



# Digitalisierung im Milchviehstall

*Was bringt's?*

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



# Ziel des Vortrages

---

- 1. Grundlagen technischer Fortschritt (t.F.)  
Digitalisierung und Smart Farming**
- 2. Trends und Auswirkungen**
- 3. Chancen, Herausforderungen, Konsequenzen,  
Schlussfolgerungen**

# Ziele

## Digitalisierung/Automatisierung

- Arbeitserleichterung
- Zeiteinsparung
- Einsparung Baukosten
- Exaktere Arbeitserledigung  
Melken/Füttern/Misten/Kälbertränke/...Pflanzenschutz/Düngung/Ernte...)
- Flexibilität
- Leistungssteigerung
- Wirtschaftliche(re) Produktion

# Grundlagen t.F.

## ▪ **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

# Phasen des t.F.

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

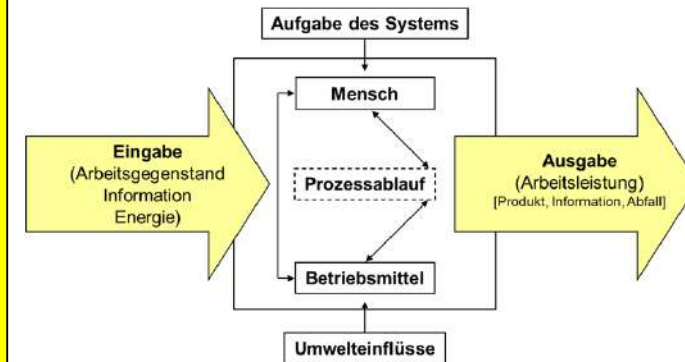
(2) **Innovation**: Die erstmalige kommerzielle Anwendung führt zur Erweiterung des technischen Könnens und zur Entstehung von Produkt-, Material- und/oder Verfahrensinnovationen; Hauptaktivitäten sind u.a. Konstruieren, Experimentieren mit Prototypen, montagegerechte Anwendung und Verwertung in der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

# Was ist Automatisierung?

## Automatisierung in der Innenwirtschaft:

Sicherung der Ausführung betrieblicher Prozesse durch Nutzung von Mechanisierung und Managementhilfen zur arbeitswirtschaftlichen, ökonomischen, qualitativen und nachhaltigen Optimierung der Arbeitserledigung, der eingesetzten Arbeitsmittel und des erzeugten Produktes.



### Mechanisierung

ist die Anwendung von Arbeitsmitteln (Werkzeug) zur Steigerung der Produktivität und Qualität (Steigerung der Produktivität)

### Automatisierung (Automation)

ist die mit Hilfe von Maschinen realisierte Übertragung von Arbeit vom Menschen auf Automaten (Reduzierung der Arbeitskosten)

### Roboter und autonome Maschinen

sind komplexe, (intelligente) und flexible Systeme (Künstliche Helfer)

# 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.

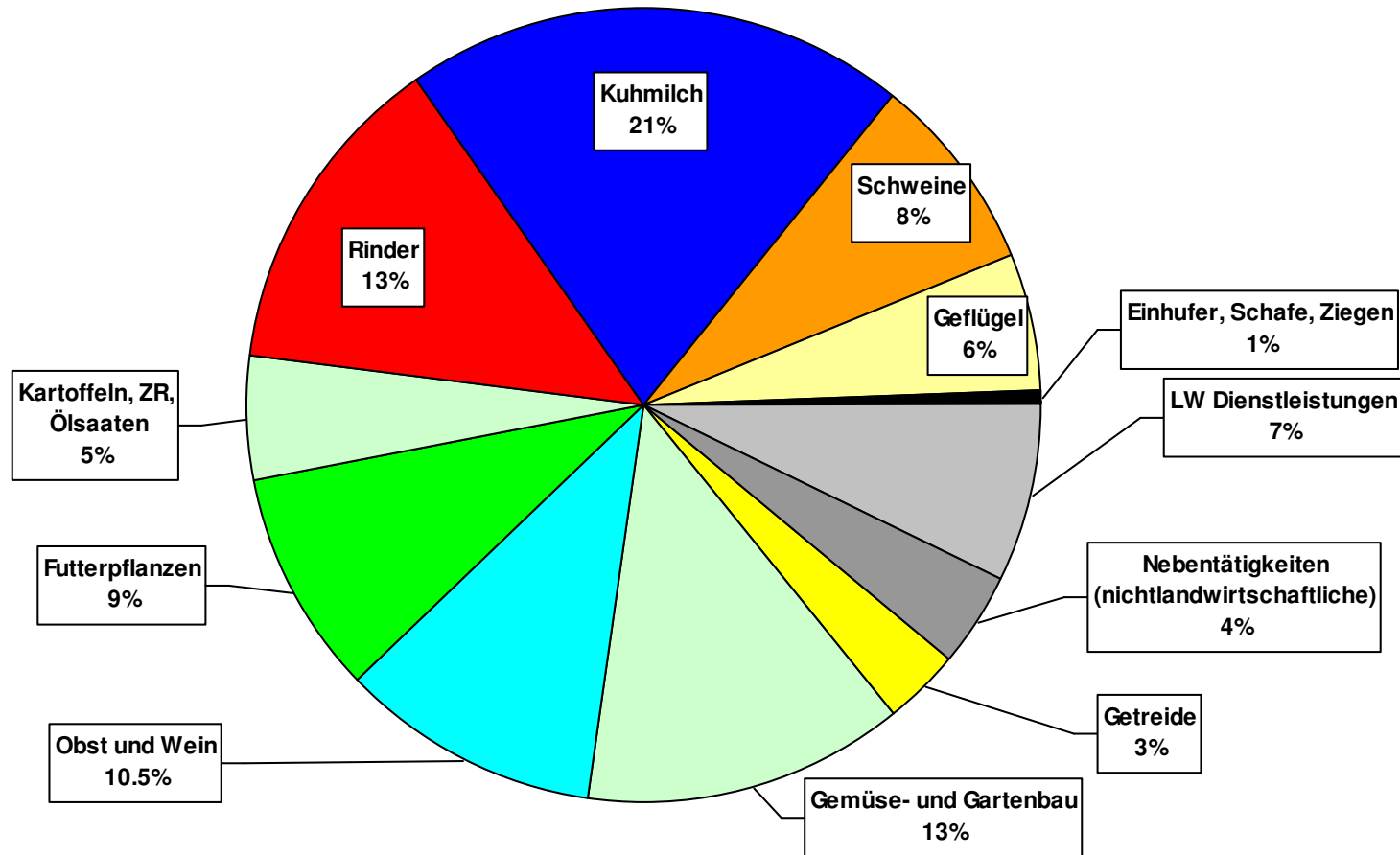
Durch die intelligente Verbindung benutzereigener Daten mit vorhandenen öffentlichen oder durch Drittanbieter bereitgestellter Datenbanken (BigData) werden neue Perspektiven für eine **effiziente** Betriebsführung eröffnet.

