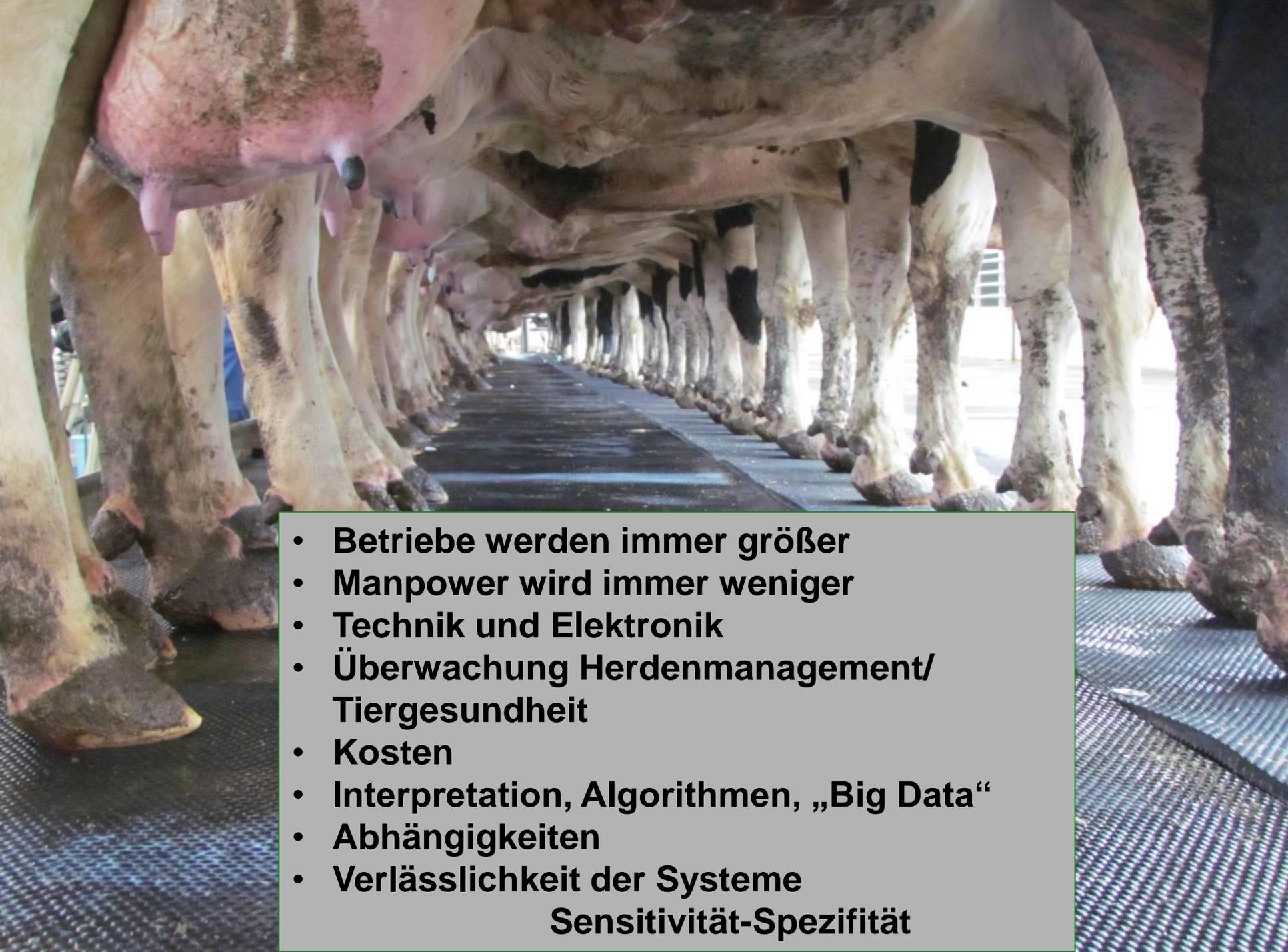




Digitalisierung im Milchviehbereich und ihr Beitrag zur Früherkennung von Tierkrankheiten und zum Tierwohl



Johann Gasteiner und Christian Fasching
HBLFA Raumberg-Gumpenstein



- **Betriebe werden immer größer**
- **Manpower wird immer weniger**
- **Technik und Elektronik**
- **Überwachung Herdenmanagement/
Tiergesundheit**
- **Kosten**
- **Interpretation, Algorithmen, „Big Data“**
- **Abhängigkeiten**
- **Verlässlichkeit der Systeme**
Sensitivität-Spezifität

Signale einer Kuh auf dem Weg zur klinischen Erkrankung

- **Appetit:** geht zurück, Futteraufnahme sinkt
- **Wiederkauen:** Kauschläge und Kauzeit gehen zurück
- **Wasseraufnahme:** verändert/reduziert
- **Milchleistung:** geht zurück
- **Aktivität:** verändert/zunehmend herabgesetzt
- **Innere Körpertemperatur:** steigt an/fällt ab
- **Körperkondition (BCS) und Lebendgewicht** sinken

