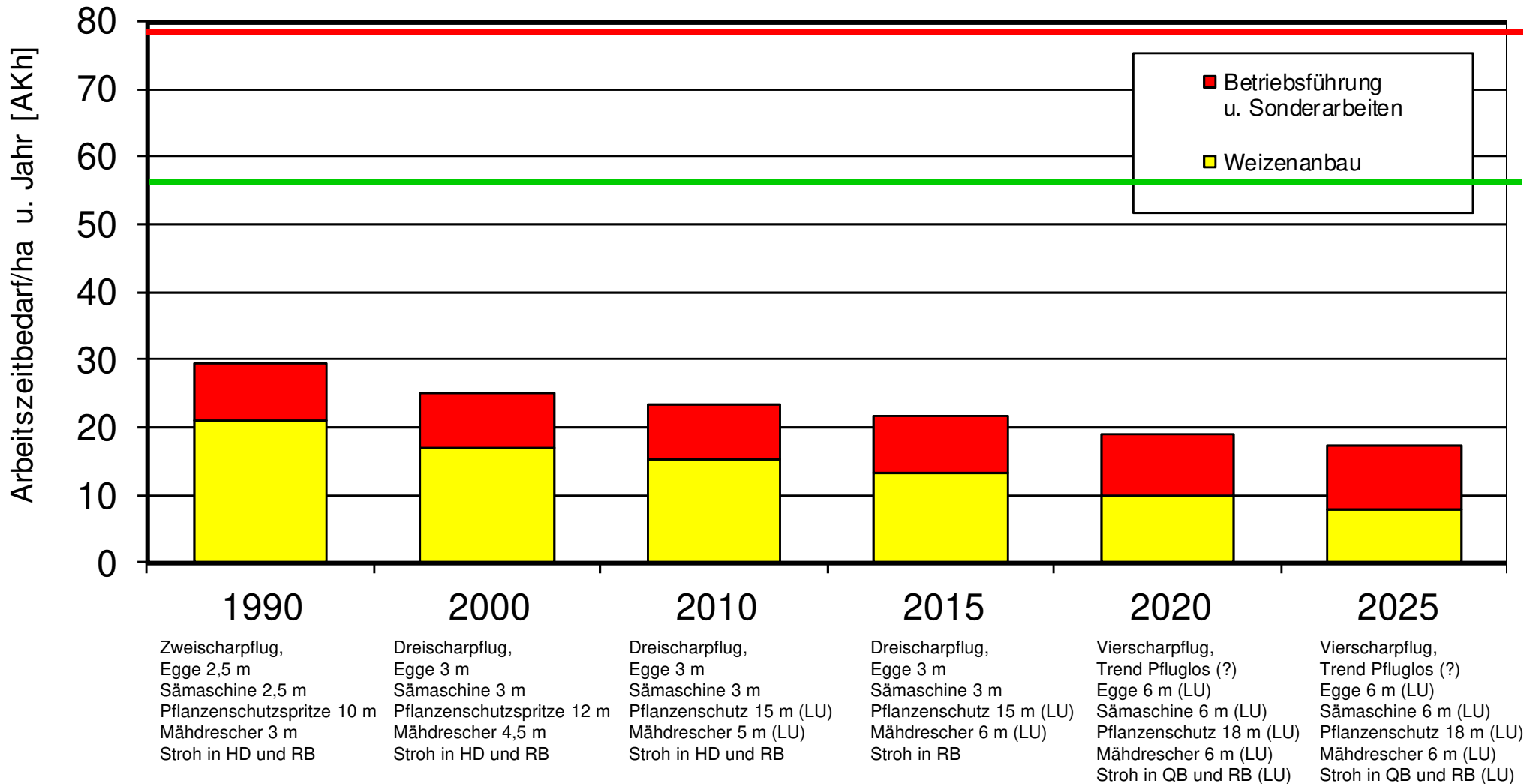




# Arbeitszeitbedarf Getreidebau



## Winterweizen



1990  
Zweischarpflug,  
Egge 2,5 m  
Sämaschine 2,5 m  
Pflanzenschutzspritze 10 m  
Mähdrescher 3 m  
Stroh in HD und RB

2000  
Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Sämaschine 3 m  
Pflanzenschutzspritze 12 m  
Mähdrescher 4,5 m  
Stroh in HD und RB

2010  
Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Sämaschine 3 m  
Pflanzenschutz 15 m (LU)  
Mähdrescher 5 m (LU)  
Stroh in HD und RB

2015  
Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Sämaschine 3 m  
Pflanzenschutz 15 m (LU)  
Mähdrescher 6 m (LU)  
Stroh in RB

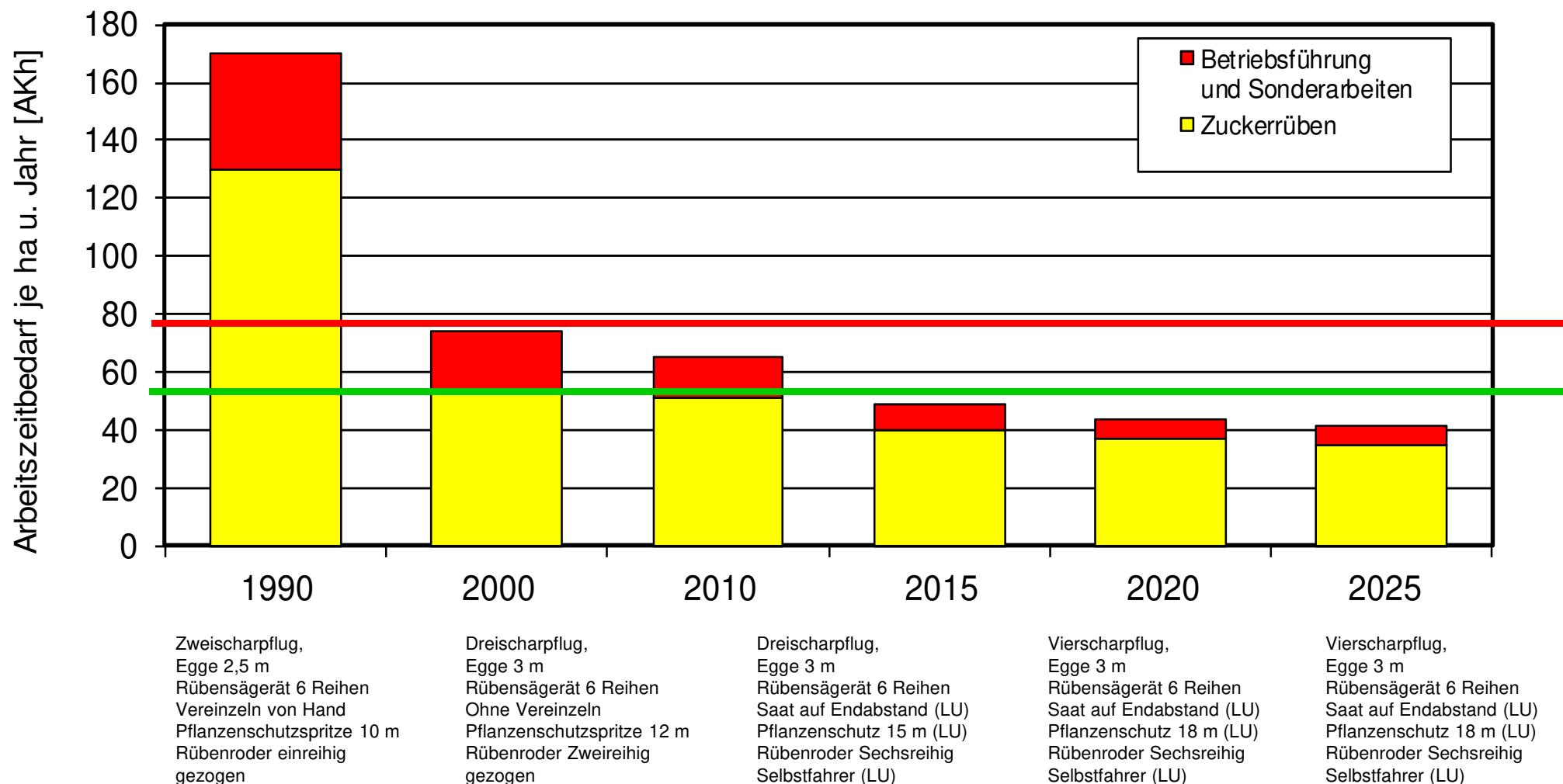
2020  
Vierscharpflug,  
Trend Pfluglos (?)  
Egge 6 m (LU)  
Sämaschine 6 m (LU)  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Mähdrescher 6 m (LU)  
Stroh in QB und RB (LU)

2025  
Vierscharpflug,  
Trend Pfluglos (?)  
Egge 6 m (LU)  
Sämaschine 6 m (LU)  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Mähdrescher 6 m (LU)  
Stroh in QB und RB (LU)

**Bisher:** 1 ha = 0.028 SAK = 78.4 AKh —

**2016:** 1 ha = 0.022 SAK = 57.2 AKh —

# Arbeitszeitbedarf Zuckerrübenanbau



Zweischarpflug,  
Egge 2,5 m  
Rübensägerät 6 Reihen  
Vereinzeln von Hand  
Pflanzenschutzspritze 10 m  
Rübenroder einreihig  
gezogen

Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Rübensägerät 6 Reihen  
Ohne Vereinzeln  
Pflanzenschutzspritze 12 m  
Rübenroder Zweireihig  
gezogen

Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Rübensägerät 6 Reihen  
Saat auf Endabstand (LU)  
Pflanzenschutz 15 m (LU)  
Rübenroder Sechsstreihig  
Selbstfahrer (LU)

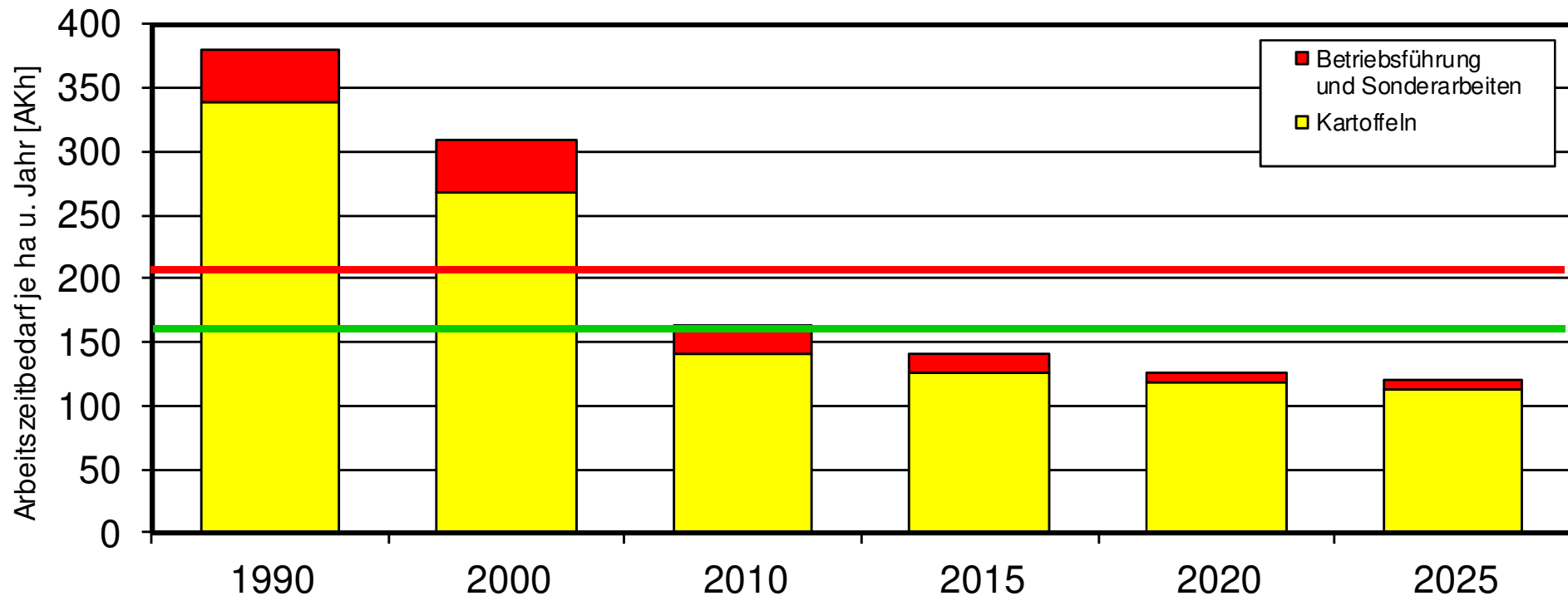
Vierscharpflug,  
Egge 3 m  
Rübensägerät 6 Reihen  
Saat auf Endabstand (LU)  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Rübenroder Sechsstreihig  
Selbstfahrer (LU)

Vierscharpflug,  
Egge 3 m  
Rübensägerät 6 Reihen  
Saat auf Endabstand (LU)  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Rübenroder Sechsstreihig  
Selbstfahrer (LU)

**Bisher:**      1 ha = 0.028 SAK    = 78.4 AKh    —

**2016:**        1 ha = 0.022 SAK    = 57.2 AKh    —

# Arbeitszeitbedarf Kartoffelanbau



Zweischarpflug,  
Egge 2,5 m  
Kartoffellegegerät 2 R  
Halbautomat  
Häufelgerät 4 Reihen  
Pflanzenschutz 10 m  
Krautschlegler 1,5 m  
Kartoffelroder einreihig  
gezogen

Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Kartoffellegegerät 4 R  
Halbautomat  
Häufelgerät 4 Reihen  
Pflanzenschutz 12 m  
Krautschlegler 3 m  
Kartoffelroder einreihig  
gezogen

Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Kartoffellegegerät 2 R  
Vollautomat  
Häufelgerät 4 Reihen  
Pflanzenschutz 15 m (LU)  
Krautschlegler 3 m  
Kartoffelroder einreihig  
gezogen

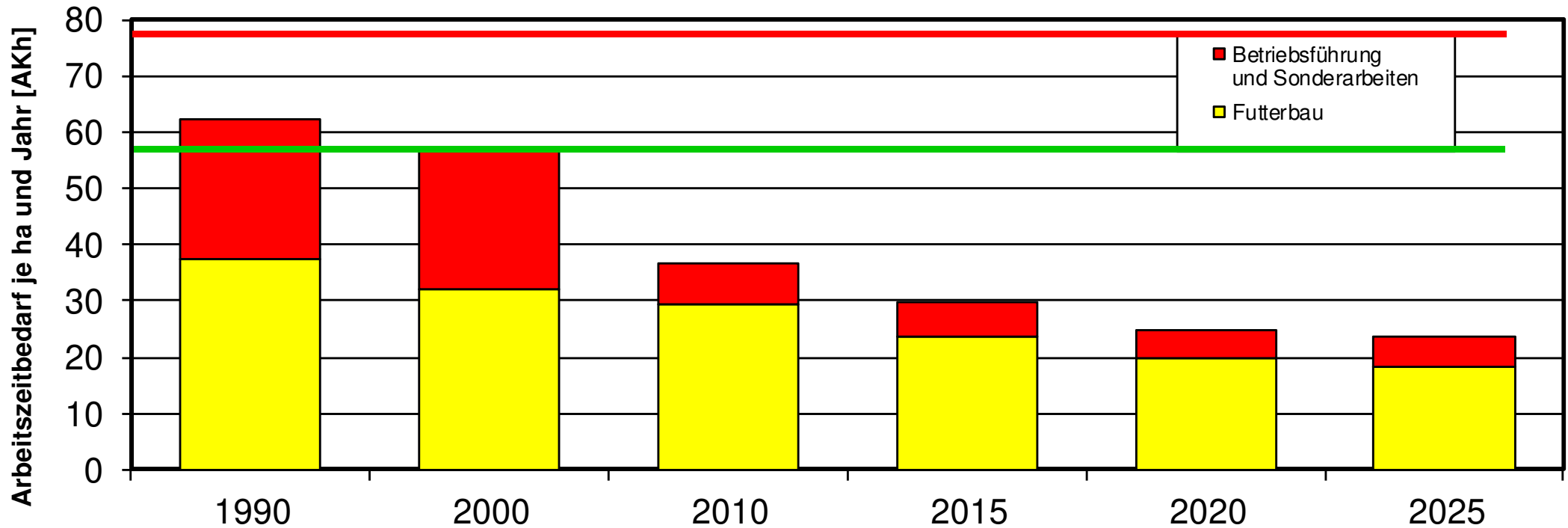
Vierscharpflug,  
Egge 3 m  
Kartoffellegegerät 4 R  
Vollautomat  
Häufelgerät 4 Reihen  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Krautschlegler 3 m  
Kartoffelroder Zweireihig  
Selbstfahrer

Vierscharpflug,  
Egge 3 m  
Kartoffellegegerät 4 R  
Vollautomat  
Häufelgerät 4 Reihen  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Krautschlegler 3 m  
Kartoffelroder Zweireihig  
Selbstfahrer

**Bisher:** 1 ha = 0.028 SAK = 78.4 AKh + Zuschlag Kartoffeln 0.045 SAK = 126.0 AKh; Summe = 204.4 AKh

**2016:** 1 ha = 0.022 SAK = 57.2 AKh + Zuschlag Kartoffeln 0.039 SAK = 101.4 AKh; Summe = 158.6 AKh

# Arbeitszeitbedarf Futterbau - Tal



Kreismähwerk, 1,8 m  
 Kreiselheuer, 4 m  
 Kreiselschwader, 2,8 m  
 Ladewagen 13 m<sup>3</sup>  
 Gebläse mit  
 Teleskopverteiler

Kreismähwerk, 2,1 m  
 Kreiselheuer, 5,5 m  
 Kreiselschwader, 3,5 m  
 Ladewagen 15 m<sup>3</sup>  
 Dosieranlage, Gebläse  
 Mit Teleskopverteiler

Kreismähwerk, 2,4 m  
 Kreiselheuer, 6,5 m  
 Kreiselschwader, 3,5 m  
 Ladewagen 20 m<sup>3</sup>  
 Greiferkrananlage

Kreismähwerk, 3,5 m  
 Kreiselheuer, 8,5 m  
 Kreiselschwader, 7,5 m  
 Ladewagen 30 m<sup>3</sup>  
 Greiferkrananlage

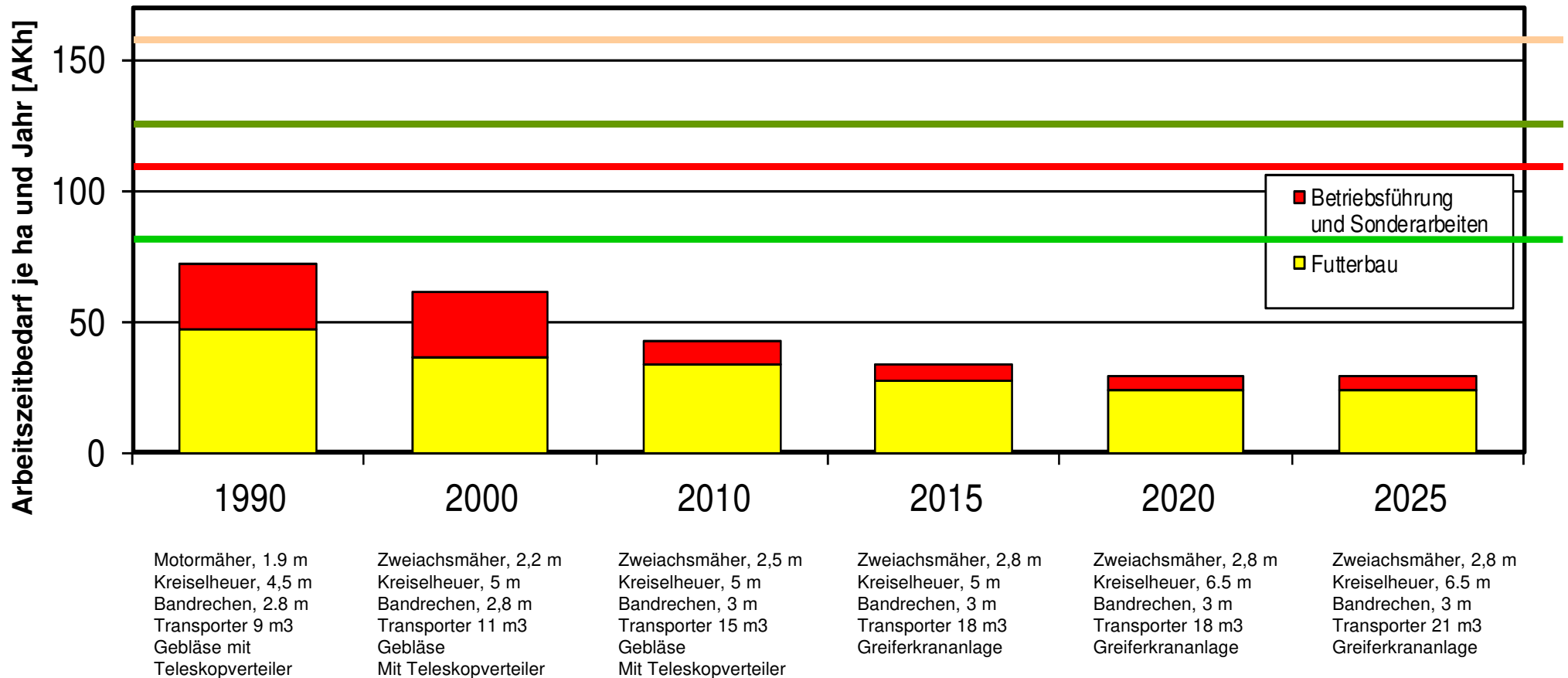
Kreismähwerk, 3,5 m  
 Kreiselheuer, 8,5 m  
 Kreiselschwader, 9 m  
 Ladewagen 30 m<sup>3</sup>  
 Greiferkrananlage



Kreismähwerk, 4,9 m  
 Kreiselheuer, 10,5 m  
 Kreiselschwader, 9 m  
 Ladewagen 30 m<sup>3</sup>  
 Greiferkrananlage

**Bisher:** 1 ha = 0.028 SAK = 78.4 AKh —

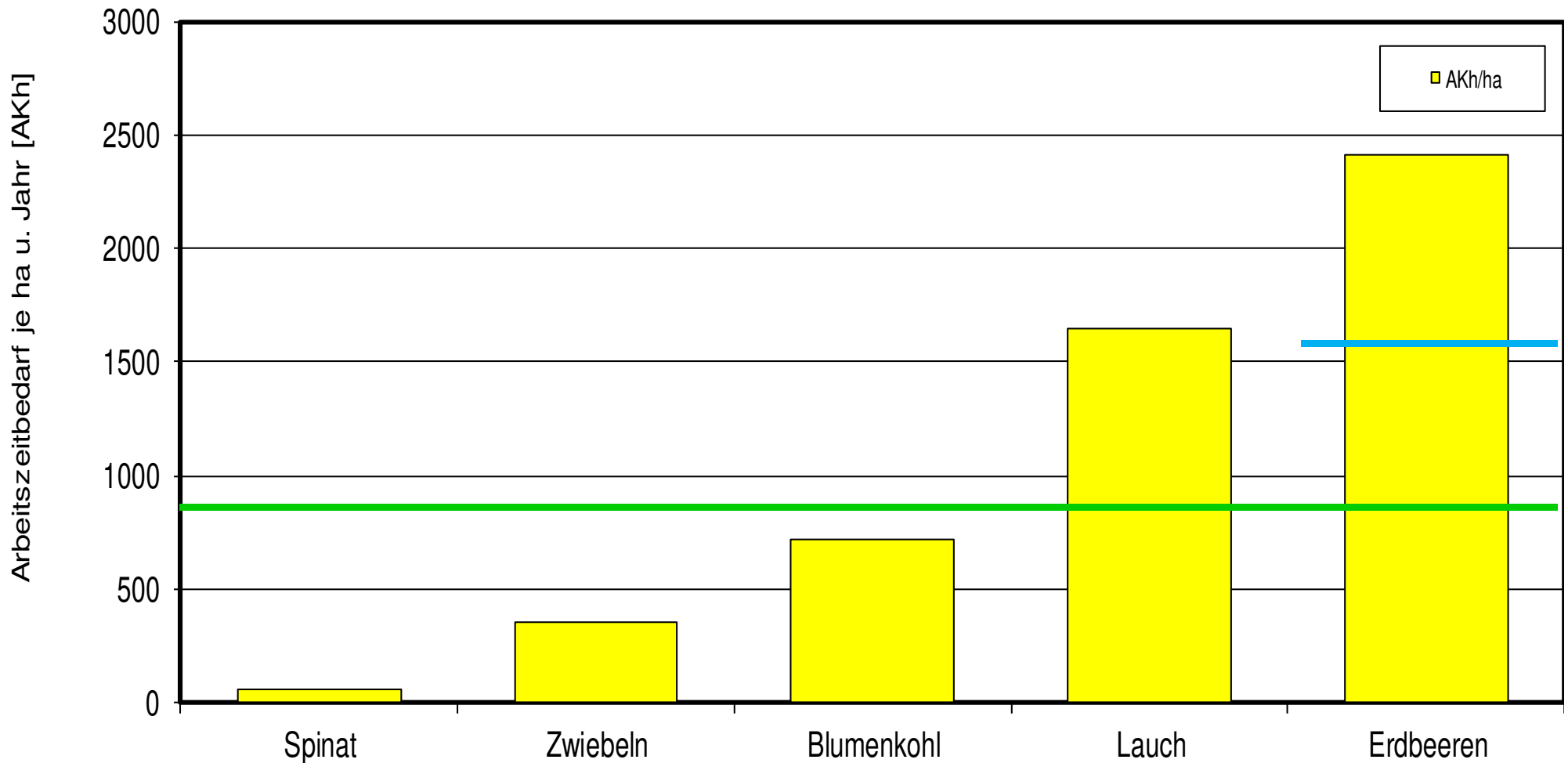
**2016:** 1 ha = 0.022 SAK = 57.2 AKh —

# Arbeitszeitbedarf Futterbau - Berg




<b>Bisher:</b>	<b>1 ha = 0.028 SAK = 78.4 AKh + Zuschlag Hanglagen 0.015 SAK = 42.0 AKh;</b>	<b>Summe = 120.4 AKh</b> 
<b>Bisher:</b>	<b>1 ha = 0.028 SAK = 78.4 AKh + Zuschlag Steillagen 0.03 SAK = 84.0 AKh;</b>	<b>Summe = 162.4 AKh</b> 
<b>2016:</b>	<b>1 ha = 0.022 SAK = 57.2 AKh + Zuschlag Hanglagen 0.015 SAK = 39 AKh;</b>	<b>Summe = 99.2 AKh</b> 
<b>2016:</b>	<b>1 ha = 0.022 SAK = 57.2 AKh + Zuschlag Steillagen &gt; 35% 0.03 SAK = 78 AKh;</b>	<b>Summe = 135.2 AKh</b> 