Elemente von Industrie 4.0:

1. Vernetzung
2. Informationstransparenz
3. Assistenz
4. Dezentrale Entscheidungen

# Produktionswert Landwirtschaft Schweiz

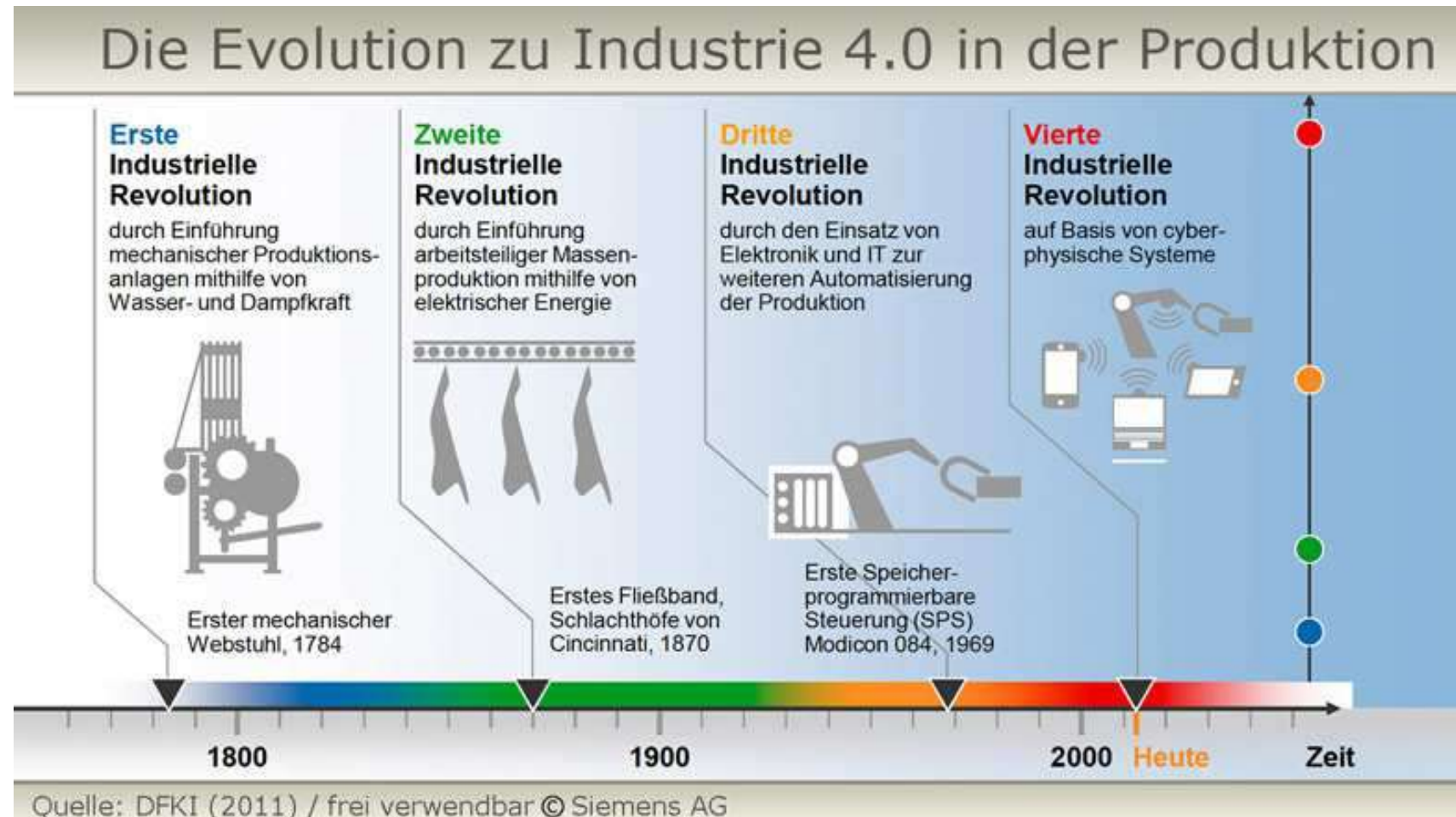
## Produktionswert der Landwirtschaft 2018: 10.588 Mia Fr.