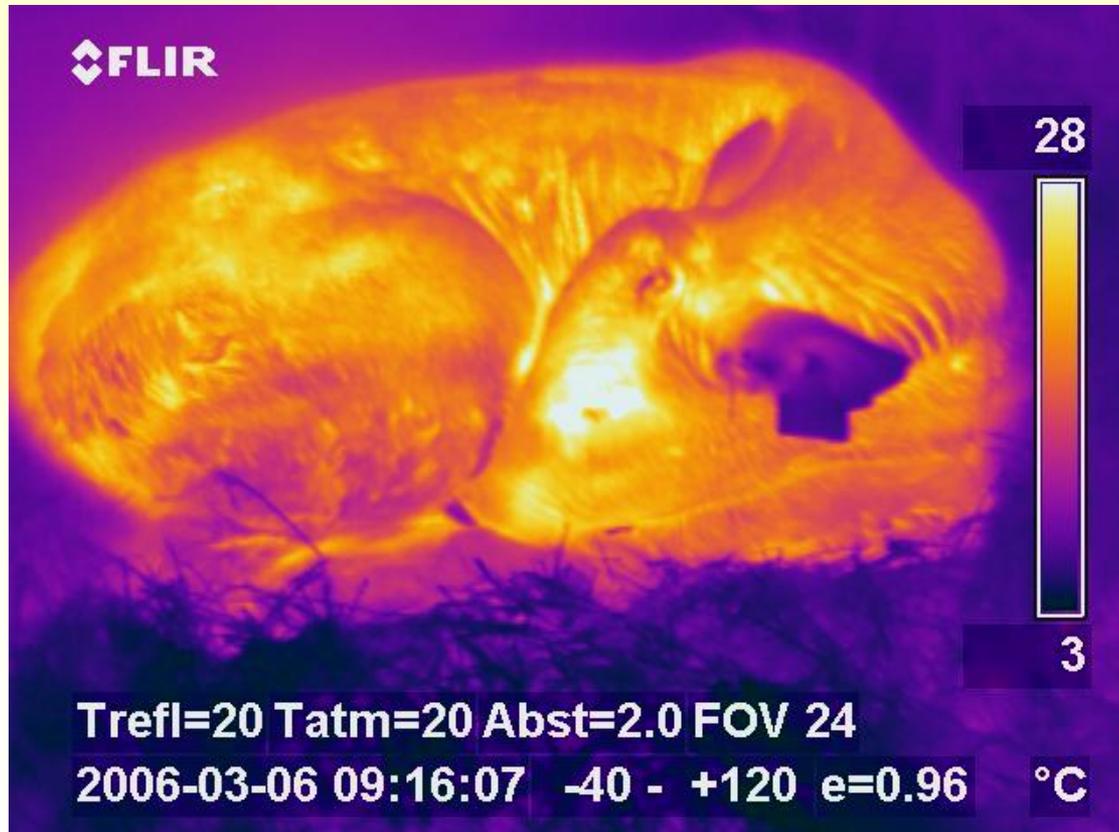
Bei Milchkühen automatisiert erfassbare Parameter

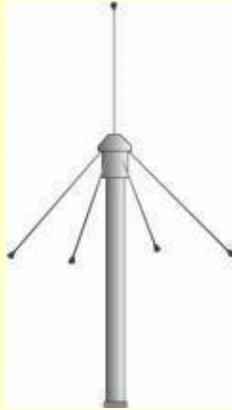
- **Wiederkauen:** Kauschläge, Wiederkauzeit; Brunsterkennung, Ration, FA
- **Positionserfassung:** Lokalisation, Wegstrecken-Zeitdiagramme
- **Pansen-pH-Wert:** Fress- und Ruhephasen, Azidose, Fütterungsmanagement
- **Aktivität:** Schrittzahl, Ruhe- und Liegezeiten, Brunsterkennung; Lahmheiten
- **Innere Körpertemperatur** (Vormagen, Vagina, Subkutan RFID)
 - erhöhte/reduzierte IKT: Fieber, Hitzestress, Abkalbung, Stoffwechsel
- **Wasseraufnahme-Trinkzyklen**
- **Lebendgewicht** (Waagen) und **Körperkondition** (3-D-Kamera)
- **Milchmenge, Kraftfutteraufnahme**
- **Milchuntersuchung** (*AMS Herd Navigator*):
 - Milchmenge, Temperatur, Progesteron, LDH, BHB
- **Umwelt:** Temperatur/Luftfeuchtigkeit, Schadgasgehalte,..

Digitalisierung und messbare Indikatoren zum Tierwohl

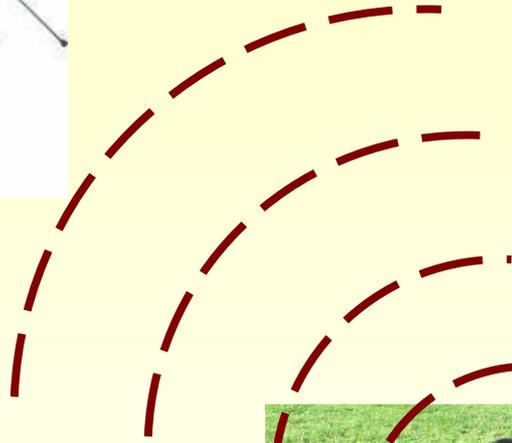
- Tierschutzindikatoren – KTBL-Leitfaden für die Praxis - Rind
 - Produktionsdaten
 - (ZZ, Mastitisbehandlungen, FEQ, Nutzungsdauer..)
 - Tierbezogene Indikatoren
 - Verschmutzung, Integumentschäden, Ausweichverhalten
 - **Körperkondition**
 - **Schwergewurtenrate**
 - **Lahmheiten**
 - **Wasserversorgung**
 - **Innere Körpertemperatur**

