



# Was kann Sensor-Technologie im Kuhstall leisten?

Michael Iwersen

Veterinärmedizinische Universität Wien

# Was erwartet Sie...

- 
- Aktuelle Rahmenbedingungen der Milchviehhaltung
  - Precision Dairy Farming
    - Was versteht man darunter?
    - Welche Technologien sind verfügbar?  
...und was können sie in der Praxis leisten?
    - Eigene Studien
  - Fazit
  - Ausblick

---

## Tiergesundheit 4.0?!

# Precision Dairy Farming – Ein aktuelles Thema!

„Die Revolution im Kuhstall hat begonnen“ (Elite, November 2015)

„Die gläserne Milchkuh“

„Kühe melden Brunst  
per SMS“

„Kuh Navis für  
den Stall“

„Der Melkroboter ist  
kein Selbstläufer“



(Elite, 2015)

„Hightech auch  
im Melkstand“

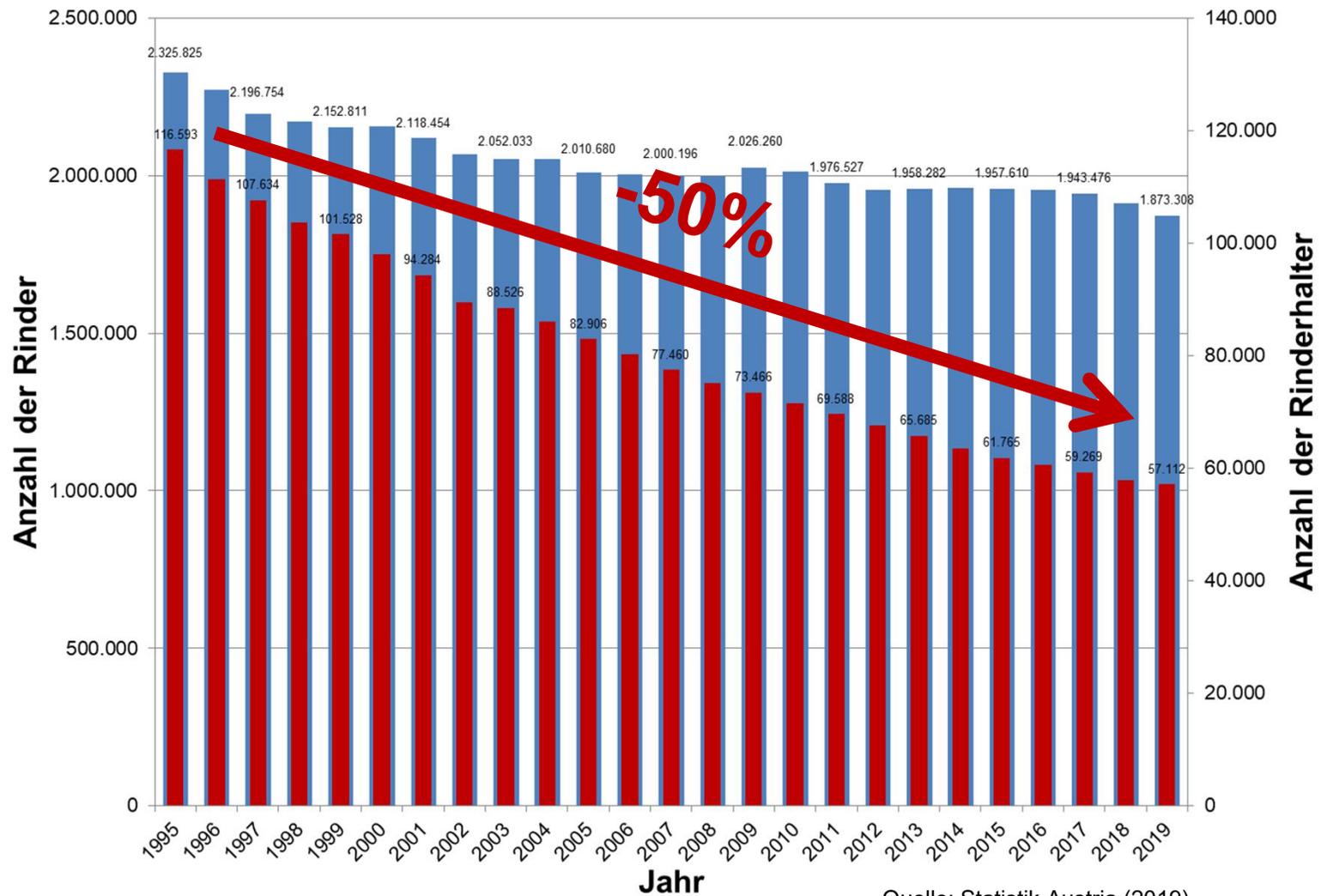
„iPad statt Tränkeimer“

„Big Data im Milchviehstall“

„Ohne schnelles Internet  
geht`s nicht!“

„Welche Technik passt zu mir?“

# Rahmenbedingung – Landwirtschaftlicher Strukturwandel



Quelle: Statistik Austria (2019)





# Rahmenbedingung – Verbraucheransprüche

---

- Kontinuierliche Qualitätskontrolle (Gütesiegel)
- Konventionell vs. ökologische Produkte
- Reduktion des Arzneimitteleinsatzes
- Wohlbefinden der Kuh
- Übertragung von Zoonose-Erreger
- Reduktion der Treibhausgase
- Günstige Nahrungsmittel