<b>Tiere:</b>	<b>5089.-</b>
<b>Pflanzen:</b>	<b>4307.-</b>

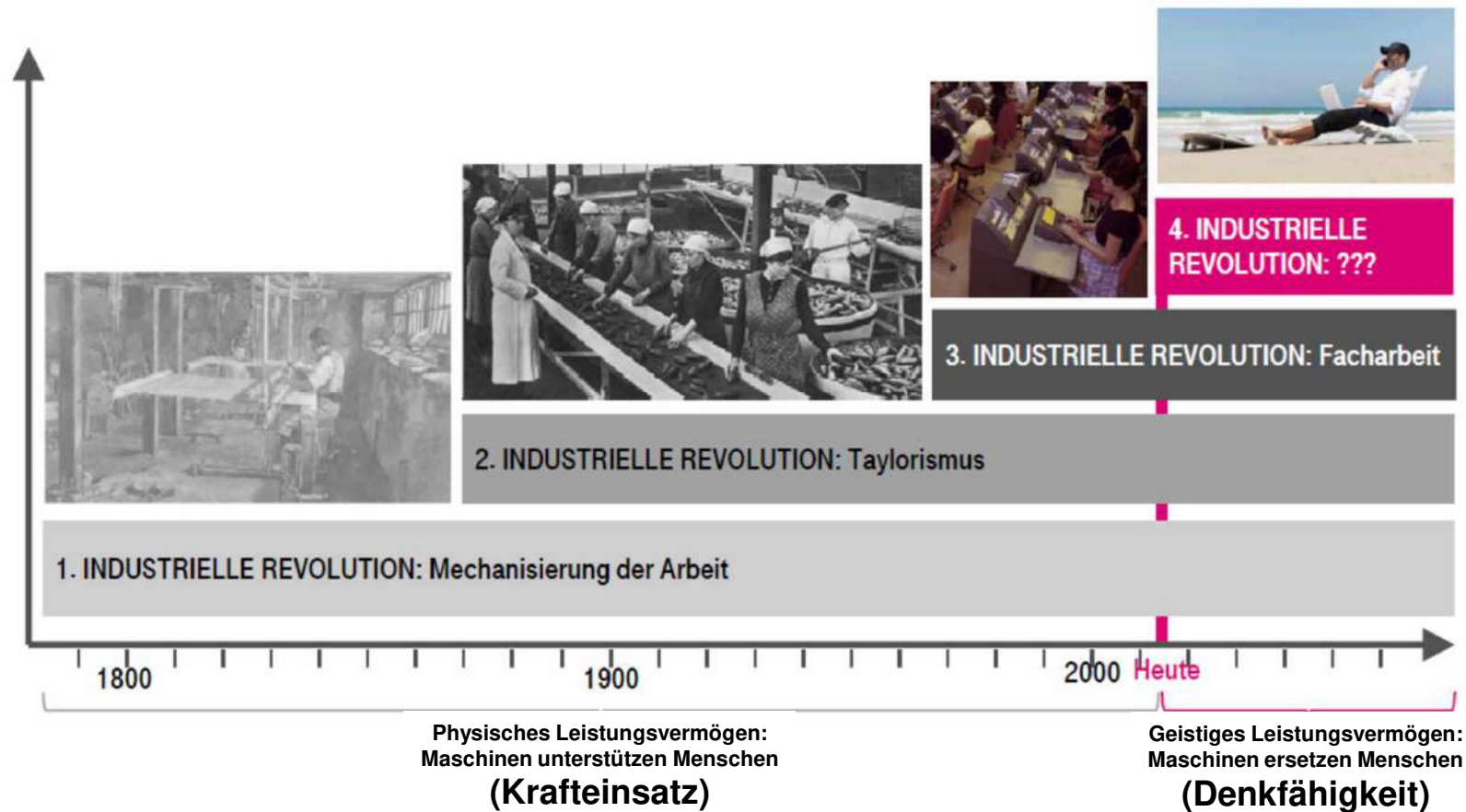
# Industrie 4.0 – Landwirtschaft 4.0

## Digitale Landwirtschaft - Smart Farming

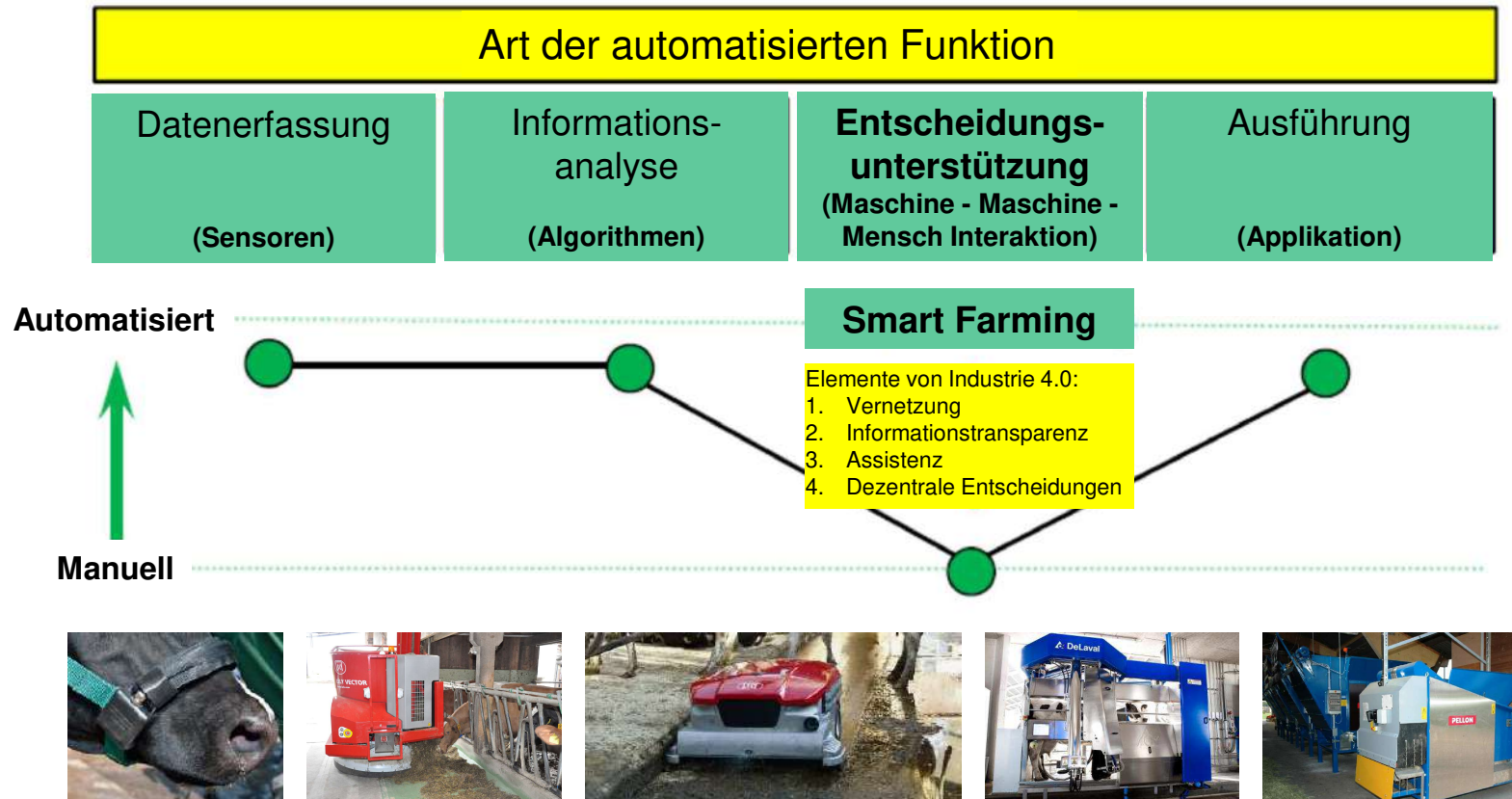