# Arbeitszeitbedarf Spezialkulturen

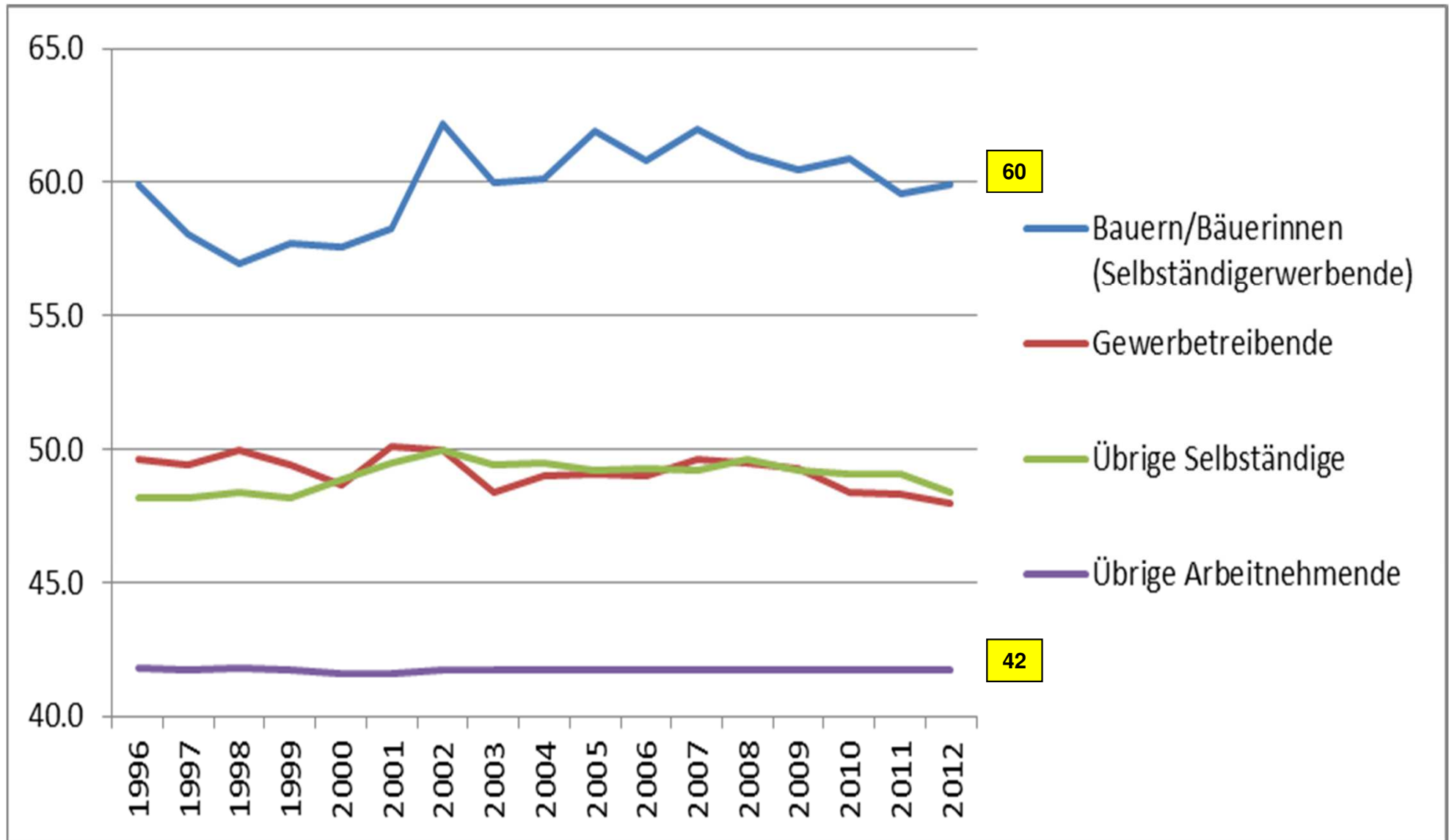


**Bisher:** 1 ha = 0.30 SAK x 2800 AKh/SAK = 840 AKh 

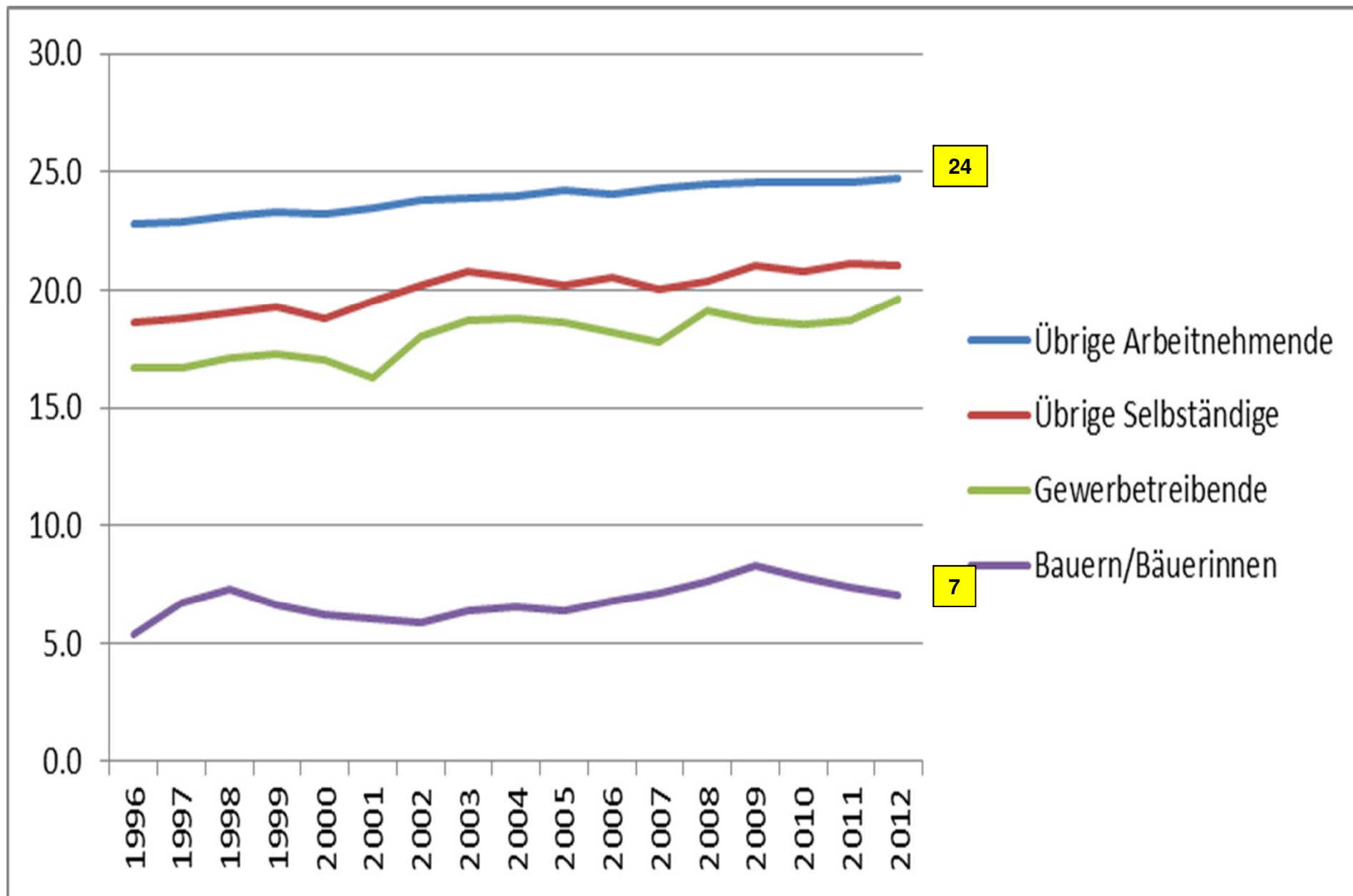
**2016:** 1 ha = 0.323 SAK x 2600 AKh/SAK = 840 AKh 

**Zuschlag Beeren:**  
0.323 SAK x 2600 Akh/SAK = 840 SAK

# Entwicklung der wöchentlichen Normalarbeitszeit der Vollzeiterwerbstätigen

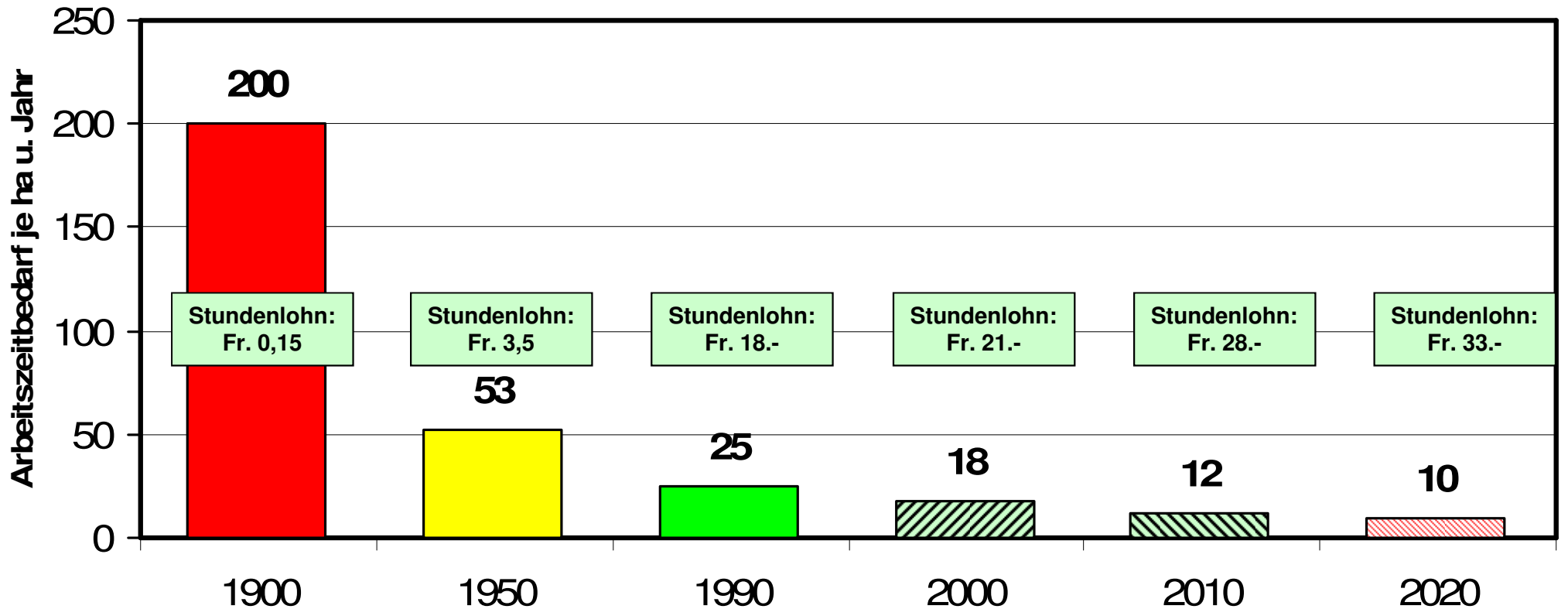


# Entwicklung der Ferientage pro Jahr der Vollzeiterwerbstätigen





# Zeitbedarf Ackerbau (Weizenanbau) in Abhängigkeit vom Anbaujahr (ohne Management- und Sonderarbeiten [Restarbeiten])



Kuhanspannung,  
Handarbeit mit Sense  
Getreide in Sackware  
Stroh lose in Garben

Pferdezug,  
Bindemäher  
Getreide in Sackware  
Stroh lose in Garben

Zweischarpflug,  
Egge 2,5 m  
Sämaschine 2,5 m  
Pflanzenschutz 10 m  
Mähdrescher 3 m  
Stroh in HD und RB

Dreischarpflug,  
Egge 3 m  
Sämaschine 3 m  
Pflanzenschutz 12 m  
Mähdrescher 4,5 m (L)  
Stroh in HD und RB (L)

Vierscharpflug,  
Egge 3 m  
Sämaschine 3 m  
Pflanzenschutz 15 m (L)  
Mähdrescher 5 m (LU)  
Stroh in HD und RB (L)

Vierscharpflug,  
Trend Pfluglos(?)  
Egge 6 m (LU)  
Sämaschine 6 m (LU)  
Pflanzenschutz 18 m (LU)  
Mähdrescher 6 m (LU)  
Stroh in QB und RB (LU)

Quelle: AV (2008), Eigene Berechnungen nach Baumgartner (1970), Näf, (1996), SBV (2005)


# Gliederung der Arbeit auf dem Betrieb

## Aussenwirtschaft - Getreideanbau

a) **Grundbodenbearbeitung**   Grubber, Pflug

b) **Saatbettbereitung/Saat**   Egge, Sämaschine  
Saatguttransport

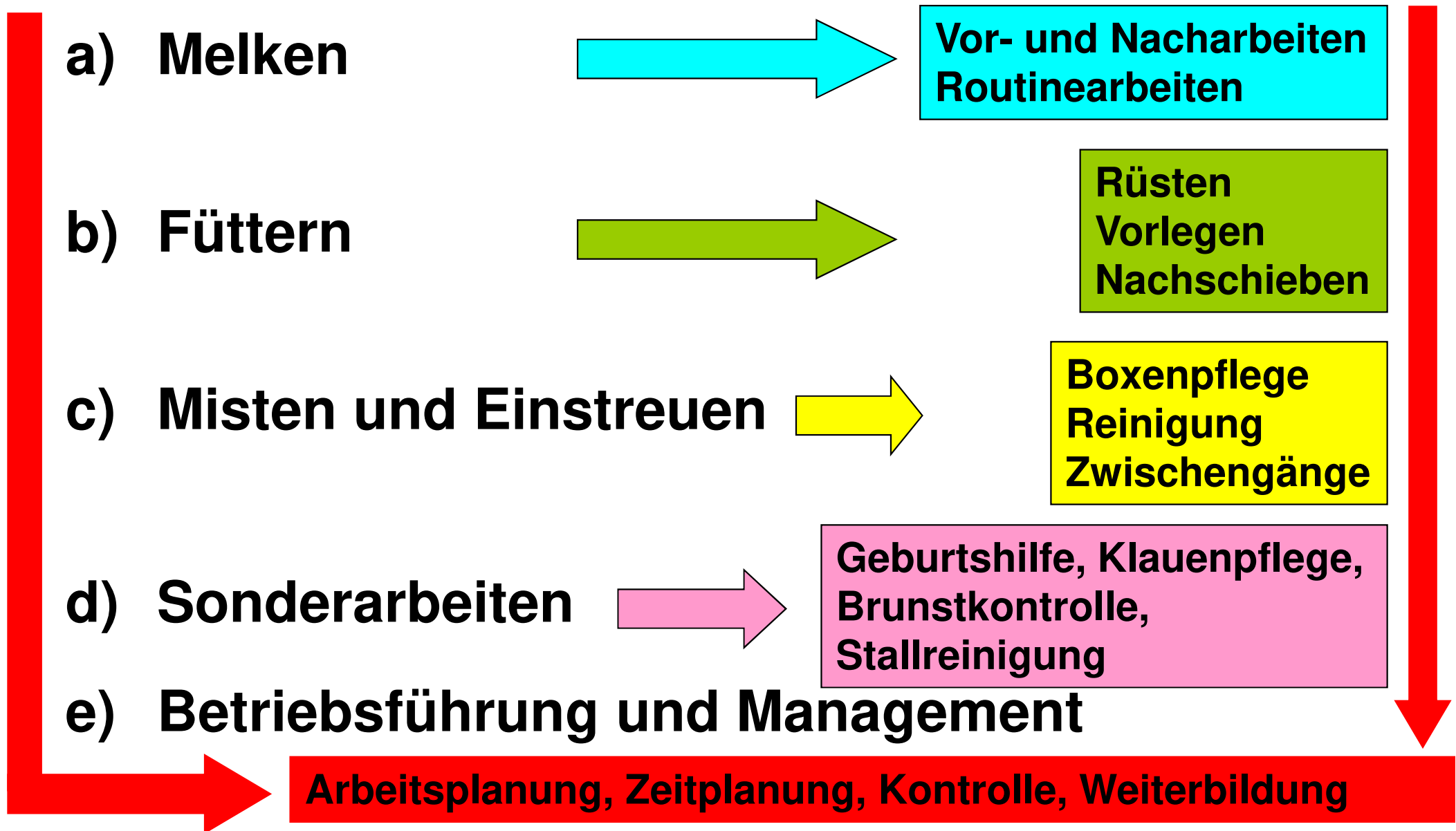
c) **Düngung/Pflanzenschutz**   Mineraldünger, Gülle, Mist,  
Spritze, Walze, Striegel

d) **Ernte**   Mähdrescher, Korntransport,  
Strohpresse, Strohtransport

e) **Sonderarbeiten**   Feldkontrollen, Reparaturen,  
Maschinenpflege

f) **Betriebsführung und Management**   **Arbeitsplanung, Zeitplanung, Formulare, Weiterbildung**

# Gliederung der Arbeit auf dem Milchviehbetrieb



# Arbeit in der Milchviehhaltung

## Relative Anteile der einzelnen Arbeiten am Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr

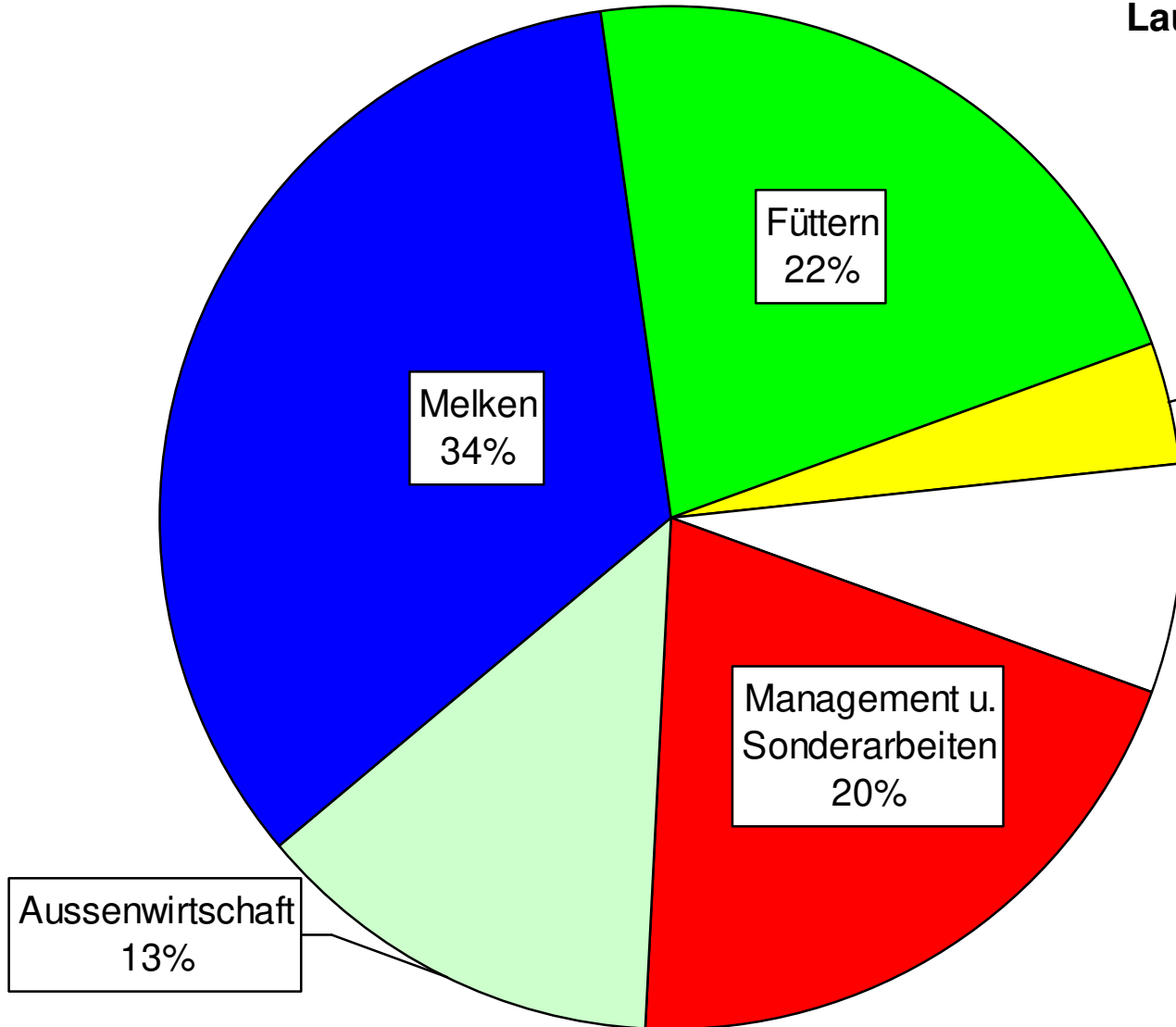
Laufstall, Silage, Sommerweide, 8000 kg

Zeitbedarf je Kuh und Jahr:  
79,3 AKh (n = 40)

