

# Schnittstellen Tier – Mensch – Technik

*«Vernetzung von Forschung und Praxis – mit smarterer  
Tierhaltung in die Zukunft»*

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

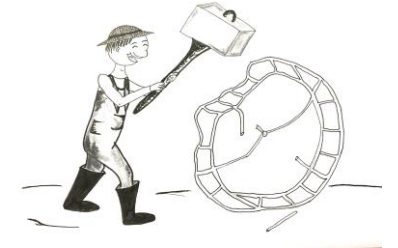


# Ziel des Vortrags

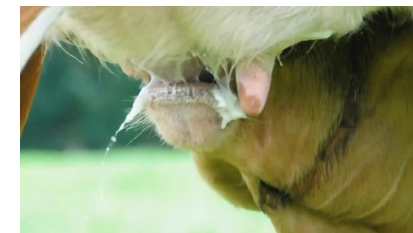
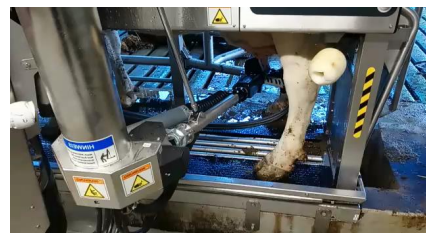
## 1. Vision Tierhaltung der Zukunft



## 2. Chancen, Ideen, Lösungsansätze



## 3. Herausforderungen und Schlussfolgerungen



# Vision „Smarte Tierhaltung“: Systembetrachtung mit funktionierenden Schnittstellen



- Nährstoffbedarf wird automatisch ermittelt (Feld, Silo, Stall)
- Wetterdaten sind zuverlässig verfügbar
- Inhaltsstoffe sind bekannt und ist verlässlich (Milch, Futter)
- Datenübertragung ist funktionierendes Herdenmanagement (Vollkostenanalyse) → FMIS
- Logistik funktioniert
- Mitarbeiter sind motiviert
- Technik funktioniert
- Kühe sind gesund sichtbar und Milch
- Milchpreis stimmt

«Wenn Du ein Schiff bauen willst, dann rufe nicht die Menschen zusammen, um Holz zu sammeln, Aufgaben zu verteilen und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem großen, weiten Meer» (Vision: Antoine de Saint-Exupéry, Die Stadt in der Wüste, 1936-1944)



## ■ Tierhaltung:

Tierzahl pro Betrieb steigend, Arbeitskräftebesatz bleibt gleich

⇒ Abnehmende Betreuungsintensität pro Tier

⇒ Erschwerter Überblick den Gesundheitszustand der Herde

## ■ Fütterung:

Abruf des Leistungspotentials ↔ Stoffwechselstörung

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

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



# Probleme IST-Situation Tierhaltung II



## ▪ Entmistung/Einstreu:

Zunehmende Tendenz zum Laufstall

- ⇒ Kühe stehen/laufen ständig in vernässten/verkoteten Bereichen
- ⇒ Mist»schieber« meist mit suboptimaler Schieber – Boden-Anpassung
- ⇒ Strohqualität (in der Schweiz) häufig unzureichend

## ▪ Melken:

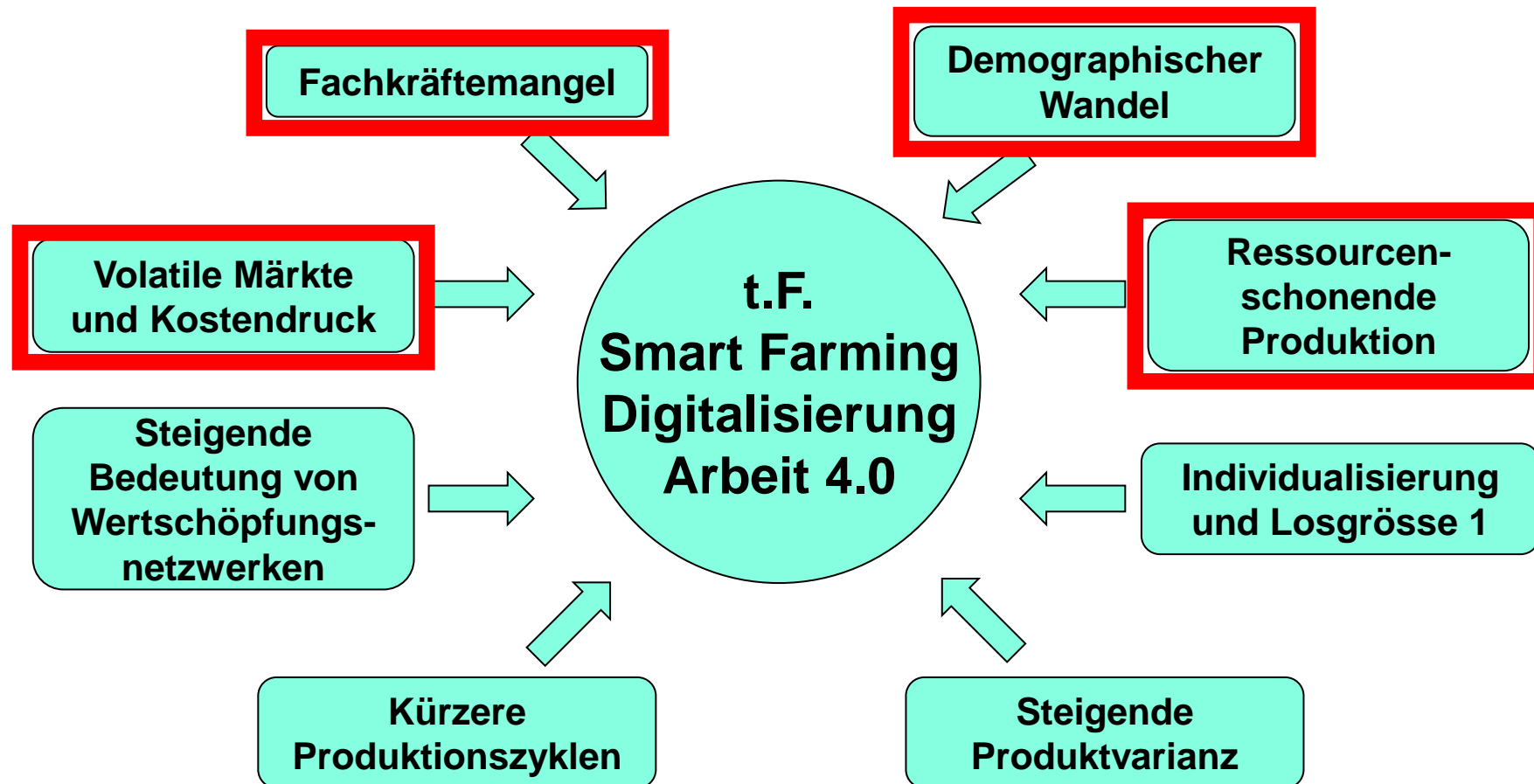
Melkleistung und nicht Arbeitsqualität/Milchqualität steht im Vordergrund