# Arbeit 4.0

## Substitution oder Subvention? Evolution oder Revolution?

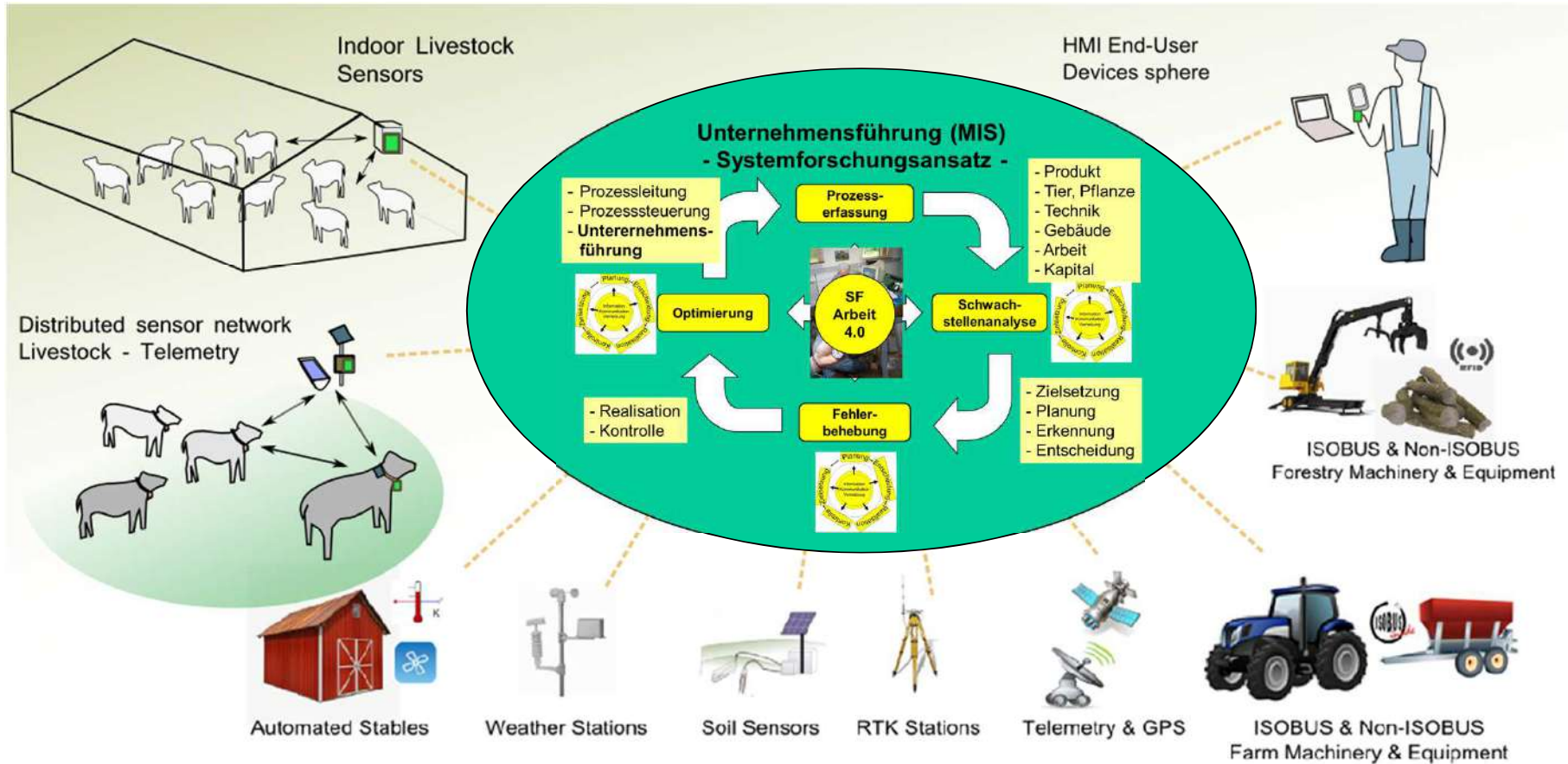


# Ziele Digitalisierung Automatisierung



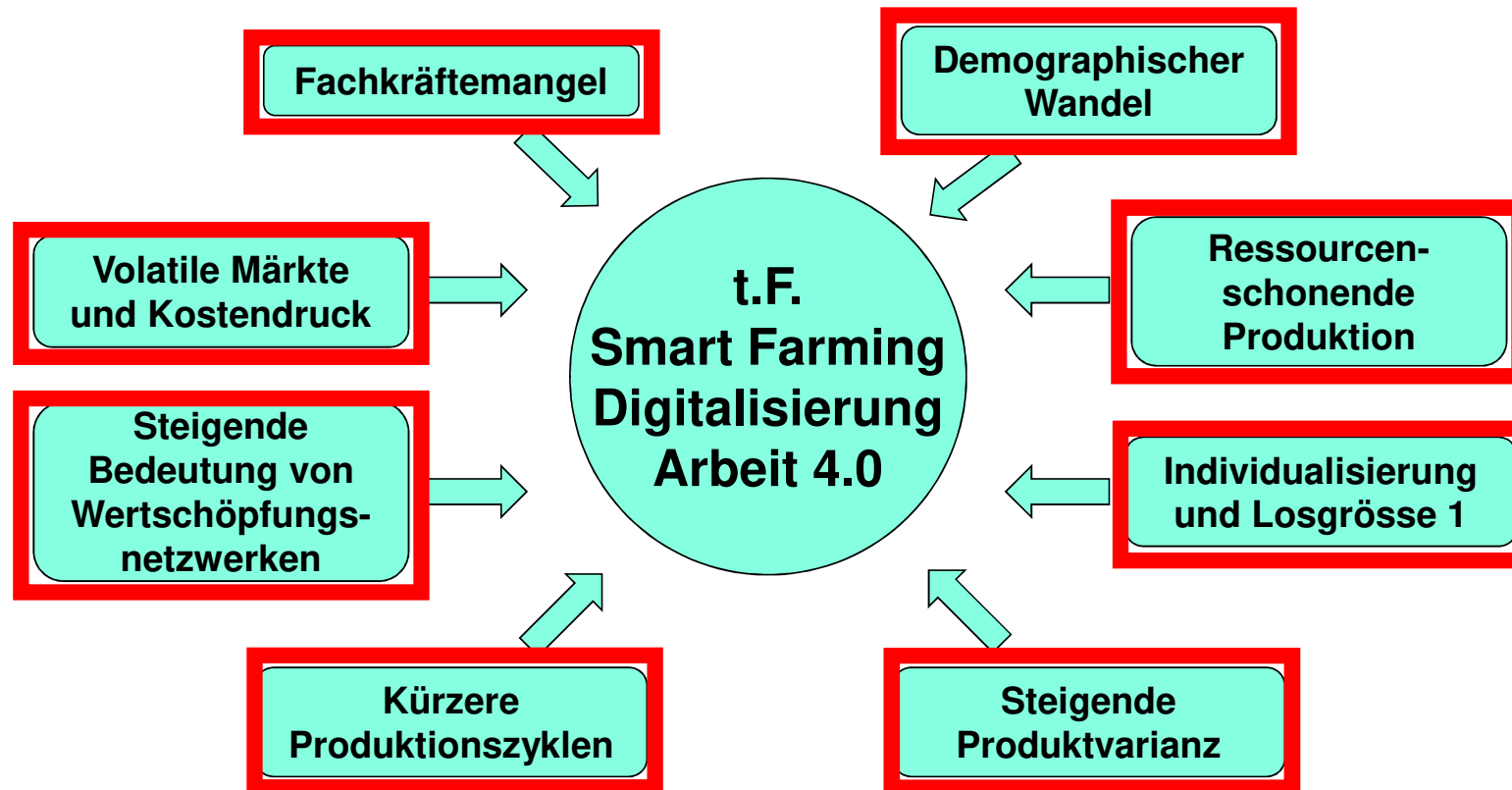
Zitat: Naisbitt, J. 1982: „Wir ertrinken in Informationen und dürsten nach Wissen“