Kontinuierliche Messung der Inneren Körpertemperatur bei Milchrindern

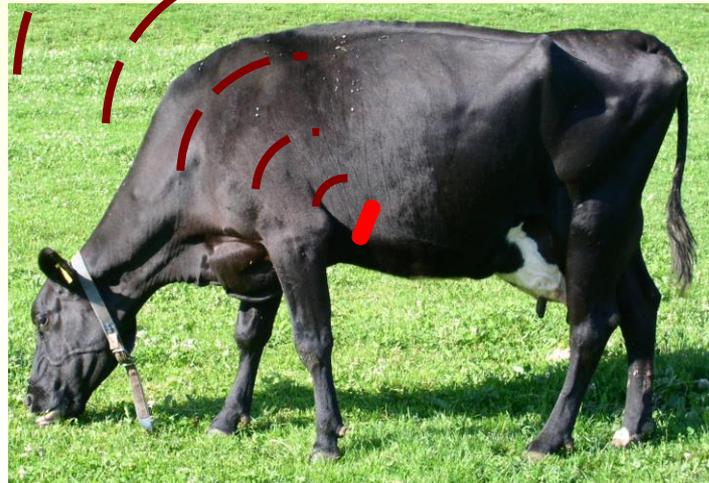




Basis-Station



Funkübertragung der
Messergebnisse
(pH, Temperatur,
Aktivität)



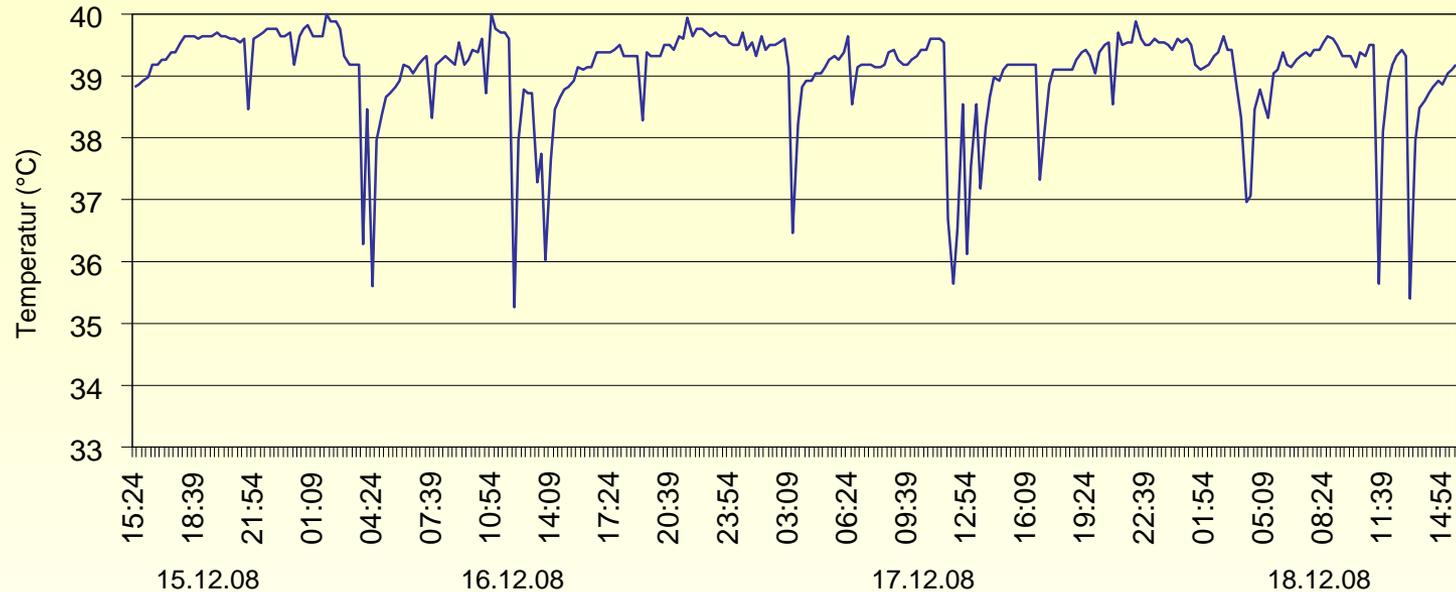
Internet-Server



Software für
Auswertung



Interpretation Temperatur im Vormagensystem



Temperatur im Vormagen:

- Kontinuierliche Messungen Intervall 10 min; Messdauer > 4 Jahre
- Wasseraufnahme reduziert oberes Quantil (Q3) für 30 min
- Anzahl der Trinkakte messbar
- Hohe Korrelation Q3 und Innere Körpertemperatur, **Algorithmus**

Praxisbeispiel Tiergesundheit „Fieber“

Kuh 133

Diese Kuh ist nur durch Temperaturalarm aufgefallen. Keine weiteren Anzeichen bis zum 3.9. |