# Rahmenbedingung – Technologischer Fortschritt

---

- Große (technologische) Fortschritte in der Milchviehhaltung
  - Genetik
  - Fütterung
  - Haltung
  - Management

# Rahmenbedingung – Technologischer Fortschritt

---

- Die nächste technologische Revolution steht mit dem „Precision Dairy Farming“ bevor
  - Einsatz moderner Sensortechnologien
    - am Tier („on-cow“)
    - im Tier („in-cow“)
    - außerhalb des Tieres („off-cow“)

# Rahmenbedingung – Technologischer Fortschritt

---

- Die nächste technologische Revolution steht mit dem „Precision Dairy Farming“ bevor
  - Einsatz moderner Sensortechnologien
  - Kontinuierliches Monitoring in Echtzeit
  - Datenintegration und Informationsmanagement

# Precision Dairy Farming – Definition

Einsatz von Technologien zur automatischen Erfassung von

- physiologischen Parametern,
- Verhaltensweisen und
- Produktionsdaten auf Einzeltierebene

mit dem Ziel einer Verbesserung des

- Herdenmanagements und des
- betriebswirtschaftlichen Erfolges

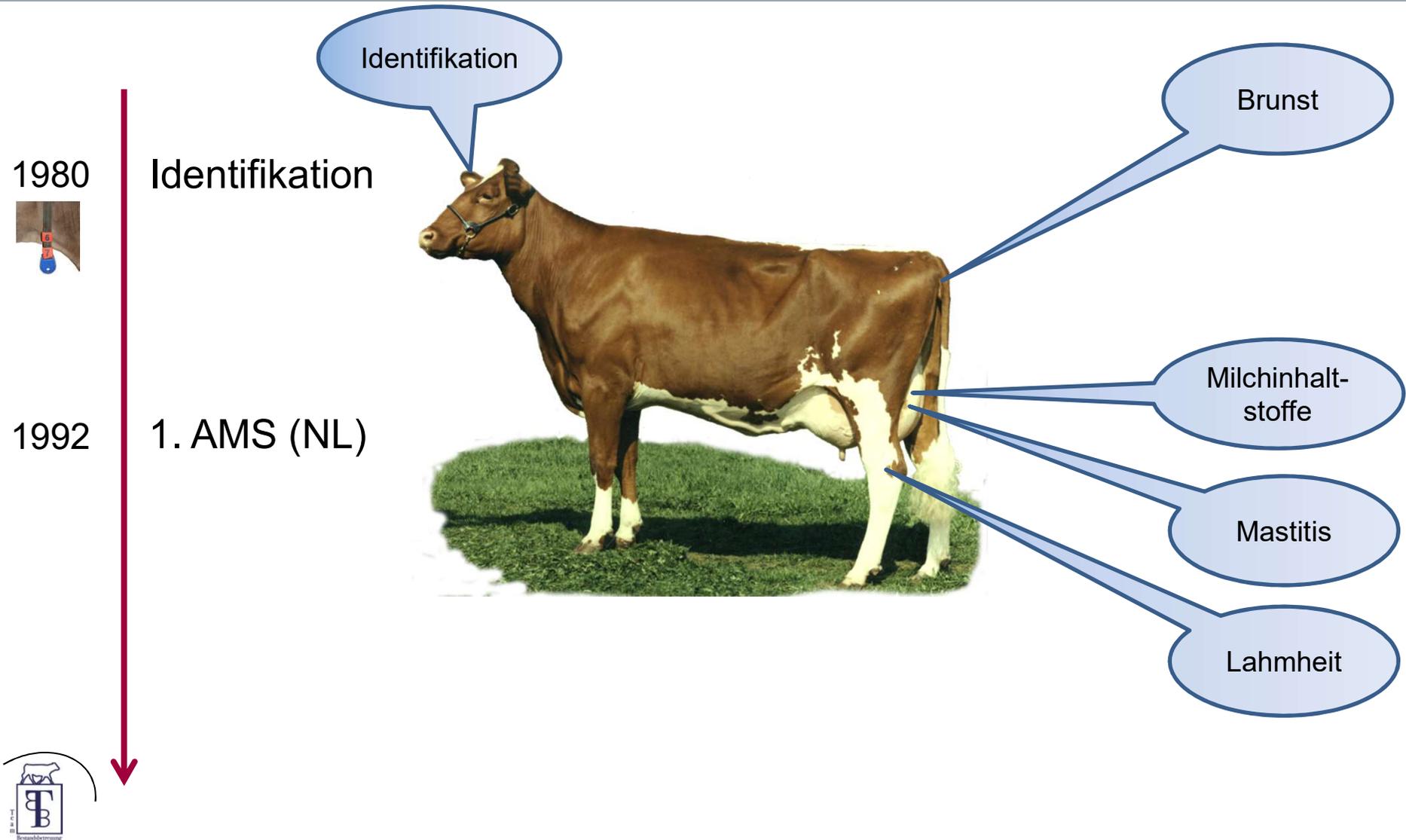
unter größtmöglicher Berücksichtigung

- ökologischer und
- sozialer Belange.