# Komponenten von Precision Farming (PF, PLF, FMIS) und Smart Farming

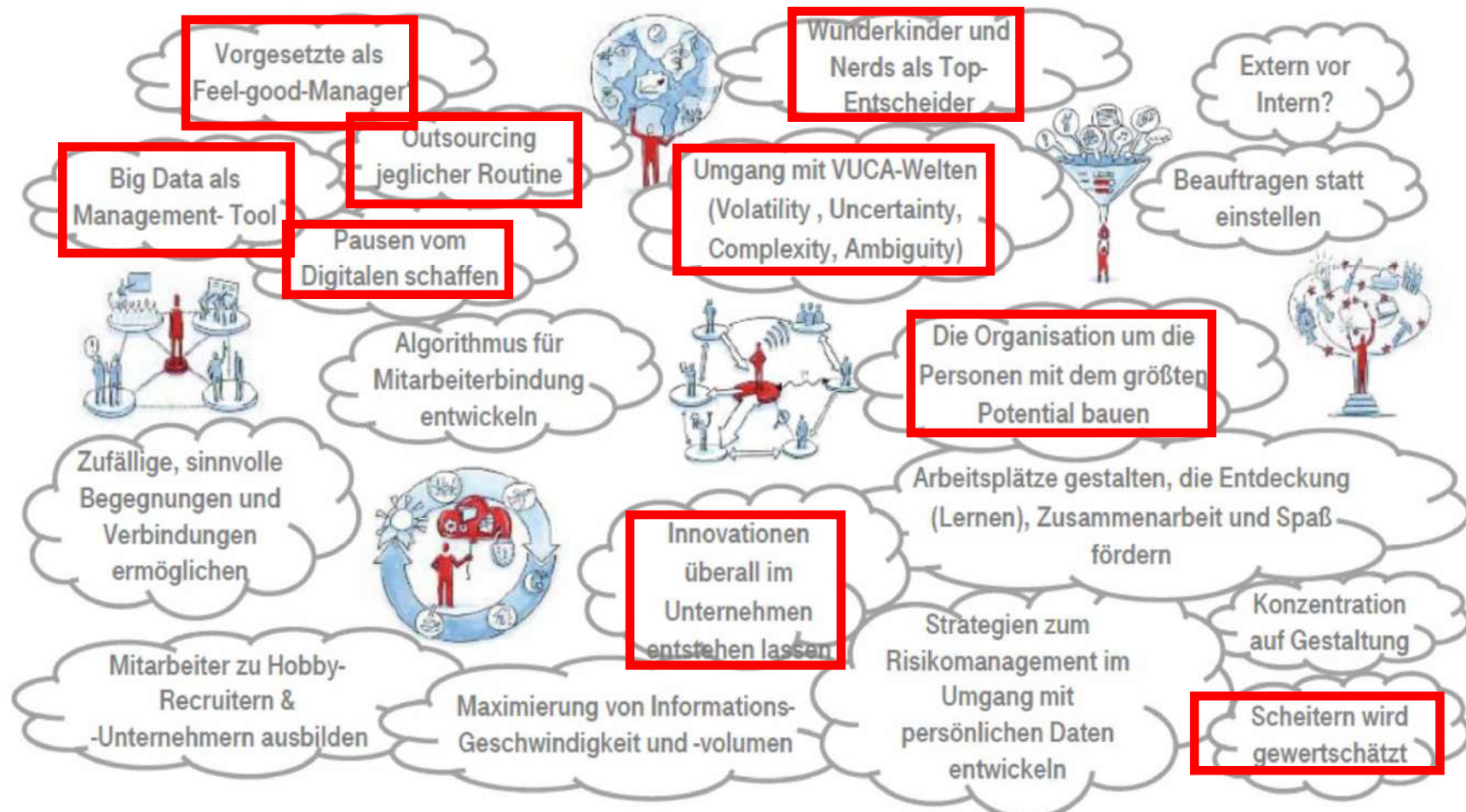


Quelle: www.CLAFIS-project.eu, 2016  
 Clafis: Crop, Livestock and Forest Integrated system  
 HMI: Human Machine Interfaces

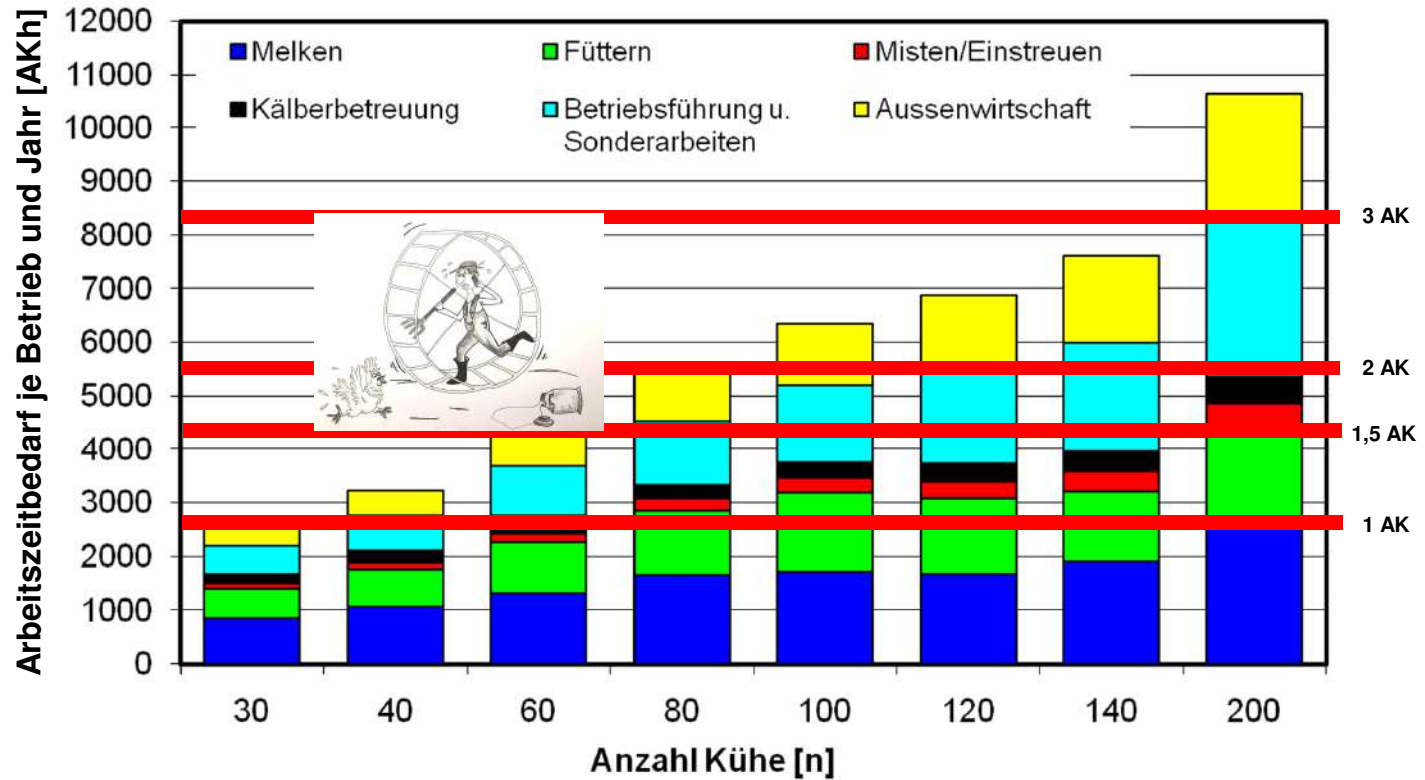
# t.F. – Digitalisierung – Smart Farming - Arbeit 4.0 Wirtschaftliche Treiber