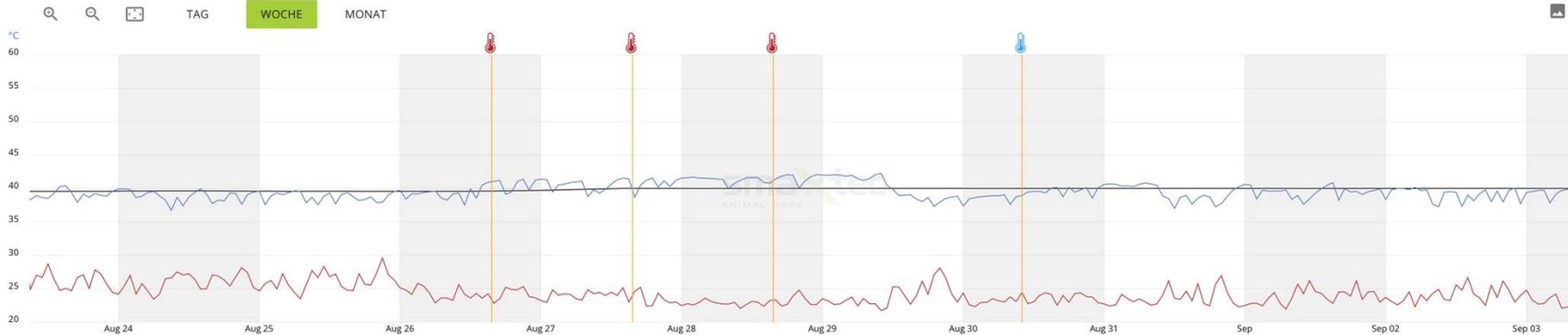
Laktationsnummer	DIM	Datum	Erkrankung	Diagnose	Arzneimittel
1	206	29.08		Lungenentzündung	<u>Naxel</u> , <u>Nefotek</u>
	208	31.08.		Lungenentzündung	<u>Naxel</u>



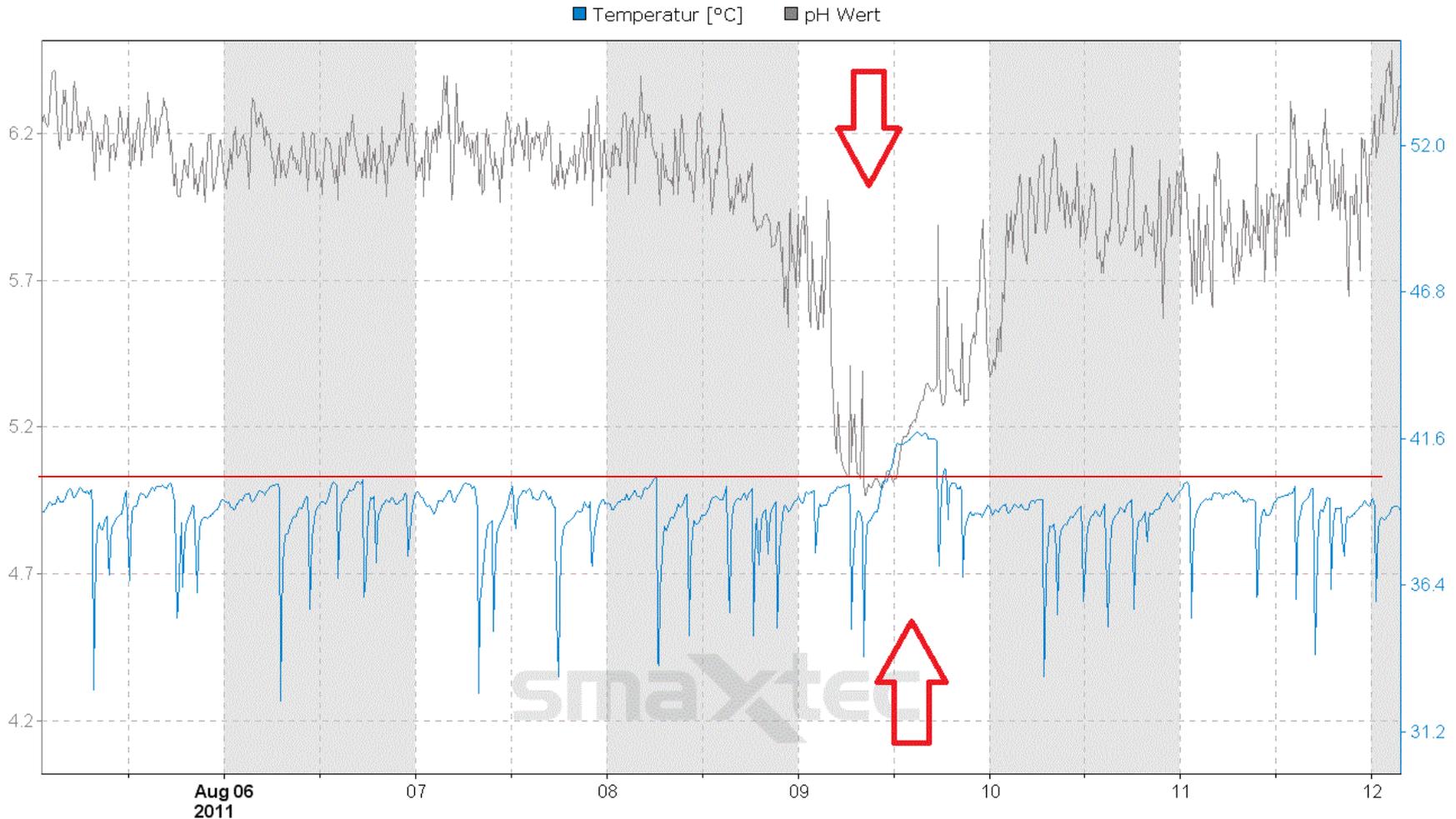
Innere Körpertemperatur erhöht (Mastitis)