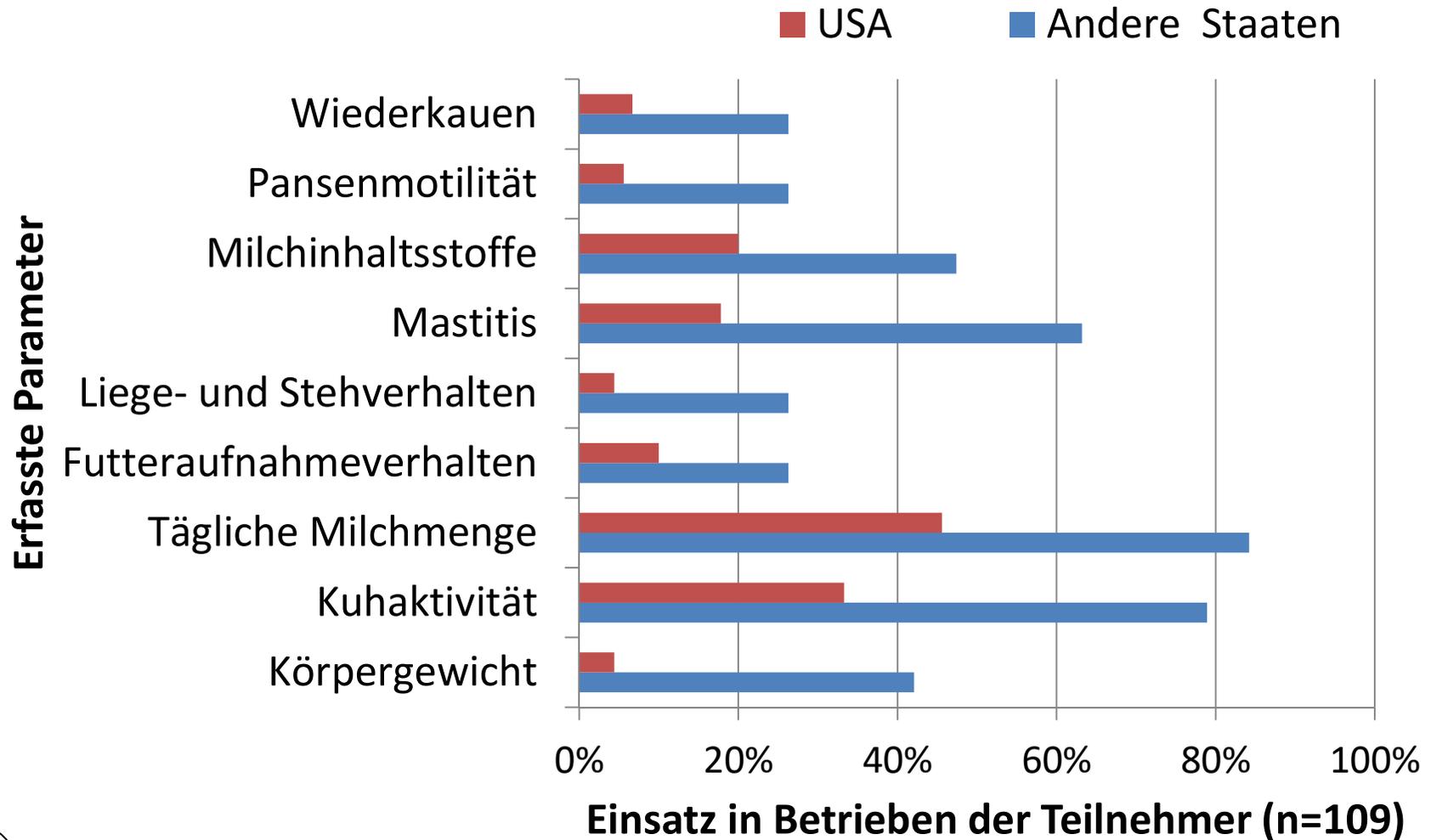


# Sensorsysteme – Historische Entwicklung





# Sensorsysteme – Einsatz in der Praxis



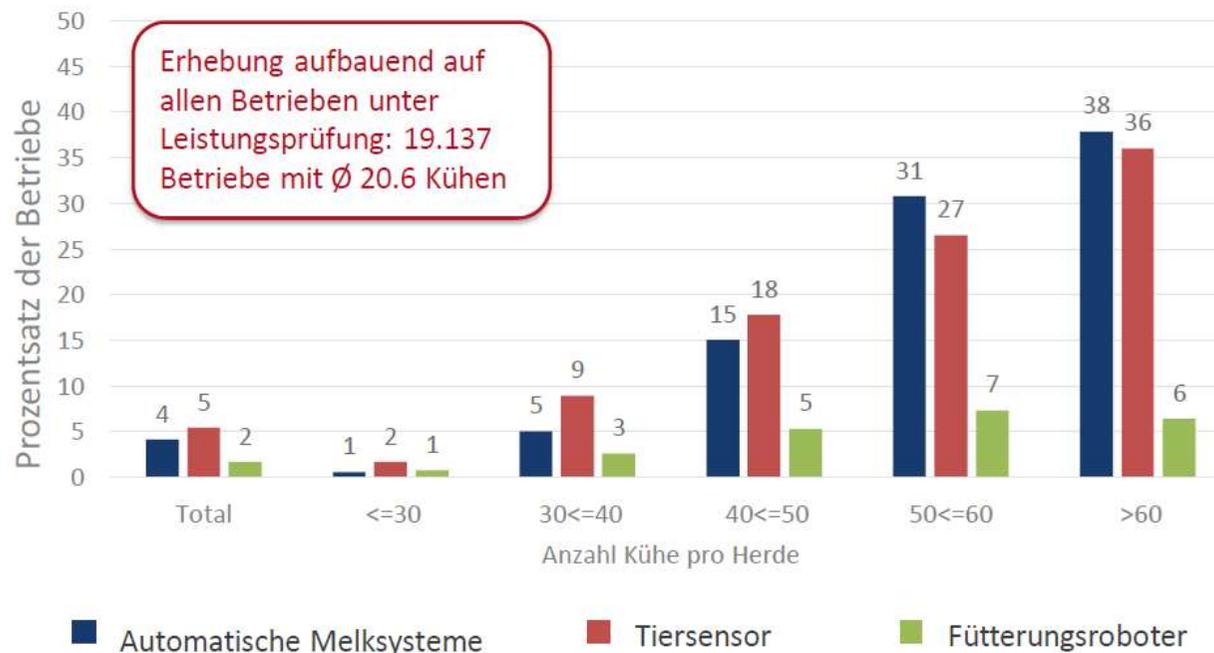
# Sensorsysteme – Einsatz in der Praxis

## Häufigkeit von AMS, Tiersensoren und Fütterungssystemen in Österreich (D4Dairy: 5/2019)



D4Dairy

Anteil der Betriebe mit div. Ausstattungen nach Betriebsgrößen in  
Prozent





# Sensorsysteme – Welche werden als nützlich erachtet?

Parameter (sehr nützlich)	Mittel* $\pm$ SD
Mastitis	4,77 $\pm$ 0,47
Brunst	4,75 $\pm$ 0,55
Milchmenge	4,72 $\pm$ 0,62
Tieraktivität	4,60 $\pm$ 0,83
Temperatur	4,31 $\pm$ 1,04