# Folgerungen für die Arbeit von Morgen



# Gesamtzeitbedarf Betrieb

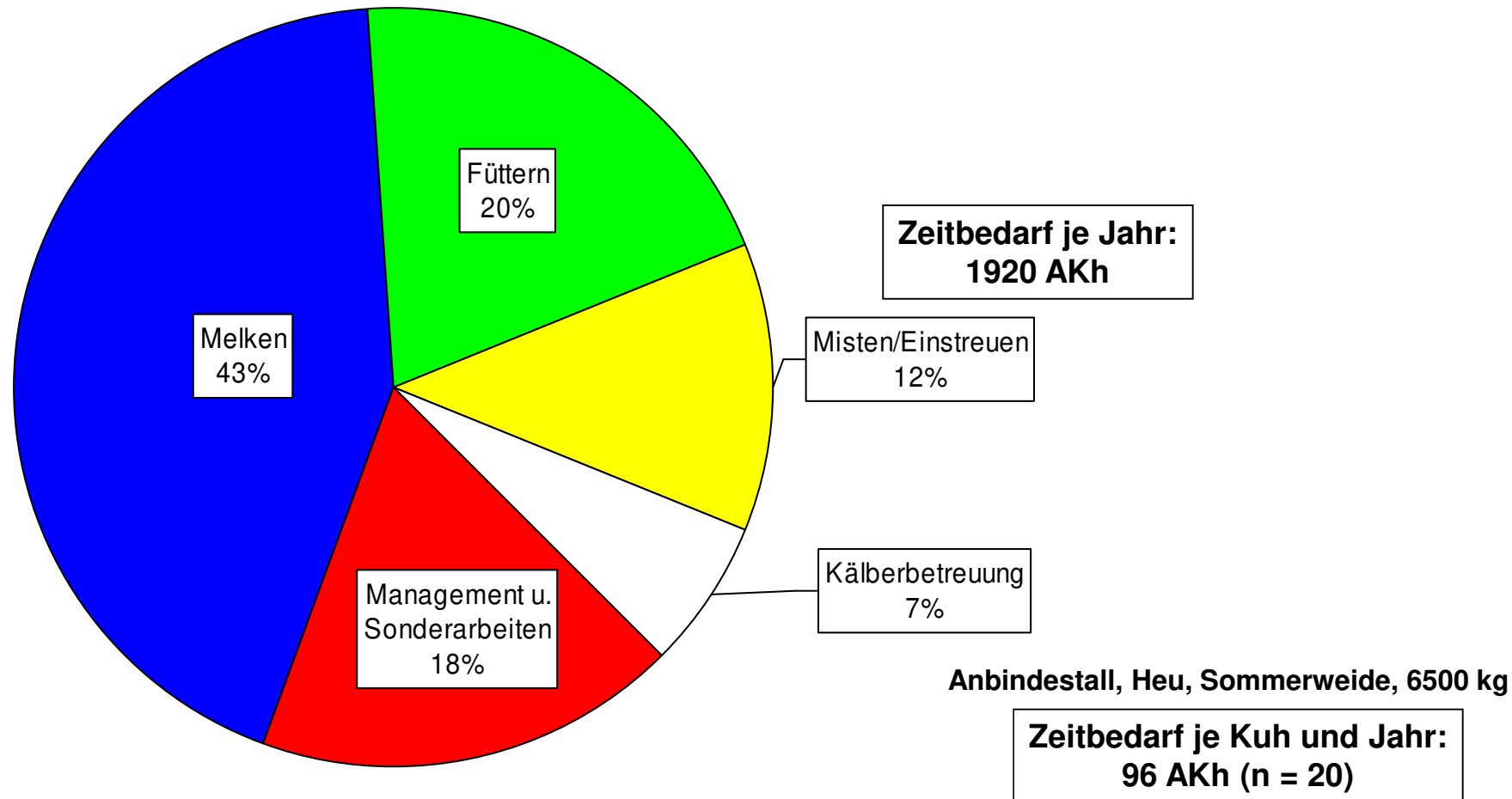


1 AK = 2600 AKh

Quelle: Schick, (2007)