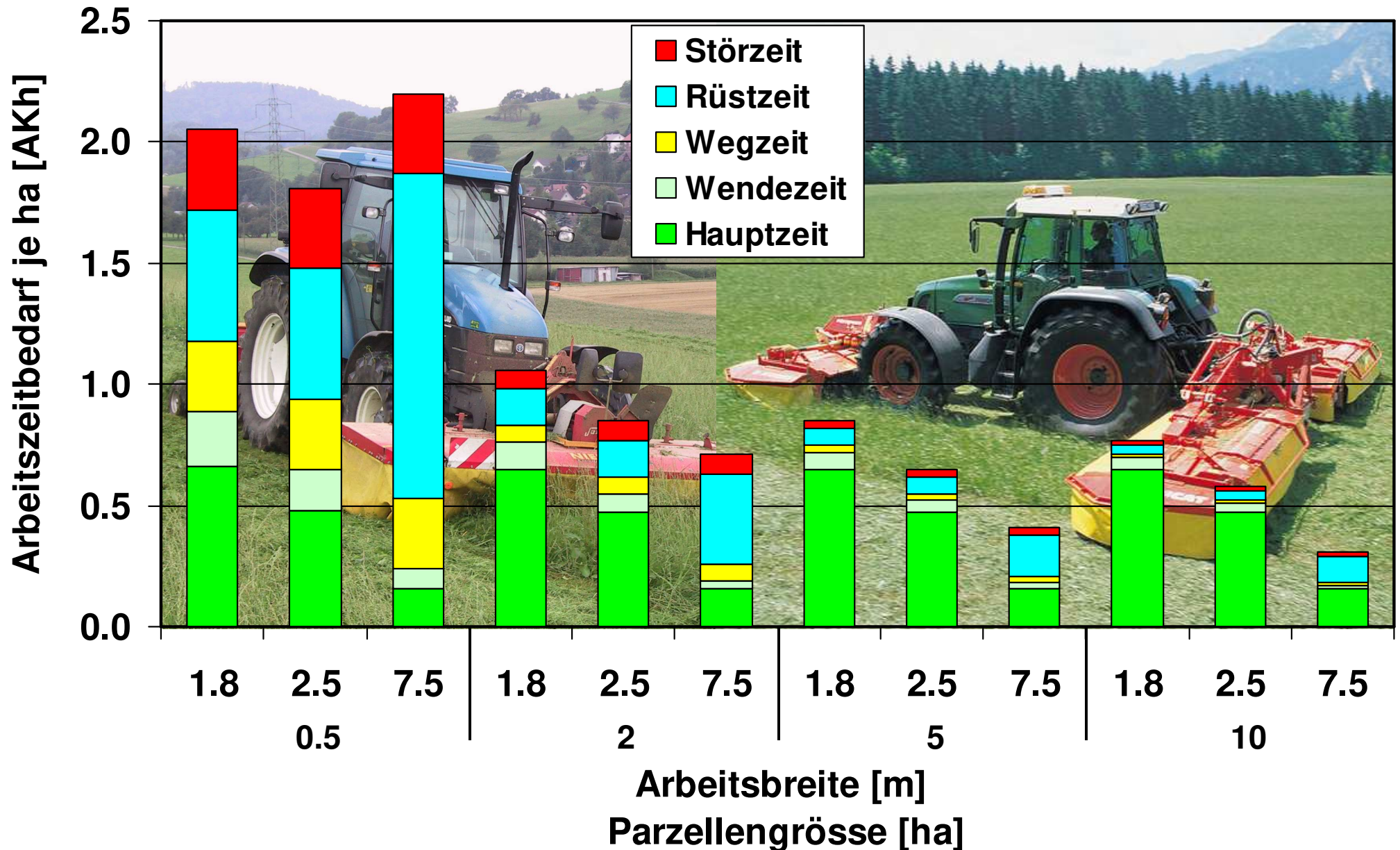
Zeitbedarf je Jahr:  
3172 AKh

Misten/Einstreuen  
4%

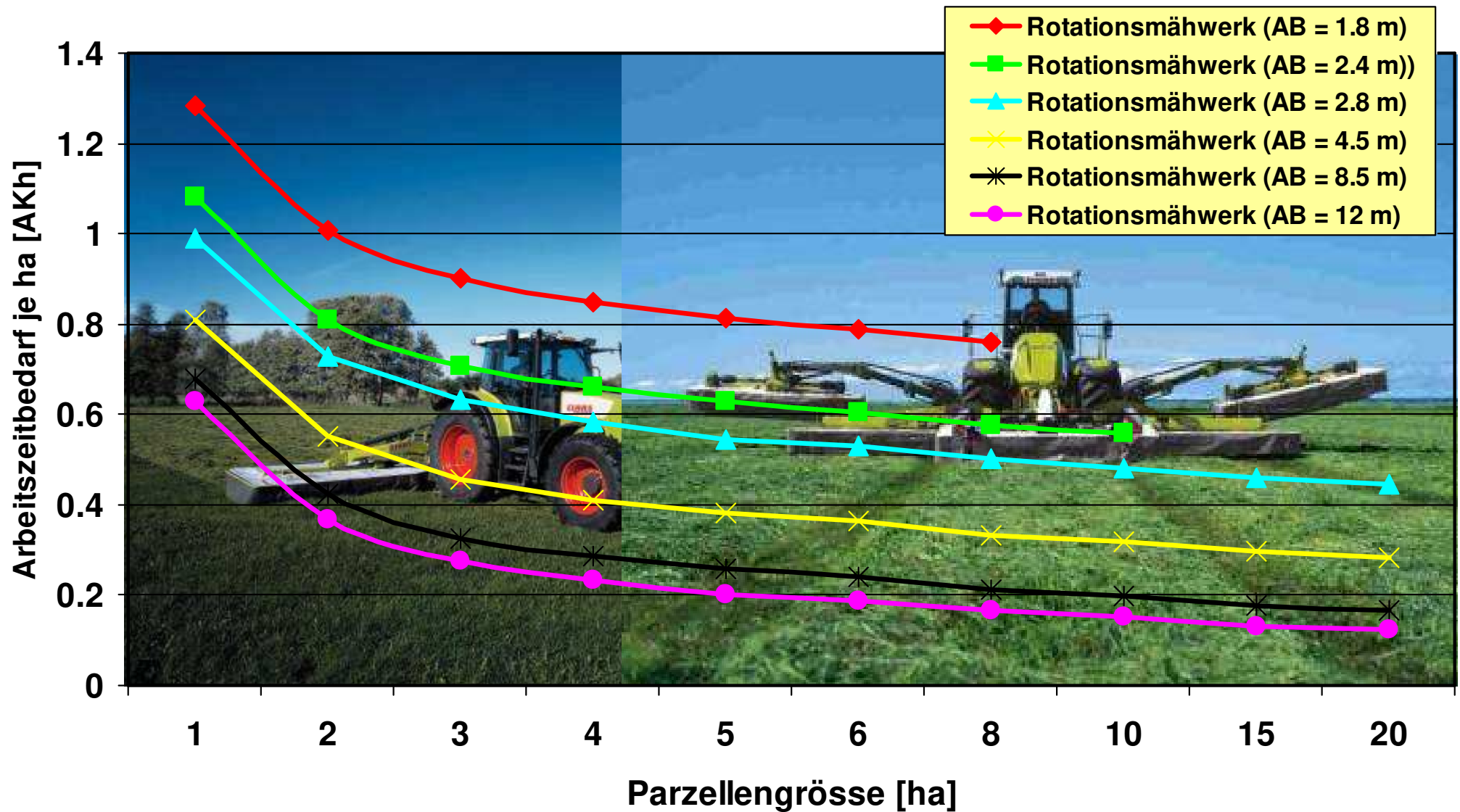
Kälberbetreuung  
7%



# Zeitanteile bei Mäharbeiten mit Rotationsmähdwerken in Abhängigkeit von Arbeitsbreite und Parzellengrösse

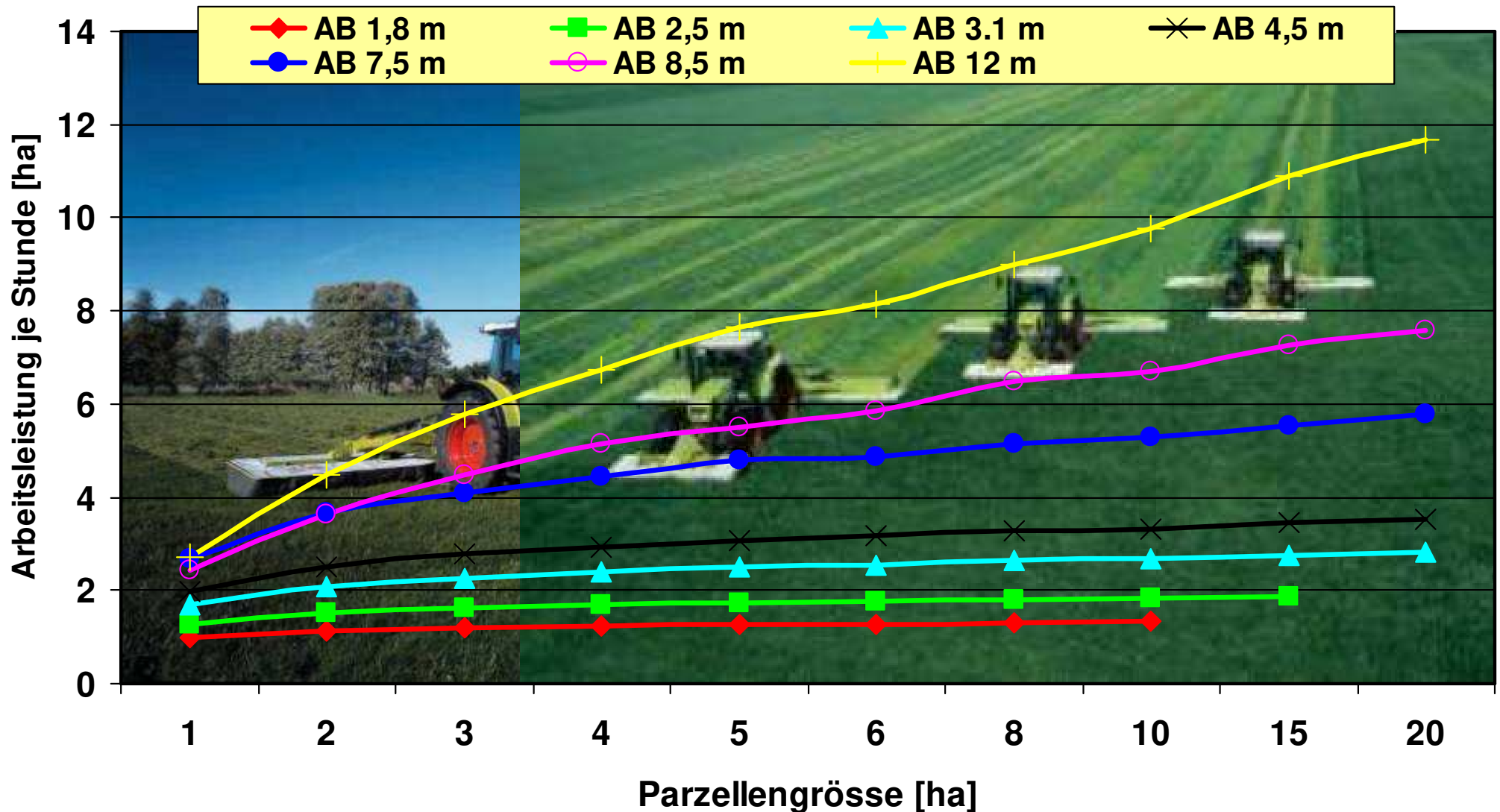


# Arbeitszeitbedarf: Mähen von Gras Rotationsmähwerk



# Arbeitsleistung: Mähen mit Rotationsmähdwerken

V = 9 km/h (AB 1,8 m ; 2,5 m ; 4,5 m und 7,5 m)  
 V = 11 km/h (AB 3,1 m) (angehängtes Mähwerk)  
 V = 12-14 km/h (AB 8,5 – 12 m) (SF)



## Grundlagen – Ergebnisse - Arbeitsproduktivität

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

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

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

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

Arbeitsleistung (Gesamt)	1/Gesamtzeitbedarf
Arbeitsleistung (Verfahren)	1/(Ausführungszeit+Wendezeit)
Arbeitsproduktivität (Feldfl.L)	1/(Ausführungszeit+Wendezeit+Rüstzeit Feld+Störzeit)



# Konzept für AV-Struktur

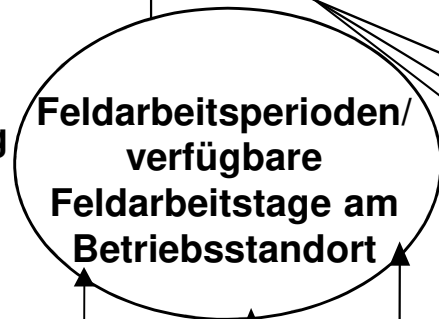
- Ergebnisse 3. Stufe:  
(Grobbeurteilung des Betriebes)



- Ergebnisse 2. Stufe:  
(det. AV des Betriebes)



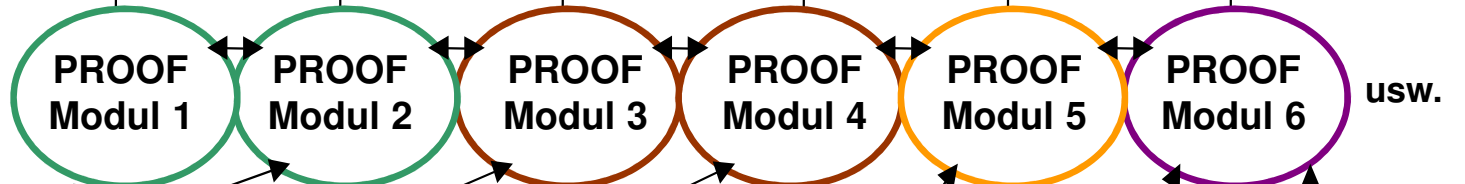
- Modell zur Berücksichtigung  
des Betriebsstandortes



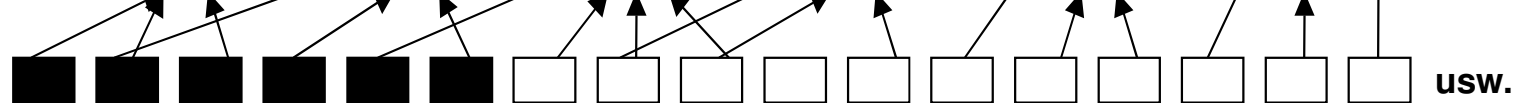
- Ergebnisse 1. Stufe:  
(unabh. v. Betrieb)



- Modelle zur richtigen  
Verknüpfung der Elemente  
und Einflussgrößen

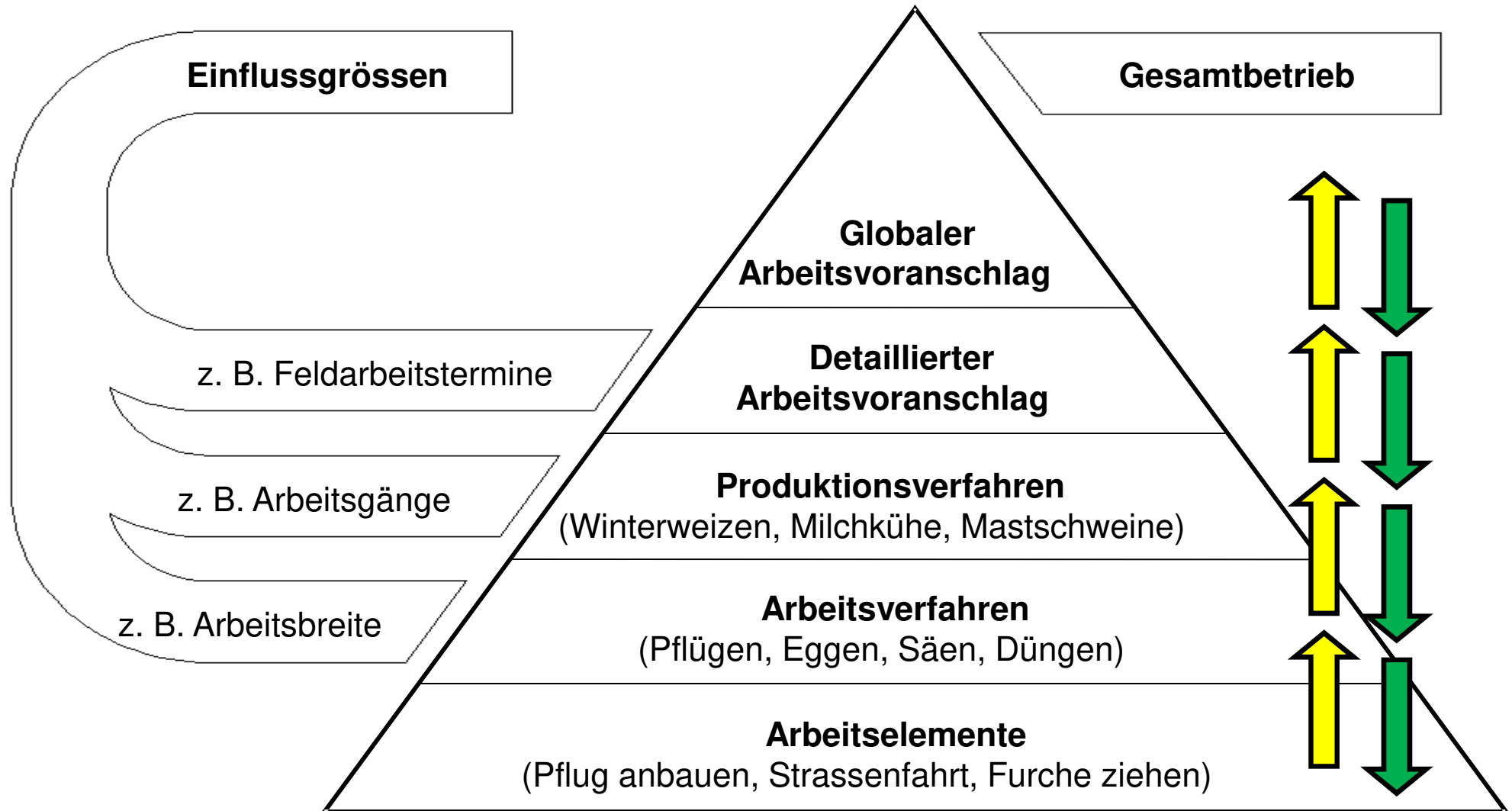


- Arbeitselemente  
+ Einflussgrößen



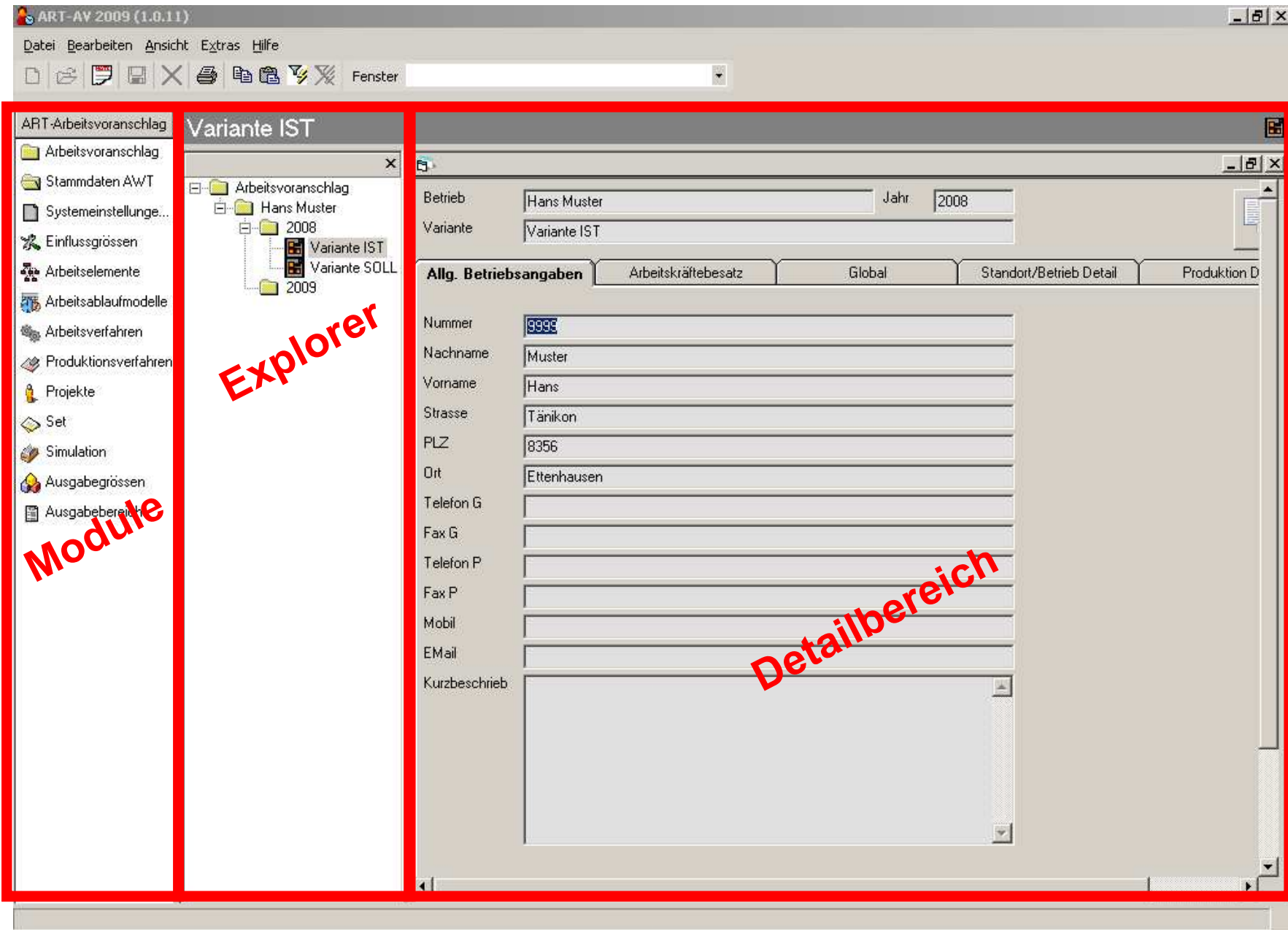
(Quelle: Luder, 2004)

# Struktur von ART-Arbeitsvoranschlag



# Oberfläche des ART-Arbeitsvoranschlag I

19.02.2019\_ HF 18b



ART-Arbeitsvoranschlag

Variante IST

Arbeitsvoranschlag

Stammdaten AWT

Systemeinstellung...

Einflussgrößen

Arbeitselemente

Arbeitsablaufmodelle

Arbeitsverfahren

Produktionsverfahren

Projekte

Set

Simulation

Ausgabegrößen

Ausgabebereich

Arbeitsvoranschlag

Hans Muster

2008

Variante IST

Variante SOLL

2009

Betrieb: Hans Muster Jahr: 2008

Variante: Variante IST

Allg. Betriebsangaben

Arbeitskräftebesatz

Global

Standort/Betrieb Detail

Produktion D

Nummer: 9999

Nachname: Muster

Vorname: Hans

Strasse: Tänikon

PLZ: 8356

Ort: Ettenhausen

Telefon G:

Fax G:

Telefon P:

Fax P:

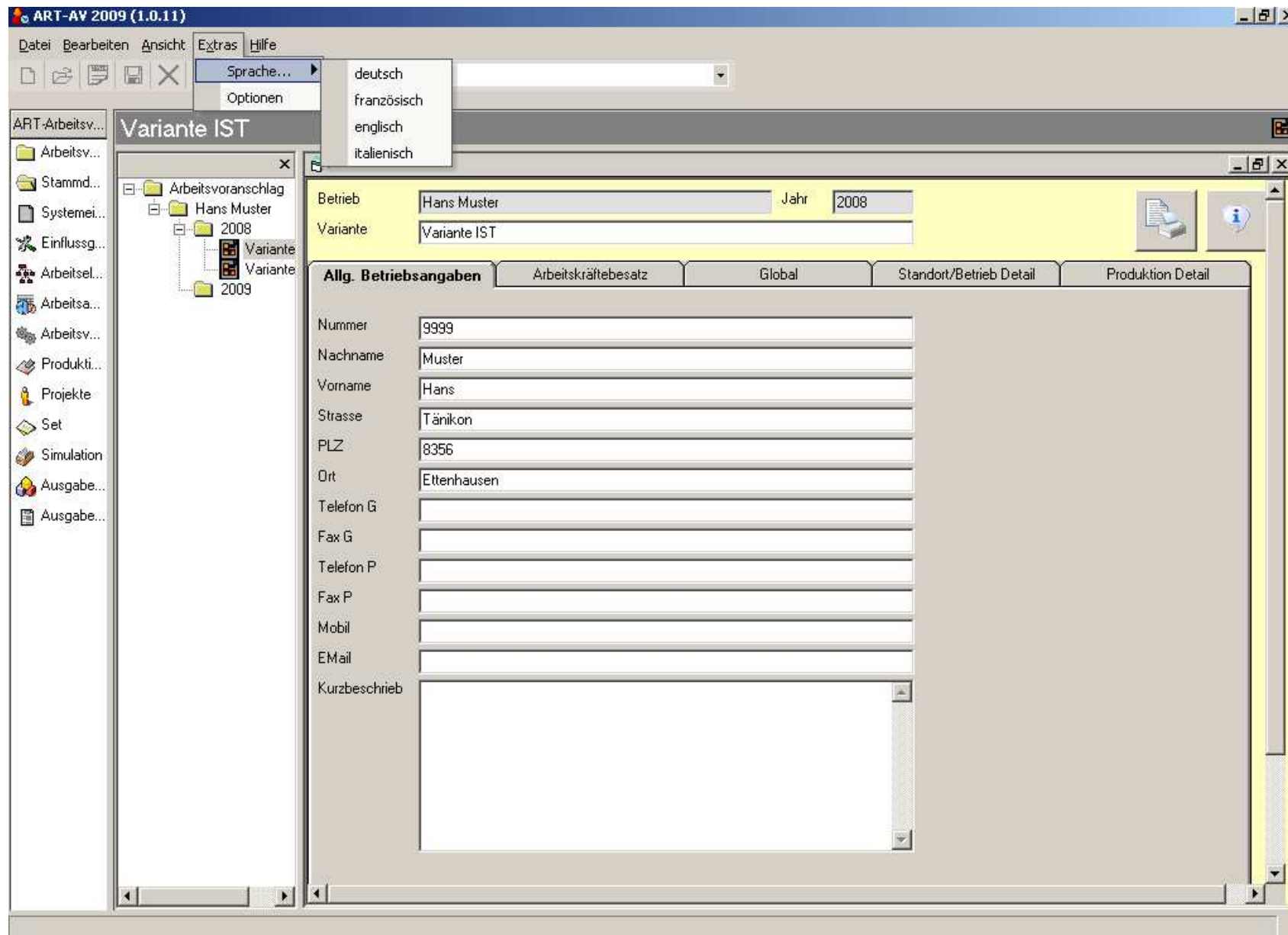
Mobil:

E-Mail:

Kurzbeschreibung:

Explorer

Detailbereich



# Oberfläche des ART-Arbeitsvoranschlag III

Betrieb:  Jahr:   
Variante:

Alleg. Betriebsangaben | **Arbeitskräftebesatz** | Global | Standort/Betrieb Detail | Produktion Detail

Bezeichnung	Funktion	Beschäftigungsgrad	AK	Verfügbarkeit		IV	
				Von KW	Bis KW	Leistung	LF [%]
▶ Hans Muster	Betriebsleiter	100.00	1.00	1	52	Normal	

Neue Arbeitskraft

Summe AKh:   
Mittlerer AK-Besatz:

# Oberfläche des ART-Arbeitsvoranschlag IV

Betrieb  Jahr   
Variante

Print | Help

Allg. Betriebsangaben | Arbeitskräftebesatz | **Global** | Standort/Betrieb Detail | Produktion Detail

**- Tierbestand**

Milchkühe	20	Tiere
Kälber	5	Plätze
Aufzuchtrinder		Tiere
Mastrinder		Tiere
Mutterkühe		Tiere
Mastschweine		Plätze
Zuchtschweine		Plätze
Legehennen		Plätze
Mastpoulets		Plätze