- ⇒ Anzahl somatische Zellen steigen



# Wirtschaftliche Treiber

## t.F. – Automatisierung- Digitalisierung – Smart Farming - Arbeit 4.0



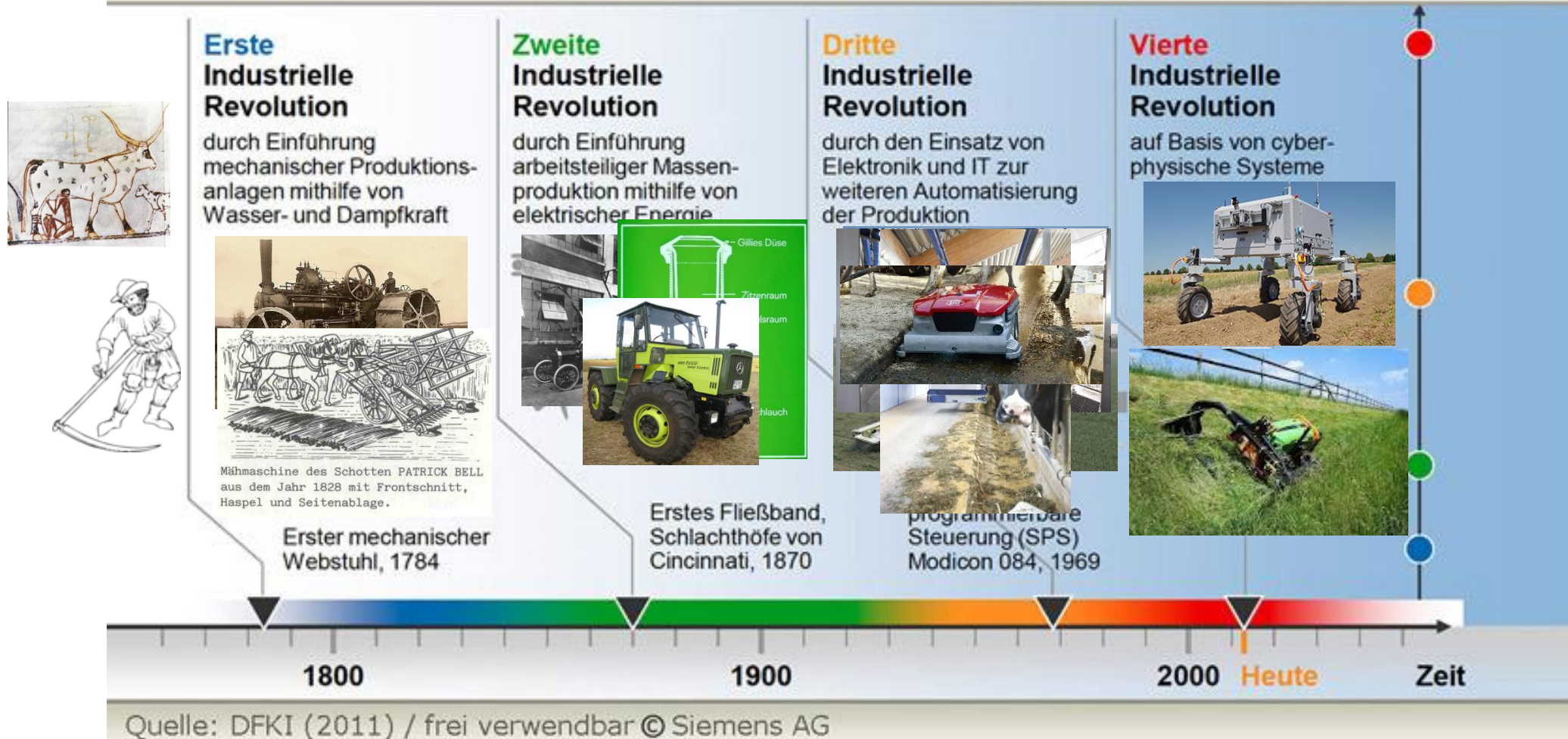
Quelle: verändert nach Wahlster, W. (2014), Schick, (2016)