Futteraufnahme	4,30 $\pm$ 0,80
Milchzusammensetzung	4,28 $\pm$ 0,93
Lahmheit	4,25 $\pm$ 0,90
Wiederkauaktivität	4,08 $\pm$ 1,07
Klauengesundheit	4,06 $\pm$ 0,89

\*Bewertung durch die Umfrage-Teilnehmer (n=109)

1: nutzlos    2: geringer Nutzen    3: mittlerer Nutzen    4: nützlich    5: sehr nützlich

Borchers und Bewley (2015)



# Sensorsysteme – Made in Austria

- Sensortechnologien
  - am Tier („on-cow“)
  - im Tier („in-cow“)
  - außerhalb des Tieres („off-cow“)

**SMARTBOW**<sup>®</sup>



**smaxtec**  
INSIDE MONITORING



# Sensorsysteme – Überblick

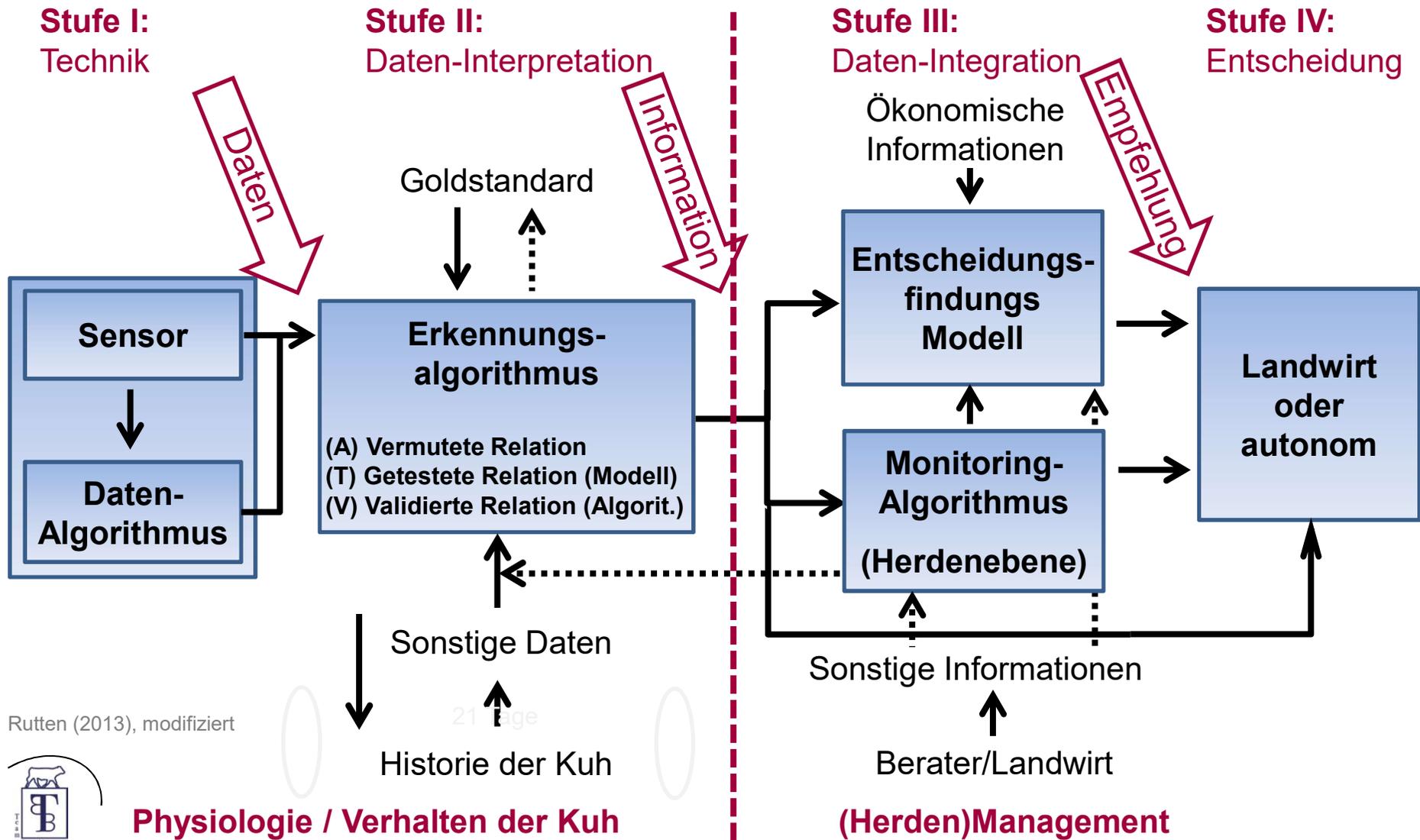
## „Data Driven Dairy Decision For Farmers“ (4D4F)