+ **Flächenausstattung**

+ **Mechanisierungsgrad**

+ **Standort / Klima**

+ **Produktionsweise**

# Ergebnisdarstellung I

## Globaler Arbeitsvoranschlag

Produktionsverfahren	Einheit (E)	AKh/E	Th/E	Umfang	AKh Total	Th Total	GVE	SAK
Milchkühe	Tiere	119.2	3.7	23.00	2742.3	84.2	23.0	0.989
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					558.2	34.8		
Kälber	Plätze	43.9	0.1	20.00	877.0	1.4	5.0	0.215
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					2.4	0.0		
Aufzuchtrinder	Tiere	49.4	0.0	16.00	790.9	0.0	8.0	0.240
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					126.2	0.0		
Mastschweine	Plätze	8.3	0.0	100.00	834.1	0.0	17.0	0.119
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					100.1	0.0		
Wiesen, 4 Konservierungsschnitte	ha	29.8	23.7	12.00	357.4	283.9		0.336
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					27.2	0.0		
Winterweizen	ha	13.9	9.5	9.00	125.4	85.2		0.252
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					34.0	0.0		
Silomais	ha	21.5	12.4	3.00	64.4	37.1		0.084
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					16.1	0.0		
Kartoffeln	ha	124.9	116.3	3.00	374.7	348.9		0.084
davon Betriebsführungs- und Sonderarbeiten					22.0	0.0		
Betriebsführungs- und Sonderarbeiten nicht zuteilbar					200.0			
<b>Betriebstotal (AKh)</b>					<b>6366.1</b>	<b>875.5</b>		
<b>Benötigte Arbeitskräfte (AK) bei 2800 AKh pro Jahr</b>					<b>2.27</b>	<b>Summe SAK</b>	<b>2.319</b>	
<b>Benötigte Arbeitskräfte (AK) bei 2400 AKh pro Jahr</b>					<b>2.65</b>			
<b>Arbeitskraftangebot (AK)</b>					<b>2.00</b>			

Betrieb:  Jahr:   
 Variante:

**- Betriebliche Bedingungen**

Entfernung Hof _ Feld	1000		m
Entfernung Parzelle _ Parzelle	1000		m
Fahrt auf unbefestigter Strasse	30		m
Parzellenform	Rechteck		Aufzählung
Bodenart	mittel		Aufzählung
Anteil Konservierungsfläche Naturwiesen	50		%
Anteil Konservierungsfläche Kunstwiesen	50		%
V Teerstrasse leer	18		km/h
V Teerstrasse beladen	15		km/h



# Oberfläche des ART-Arbeitsvoranschlag VI

Betrieb:  Jahr:   
 Variante:

Tierhaltung			Grünland			Ackerbau	
Milchkühe	20	Tiere	Naturwiesen	8	ha	Winterweizen	2
Kälber	5	Plätze	Kunstwiesen	2	ha	Sommerweizen	
Aufzuchtrinder		Tiere	Ökowiesen		ha	Wintergerste	2
Mastrinder		Tiere	KW Neuanlage inkl Säube		ha	Sommergerste	
Mutterkühe		Tiere	Herbstzwischenfutter 2 Sc		ha	Hafer	
Zuchtschweine		Plätze				Roggen	
Mastschweine		Plätze				Triticale	
Legehennen		Plätze				Winterraps	
Mastpoulets		Plätze				Sommerraps	
						Silomais	
						Körnermais	
						Kartoffeln	
						Zuckerrüben	1

Mechanisierung

Varianteneinstellung: mittel  
 tief  
 mittel  
 hoch  
 Lohnunternehmer

Auswahl Mechanisierung

# Oberfläche des ART-Arbeitsvoranschlag VII

Details zum Produktionsverfahren: Winterweizen ÖLN

Arbeiten mit 0% Anteil anzeigen

Voreinstellung   alle EG   Zeitbedarf   zurück

Arbeit	Verfahren	Anteil in %	Von KW	Bis KW	Lohnuntern.
▶ Eggen		100	32	44	<input type="checkbox"/>
	Walzen	100	32	44	<input type="checkbox"/>

Arbeitsverfahren hinzufügen

Einflussgrößen im Verfahren			
Einflussgröße	akt. Wert	WertText	Einheit
V Eggen	5.0		km/h
Parzellenanzahl	1.0		Anzahl
Geräteeinstellung	manuell		Aufzählung
Eggentyp	Bodenfräse		Aufzählung
Arbeitsbreite Bodenbearbeitung	2.5		m

Eingesetzte Arbeitskraft im Verfahren				
Bezeichnung	Anteil in %	Von KW	Bis KW	Leistung
▶ Hans Muster	100	1	52	Eingeschränkt

Arbeitskraft hinzufügen

# Ergebnisdarstellung III

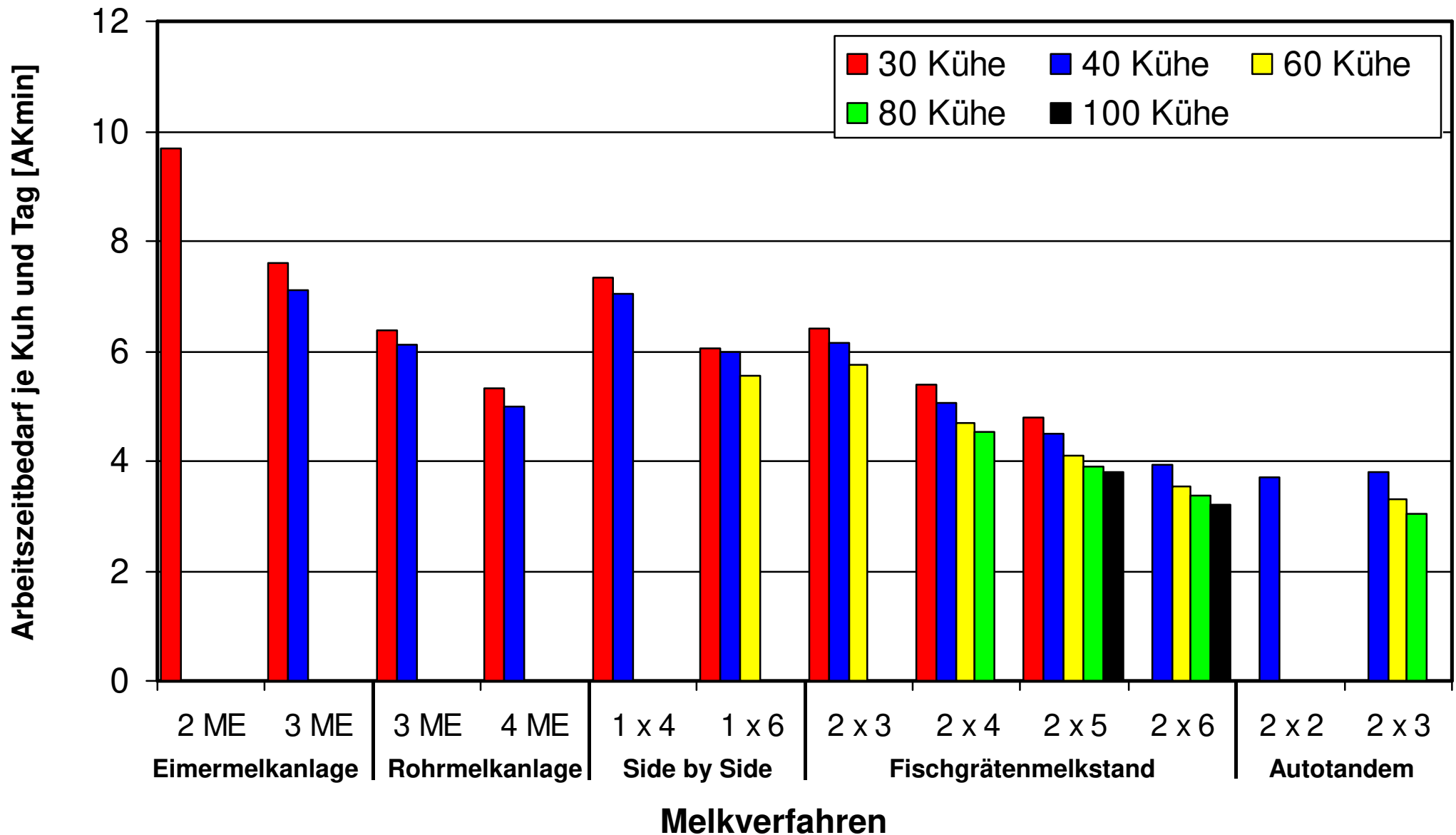
## Detaillierter Arbeitsvoranschlag

Produktionsverfahren	Milchviehhaltung (konv., mittel)				Umfang: 23.00		Einheit: Tiere		
Arbeitsverfahren	LU	T/J	AKmin/E	Tmin/E	Anzahl E	AKh Total	Th Total	Von KW	Bis KW
Melken in RMA		T	8.7	0.0	13.80	648.1	0.0	9	2
Melken in RMA		T	10.9	0.0	9.20	514.8	0.0	11	2
Fütterung Milchvieh Stall		T	3.9	0.1	23.00	83.7	2.3	1	8
Fütterung Milchvieh Stall		T	4.4	0.1	23.00	82.0	2.0	9	15
Fütterung Milchvieh Stall		T	4.1	0.1	23.00	79.3	2.0	46	52
Eingrasen Milchvieh		T	2.7	0.3	23.00	193.2	23.1	19	45
Weidegang Milchvieh, Anbindestall		T	3.3	0.0	23.00	266.9	0.0	16	45
Misten und Einstreuen Anbindestall R		T	2.1	0.0	23.00	292.6	0.0	1	52
Laufhofreinigung, manuell, Rindvieh, ohn		T	1.0	0.0	23.00	59.5	0.0	46	15
Laufhof aus Anbindehaltung		T	1.4	0.0	23.00	84.7	0.0	46	15
Weidezaun mobil Auf_Abbau		J	0.3	0.0	23.00	0.1	0.0	16	45
Weidetränke		T	0.4	0.2	23.00	32.9	14.6	16	45
Weidezufütterung		T	1.7	0.7	23.00	13.7	5.4	16	18
Sonderarbeiten Milchkühe nicht saisonal		J	122.7	25.5	23.00	47.0	9.8	1	52
Sonderarbeiten Milchkühe saisonal_Weid		J	291.8	65.4	23.00	111.9	25.1	16	45
Produktionsführung gesamt		J	1041.7	0.0	23.00	399.3	0.0	1	52
<b>Total je Verfahren</b>						<b>2909.9</b>	<b>84.2</b>		
<b>Total je Einheit</b>						<b>126.5</b>	<b>3.7</b>		

LU: Verfahren wird durch den Lohnunternehmer ausgeführt / T: täglicher Zeitbedarf je Einheit / J: jährlicher Zeitbedarf je Einheit / \* eigene Zeitangaben

# Ergebnisse:

## Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren



# Routinezeiten bei den verschiedenen Melkverfahren, niedrige Automation (Angaben in AKmin/Kuh und Melkvorgang)

Melkverfahren / Anzahl ME	EMA 2 ME	RMA 3 ME	TD 2 x 2	ATD 2 x 3	FGM 1 2 x 3	FGM 2 2 x 5	FGM 3 2 x 12	SbS 1 1 x 4	SbS 2 2 x 12	ROT 16 ME	ROT 40 ME
Herdengrösse [Anzahl Kühe]	10	20	30	50	30	60	120	25	120	120	400
Kuh einlassen	0	0	0.26	0.13	0.33	0.21	0.10	0.29	0.11	0	0
Vormelken	0.14	0.14	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
Euter reinigen	0.40	0.40	0.22	0.28	0.23	0.23	0.12	0.09	0.09	0.13	0.13
Anrüsten	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
ME ansetzen	0.25	0.25	0.17	0.20	0.18	0.18	0.14	0.20	0.20	0.15	0.13
ME ausrichten	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03			0.02	0.02
Schlauchhalter einhängen	0.10	0.10	0.05	0.05	0.08	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05
Maschinell nachmelken <sup>1)</sup>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00
ME abnehmen	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Euterkontrolle	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zitzendesinfektion	0.14	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11
Gehen mit/ohne Melkeimer	0.25										
Eimer ausleeren	0.10										
Kuh auslassen	0	0	0.22	0.19	0.23	0.18	0.05	0.19	0.05	0	0
<b>Summe</b>	<b>1.82</b>	<b>1.47</b>	<b>1.58</b>	<b>1.53</b>	<b>1.72</b>	<b>1.51</b>	<b>0.71</b>	<b>1.42</b>	<b>0.73</b>	<b>0.62</b>	<b>0.56</b>
<sup>1)</sup> 10% der Tiere											

# Routinezeiten bei den verschiedenen Melkverfahren, hohe Automation (Angaben in AKmin/Kuh und Melkvorgang)

Melkverfahren/ Anzahl ME	<b>RMA 3 ME</b>	<b>TD 2 x 2</b>	<b>ATD 2 x 3</b>	<b>FGM 1 2 x 3</b>	<b>FGM 2 2 x 5</b>	<b>FGM 3 2 x 12</b>	<b>SbS 1 1 x 4</b>	<b>SbS 2 2 x 12</b>	<b>ROT 16 ME</b>	<b>ROT 40 ME</b>
Herdengrösse [Anzahl Kühe]	30	40	60	30	60	120	25	120	120	400
Kuh einlassen	0	0.26	0.03	0.33	0.21	0.1	0.29	0.11	0	0
Vormelken	0.14	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
Euter reinigen	0.40	0.22	0.28	0.23	0.23	0.12	0.09	0.09	0.13	0.13
ME ansetzen	0.28	0.20	0.23	0.21	0.21	0.17	0.23	0.23	0.15	0.13
Zitzendesinfektion	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11
Kuh auslassen	0	0.22	0.04	0.23	0.18	0.05	0.19	0.05	0	0
<b>Summe</b>	<b>0.96</b>	<b>1.15</b>	<b>0.84</b>	<b>1.24</b>	<b>1.07</b>	<b>0.67</b>	<b>1.00</b>	<b>0.69</b>	<b>0.49</b>	<b>0.48</b>

- ohne die Arbeitselemente:
- Anrüsten
  - ME ausrichten
  - Schlauchhalter einhängen
  - Maschinell nachmelken
  - ME abnehmen
  - Euterkontrolle

## Berechnungsbeispiel Rationalisierung

**Einsparpotenzial durch hohe  
Automatisierung (FGM2):  
0.44 AKmin/Kuh und Melkzeit  
52 AKmin/Bestand und Tag  
6.2 AKh/ Bestand und Woche  
320 AKh/Bestand und Jahr**

**Definition:**  
**Die Melkleistung errechnet sich aus dem  
Kehrwert des Arbeitszeitbedarfs für die Melkarbeit**

**Arbeitszeit (t) = Kuh einlassen + Vormelken + Euter reinigen +  
ME ansetzen + Zitzendesinfektion + Kuh auslassen** **[AKmin, AKh]**

**Beispiel ( $t_{FGM\ 2 \times 5}$ ) = 0.21 + 0.11 + 0.23 + 0.21 + 0.13 + 0.18 = 1.07 Akmin/Kuh  
= 64.2 Akmin/Herde = 1.07 Akh/Herde**

**Melkleistung = 60 / (Kuh einlassen + Vormelken + Euter reinigen +  
ME ansetzen + Zitzendesinfektion + Kuh auslassen)** **[Kühe/h; kg/h]**

**Beispiel ( $t_{FGM\ 2 \times 5}$ ) = 60/ (0.21 + 0.11 + 0.23 + 0.21 + 0.13 + 0.18 ) = 56 Kühe/Stunde**

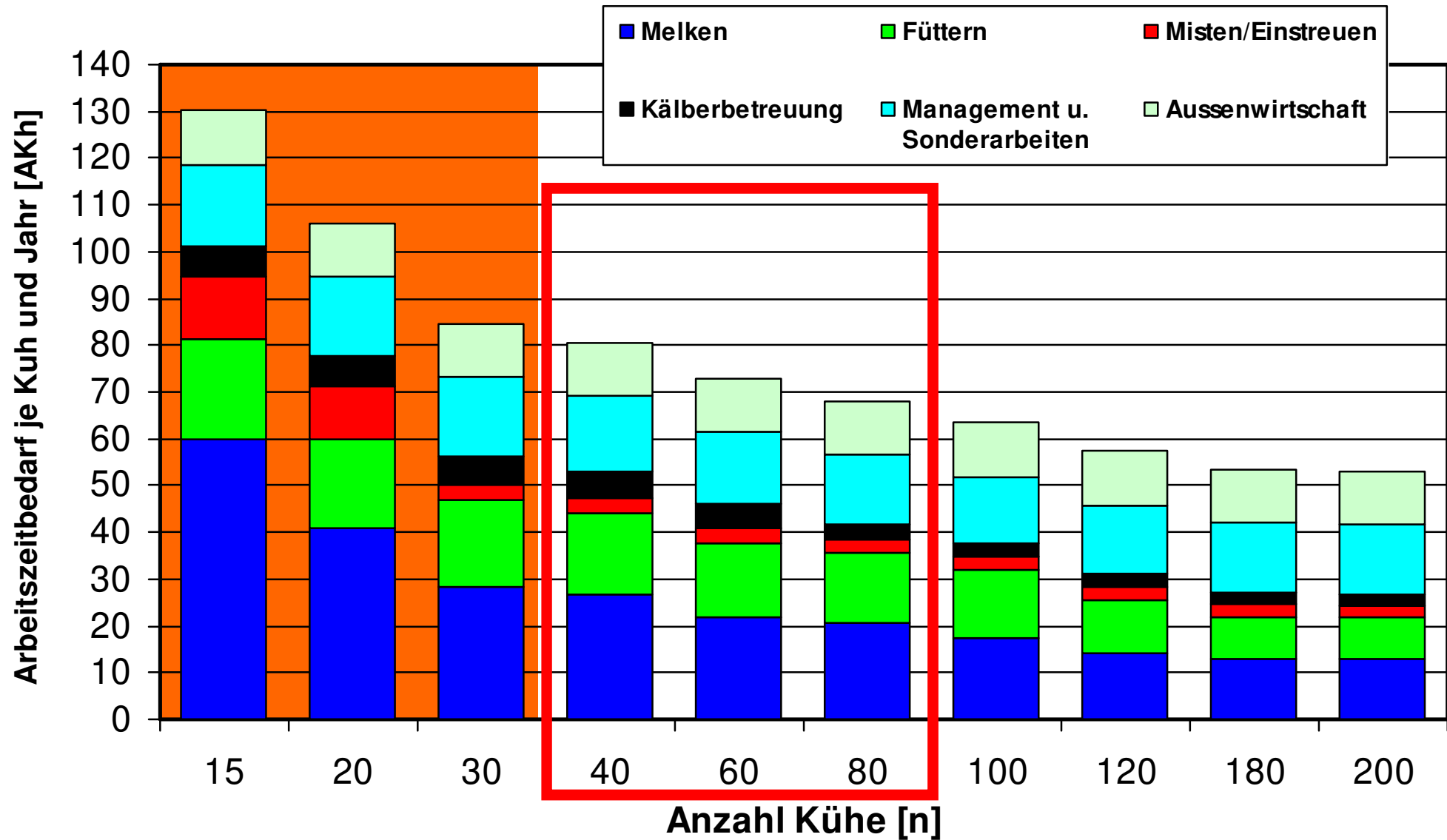
**Vorgabe für Beispiel: 60 gemolkene Kühe, FGM 2 x 5, hohe Automation**

**Berechnen Sie die Melkleistung für einen Autotandemmelkstand 2 x 3 mit niedriger Automation:  
Vorgabe für Beispiel: 50 gemolkene Kühe, ATD 2 x 3, niedrige Automation**



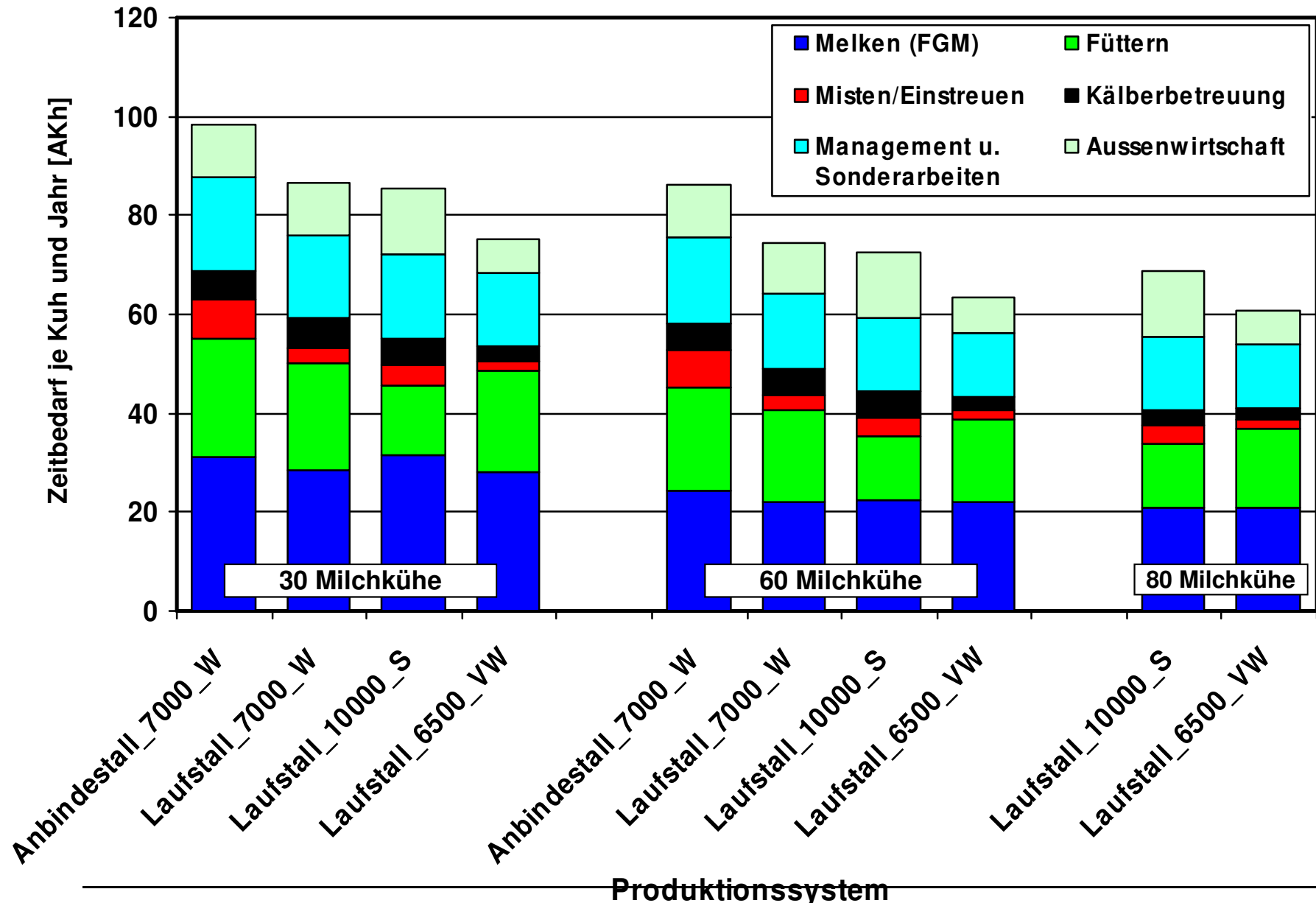
# Ergebnisse:

## Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr (12.03.2018)



# Ergebnisse:

## Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr bei verschiedenen Produktionssystemen



**Landwirte, Berater, Bauernverband, Lehrer,  
Studenten, Wissenschaftler, Versicherungen  
Lohnunternehmer, Industrie, Bundesstellen:**

**Arbeitswirtschaftliche  
Kennzahlen und  
Arbeitsvoranschläge  
für:**

**Einzelverfahren  
Verfahrenskombinationen**

**Betriebszweige  
Gesamtbetriebe  
Gemeinschaftsbetriebe**

**Grundlagen Vollkosten  
Grundlagen Schwachstellenanalyse  
Berechnungsgrundlagen SAK  
Berechnungsgrundlagen Ökobilanzierungen**

**...**

# Erfolgsparameter für Milchviehbetriebe

(25.02.2019 HF 18 b)

- Betriebsoptimale Leistungen bei moderaten Aufwendungen
- Effektive Faktorverwertung
- Überdurchschnittliche Futterqualitäten
- Geringe Futter-, Tier-, und Ertragsverluste
- Überdurchschnittliches Kostenbewusstsein
- Aktiver Einfluss auf das Tagesgeschäft
- Einfach gestaltete Produktion (Arbeitsabläufe)
- Selbstkritische Einschätzung
- Einkauf von externer (neutraler) Beratungsdienstleistung