# Industrie 4.0 – Landwirtschaft 4.0

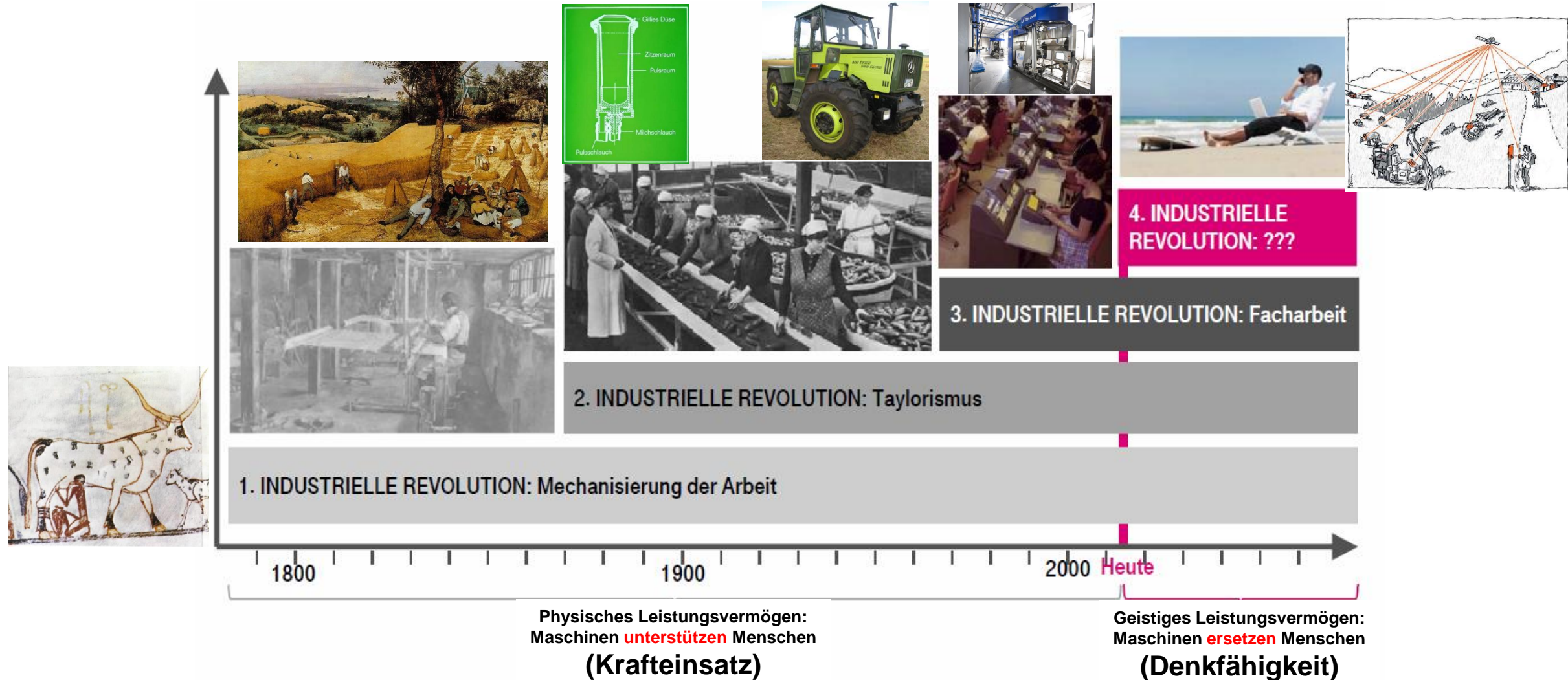
## Digitale Landwirtschaft - Smart Farming