Sensor name	Dealer	Manufacturer	Battery life	Range	Placement	Rumination	Lying time	Eating time	Positioning	Type of alerts
<a href="#">Activity meter system</a>	DeLaval	DeLaval	<10 years	<200m	Neck	No	No	No	No	Heat, health
<a href="#">AfiAct II</a>	Afimilk	Afimilk	5 years	80m in confined environment. 200m in open corral. Up to	Leg	No	No	No	No	Heat, calving
<a href="#">Cow Alert</a>	Ice Robotics	Ice Robotics	5 years		Leg	No	Yes	No	No	Heat, health, lameness
<a href="#">Cow Scout</a>	GEA	Nedap	<10 years	< 1000m	Neck	Possible	No	Yes	No	Heat, health
<a href="#">Cow Scout</a>	GEA	Nedap	<10 years	< 1000m	Leg	No	Yes	No	No	Heat, health
<a href="#">CowManager</a>	Agis	Agis	<10 years	1000m	ear	Yes	Yes	Yes	Possible	Heat, health
<a href="#">Cowview</a>	GEA	GEA	7 years	>600m	Neck	No	Yes	Yes	Yes	Heat, health
<a href="#">Heatime HR LD</a>	SCR	SCR	8 years	200-500m	Neck	Yes	No	No	No	Heat, health
<a href="#">Heatime Pro</a>	SCR	SCR	8 years	200-500m	Neck	Yes	No	No	No	Heat, health
<a href="#">HeatSeeker RT</a>	Boumatic	Nedap	<10 years	> 50m indoors >1000m outdoors	Neck	Possible	No	Yes	No	Heat, health



<https://4d4f.eu/content/technology-warehouse>

# Sensorsysteme – Bestandteil des Herdenmanagements



Rutten (2013), modifiziert

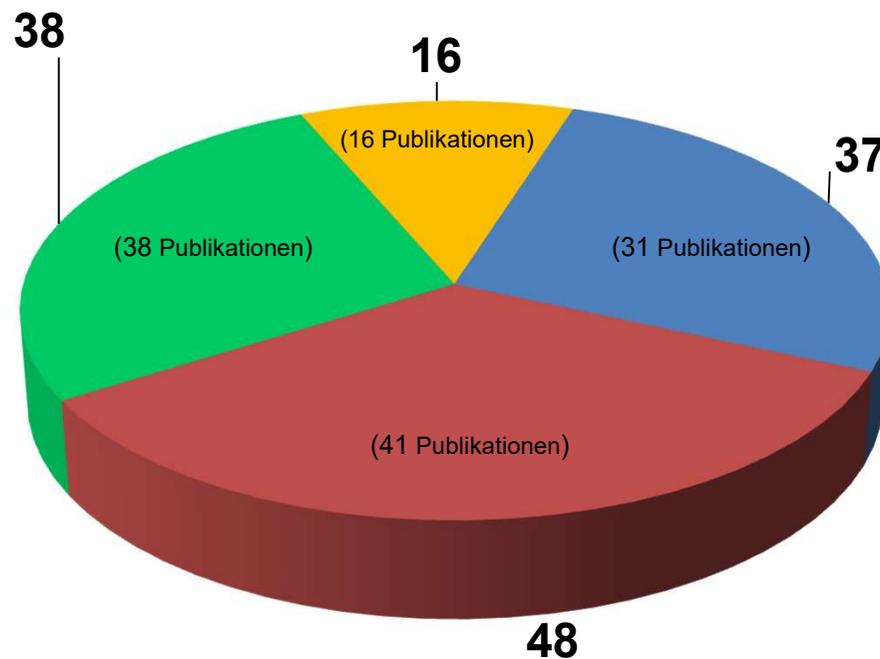


Physiologie / Verhalten der Kuh

(Herden)Management

# Sensorsysteme – Studien

## Evaluierte Systeme zur Erkennung einer



- Mastitis
- Brunst
- Lahmheit
- Stoffwechselstörung

### Rutten et al. (2013)

- Literaturrecherche im „Web of Science“
- Paper und Proceedings
- Zeitraum: Jan 2002 bis Jun 2012
- Keywords: sensor, dairy farming, automated detection, mastitis, locomotion, lameness, metabolic, estrus, fertility

→ 126 Publikationen / 139 Systeme

# Sensorsysteme – Kritische Anmerkungen

---

- ISO/FDIS 20966: mind. 80% Sensitivität und 99% Spezifität
  - derzeit von keinem Sensor erreicht
- Evaluierungsstudien wurden überwiegend nur in einem Betrieb durchgeführt
- Studienergebnisse sind oftmals nicht vergleichbar
  - unterschiedliche Messgrößen
  - unterschiedlicher Goldstandards (z.B. visuell, SCC, CMT)
  - unterschiedliche Algorithmen