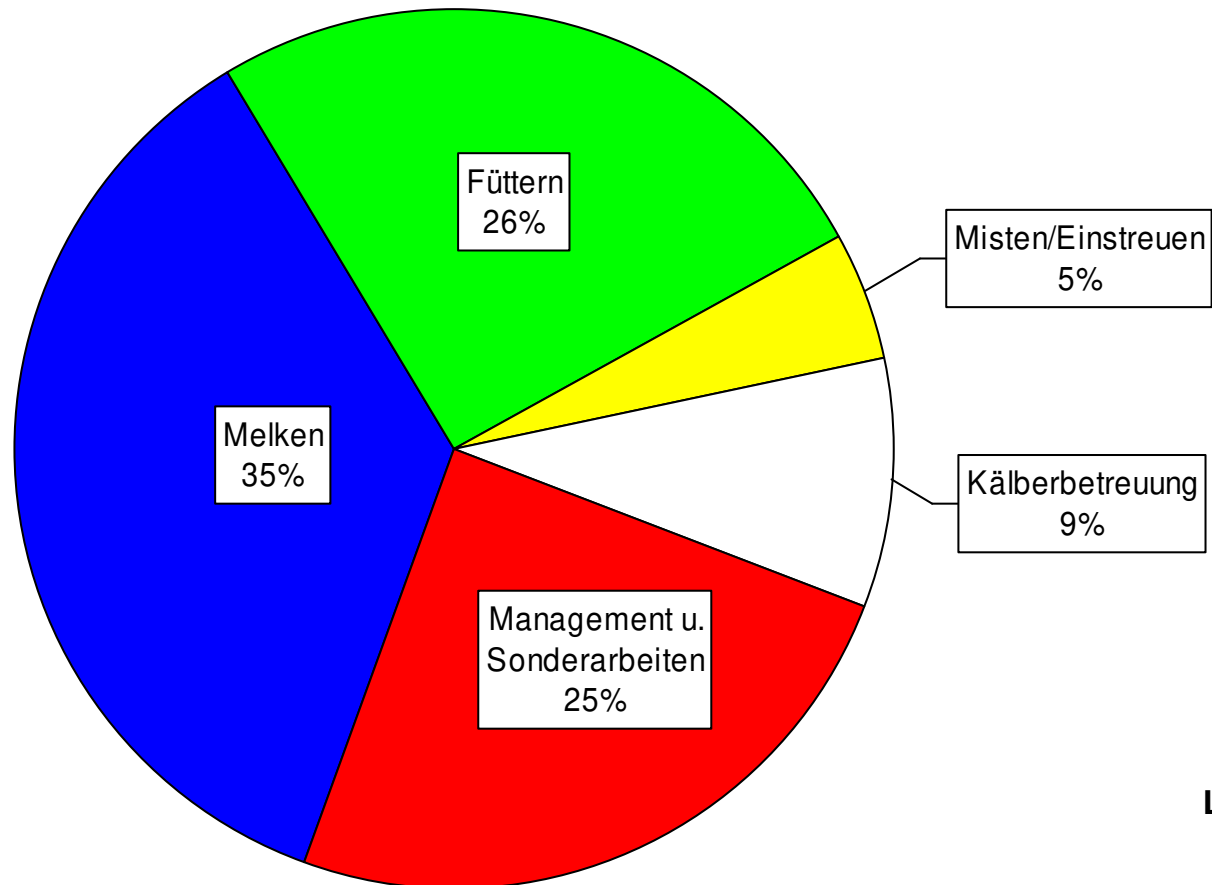
# Arbeit in der Milchviehhaltung

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



Laufstall, Silage, Sommerweide, 8000 kg

**Zeitbedarf je Kuh und Jahr:  
62 AKh (n = 60)**

# Vorgehensweise Automatisierung/Digitalisierung

## Funktionelle Unterscheidung:

- Automatisierung als Ausführungshilfe (**exekutive Funktion**)
    - Automat. Melk-, Fütterungs-, Entmistungssystem
  - Automatisierung als Managementhilfe (**evaluative Funktion**)
    - Herden- und Gesundheitsmanagementprogramme
    - Brunsterkennung, Fressen, Wiederkauen, Trinken,...
    - (Ortungssysteme, Virtueller Zaun, Emissionsmessung)
- Herausforderung zukünftiger Forschungsarbeiten:  
Verbindung von evaluativen und exekutiven Funktionen  
(⇒ «ISO-Bus Innenwirtschaft»)
- **Systemansatz «Smart Farming»**

# Smart Farming: Herausforderung

## Gegenwärtige und zukünftige Herausforderung:

- Verbindung evaluativer und exekutiver Funktionen der Automatisierung
  - «ISO-BUS Innenwirtschaft»
  - Beispiel: Automatische Fütterung kommuniziert mit Gesundheitsüberwachungssystem ⇨ «message-response-Systeme»

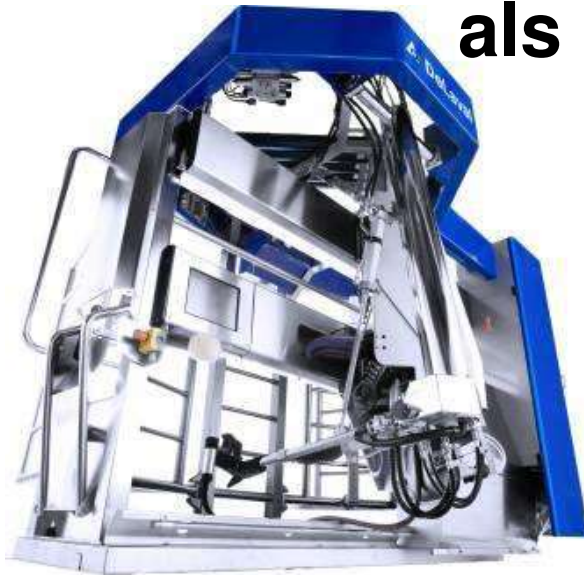


RumiWatch message:  
Unzureichende Wiederkauaktivität  
bei mehreren Kühen



Feeder response:  
Erhöhung des Strukturanteils  
in der Ration

# Automatisierung als Ausführungshilfe



# Automatisierung als Ausführungshilfe



Vorratsbehälter in  
Futterdurchfahrt



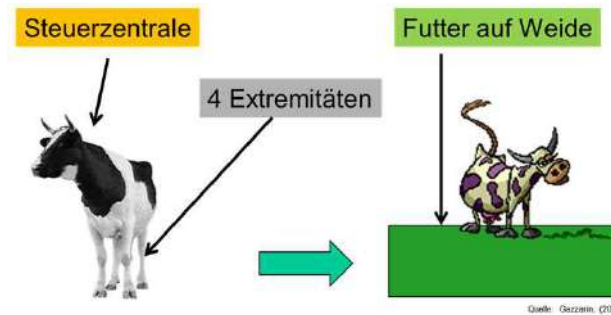
# Automatisierung als Ausführungshilfe



# Automatisierung als Ausführungshilfe



# Automatisierung und Smart Farming



# Automatisierung als Managementhilfe (Gesundheitsmonitoring)

## Pedometer

(Laufen, Ruhen, Liegen, Stehen, Lahmheiten)



## Halsbänder

(Laufen, Ruhen, Liegen, Stehen, Fressen, Wiederkauen, Ortung)



## Ohrmarken

(Tiererkennung, Ortung, Brunst, Temperatur)



## Nasenbänder

(Fressen, Wiederkäuen, Trinken, Brunst, Ortung)



# Problem IST-Situation

## ▪ **Milchviehhaltung:**

Tierzahl pro Betrieb steigend, Arbeitskräftebesatz bleibt gleich

⇒ Abnehmende Betreuungsintensität pro Tier

⇒ Erschwerter Überblick den Gesundheitszustand der Herde

## ▪ **Milchviehfütterung:**

Abruf des Leistungspotentials ↔ Stoffwechselstörung

⇒ Erkrankungen oft nur in klinischem Stadium bemerkt  
(und damit zu spät!)