Innere Körpertemperatur erhöht, dann subfebril (BP)



Praxisbeispiel: Verlauf des Pansen-pH-Wertes und der Vormagentemperatur bei Hitzestress



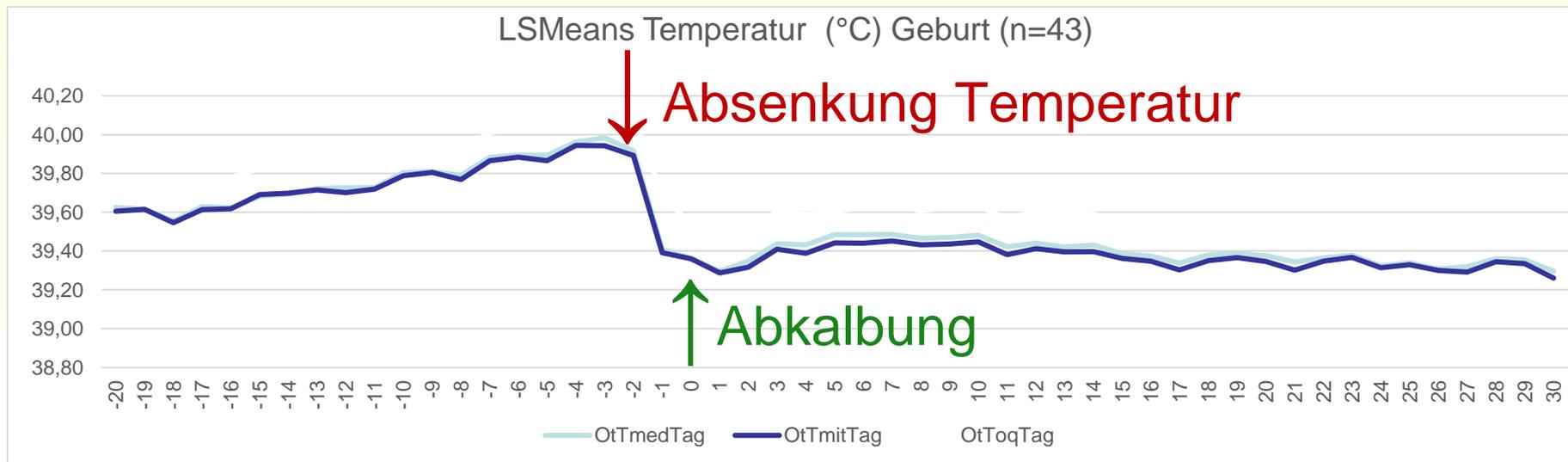
Abkalbung

- Schlüsselereignis für Kuh und Kalb
- Empfehlung: jede Abkalbung unter Aufsicht



Vormagentemperatur um die Abkalbung (Wolfthaler 2014)

- Temperatur-Anstieg vor der Abkalbung ($\bar{\Delta}$ $0,3^{\circ}$ C)
- Temperatur-Abfall 2 Tage vor der Abkalbung ($\bar{\Delta}$ $0,8^{\circ}$ C)
- Kontinuierlicher Temperatur-Anstieg nach der Abkalbung ($\bar{\Delta}$ $0,15^{\circ}$ C)

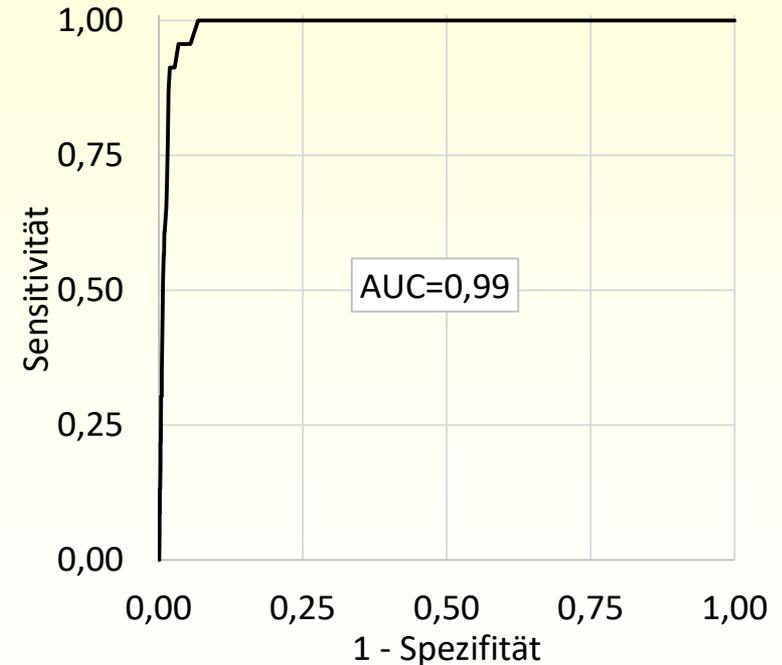


Ergebnisse Abkalbung

- Erkennung einer bevorstehenden Abkalbung innerhalb von 24 Stunden (n=43)