**→ unabhängige, multizentrische Evaluierung!**



# Forschung – PLF-basierte Studien

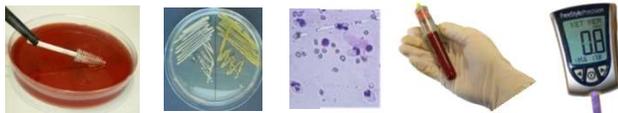


# Eigene Arbeiten – Beispiel Wiederkauaktivität

Mögliche Anwendungsgebiete

- Beurteilung der Fütterung
- Früherkennung von Erkrankungen
- Geburtsvorhersage

Referenz („Goldstandard“)



Rohdaten

Status

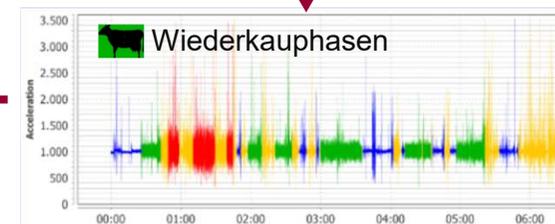
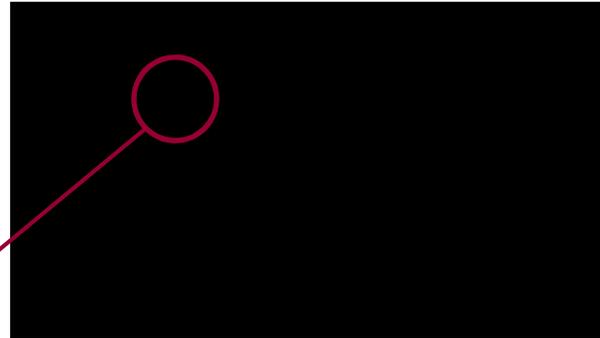


Grundlage für Algorithmen-  
entwicklung und -testung

Information



Alarm / Empfehlung



# Eigene Arbeiten – Beispiel Wiederkauaktivität

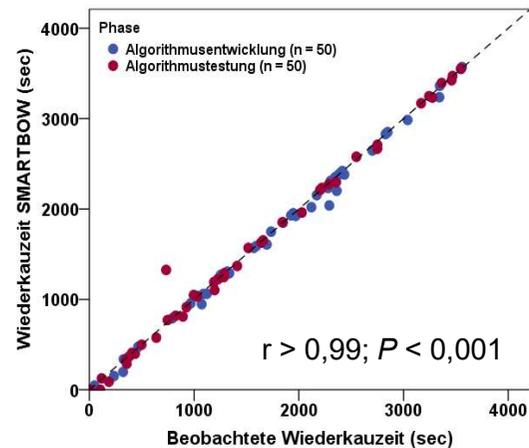


**J. Dairy Sci.** 101:3398–3411  
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-12686>  
 © American Dairy Science Association®, 2018.

## Evaluation of an ear-tag-based accelerometer for monitoring rumination in dairy cows

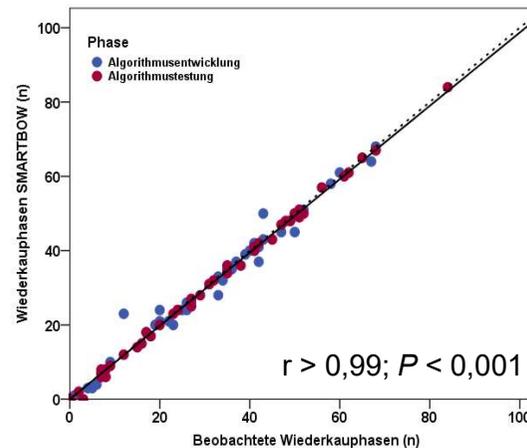
S. Reiter,\* G. Sattlecker,† L. Lidauer,† F. Kickinger,† M. Öhlschuster,† W. Auer,† V. Schweinzer,\* D. Klein-Jöbstl,\* M. Drillich,\* and M. Iwersen\*<sup>1</sup>  
<sup>\*</sup>Clinical Unit for Herd Health Management in Ruminants, University Clinic for Ruminants, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine Vienna, 1210 Vienna, Austria  
<sup>†</sup>Smartbow GmbH, Jutogasse 3, 4675 Weibern, Austria