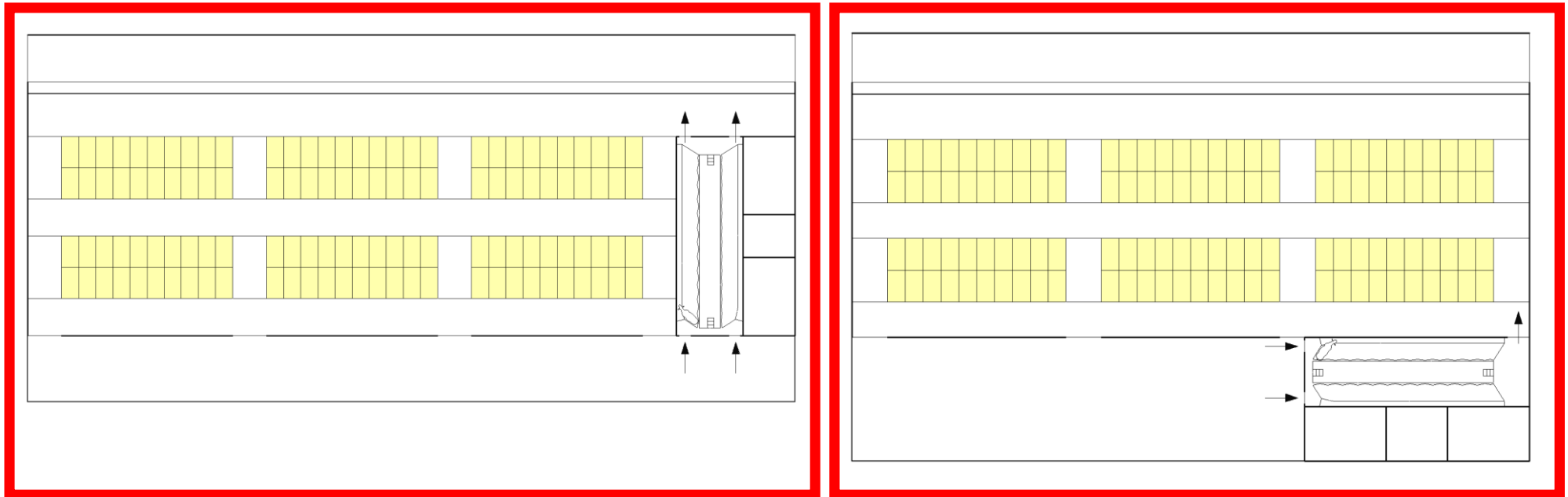
Quelle: verändert nach LfL, 2010

# Planungsfragen vor Entscheidung

- **Wie gross ist die Kuhherde? (IST – SOLL)**
- **Wie lang soll das Melken dauern?**
- **Wie viele Personen melken?**
- **Welche technischen (u. elektronischen) Hilfsmittel nutzen?**
- **Welche Milchleistung strebe ich an?**
- **Welche finanziellen Mittel stehen mir zur Verfügung?**
- **Soll ich Reserven einplanen?**

# Räumliche Anordnung Melkzentrum

## Integriert oder angeschleppt



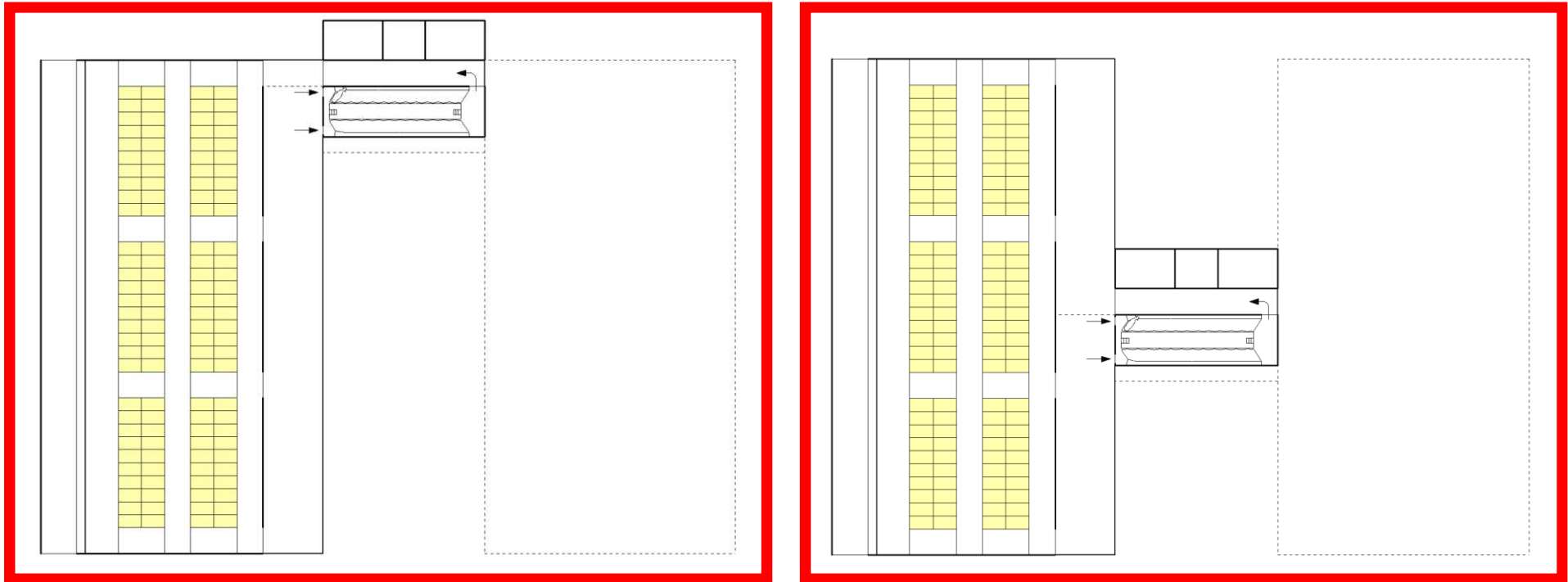
### Vorteile:

- Bekannte Bauweise
- kurze Wege bei kleinen und mittleren Beständen

### Nachteile:

- Schwierige Erweiterungsmöglichkeiten
- Stallklimaführung

## T - Typ



### Vorteile:

- Gülle aus dem Wartebereich kann einfach an Güllekanäle im Stall angeschlossen werden
- Nur ein Verbindungsgang notwendig
- Betriebsentwicklung in grossen Schritten möglich
- Optimale Arbeitsbedingungen möglich
- Optimale Belüftung/Belichtung für Stall und Melkhaus möglich

## H - Typ



### Vorteile:

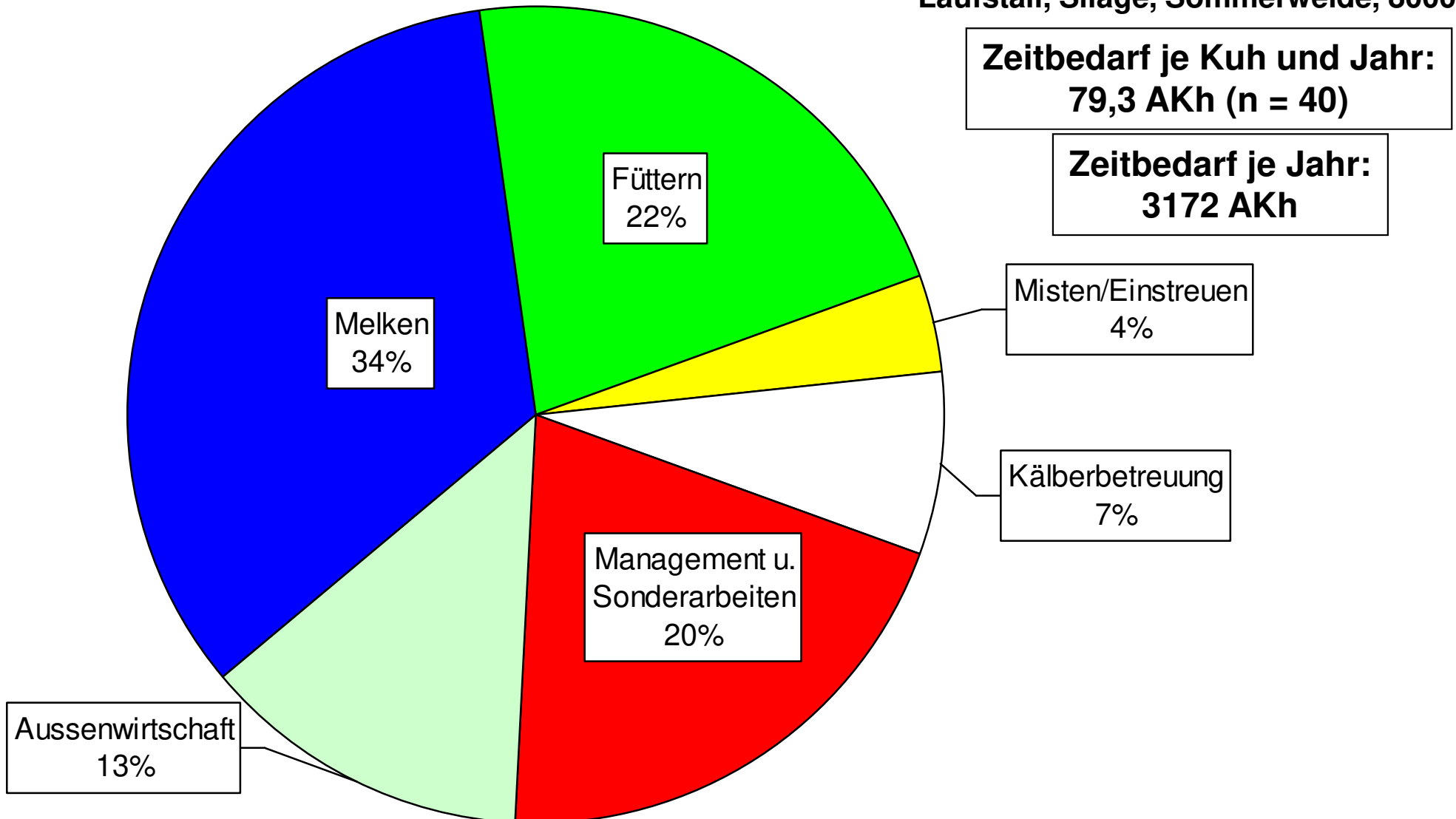
- Ideale Anordnung für REHA – Stall (Abkalbung, Frischmelker, Behandlung)
- Zentraler Treibweg für Melkgruppen
- Mittiger Querkanal für Gülle
- Betriebsentwicklung in grossen Schritten möglich



# Arbeit in der Milchviehhaltung

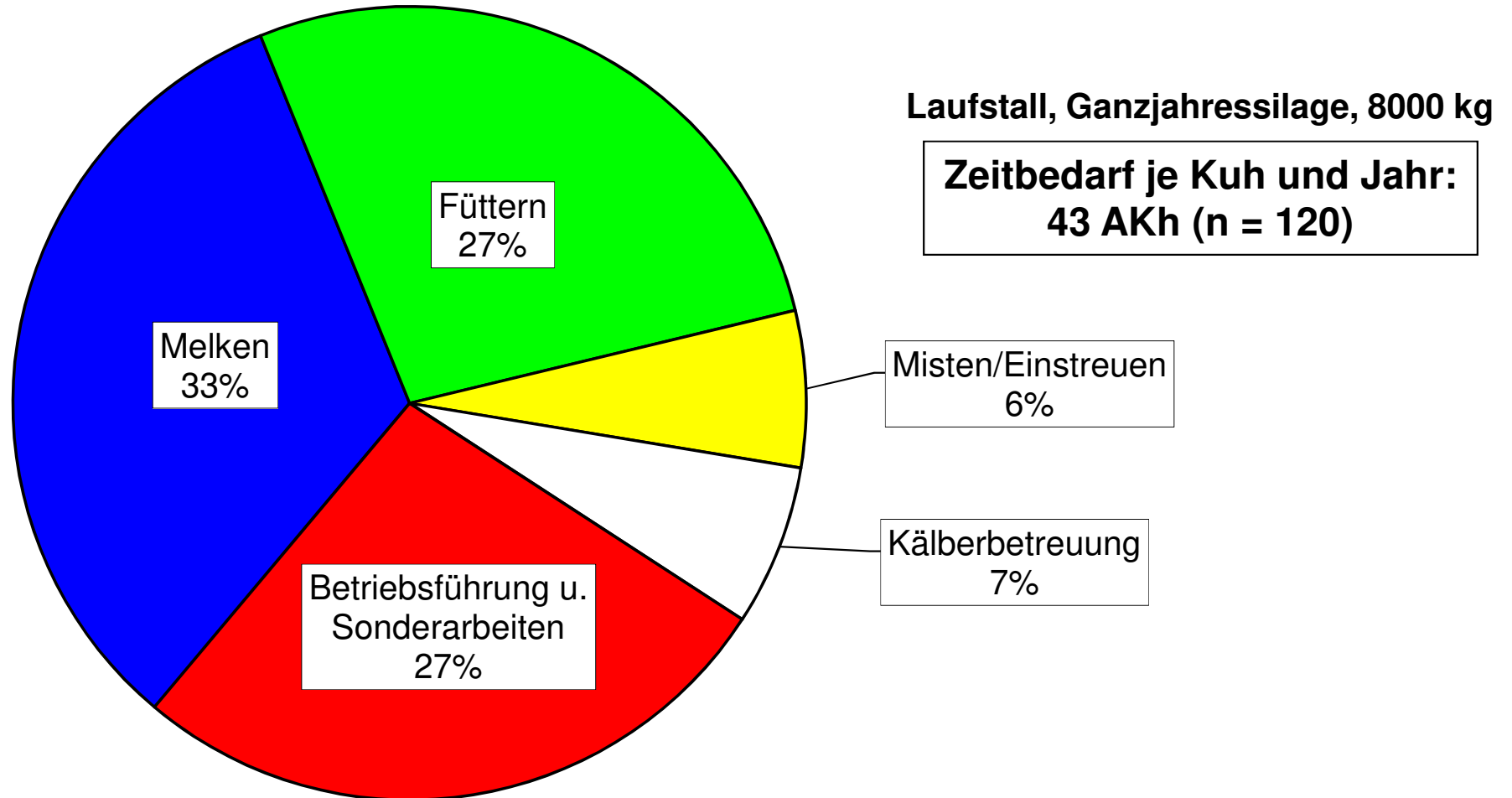
## Relative Anteile der einzelnen Arbeiten am Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr

Laufstall, Silage, Sommerweide, 8000 kg



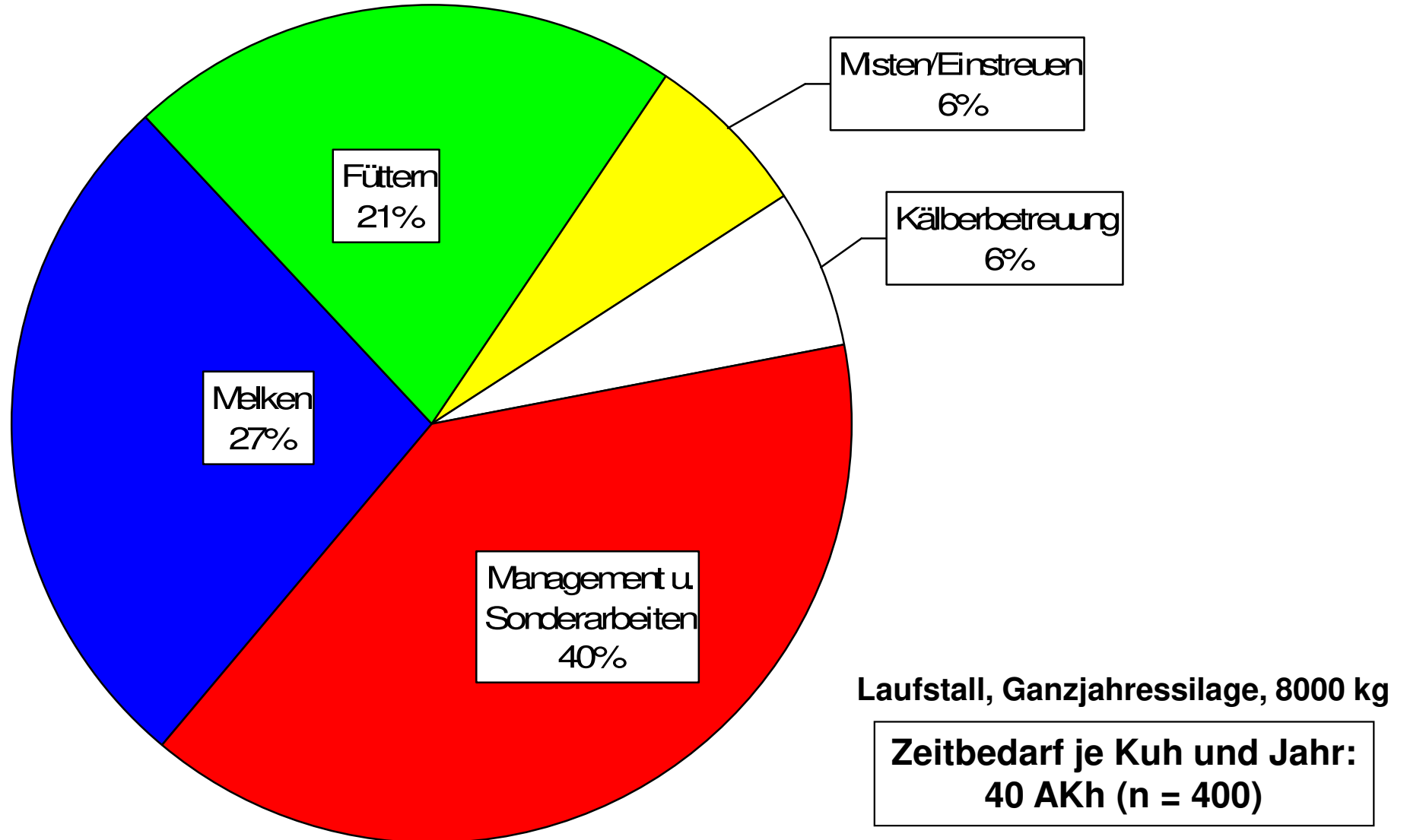
# Arbeit in der Milchviehhaltung

## Relative Anteile der einzelnen Arbeiten am Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr



# Arbeit in der Milchviehhaltung

Relative Anteile der einzelnen Arbeiten am Gesamtzeitbedarf je Kuh und Jahr (400\_subopt.M)



Quelle: Schick, (2007)

## 1. Verfahrenstechnische Optimierung

- Mechanisierung von Verfahrensabläufen (Küchenmaschine, Zentralstaubsauger, Kirby, Steamer, Melkroboter, ...)
- Vermehrte Vergabe von Arbeiten an Dritte (Professionelle Arbeitserledigung durch Spezialisten [Reinigungspersonal, LU])



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

# Ziele der Automatisierung

- Arbeitserleichterung
- Zeiteinsparung
- Einsparung Baukosten
- Exaktere Arbeitserledigung (Melken/ Fütterung/ Entmistung/ Kälbertränke...)
- Flexibilität
- Leistungssteigerung / erhöhte GF- Aufnahme
- Wirtschaftliche Produktion

Quelle: verändert nach Grothmann & Nydegger, (2009)

# Fischgrätenmelkstand (FGM)



## Vorteile:

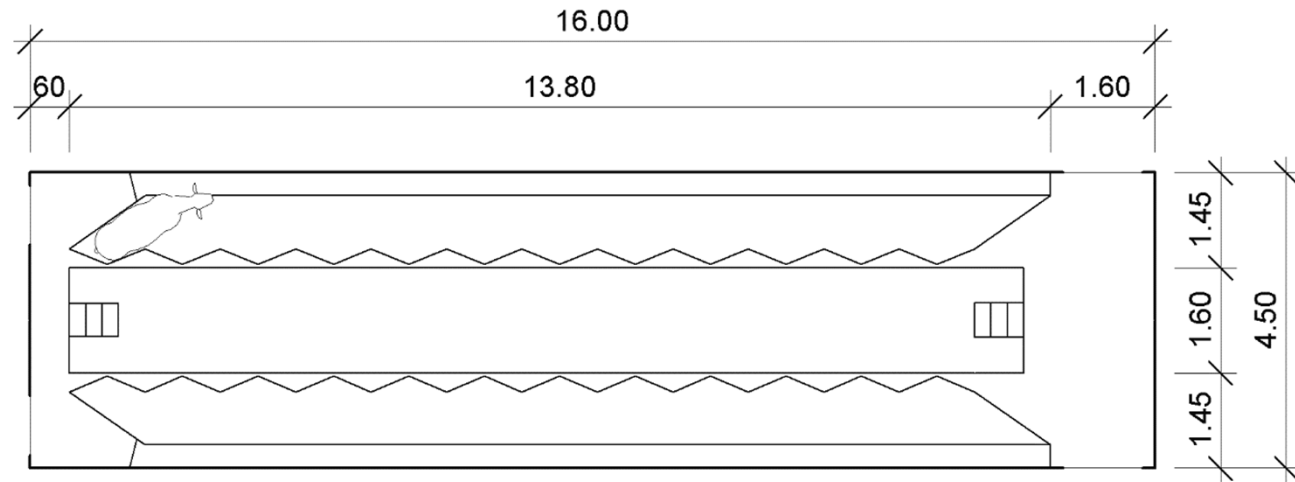
- Ausgereifte Bauform
- Grosse Variationsbreite
- Gute Melkleistung
- Gute Übersicht

## Nachteile:

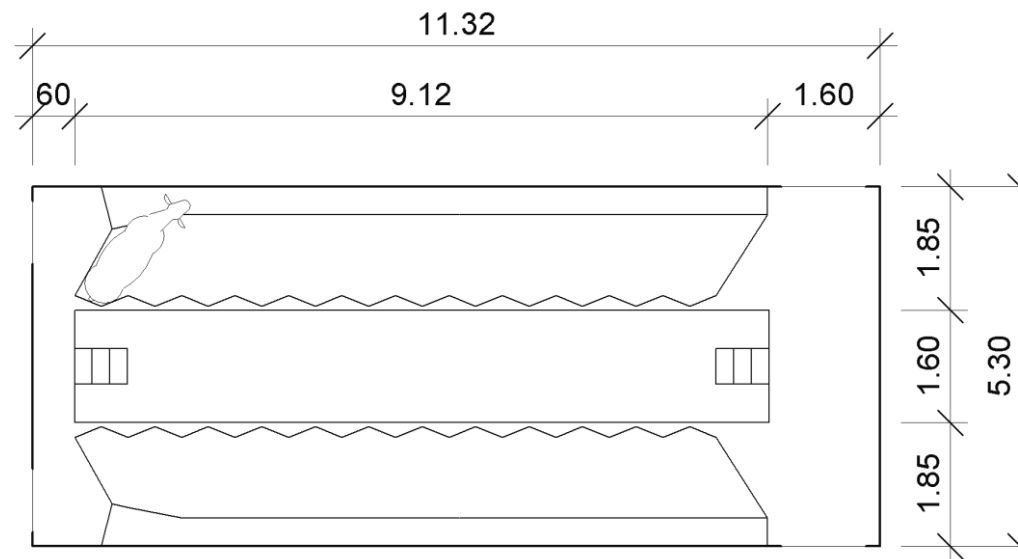
- Langsamste Kuh bestimmt Gruppenwechsel
- Schnellauslass nur mit hohem Aufwand realisierbar

# Fischgrätenmelkstand (FGM)

## FGM 30°



## FGM 50°



# Side by Side-Melkstand



## Vorteile:

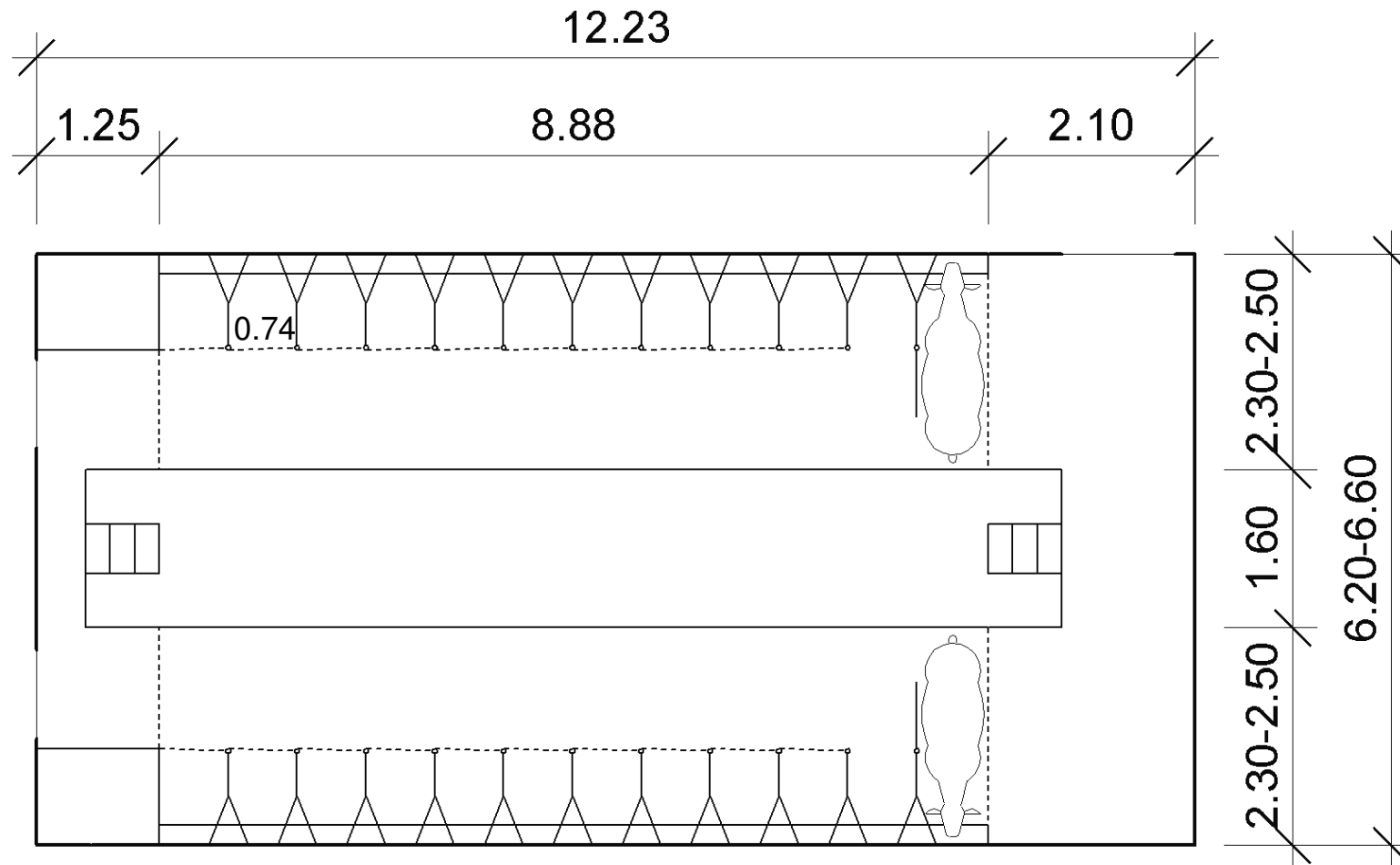
- Kurze Wege
- Gute Melkleistung
- Geringes Verletzungsrisiko für den Melker
- Schnellauslass einfach zu integrieren