### Die Evolution zu Industrie 4.0 in der Produktion



# Arbeit 4.0

## Substitution oder Subvention? Evolution oder Revolution?







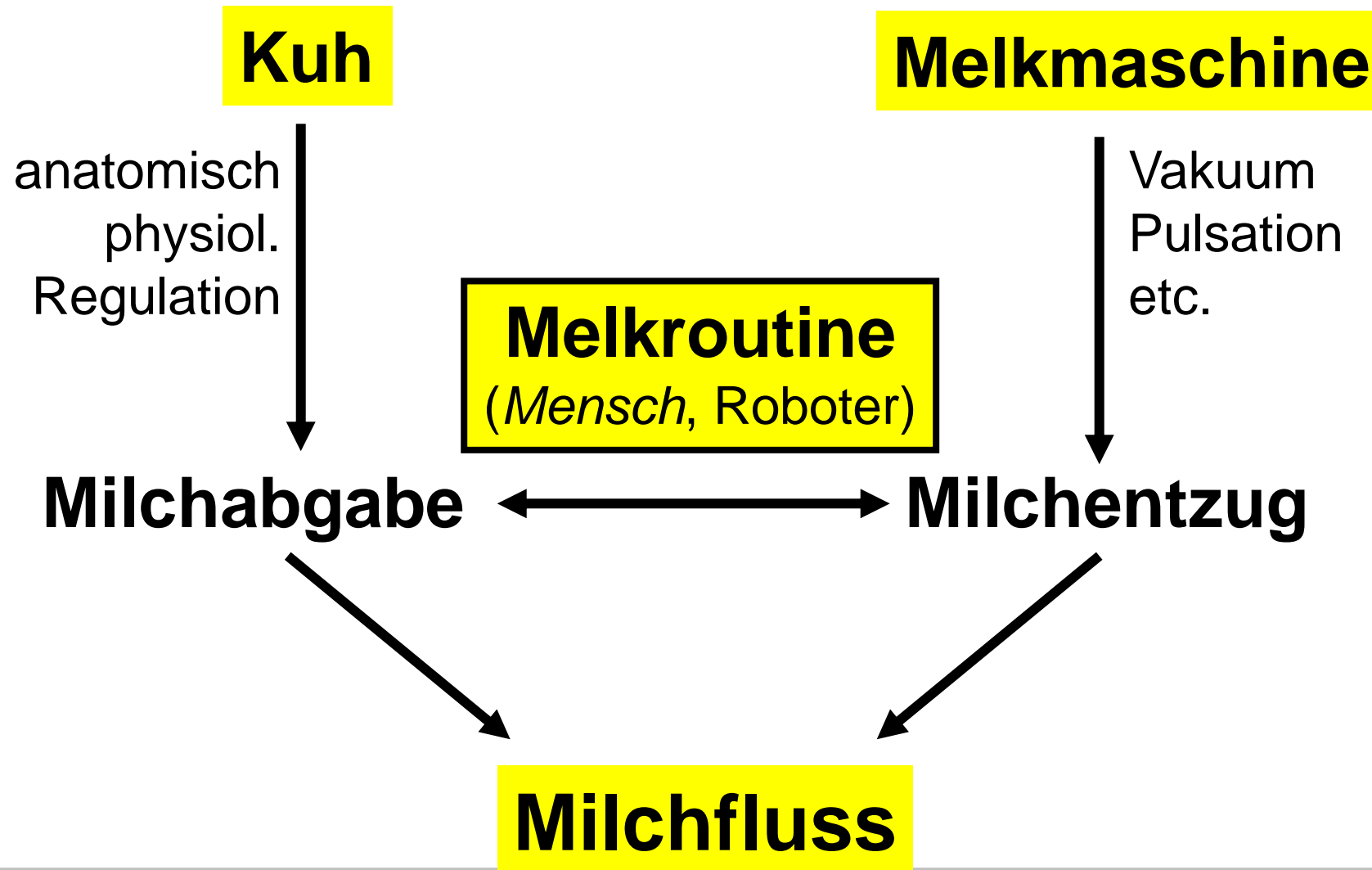
<b>Kalb</b>	<b>Melkmaschine</b>
Vorgang an der Zitze: Wechsel aus Über- und Unterdruck <sup>3,4,5</sup>	Vorgang an der Zitze: kontinuierlicher Unterdruck <sup>6</sup>
Max. Unterdruck: ca. 70 kPa <sup>3</sup>	Max. Unterdruck: ca. 40 kPa <sup>6</sup>
Frequenz: ca. 120 Zyklen pro Minute <sup>3</sup>	Frequenz: ca. 60 Zyklen pro Minute <sup>6</sup>
Dauer des Saugens: ca. 10 Minuten <sup>3</sup>	Dauer des Melkens: ca. 7 Minuten <sup>3</sup>
Häufigkeit: > 6 x täglich <sup>3</sup>	Häufigkeit: 2-3 x täglich <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Scherrer (2012): <https://www.youtube.com/watch?v=1uZBIVfb6I4>

<sup>2</sup> Boumatic (2013): <https://www.youtube.com/watch?v=T5PjaDaJki8>

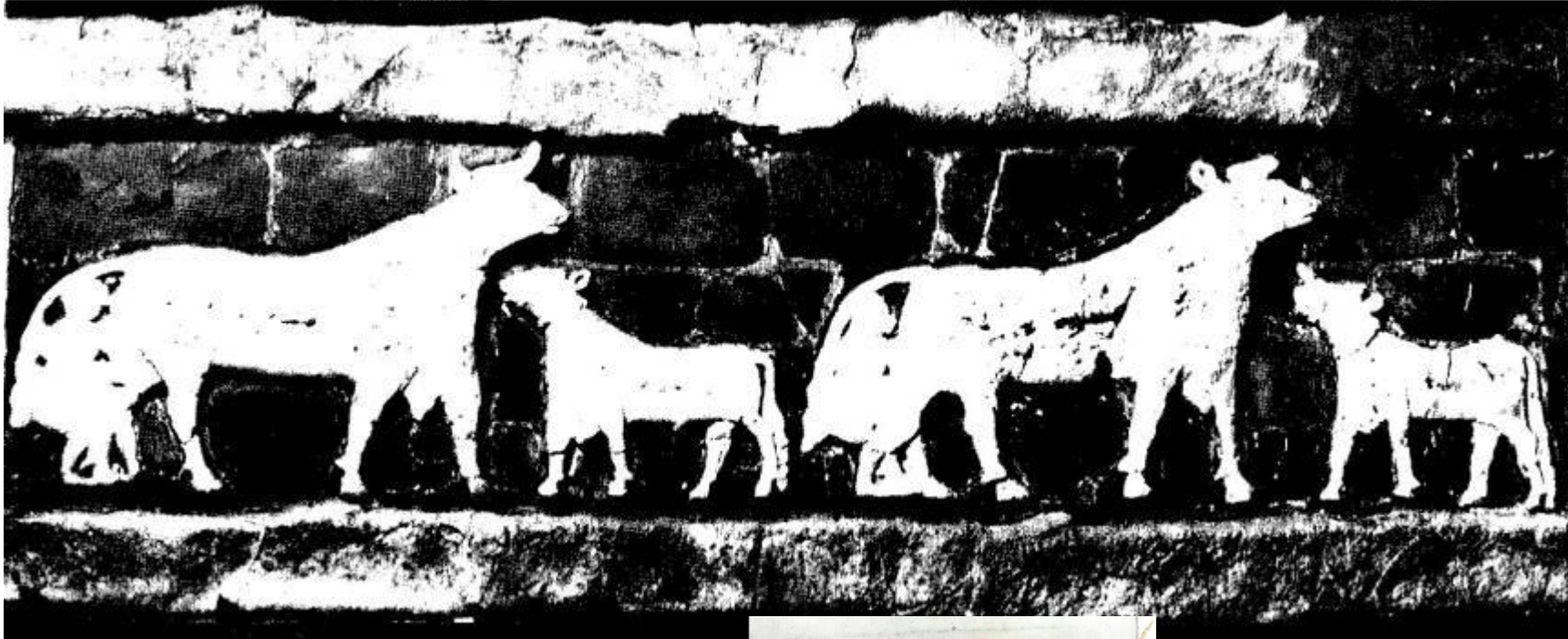
<sup>3</sup> McDonald und Witzel (1966); <sup>4</sup> Smith und Petersen (1945); <sup>5</sup> Rasmussen und Mayntz (1998); <sup>6</sup> ISO 5707 (2007)