## Wiederkauzeit



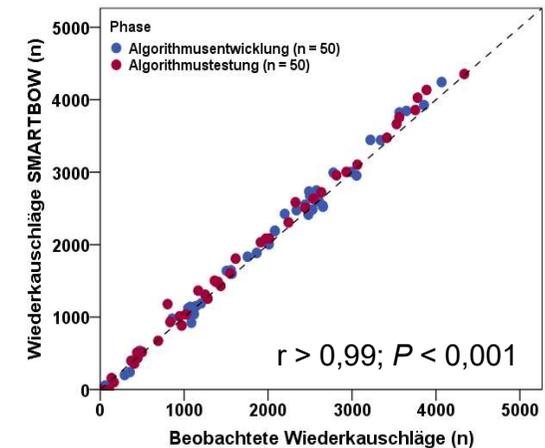
■ Ø Abweichung 1,1%

## Wiederkauphasen



■ Ø Abweichung 1,3%

## Wiederkauschläge

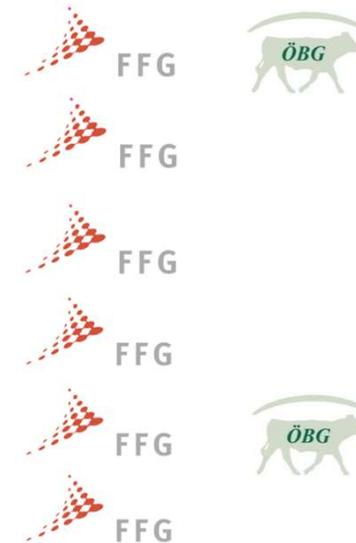


■ Ø Abweichung 3,7%



# Eigene Arbeiten – PLF-Technologien

- Erfassung der Wiederkauaktivität
- Brunsterkennung
- Geburtserkennung
- Ketose-Monitoring
- Erkennung des Basisverhalten von Kühen
- Lokalisation
- Tränkeaufnahme bei Kälbern
- Erkennung Jungtierkrankheiten
- Monitoring auf der Weide



FFG

**FORUM  
MORGEN**

# Precision Dairy Farming – Ausblick

## Precision Dairy Farming Technologien...

- werden von Kritikern als zu „technokratisch“ oder als zu „herausfordernd“ beschrieben
- sind kein „Selbstläufer“
- sind erst am Beginn Ihrer Entwicklung
- werden weder Kühe noch den Menschen verändern...
- ...werden aber die Form des „Zusammenarbeitens“ verändern
- besitzen das Potential das Wohlbefinden der Kuh (und des Landwirtes?) zu steigern



# Precision Dairy Farming – ...and the winner is...

- Viele Systeme auf dem Markt
- Viele „neue Player“

**Prognose:** Wer am Markt bleiben will, muss...

- Systeme anbieten, die
  - viel können, d.h. viele „Funktionalitäten“ aufweisen
  - kompatibel mit Herdenmanagementsoftware und
  - robust sind (Hard- und Software)
- einen sehr guten Service anbieten!

# Precision Livestock Farming – Tierärztliche Rolle?

---

- Nahezu lückenlose Datenerfassung
  - neue Analysemöglichkeiten
  - (neues) Wissen
- Experten für Physiologie und Pathologie
- Interpretation der Daten
- Schwachstellenanalyse
- Vom Herdenmonitoring zum Einzeltier  
– und zurück