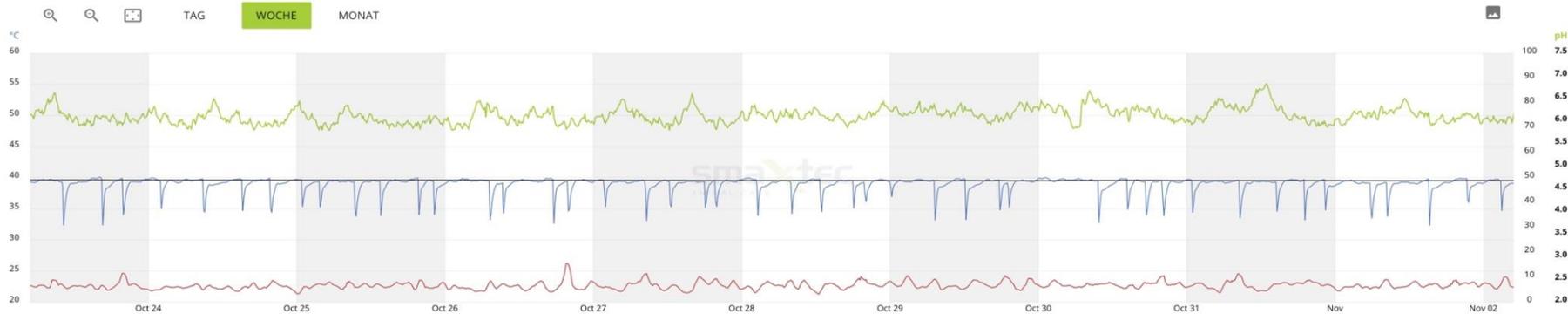
VT-Differenz	Test	
	Sensitivität	Spezifität
$\geq 0,30^{\circ}\text{C}$	100%	86%
$\geq 0,40^{\circ}\text{C}$	100%	93%
$\geq 0,50^{\circ}\text{C}$	96%	96%
$\geq 0,60^{\circ}\text{C}$	87%	98%