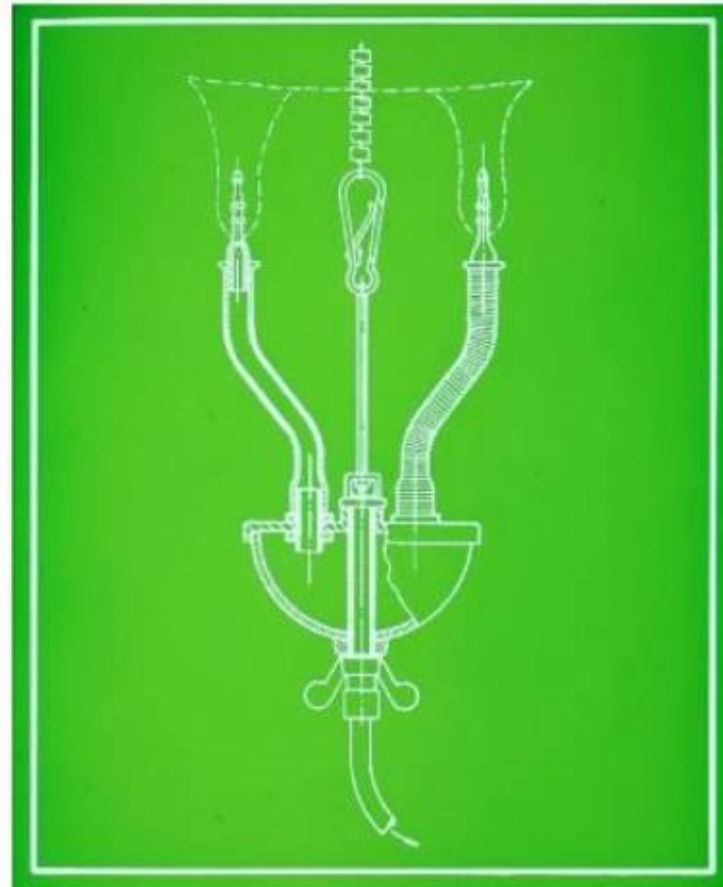
# Wechselbeziehung zwischen Tier, (*Mensch*) und Melkmaschine



# Melken - Handmelken

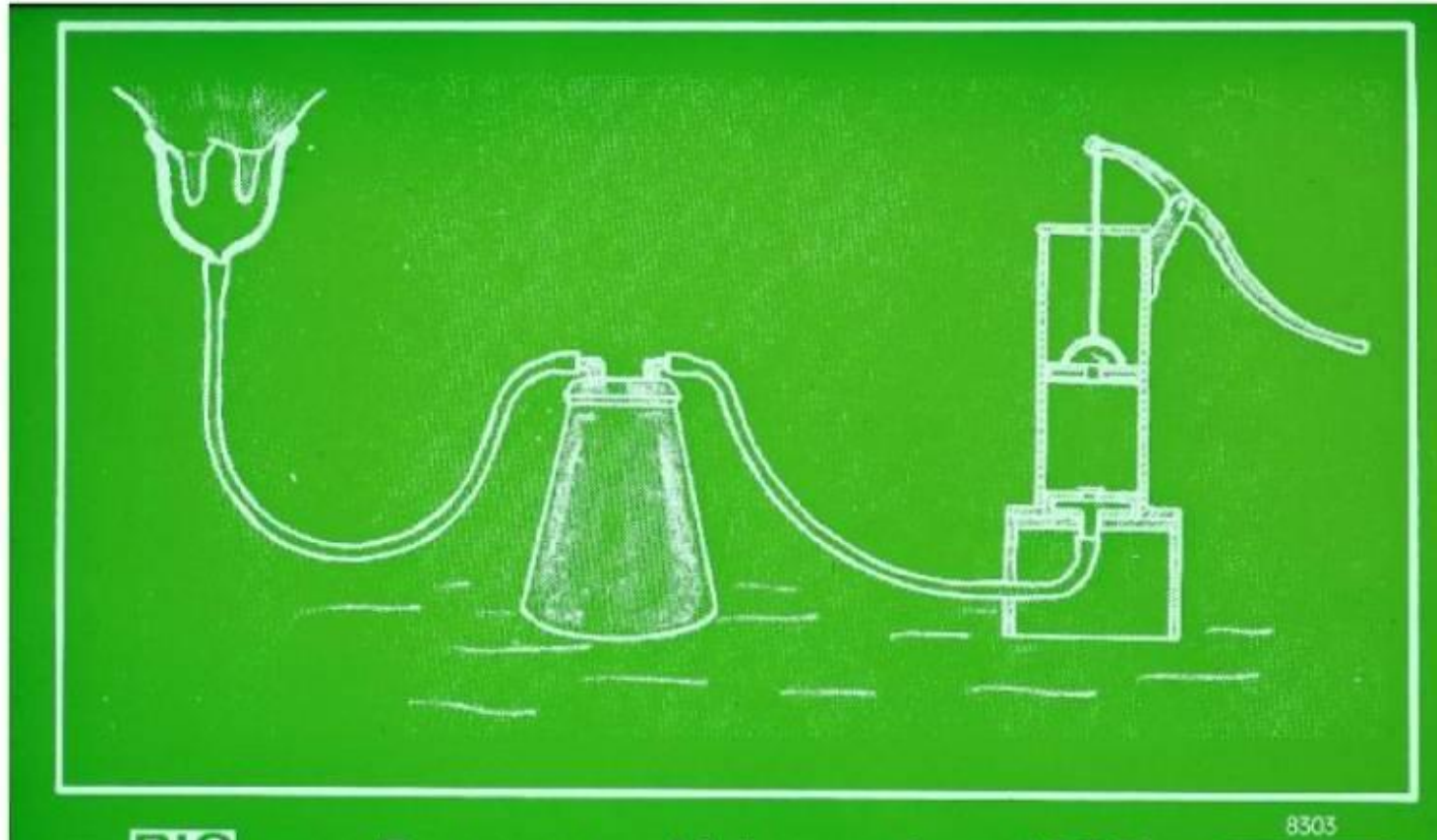
**Melken:** Melken wird die Tätigkeit genannt, bei der aus einem Euter Milch gewonnen wird.