**→ Herausforderungen annehmen, Chancen nutzen!**

# Precision Livestock Farming



Kuh

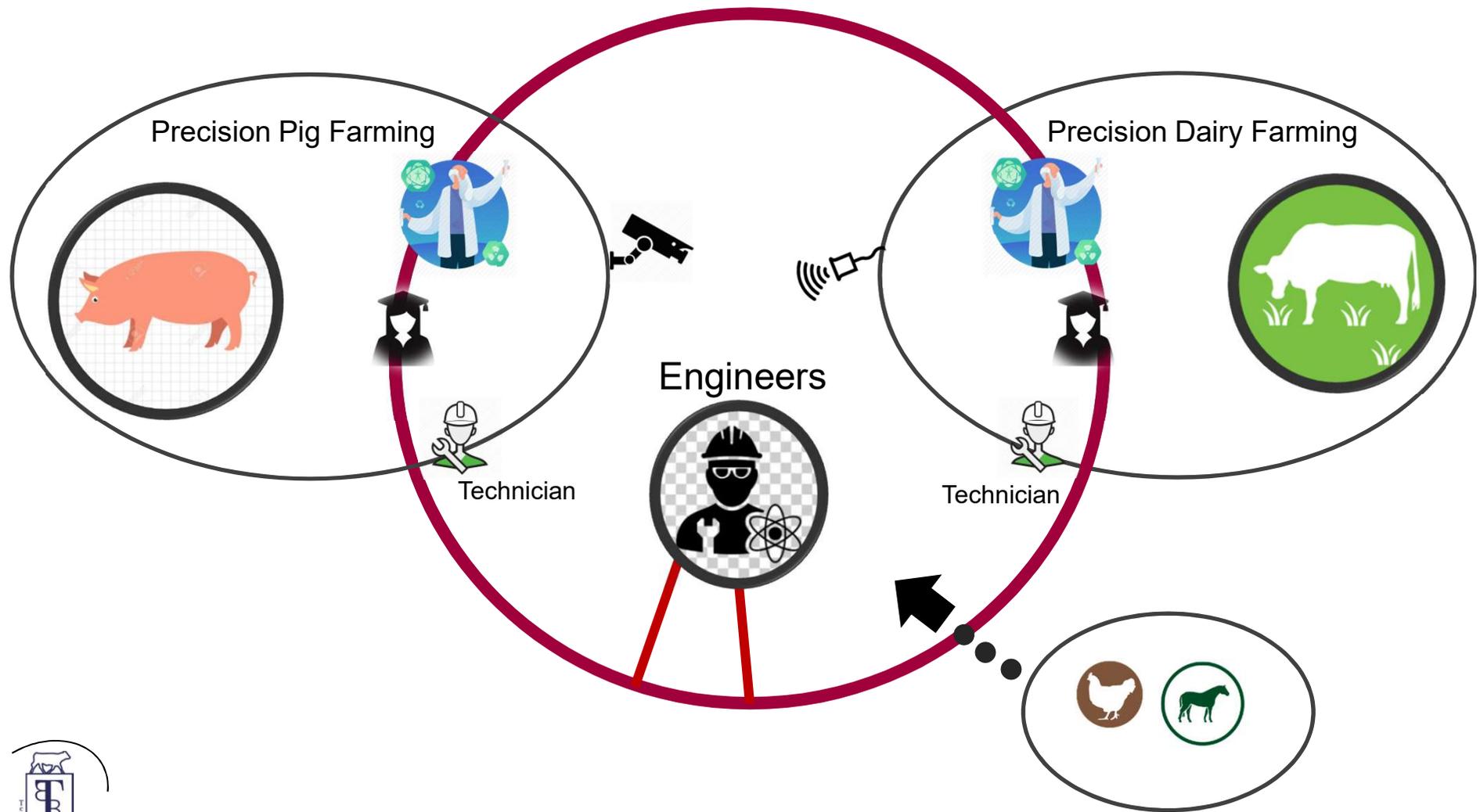


Landwirt

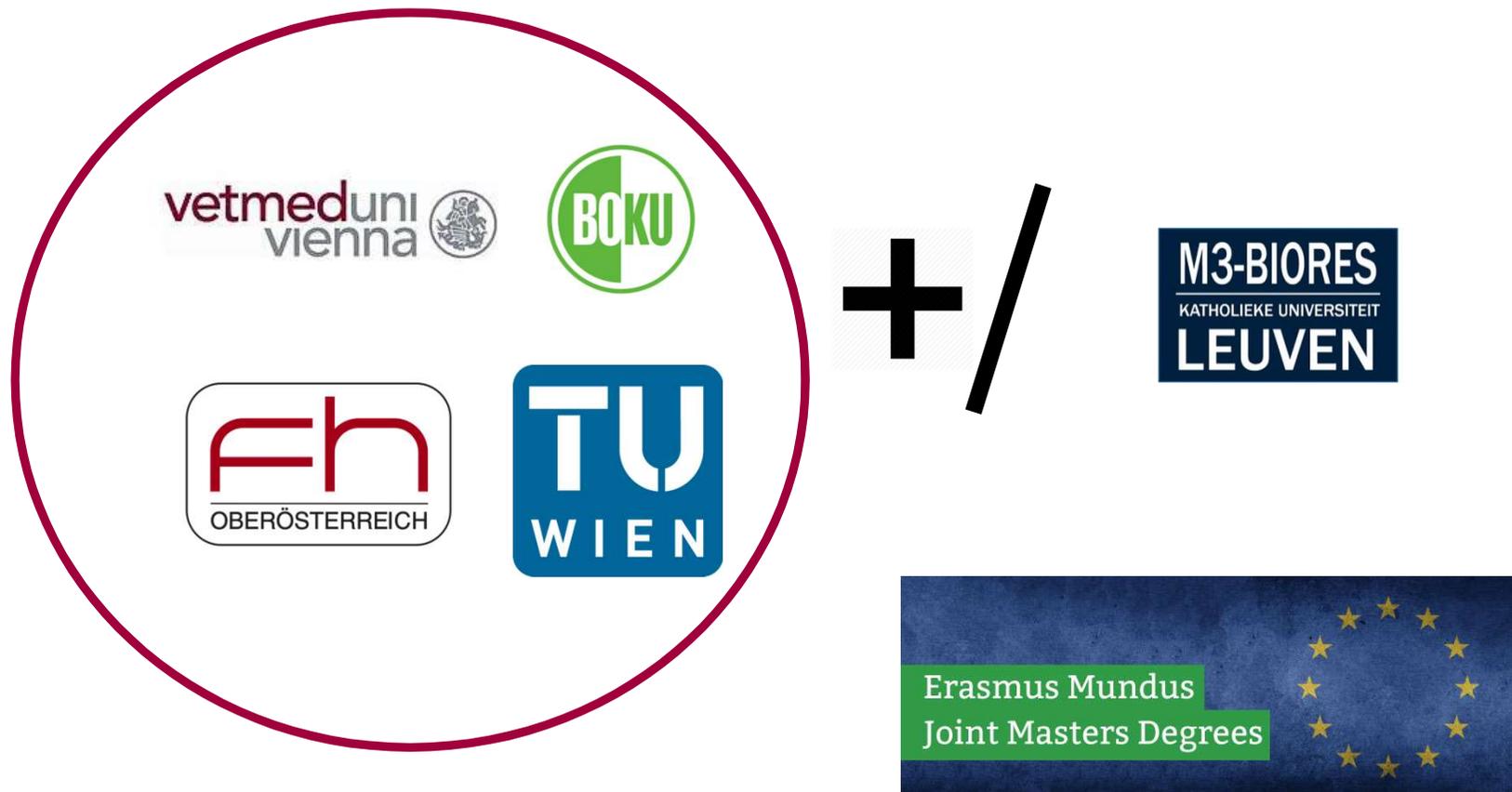


Tierarzt

# Precision Dairy Farming – „PLF-Hub“ an der Vetmeduni



# Precision Dairy Farming – Master Programm an der Vetmeduni



# Precision Dairy Farming – Kremesberger Tagung

---

- **10. Kremesberger Tagung „Bestandsbetreuung Rind“**  
31. Januar 2020  
für Tierärzte und Landwirte  
Pottenstein/AT oder als Livestream
- Schwerpunktthema Digitalisierung

[www.bestandsbetreuung.at](http://www.bestandsbetreuung.at)



# Precision Dairy Farming – ECPLF 2021



THE 10<sup>th</sup> EUROPEAN CONFERENCE ON  
PRECISION LIVESTOCK FARMING

**23.-28. August 2021**  
**Vienna, Austria**