## Nachteile:

- Langsamste Kuh bestimmt Gruppenwechsel
- Schlechte Übersicht über Kühe
- Schlechte Kontrolle der Vorderviertel
- Melker und ME sind stärker der Verschmutzung durch Kot und Harn ausgesetzt



# Side by Side-Melkstand





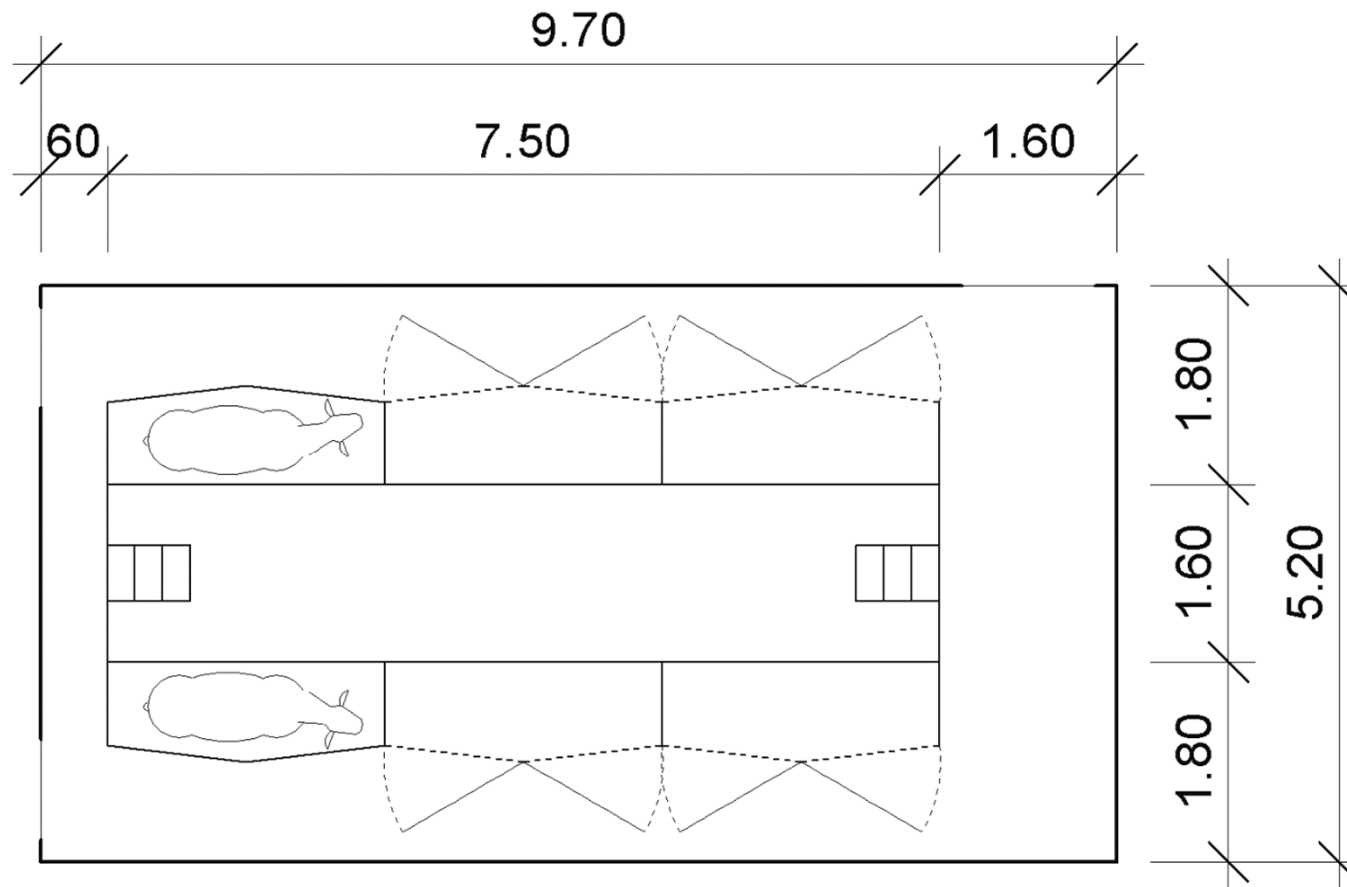
## Vorteile:

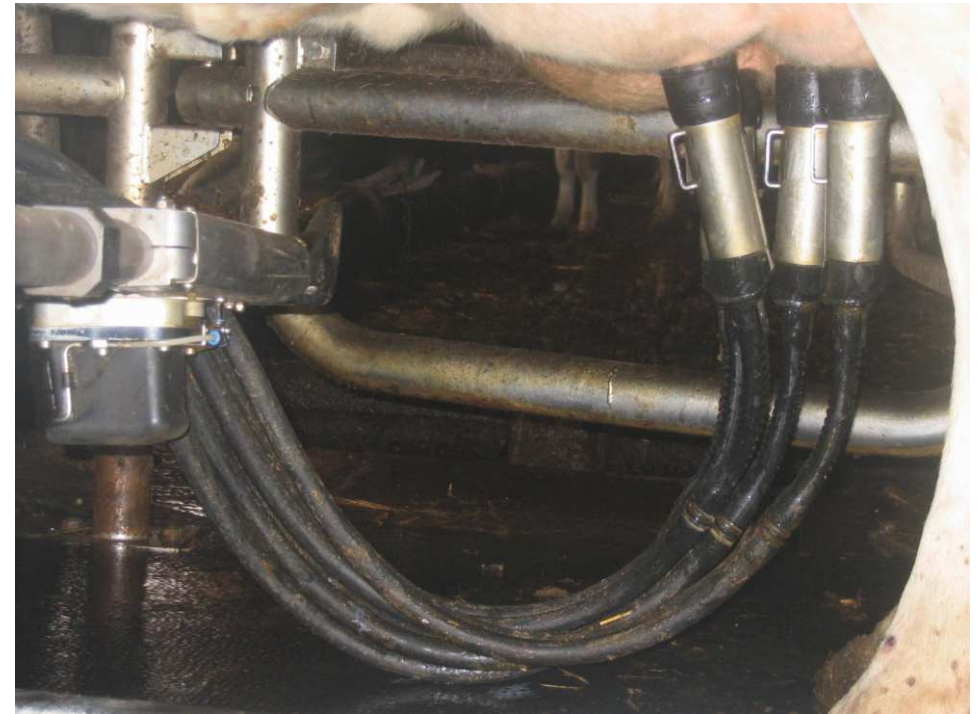
- Hohe Melkleistung
- Beste Übersicht über Kuh und Euter
- Gleichmässiger stressfreier Arbeitsablauf

## Nachteile:

- Hoher Raumbedarf
- Grosse Euterabstände
- Lange Wege in grösseren Melkständen

# Tandem u. Autotandem





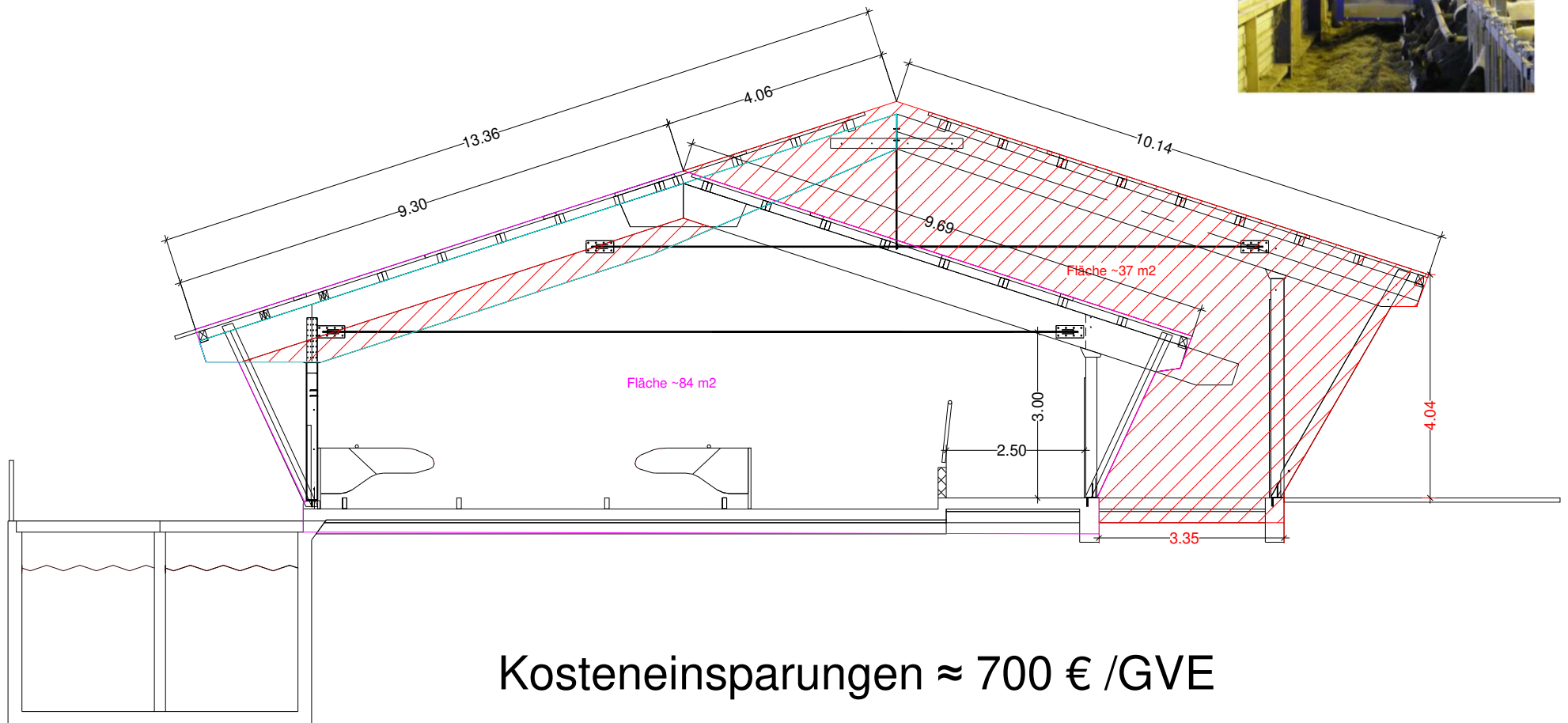
## Vorteile:

- Geringer Raumbedarf
- Sehr hohe Melkleistung (pro Tag)
- Kuh wählt sich „ihre“ Melkzeiten aus
- Entlastung des Tierbetreuers von festen Melkzeiten

## Nachteile:

- Sehr hohe Anforderungen an Tierbetreuer „Manager“ und an eingesetzte Verfahrenstechnik
- Vermehrter Stress für den Tierbetreuer durch stetige Unsicherheit
- „Feuerwehrmanneffekt“

# Investitionsbedarf



**Kosteneinsparungen  $\approx$  700 € /GVE**

Quelle: verändert nach Grothmann & Nydegger, (2009)

# Vor- und Nachteile: Automatisierung in der Innenwirtschaft

## Vorteile:

- Arbeitsentlastung bei monotonen, schweren körperlichen oder zeitlich schwierig koordinierbaren Tätigkeiten
- Möglichkeit zur Erhöhung der Arbeitsleistung und Arbeitsverwertung
- Möglichkeit zur Verbesserung der betrieblichen Kostenstrukturen, der Arbeitsmobilität und der Produktqualität

## Nachteile:

- Erzeugung einer falschen Erwartungshaltung  $\Rightarrow$  Kontrolle der Automatisierung muss selbst vorgenommen werden!
- Investitionskosten müssen durch frei gewordene bzw. neu verfügbare Arbeit(szeit) wieder amortisiert werden

## 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)

## - Zeitdiebe -

# Wann werden wir bei der Arbeit ineffizient?



- unklare Zielsetzung
- unzureichende Prioritätensetzung
- technische Störungen, bauliche Fehler
- schlechte Tagesplanung
- Versuch, zuviel auf einmal zu tun
- Aufschieben, Unentschlossenheit
- Hast und Ungeduld
- Aufgaben nicht zu Ende führen
- Unfähigkeit „nein“ zu sagen
- Unordnung am Arbeitsplatz
- (...)



# 10 Planungsregeln für Zeit(gewinn)



## - Aus der Arbeitsfalle entkommen -

**1. Ziele setzen** Die Zeit wie Pfeil und Bogen einsetzen:  
zuerst zielen!  
Sein tägliches Tun an eigenen Zielen ausrichten!

**2. Vorbereiten** Am Abend den neuen Tag - schriftlich planen!  
Zeit für Unerwartetes und  
Routine einplanen! (Checklisten erstellen!!!)

**3. Prioritäten setzen:** Wichtiges zuerst tun - Unwichtiges  
lassen! Vorsicht vor der Tyrannei der  
Dringlichkeit!

**4. Zusammenfassen:** Gleichartige Aufgaben in je einen  
Zeitblock packen: in die Stadt fahren,  
Bürotätigkeiten, Besprechungen,  
Vertreterbesuche

Quelle: Seiwert L.

# 10 Planungsregeln für Zeit(gewinn)

## - Aus der Arbeitsfalle entkommen -

**5. Vereinfachen:** Schwierige Aufgaben in kleine Schritte aufteilen! Reihenfolge und Erledigungs-Termine festlegen! (Checklisten anwenden !!!)

**6. Andere tun lassen:** Delegieren: Was? Wer? Warum? Bis wann? Nein-Sagen: Zeit-Diebe freundlich abwehren! (Checklisten !!!)

**7. Abschirmen:** Nicht immer für alle erreichbar sein wollen! Termine mit sich selbst vereinbaren und nutzen!

# 10 Planungsregeln für Zeit(gewinn)

- Aus der Arbeitsfalle entkommen -

**8. Rücksicht nehmen:** Kein Verlegen, kein Verspäten, kein Überziehen! Vorher jeweils Zielsetzung und Termine vereinbaren!

**9. Telefonieren:** Statt zu stören die passende Zeit erfragen!  
(SMS, WA) Telefon-Termine und Rückrufe vereinbaren!

**10. Erfolge geniessen:** Erledigtes als Erfolg wahrnehmen!  
Sich selbst und andere belohnen!

## Kurzfristige – mittelfristige - langfristige Ziele

Arbeitsplanung kurzfristig = kurzfristige Ziele: Tages- oder Wochenplanung (Taktische Ziele)

1. Wird die Arbeitsplanung schriftlich durchgeführt? ja Mein Arbeitsplan hängt in der Milchküche aus

2.

3.

**1. Schriftliche Planung durchführen !!!**

Arbeitsplanung mittelfristig = mittelfristige Ziele: Wochen- oder Monatsplanung (Taktische Ziele)

1. Sind Freiräume eingeplant? ja Ein Tag in der Woche wird für Aussergewöhnliches freigehalten

2.

3.

**2. Max. 60 % der Zeit verplanen !!!**

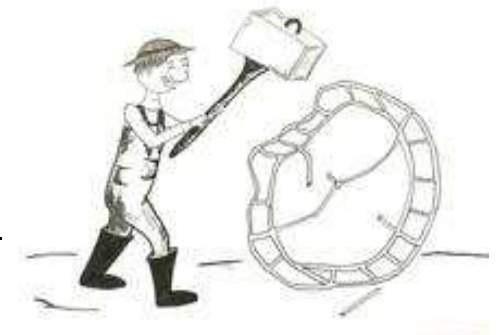
Arbeitsplanung langfristig = langfristige Ziele: Jahres- oder Lebensplanung (Strategische Ziele)

1. Besteht eine Jahresplanung? ja Dieses Jahr erstellen wir einen neuen Kälberstall  
Dieses Jahr machen wir Ferien in Neuseeland

2.

3.

**3. Visionen zulassen !!!**



# Arbeitsorganisation = Management = Führung

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

# Standardarbeitsanweisung (SOP)

## Grundlagen

### Definition

Standard Operating Procedure (SOP), auf deutsch Standardarbeitsanweisung, ist eine Arbeitsanweisung, welche das genaue Vorgehen innerhalb eines Arbeitsprozesses beschreibt. Arbeitsabläufe werden beschrieben (Text/Graphik) und am Arbeitsort platziert.

### Ziele:

1. Dokumentation von Prozessen und/oder Abläufen, je erfolgskritischer desto detaillierter.
2. Information und Schulung der Beteiligten
3. Schwachstellenanalyse und Optimierung

# Standardarbeitsanweisung (SOP)

## Vorgehensweise

### 1. Ziele festlegen

Welche Ziele sollen mit der SOP erreicht werden, z. B. höhere Milchleistung; Richtwerte festlegen; messbare Kenngrößen und Ziele definieren

### 2. Arbeitsprozess in Teilschritten dokumentieren und beschreiben, vorzugsweise beim Beobachten des Prozesses

Dokumentation schriftlich durchführen; Auswahl des Formats treffen (Einzelschrittformat, hierarchisches Format, grafisches Format – siehe folgende Ausführungen)

### 3. SOP-Entwurf zur Beurteilung an die Mitarbeiter geben

Mitarbeiter sollen ihre Erfahrungen einbringen

### 4. SOP-Entwurf zur Beurteilung an Berater/Externe geben

Externe sollten den Entwurf der SOP auf fachliche Richtigkeit überprüfen

### 5. SOP im Praxiseinsatz testen und gegebenenfalls anpassen

Dritte/Unbeteiligte/Fachfremde oder Mitarbeiter sollten als erste die SOP anwenden, um die Umsetzbarkeit objektiv überprüfen zu können

### 6. SOP am Ort des Arbeitsprozesses aushängen und zentral ablegen

nur wenn die SOP aushängt, kann sie gelebt werden; immer aktuell halten

### 7. Mitarbeiter in die jeweiligen Prozesse einweisen

Einarbeitung und Erklärung für das „warum“; auf Grundlage der SOP Mitarbeiterschulungen durchführen

### - 8. Jährliche Überprüfung und Evaluierung

Die SOP sollten mindestens jährlich auf ihre Aktualität überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden

# Wochenarbeitsplan: Zeitbezogen

Wochenarbeitsplan: Ruedi Rastlos (55 h)			33	22			
Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
6:00 - 7:00							Melken u. Melkstandreinigung
7:00 - 8:00	Kälber tränken	Kälber tränken	Kälber tränken	Kälber tränken	Kälber tränken	Kälber tränken	
8:00 - 9:00	Futter vorbereiten	Futter vorbereiten	Futter vorbereiten	Futter vorbereiten	Futter vorbereiten	Futter vorbereiten	
9:00 - 10:00	Boxenpflege	Boxenpflege	Boxenpflege	Boxenpflege	Boxenpflege		
10:00 - 11:00	nach Absprache	Klauenpflege	RB transportieren	Melkstandreinigung	Stroh in Boxen, zu Kälbern und JV	Boxenpflege	
11:00 - 12:00	Arbeitbesprechung					UHu	
12:00 - 13:00	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause
13:00 - 14:00	Tierbeobachtung	Tierbeobachtung	Tierbeobachtung	Tierbeobachtung	Stroh zu Jungvieh	nach Absprache	
14:00 - 15:00	Kälberhütten reinigen und	Klauenpflege	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache		
15:00 - 16:00	Boxenpflege				Boxenpflege und		
16:00 - 17:00	Boxenpflege	Boxenpflege	Boxenpflege	Boxenpflege	Kalk nachstreuen	Boxenpflege	
17:00 - 18:00	Melken u. Melkstandreinigung	Melken u. Melkstandreinigung	Melken u. Melkstandreinigung	Melken u. Melkstandreinigung	Melken u. Melkstandreinigung		
18:00 - 19:00							
19:00 - 20:00							




# Wochenarbeitsplan: Aufgabenbezogen

Wochenarbeitsplan: Woche: 27.11.-3.12.2017	Walter Gut		Volker Vertrauen		Fredri Fleissig		Alex Ablöser
Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Melkstandvorbereitung							
Melken							
Gruppenwechsel							
Melkstandreinigung							
Grundreinigung Melkstand							
Futternvorbereitung							
Fütterung							
Futter nachschieben							
Futterreste entfernen							
Boxenpflege							
Tränken reinigen							
Stroh in Boxen bringen							
Kalk streuen							
Kälber tränken							
Kälber einstreuen							
Kälber umstallen							
Kälberhütten R&D							
Tierbeobachtung							
Abkalbekontrolle							
Besamung							
Tierarzt/TU							
Klauenpflege							
Trocken stellen							
HIT Meldungen							
Arbeitsplanung							
Teambesprechung							
Büroarbeiten							
Weiterbildung							
Uhu							
Grundlagen Arbeitswirtschaft & Arbeitsvorausschlag							
Strickhof / M. Schick / 2019							

# Tagesarbeitsplan: Aufgabenbezogen

Tagesarbeitsplan: Beat Bauer 2018, Woche 4						
Zeit	Tätigkeiten	OK	Kontakte			OK
6:00 - 7:00	Melken		Toni Tierarzt (052 365 45 50)			
7:00 - 8:00			Bruno Muni (079 614 57 84)			
8:00 - 9:00	Pause/Arbeitsplanung		Michael Melktechnik (078 623 54 78)			
9:00 - 10:00	Tierarzt (TU)					
10:00 - 11:00	Service Melktechnik					
11:00 - 12:00	UVO*				Prio.	
12:00 - 13:00	Mittag		<b>Aufgaben</b>	A	B	C
13:00 - 14:00	UVO*		Arbeitsplanung	x		
14:00 - 15:00	Kurs Klauenpflege (Strickhof)		Kraftfutter nachbestellen	x		
15:00 - 16:00			Service Melkmaschine vereinbaren	x		
16:00 - 17:00			Ölwechsel Deutz			x
17:00 - 18:00	Melken		Abdampfen Kälberiglus			x
18:00 - 19:00			Dieselerückerstattungsantrag	x		
19:00 - 20:00	Familie		Geburtstag Schwiegermutter			x
20:00 - 21:00			Ablöseplanung Skiferien		x	
21:00 - 22:00	Kontrollgang Stall		Buchhaltungsanalyse		x	

UVO: Zeitfenster für Unvorhergesehenes; TU: Trächtigkeitsuntersuchung  
 Prioritäten (A, B, C)  
 A: Wichtig und Dringend (Chefsache)  
 B: Wichtig, aber nicht Dringend (Chefsache)  
 C: Dringend, aber nicht wichtig (Delegieren)



# Wochenarbeitsplan: Aufgabenbezogen

Tagesarbeitsplan: Beat Bauer 2018, Woche 4										
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag			
Zeit	Tätigkeiten							Kontakte	OK	
6:00 - 7:00	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Toni Tierarzt (052 365 45 50)		
7:00 - 8:00								Bruno Muni (079 614 57 84)		
8:00 - 9:00	Pause/Arbeitsplanung	Pause/Arbeitsplanung	Pause/Arbeitsplanung	Pause/Arbeitsplanung	Pause/Arbeitsplanung	Pause/Arbeitsplanung	Pause	Michael Melktechnik (078 623 54 78)		
9:00 - 10:00	Tierarzt (TU)	Service Melktechnik	Klauenpflege	Silo abdecken	Boxen einstreuen	Hof fegen	Futter rüsten			
10:00 - 11:00	Futter rüsten	Futter rüsten	Futter rüsten	Futter rüsten	Futter rüsten	Futter rüsten	Familie			
11:00 - 12:00	UVO*	UVO*	UVO*	UVO*	UVO*	UVO*			Prio.	
12:00 - 13:00	Mittag	Mittag	Mittag	Mittag	Mittag	Mittag	Mittag	<b>Aufgaben</b>	A B C	
13:00 - 14:00	UVO*	UVO*	UVO*	UVO*	UVO*			Arbeitsplanung	x	
14:00 - 15:00	Kurs Klauenpflege (Strickhof)	Wartung Maschinen	Kälberboxen misten, abdampfen und an Sonne stellen	Mischwagen reinigen, Klängen kontrollieren und abschmieren	Silo abdecken für WE, Silofolie entsorgen, Vorplatz Silo reinigen	Familienzeit	Familienzeit	Kraftfutter nachbestellen	x	
15:00 - 16:00								Service Melkmaschine vereinbaren	x	
16:00 - 17:00								Ölwechsel Deutz		x
17:00 - 18:00	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Melken, Füttern, Boxen, Kälber	Abdampfen Kälberiglus		x
18:00 - 19:00								Dieselerückstellungsantrag	x	
19:00 - 20:00	Familie	Familie	Familie	Familie	Familie	Familie	Familie	Geburtstag Schwiegermutter		x
20:00 - 21:30								Ablöseplanung Skiferien		x
21:30 - 22:00	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Kontrollgang Stall	Buchhaltungsanalyse	x	

UVO: Zeitfenster für Unvorhergesehenes; TU: Trächtigkeitsuntersuchung  
 Prioritäten (A, B, C)  
 A: Wichtig und Dringend (Chefsache)  
 B: Wichtig, aber nicht Dringend (Chefsache)  
 C: Dringend, aber nicht wichtig (Delegieren)



# Standardarbeitsanweisung (SOP)

## Tagesarbeitsplan

Tagesarbeitsplan: Ueli Unsinn (55 h)		Summe:	420
Zeit	Tätigkeit	Zeitdauer (Min)	
1	6:00 - 6:10	Arbeitsbeginn, Kühe aus Gruppe 1 in Warteraum treiben	10
2	6:10 - 6:15	Stiefel waschen	5
3	6:15 - 6:30	Futterreste mit Hoflader zusammenschieben	15
4	6:30 - 6:40	Frisches Futter mit Mischwagen vorlegen	10
5	6:40 - 6:50	Kühe aus Gruppe 2 in Warteraum treiben	10
6	6:50 - 7:15	Boxenpflege in Gruppe 1 (Mist aus Boxen entfernen und Stroh verteilen)	25
7	7:15 - 7:40	Boxenpflege in Gruppe 2 (Mist aus Boxen entfernen und Stroh verteilen)	25
8	7:40 - 8:00	Boxenpflege bei Galkühen (Mist aus Boxen entfernen und Stroh verteilen)	20
9	8:00 - 8:30	Warteraum reinigen und Abtrennungen verschliessen	30
10	8:30 - 9:00	Kaffeepause	30
11	9:00 - 9:30	Arbeitsbesprechung	30
12	9:30 - 10:00	Silo abdecken	30
13	10:00 - 10:45	Silomischung mit 800 kg Grassilage (Silo Nr. 1), 600 kg Maissilage (Silo Nr. 2) u. 100 kg Heu (Ballenlager) herstellen	45
14	10:45 - 11:15	150 kg Getreideschrot (Silo Nr. 5) zur Mischung geben	30
15	11:15 - 11:22	Mischwagen 7 Minuten mischen lassen (1000er Zapfwelle, 1600 Umin)	7
16	11:22 - 11:40	Frisches Futter mit Mischwagen im Milchviehstall vorlegen	18
17	11:40 - 12:00	Kontrolle Wasser bei Kälber und Jungvieh	20
18	12:00 - 13:00	Mittagspause	60

# Standardarbeitsanweisung (SOP)

## Melken

	<b>b) Melken</b>
1	6 Tiere in Melkstand einlassen
2	Melkstandeingang schliessen
3	Alle Kühe der Reihe nach in Vormelkbecher vormelken (mind. zwei Strahlen je Euterviertel)
4	Milch und Euter auf Anzeichen von Entzündungen kontrollieren
5	1. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
6	Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
7	2. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
8	Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
9	3. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
10	Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
11	4. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
12	Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
13	ME korrekt anhängen
14	Schlauchhalter einhängen
15	ME-Ausrichtung kontrollieren
16	Vorgang bei allen 6 Kühen wiederholen
17	Melkstandseite wechseln und Routine bei 1 wieder beginnen
18	Ausmelkgrad kontrollieren
19	Alle Zitzen gleichmässig dippen
20	6 Tiere aus Melkstand auslassen
21	...