Se=Sensitivität; Sp=Spezifität



Quelle: Josef Wolfthaler, BOKU

Trinkzyklen physiologisch



Trinkzyklen pathologisch



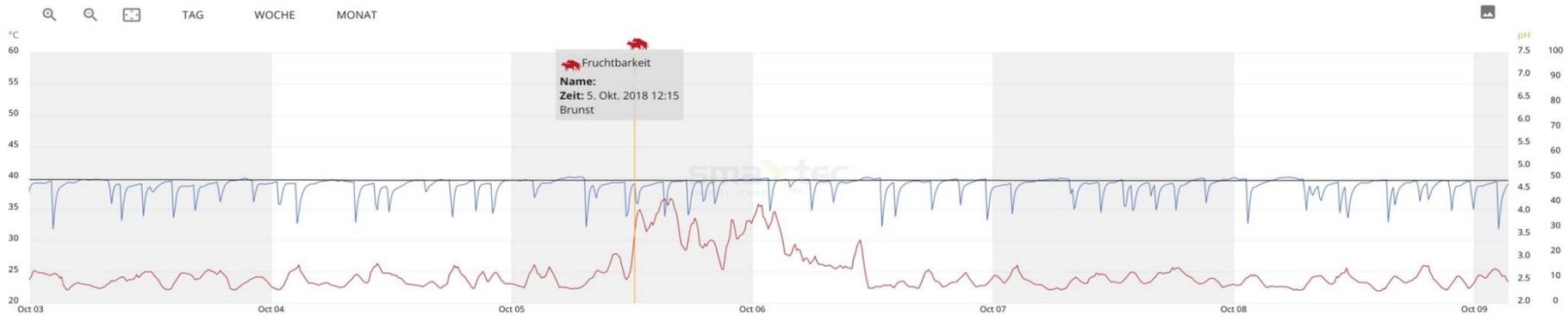
Zusammenfassung Temperaturmessung

- **Vormagentemperatur hat hohe Korrelation zur IKT**

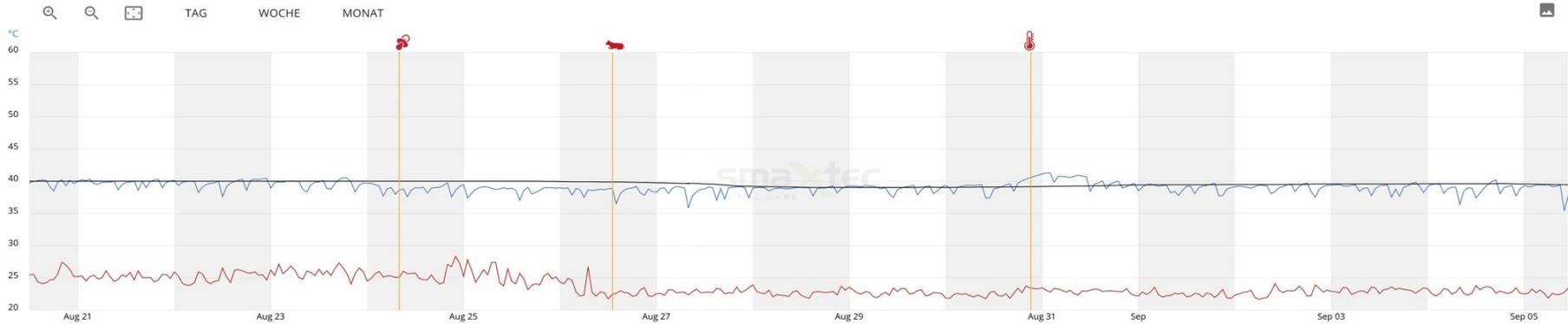
Nadine Sellier, Elodie Guettier, Christophe Staub. A review of methods to measure animal body temperature in precision farming. American Journal of Agricultural Science and Technology, 2014, 2 (2), pp.74-99. <hal-01512238>

- **Kontinuierliche Messung der Vormagen-Temperatur ermöglicht frühzeitiges Erkennen von:**
 - **Erhöhung der IKT (Brunst, Fieber, Hitzestress)**
 - **Absenkung der IKT (Abkalbung, Stoffwechsel)**
- **Wasseraufnahme**
 - **Anzahl der Trinkakte exakt messbar**
 - **Nicht Laktierende: Ø 3 Trinkakte (2-4)**
 - **Laktierende: Ø 6 Trinkakte (4-8)**

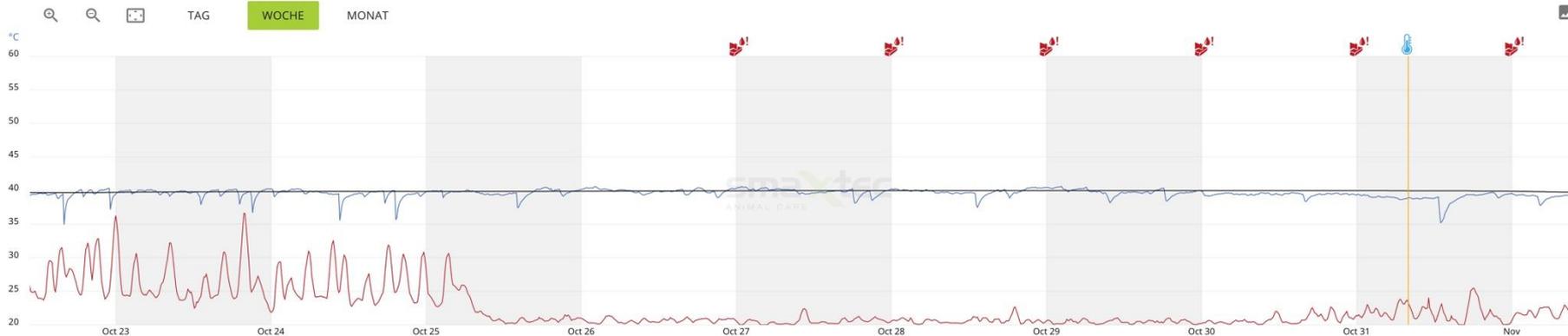
Messung Aktivität (Brunst)