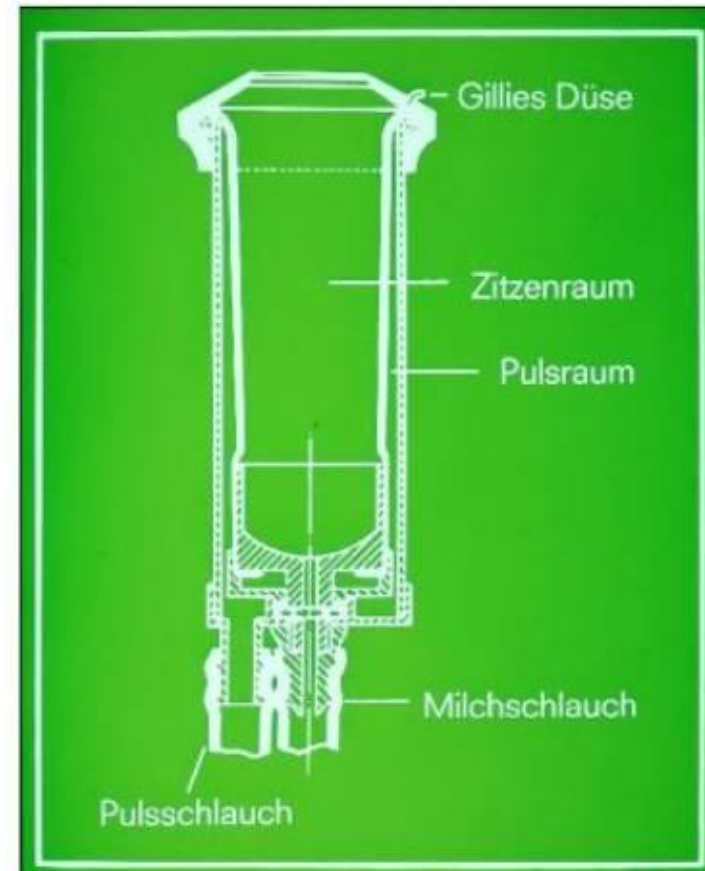




# Melken – Maschinenmelken – Vakuum - 1850



# Melken – Maschinenmelken – Zweiraumbeker – 1903



# Melken Anbindestall

Automatisierung im Anbindestall immer mit Kniebeugen verbunden





# Gruppenmelkstände



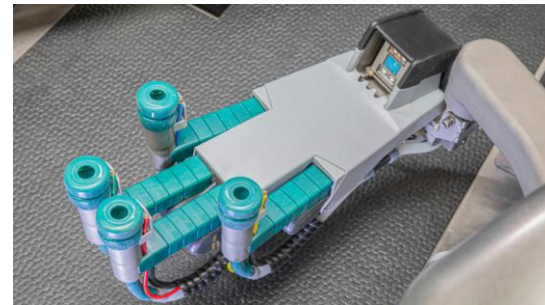


# Einzelmelkstände





# Automatisches Melken



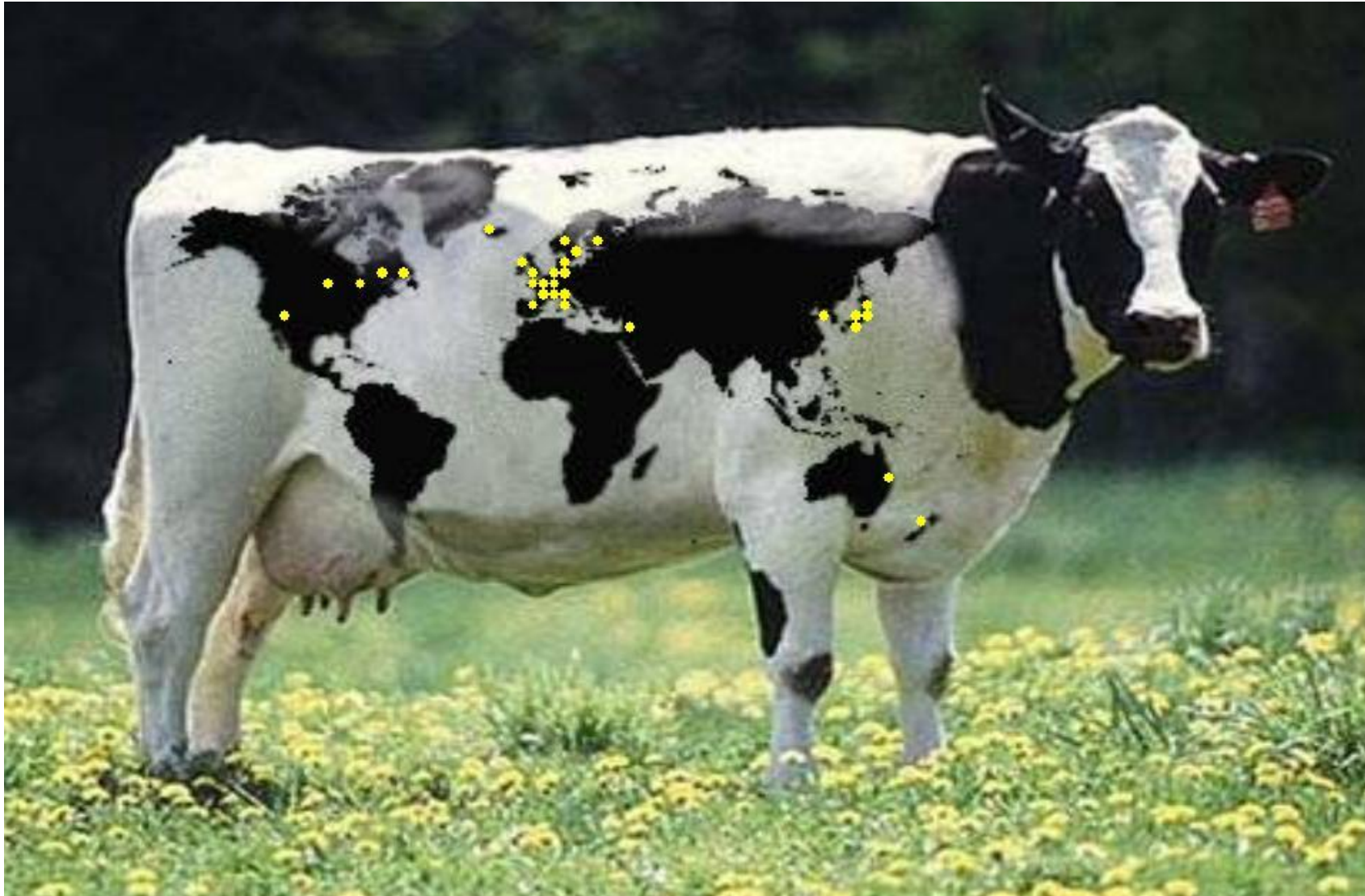






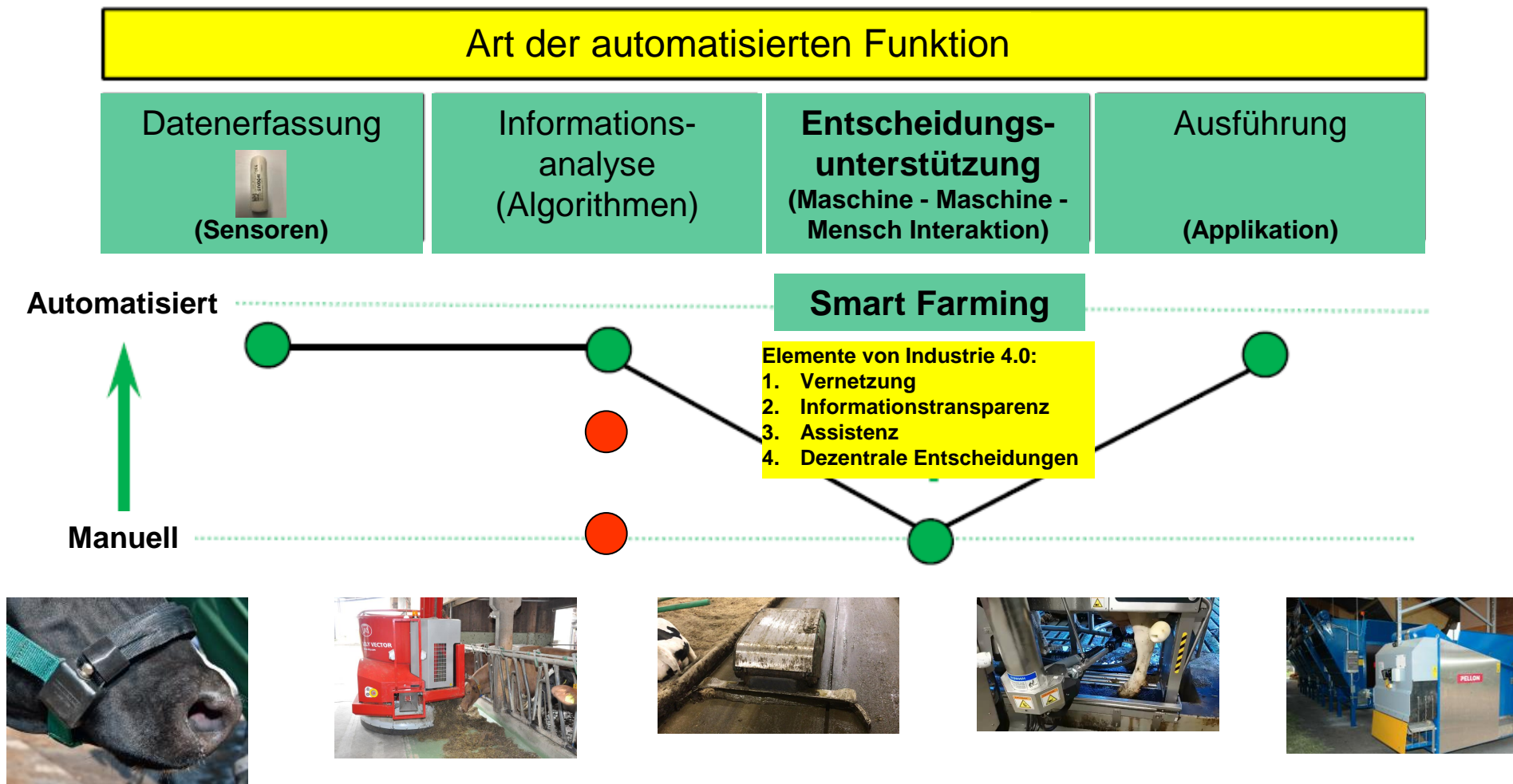
# Melkroboterbetriebe weltweit

## Verteilung (n > 45000; CH: ca. 1450)





# Lösungsansatz Digitalisierung Automatisierung – „Smart-Farming“



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

# Vorgehensweise Automatisierung/Digitalisierung – Schnittstellen

## Funktionelle Unterscheidung:

- Automatisierung als Ausführungshilfe (**exekutive Funktion**)
  - Automat. Melk-, Fütterungs-, Entmistungssysteme,...
- 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», Wlan? LORA? 5G?, Plattform xyz»))  
→ **Systemansatz «Smart farming»**

# Automatisierung als Managementhilfe (Gesundheitsmonitoring)

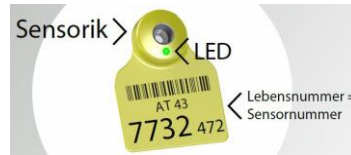
## Pedometer

(Laufen, Ruhen, Liegen, Stehen, Lahmheiten)



## Halsbänder

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