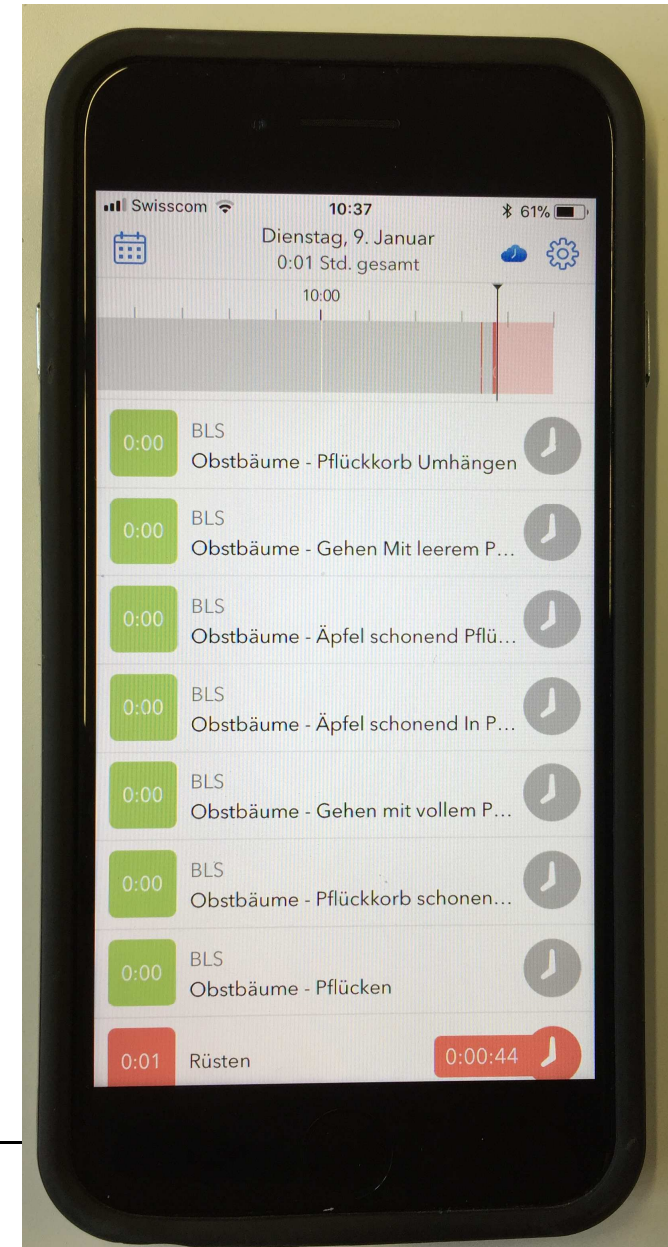
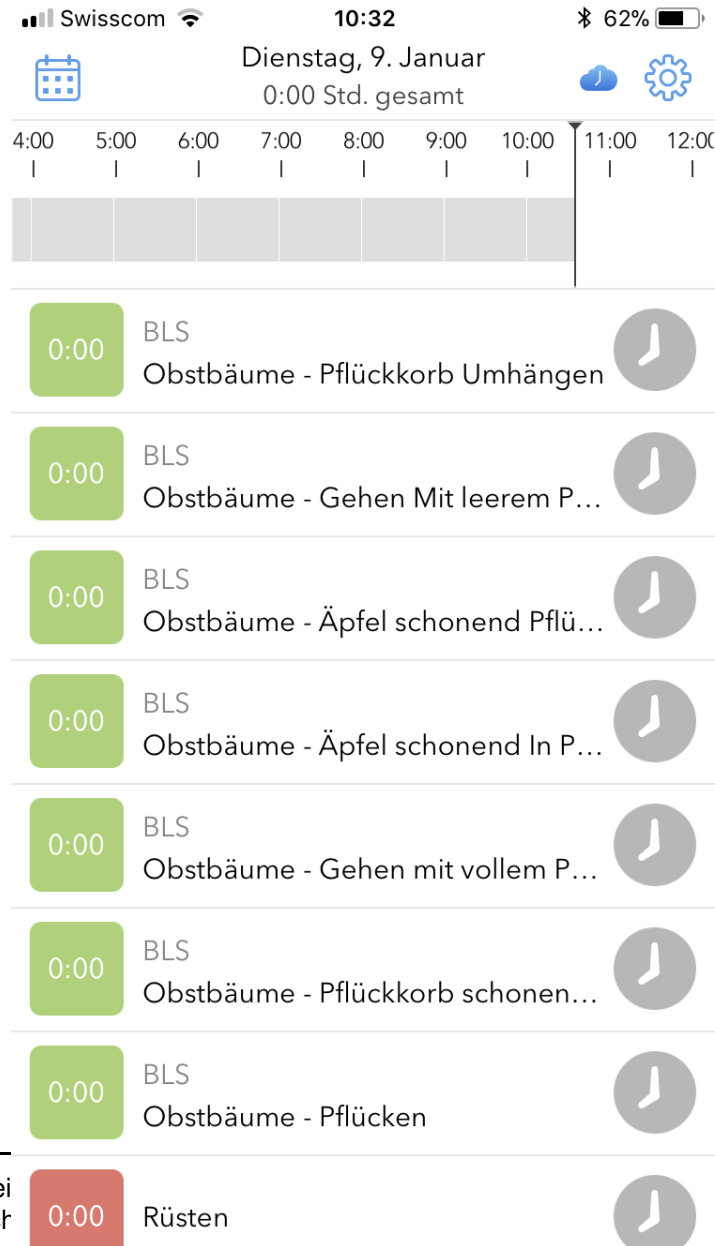
# Standardarbeitsanweisung (SOP)

## Melken

Arbeitsroutine Melken	
Ziel: Professionelles Melken aller Milchkühe von allen MA	
<b>a) Melkstandvorbereitung</b>	<b>b) Melken</b>
Licht im Warteraum einschalten	1 6 Tiere in Melkstand einlassen
Licht im Melkstand einschalten	2 Melkstandeingang schliessen
ME aus Spülaufnahme nehmen	3 Alle Kühe der Reihe nach in Vormelkbecher vormelken (mind. zwei Strahlen je Euterviertel)
Spülaufnahme zurückklappen	4 Milch und Euter auf Anzeichen von Entzündungen kontrollieren
Melkstandboden abspritzen	5 1. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
Hände waschen	6 Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
neuen Milchfilter einlegen	7 2. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
Eutertücher vorbereiten	8 Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
Dippmittel nachfüllen	9 3. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
Milchschlauch in Tank einhängen	10 Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
Melkstandausgang schliessen	11 4. Zitze mit Viertelabschnitt des Eutertuches reinigen
Melkstandeingang öffnen	12 Zitzenkuppe nochmals gesondert reinigen
Kühe in Warteraum lassen	13 ME korrekt anhängen
Vakuumpumpe einschalten	14 Schlauchhalter einhängen
Einweghandschuhe anziehen	15 ME-Ausrichtung kontrollieren
...	16 Vorgang bei allen 6 Kühen wiederholen
	17 Melkstandseite wechseln und Routine bei 1 wieder beginnen
	18 Ausmelkgrad kontrollieren
	19 Alle Zitzen gleichmässig dippfen
	20 6 Tiere aus Melkstand auslassen
	21 ...

## Erfassungssystem Hours

<https://www.hourstimetracking.com/>



## Datenblatt Arbeitszeitbedarf und Arbeitsproduktivität von Milchwirtschaftsbetrieben

### Vorgaben für die Berechnungen

- Eingaben bitte nur in grüne Felder
- Die Arbeitszeiten werden in Minuten pro Tag und Bestand angegeben
- Es werden mittlere Tagesarbeitszeiten inklusive Sonderarbeiten eingesetzt
- Jungvieh ist in die Berechnungen nicht mit einbezogen



### 1. Grunddaten

Milchleistung/Jahr (kg)	6500	kg
Bestandesgrösse (Kühe)	30	Kühe
Melktage / Laktationstage (Tage)	310	Tage
Winterfütterung (Tage)	180	Tage
Sommerfütterung (Tage)	185	Tage
Weidegang (Tage)	185	Tage
Mittlere Parzellengrösse Futterbau (ha)	2	ha
Mechanisierung Futterbau	Mittel	Tief, Mittel, Hoch, Lohnunternehmer (LU)

2. Melken	Zeitbedarf/Tag AKmin/Bestand	Zeitbedarf/Tag AKmin/Kuh	Zeitbedarf/Jahr AKh/Kuh	Relativ %
Hauptzeit (Melken)	107	3.6	18.4	66%
Nebenzeit (Vor- Nacharbeiten)	47	1.6	8.1	29%
Wegzeit (Milchtransport)	7	0.2	1.2	4%
<b>Gesamtzeit (Summe)</b>	<b>161</b>	<b>5.4</b>	<b>27.7</b>	<b>100%</b>



# Checkliste I: Schwachstellenanalyse „Strategisch“

Milchviehbetrieb	Soll	Ist	Bemerkungen
Ø Tagesgemelk/gemolkene Kuh	> 25		
Ø Milchleistung/Kuh in 305 Tagen	> 7500		
Ø Milchfettgehalt	Ø 4 (3,8 - 4,2)		
Ø Milchweissgehalt	Ø 3,45 (3,2 - 3,6)		
Zwischenkalbezeit (Tagen)	< 380		
Besamungsindex	< 1,6		
Kühe mit Stoffwechselstörungen	< 5 %		
Erstkalbealter (Monate)	24 - 27		
Kälberverluste	< 5 %		
Zellzahlen	< 125.000		
Keimzahlen	< 15.000		
Schweregeburten	< 5 %		
Klauenprobleme	< 3 %		
Nutzungsdauer (Laktationen)	≥ 4		
Anteil Erstlaktierende	~ 25 %		

# Checkliste: II Schwachstellenanalyse und Arbeitsorganisation „Strategisch – Taktisch“



	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/Zitze?	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 Koten 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"

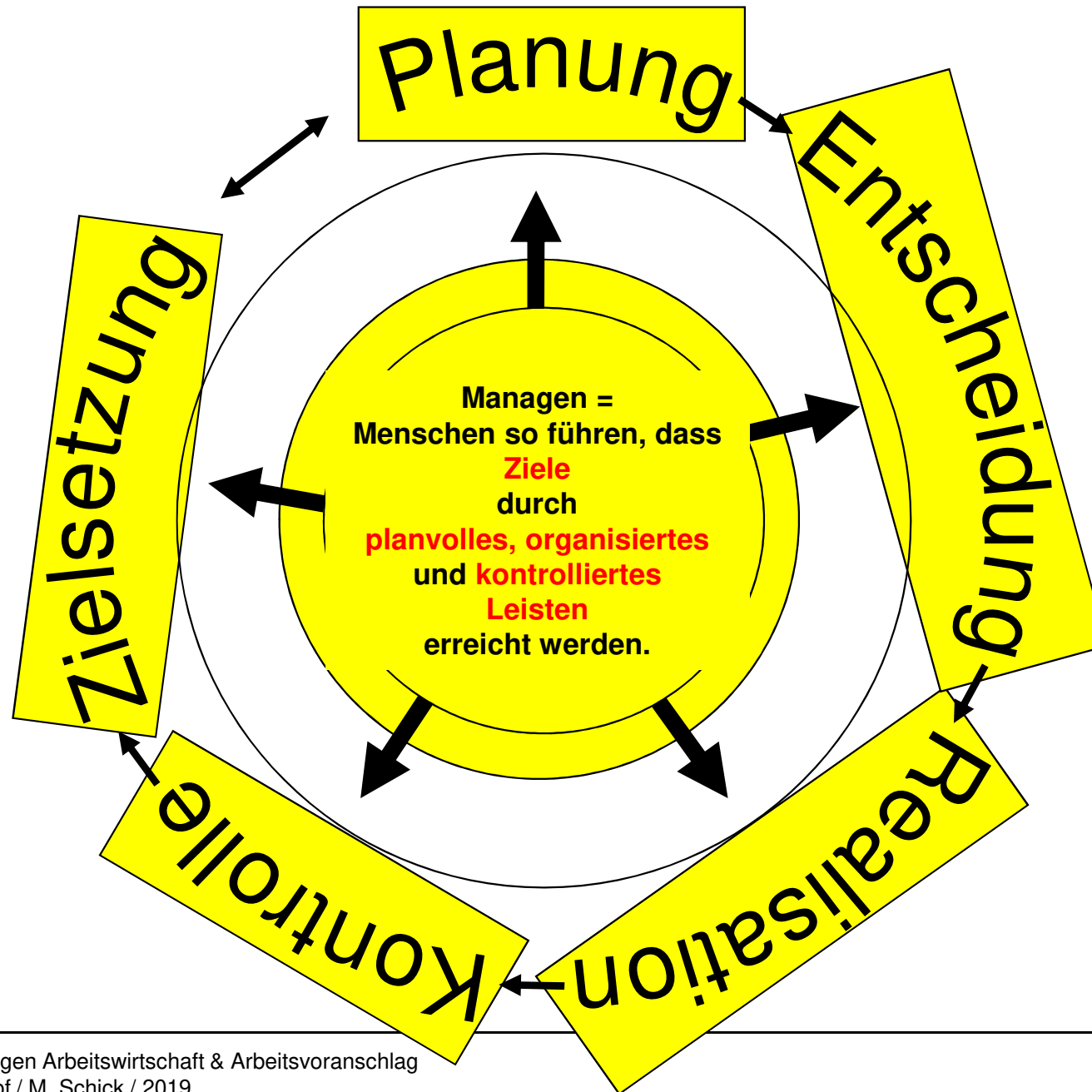
# Erstellung einer Checkliste: III

## Schwachstellenanalyse und Arbeitsorganisation

### „Taktisch“

Faktoren	Soll-Betrieb	Ist-Betrieb	Bemerkungen
Melkreihenfolge	1. Hände waschen		
	2. Vormelken in Vormelkbecher		
	3. Zitzen (und Euter) reinigen		
	4. 60 Sekunden anrüsten		
	5. Melkvorgang kontrollieren		
	6. Ausmelkgrad kontrollieren		
	7. Melkvakuum abstellen		
	8. Melkzeug abnehmen		
	9. Zitzen dippen		
	10. ev. Euter pflegen		
	11. regelmäßig Eutergesundheit kontrollieren		

## Management Regelkreis

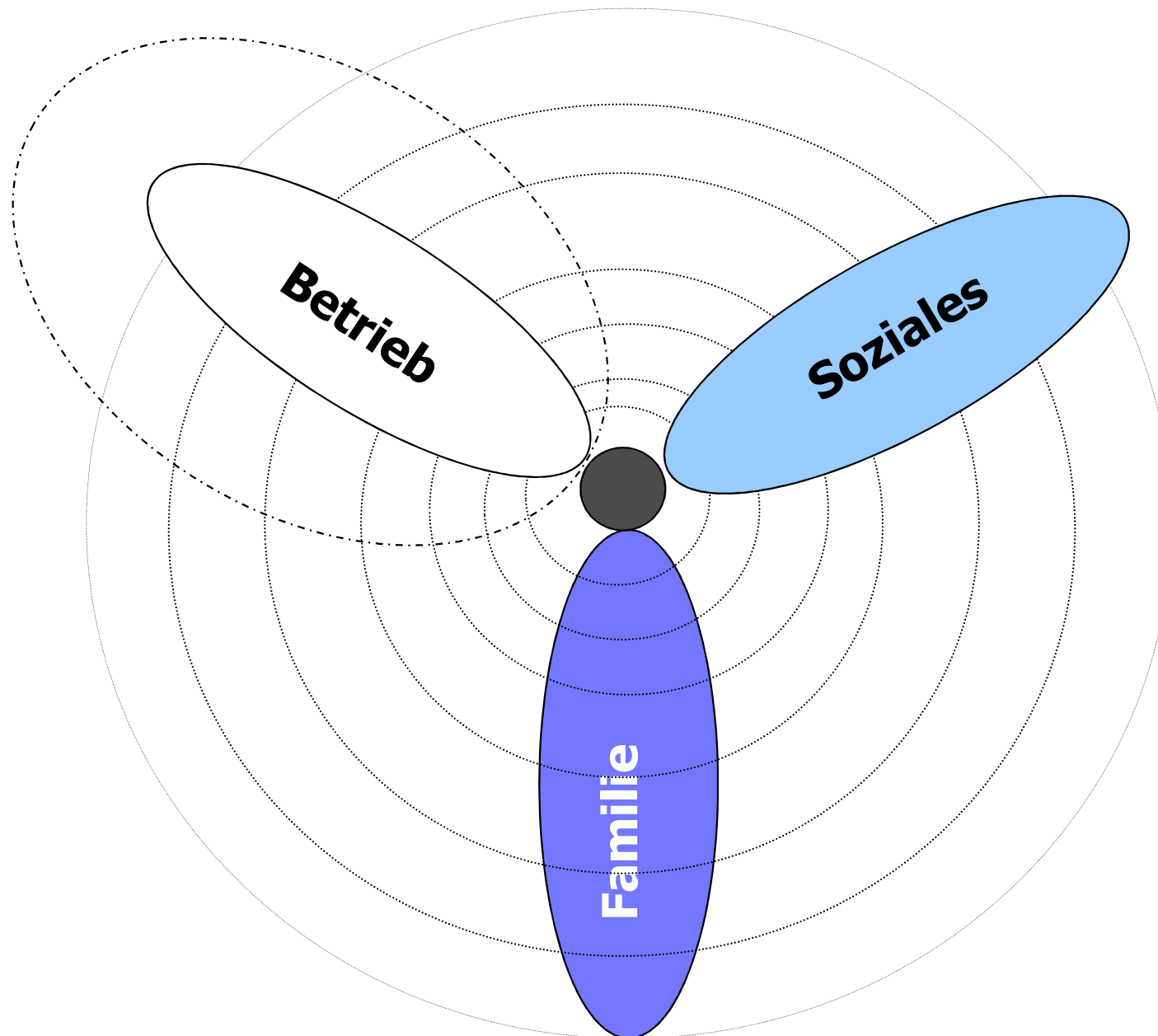


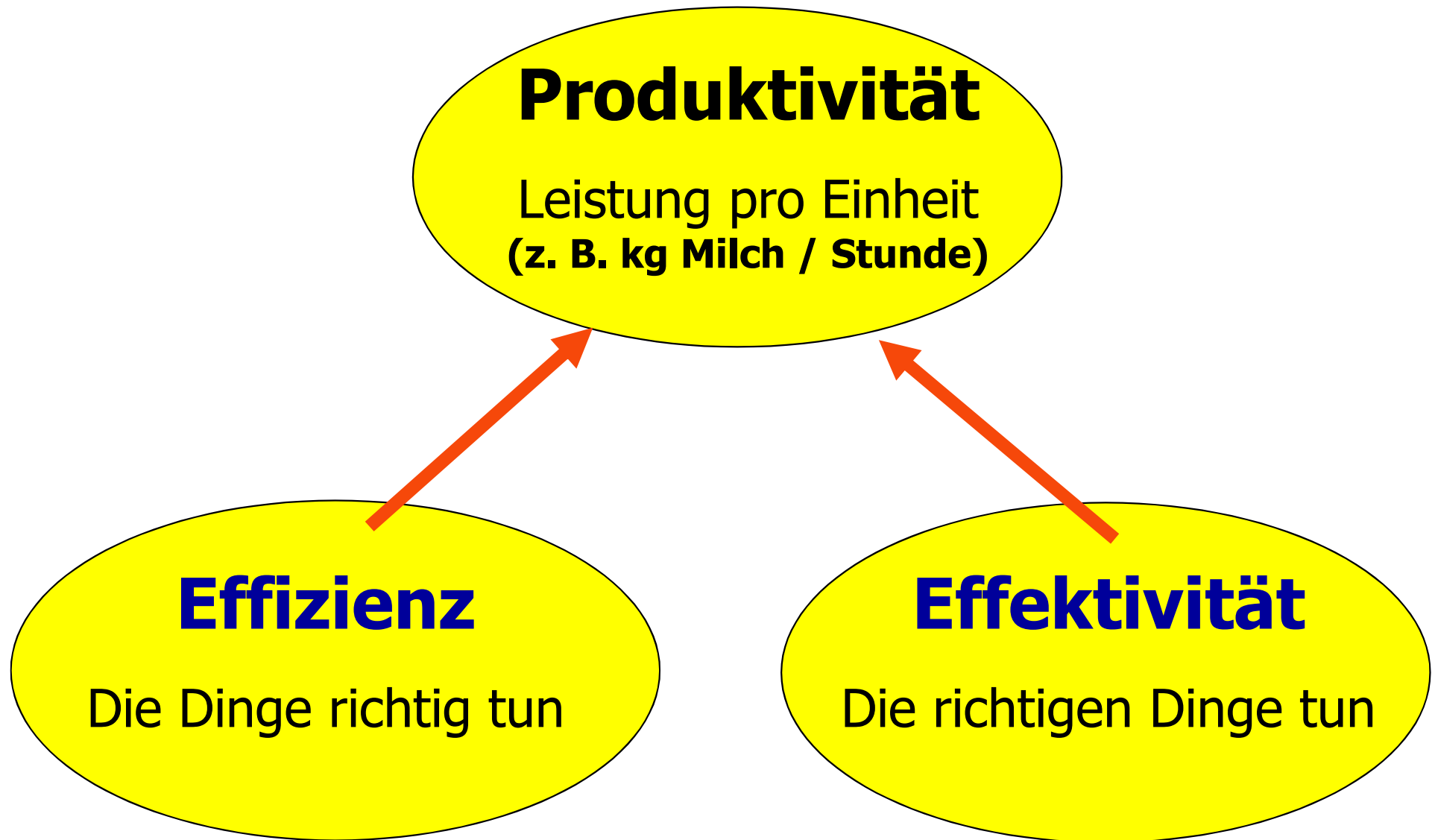
# Arbeitsorganisation (= Management) = Betriebsführung

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

Source: Hub, 1982

# Leben (und Zeit) im Gleichgewicht! (?)





# Auftrag 1:

## Logistikkonzept Lohnunternehmer Rundballen pressen und wickeln

**Ausgangslage:** LU Huldi Hurtig hat eine RB-Pressen mit integriertem Wickelgerät und möchte seine Tagesleistung berechnen