⇒ Folge: Produktionsausfall, Behandlungskosten, erhöhter  
Arbeitszeitbedarf, Folgekosten bei verfrühten Abgängen

# Vor- und Nachteile: Automatisierung in der Innenwirtschaft - Arbeitsqualität

## Vorteile:

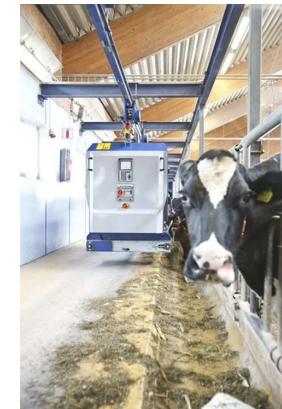
- Arbeitsentlastung bei monotonen, schweren körperlichen oder zeitlich schwierig koordinierbaren Tätigkeiten
- Möglichkeit zur Erhöhung der Arbeitsleistung und Arbeitsverwertung
- Möglichkeit zur Verbesserung der betrieblichen Kostenstrukturen, der Arbeitsmobilität und der Produktqualität

## Nachteile:

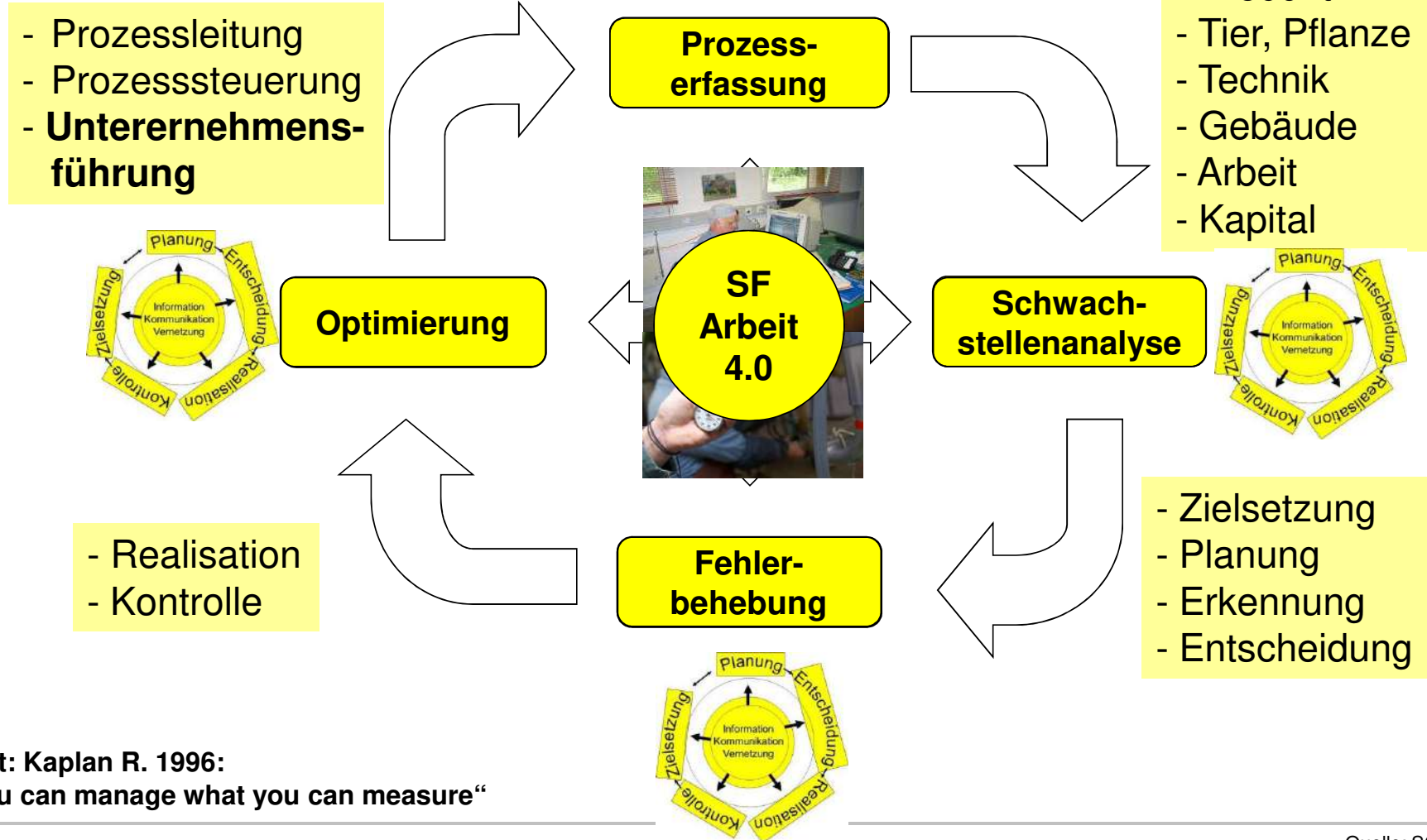
- Erzeugung einer falschen Erwartungshaltung (**Stress**) ⇒ Kontrolle der Automatisierung muss selbst vorgenommen werden!
- Investitionskosten müssen durch frei gewordene bzw. neu verfügbare Arbeit(szeit) wieder amortisiert werden

# Trends...

## ... Automatisierung nimmt zu:



# Unternehmensführung (MIS) - Systemforschungsansatz -



Zitat: Kaplan R. 1996:  
„You can manage what you can measure“



# 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:

„Wem gehören meine Daten?“

**Der Trend zur Automatisierung und zur Digitalisierung findet entlang der gesamten Wertschöpfungskette statt**

- Produktion, Verarbeitung, Logistik, Handel,
- Zwischenhandel, Verbraucher, Entsorger, ...

**Digitalisierung kann unterstützend und ergänzend zum Betriebserfolg beitragen (Flexibilität, Prozessoptimierung, Entscheidungsunterstützung)**

- Prozessleitung, Unternehmensführung

**Die Gestaltung der Arbeit ist die Herausforderung der Zukunft (Entlastung)**