## Ohrmarken

(Tiererkennung, Ortung, Brunst, *Temperatur*)



## Nasenbänder

(Fressen, Wiederkäuen, Trinken, Brunst, Ortung)



## Boli

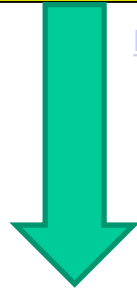
(Wiederkauen, Temperatur, pH, Brunst, Abkalbung, Trinken, ...)

**Arbeitseinsparung,  
Kosteneinsparung,  
Ertragssicherung,  
Qualitätssicherung,  
Energieeinsparung,  
Vernetzung  
Gesundheitsmonitoring**

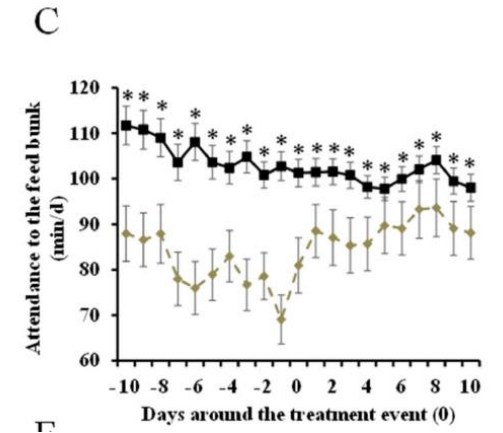
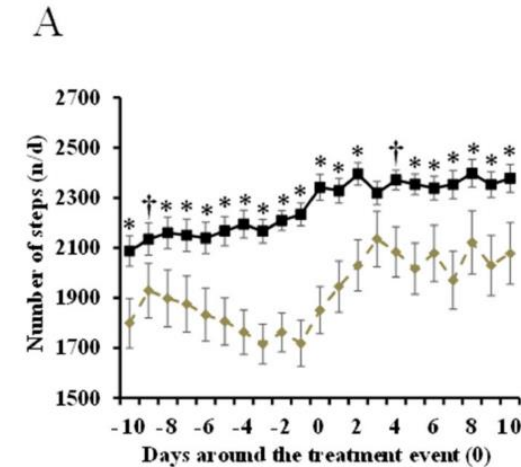
# Gesundheitsmonitoring "Track a calf" als Managementhilfe

Forschung: Schrittzähler als Frühwarnsystem für Gesundheitsmonitoring bei Munis. Kranke Tiere zeigen bereits 10 Tage vorher mit 15 % weniger Schritten und 18 % weniger am Fresstand das Unwohlsein.

[Belaid et al 2019, https://doi.org/10.3390/ani9110924](https://doi.org/10.3390/ani9110924)



Idee für die Praxis: track a calf:





# Automatische Fütterung und Smart Farming





# Trends...

## ... Automatisierung nimmt zu:





# Trends - Entmistungsroboter





# Trends...

## ... Vom Schieben zum Sammeln???:





# Herausforderungen/Konsequenzen (Angewandte) Forschung

- **Entscheidungshilfen** entlang der gesamten Produktionskette/Wertschöpfungskette (**Produktion, Verarbeitung, Logistik, Handel, Zwischenhandel, Verbraucher, Entsorger**)
- **Interaktionen** zur Verbesserung der Ressourceneffizienz (Maschine – Maschine – Tier – Gebäude – Mensch – Systeme) (Nährstoff – Informations- und **Energieflüsse** im Rahmen von Systembetrachtungen)
- **Schwachstellenanalysen** entlang der gesamten Wertschöpfungskette
- Automatisierte **Rückverfolgbarkeit**
- Kenntniss zum **Stresserleben** entlang der gesamten Prozesskette und Massnahmen zur Stressreduktion
- **Akzeptanz** von Digitalisierung/Arbeit 4.0 Smart Farming/ Landwirtschaft 4.0 («barriers of uptake»)

Where are the data?  
Where are the models ?  
Where is the information?  
Who does the analysis?  
Who suggests a decision?

# 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)

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

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

Digitalisierung mit **Datennutzung** kann unterstützend und ergänzend zum Betriebserfolg beitragen Flexibilität,

**Prozessoptimierung, Entscheidungsunterstützung**

- Innenwirtschaft, Gesundheitsmonitoring, Aussenwirtschaft, Arbeitsorganisation, Administration

Der Landwirt als Unternehmer trifft die Entscheidungen (**Entlastung**)