**Annahmen:** Traktor, 120 PS, RB Presse mit Wickelkombination

Mittlere Fahrgeschwindigkeit auf Strasse: 28 km/h

Mittlere Verfahrensleistung: 30 Ballen/Stunde

Mittlere Parzellengrösse: 1.5 ha

Mittlerer Ertrag: 17 Ballen/ha

Mittlere Entfernung zu den Kunden: 5 km

Mittlere Entfernung Parzelle – Parzelle: 1 km

Auftragsvolumen je Kunde: 3 ha (2 Parzellen)

Verfügbare Feldarbeitszeit: 10:00 Uhr – 22:00 Uhr

**Aufgabe:** Wieviele Kunden kann Huldi Hurtig je Tag annehmen?



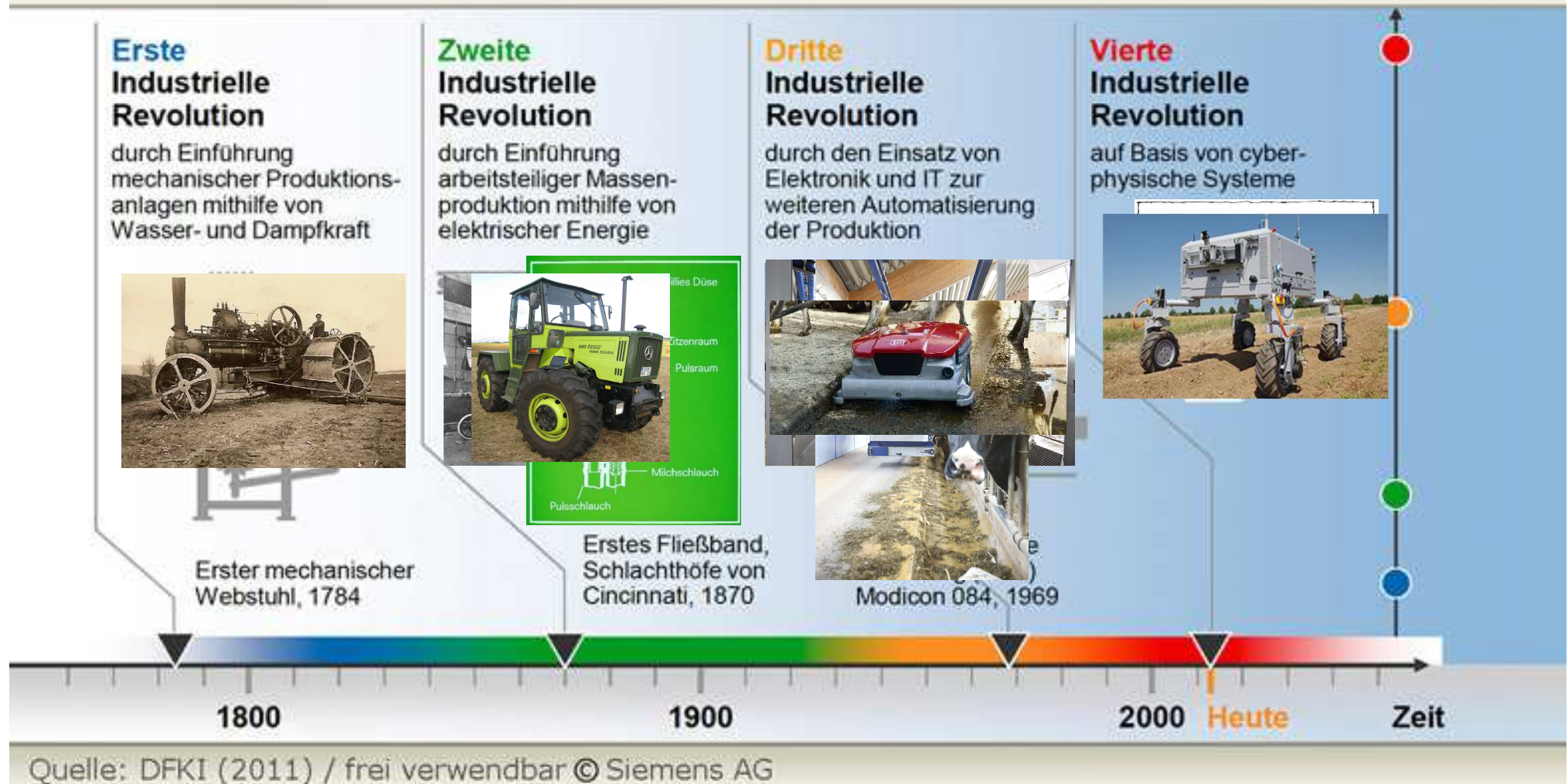
# Smart Farming -Systemansatz-

Smart Farming ist ein **Systemansatz** mit dem Ziel der landwirtschaftlichen **Wettbewerbssteigerung** entlang der gesamten Wertschöpfungskette und unter Berücksichtigung der Elemente der vierten industriellen Revolution. Es werden dabei die **Datenerfassung**, die **Informationsanalyse**, die **Entscheidungsunterstützung** und die **Ausführung** unter Einbezug zeitgemässer Sensor-Sensor-Aktor-Kombinationen benutzerfreundlich und fehlertolerant miteinander verknüpft.

Durch die intelligente Verbindung benutzereigener Daten mit vorhandenen öffentlichen oder durch Drittanbieter bereitgestellter Datenbanken (BigData) werden neue Perspektiven für eine **effiziente** Betriebsführung eröffnet.

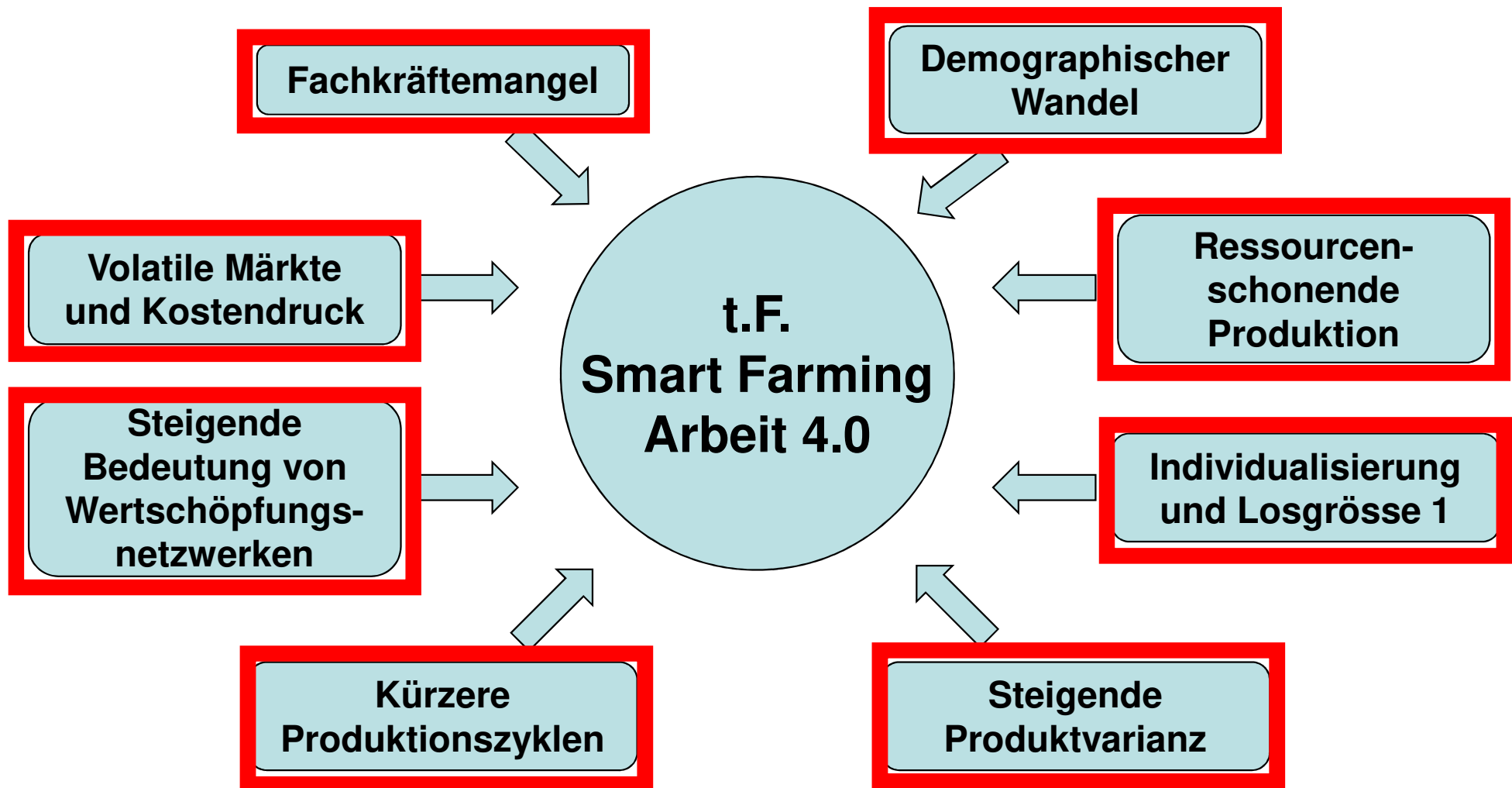
# Industrie 4.0 – Landwirtschaft 4.0 - Digitale Landwirtschaft-

## Die Evolution zu Industrie 4.0 in der Produktion



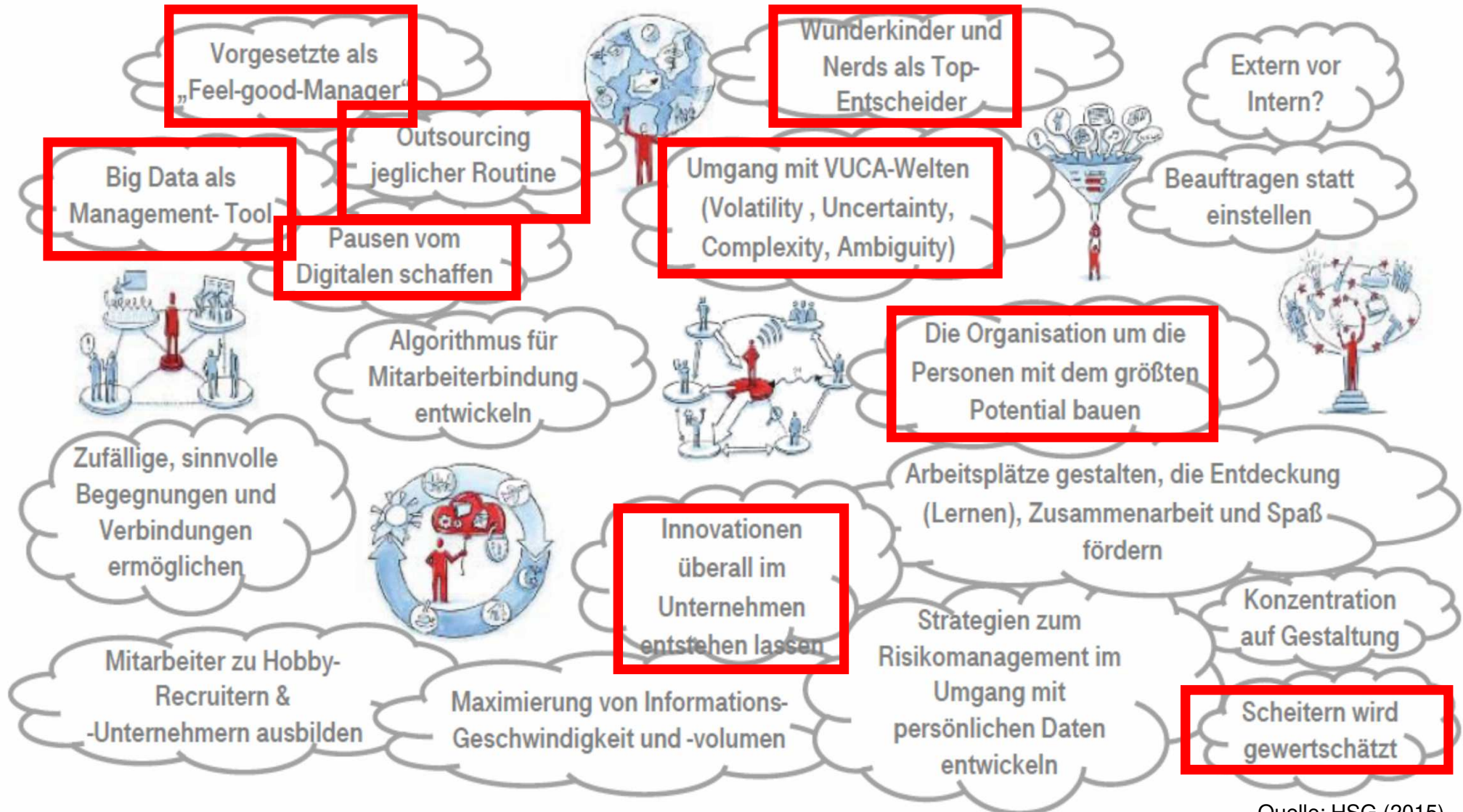
# t.F. - Smart Farming - Arbeit 4.0

## Wirtschaftliche Treiber



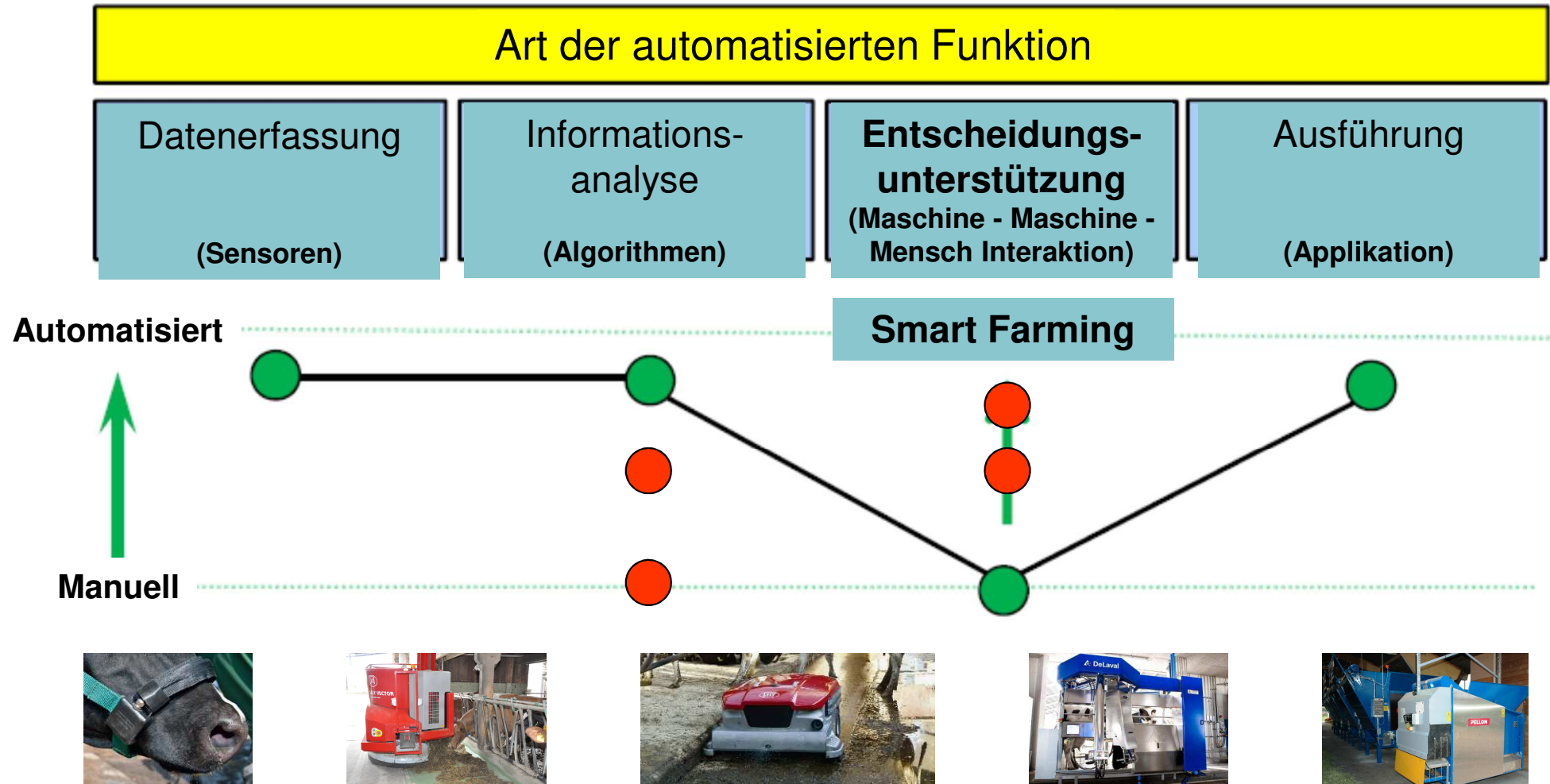
Quelle: verändert nach Wahlster, W. (2014)

# Folgerungen für die Arbeit von Morgen



Quelle: HSG (2015)

# Ziele Digitalisierung Automatisierung



**Zitat: Naisbitt, J. 1982: „Wir ertrinken in Informationen und dürsten nach Wissen“**

## ▪ **Definition:**

Unter technischem Fortschritt versteht man die Gesamtheit aller technischen Innovationen einer Kultur. Durch t.F. kann entweder eine gleiche Produktionsmenge (Output) mit einem geringeren Einsatz an Arbeit oder Produktionsmitteln (Inputs) erstellt werden oder eine höhere Menge mit dem gleichen Einsatz an Produktionsmitteln und Arbeit.

Die drei HAUPTerscheinungsformen des t.F. sind:

1. Automatisierung
2. Rationalisierung
3. Synergieeffekte/Skaleneffekte

Quelle: Wikipedia (2016)

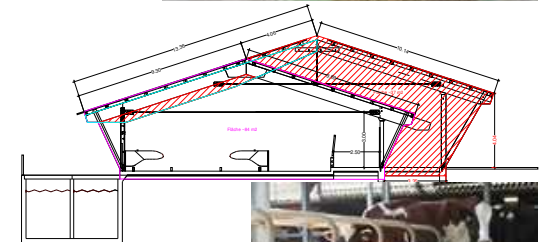
(1) **Invention** (Erfindung): Erarbeitung naturwissenschaftlich-technischen Wissens, von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen und Erfindungen.

(2) **Innovation**: Die erstmalige kommerzielle Anwendung führt zur Erweiterung des technischen Könnens und zur Entstehung von Produkt-, Material- und/oder Verfahrensinnovationen; Hauptaktivitäten sind u.a. Konstruieren, Experimentieren mit Prototypen, montagegerechte Anwendung und Verwertung in der Produktion und erste Marketingbestrebungen.

(3) **Diffusion**: Die Innovationen werden mittels Marketingaktivitäten und Technologietransfer in Form von Materialien, Produkten, Verfahren (Investitionsgütern), Patenten und Lizenzen wirtschaftlich verwertet; ihre Anwendung breitet sich dadurch aus (diffundiert).

# Ziele t.F. und Automatisierung

- Arbeitserleichterung
- Zeiteinsparung
- Einsparung Baukosten
- Exaktere Arbeitserledigung (Melken/Füttern/Misten/  
Kälbertränke/...)
- Flexibilität
- Leistungssteigerung / erhöhte GF- Aufnahme
- Wirtschaftliche(re) Produktion



Quelle: verändert nach Grothmann & Nydegger, (2009)



# Vorgehensweise Automatisierung/Digitalisierung

## Funktionelle Unterscheidung:

- Automatisierung als Ausführungshilfe (**exekutive Funktion**)
  - Automat. Melk-, Fütterungs-, Entmistungssystem
- Automatisierung als Managementhilfe (**evaluative Funktion**)
  - Herden- und Gesundheitsmanagementprogramme
  - Brunsterkennung, Fressen, Wiederkaufen, Trinken,...
  - (Ortungssysteme, Virtueller Zaun, Emissionsmessung)

▪ Herausforderung zukünftiger Forschungsarbeiten:  
Verbindung von evaluativen und exekutiven Funktionen  
(⇒ «ISO-Bus Innenwirtschaft»)

➔ **Systemansatz «Smart farming»**

# Betriebsführung (MIS)

## - Systemforschungsansatz -

- Prozessleitung
- Prozesssteuerung
- **Betriebsführung**

**Prozess-  
erfassung**

- Produkt
- Tier, Pflanze
- Technik
- Gebäude
- **Arbeit**
- Kapital



**Optimierung**



**Schwach-  
stellenanalyse**



- Realisation
- Kontrolle

**Fehler-  
behebung**

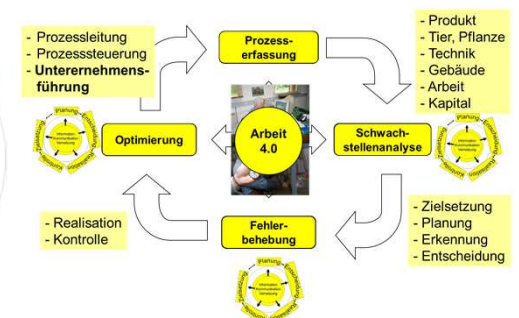
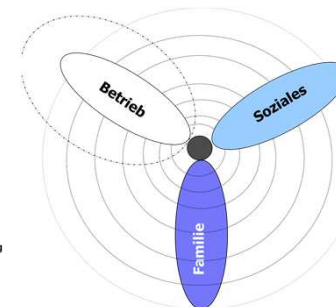
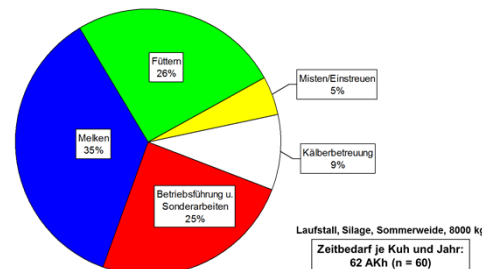
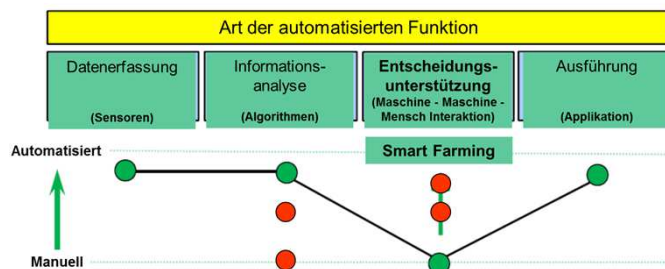
- Zielsetzung
- Planung
- Erkennung
- Entscheidung



Quelle: Schick, 2007

# Herausforderungen/Konsequenzen Landwirtschaft

- **Arbeitsproduktivität steigern**  
(Wettbewerbssteigerung, Betriebsführung)
- **Arbeitsbelastung reduzieren**  
(physische und psychische)
- **Weiterbildungsangebote wahrnehmen**  
(Arbeitskreise, Packetberatung, Einzelberatung)
- **Entscheidungshilfsmittel nutzen**  
(Planung, Wirz-Kalender, „Daten-Hub“)



# Herausforderungen/Konsequenzen Ausbildung

- **Digitalisierung vermehrt in Ausbildung einbeziehen** (Gezielter Einsatz im Unterricht, Vor- und Nachteile aufzeigen, Projektarbeiten)
- **Pausen vom Digitalen schaffen** (Wandtafel)
- **Big Data als Management Tool einsetzen** (Evaluation, „intelligente“ Formulare)
- **Organisation um die Personen mit dem grössten Potential bauen** („Brains“ und „Nerds“ erkennen)
- **Dozenten als „Feel-good-Manager“ einsetzen** (Fehler zulassen, Coaching)

Zitat: schm 2016:

„Wem gehören meine Daten?“

● **Der Trend zur Automatisierung findet entlang der gesamten Produktionsketten in der Innen- und Aussenwirtschaft statt.**

- Melken, Fütterung, Einstreu, Entmistung, Management, ...
- Motormanagement, Vorgewendemanagement, ...

● **Automatisierung kann unterstützend und ergänzend zum Betriebserfolg beitragen (Flexibilität, Prozessoptimierung).**

- Tierhaltung, Aussenwirtschaft, Betriebsführung

● **Alle SF Systeme sollten als Entscheidungshilfsmittel betrachtet werden (Entlastung).**

# Zeitplanungsmethoden

## ALPEN – Methode u. SMART - Regeln

---

- A **A**ktivitäten und Aufgaben notieren
- L **L**änge, also Zeitdauer, abschätzen
- P **P**ufferzeit reservieren (typisch 40% für Unvorhergesehenes)
- E **E**ntscheidungen über Weglassen, Prioritäten etc. treffen
- N **N**achkontrolle und Unerledigtes auf nächsten Tag übertragen

- S **S**pezifisch (das Ergebnis umschreiben, nicht zu allgemein),
- M **M**essbar (mit klaren Messkriterien),
- A **A**traktiv und anregend (persönlich sinnvoll und betrieblich wertvoll),
- R **R**ealistisch und realisierbar (70 % subjektive Erfolgswahrscheinlichkeit),
- T **T**erminiert (Datum, Verantwortlichkeit, Zwischenerfolgskontrollen).

**Ziel muss festgelegt werden  
um sich vom Wünschbaren abzugrenzen.**

**Ziele müssen**

**M**essbar,

**A**ktionsorientiert,

**P**ositiv,

**P**assend,

**E**rreichbar und

**K**onkret sein.

**(MAPPEK-Methode)**

# Kombination von Aufgabenerfüllungen Planung

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