Verminderte Aktivität (Lahmheit), dann erhöhte IKT

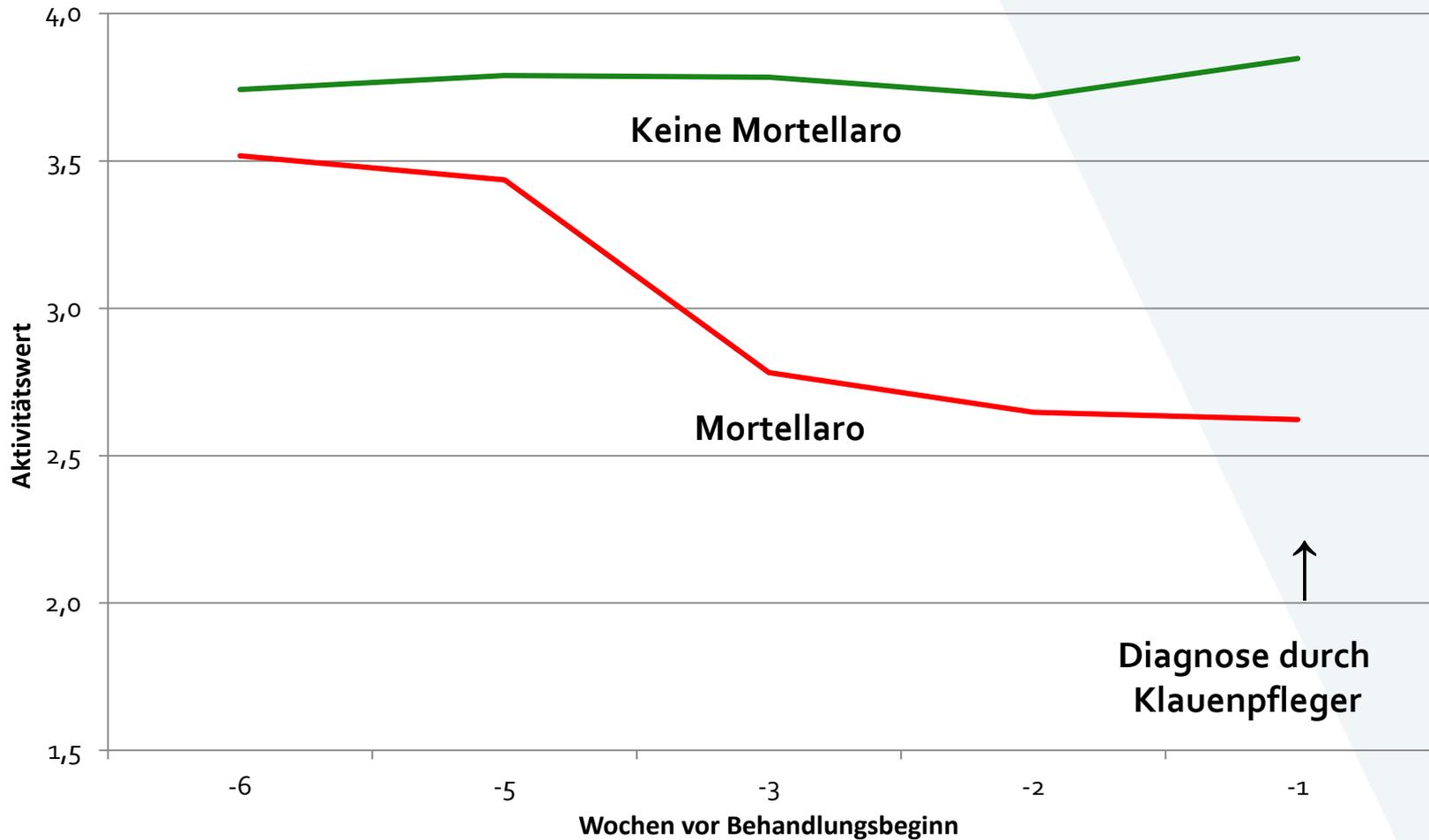


Verminderte Aktivität (Festliegen), geringe Trinkzyklen dann subfebril



Zusammenhänge zwischen Aktivität und Lahmheiten, verursacht durch eine Infektion mit Mortellaro, (Schachner und Streit 2019)

Betrieb 100 Kühe, 6 Termine Klauenpfleger, 1/2 jährlich, Dokumentation mit Programm „Klauenmanager“



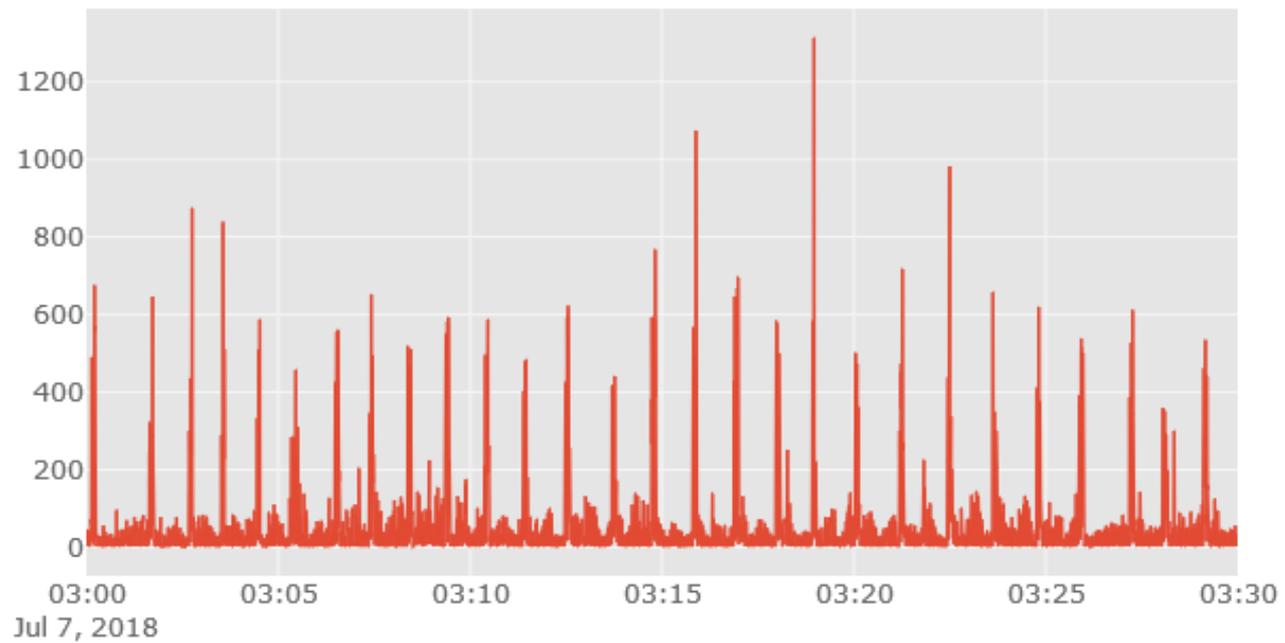
Woran arbeiten wir aktuell?





Rumination

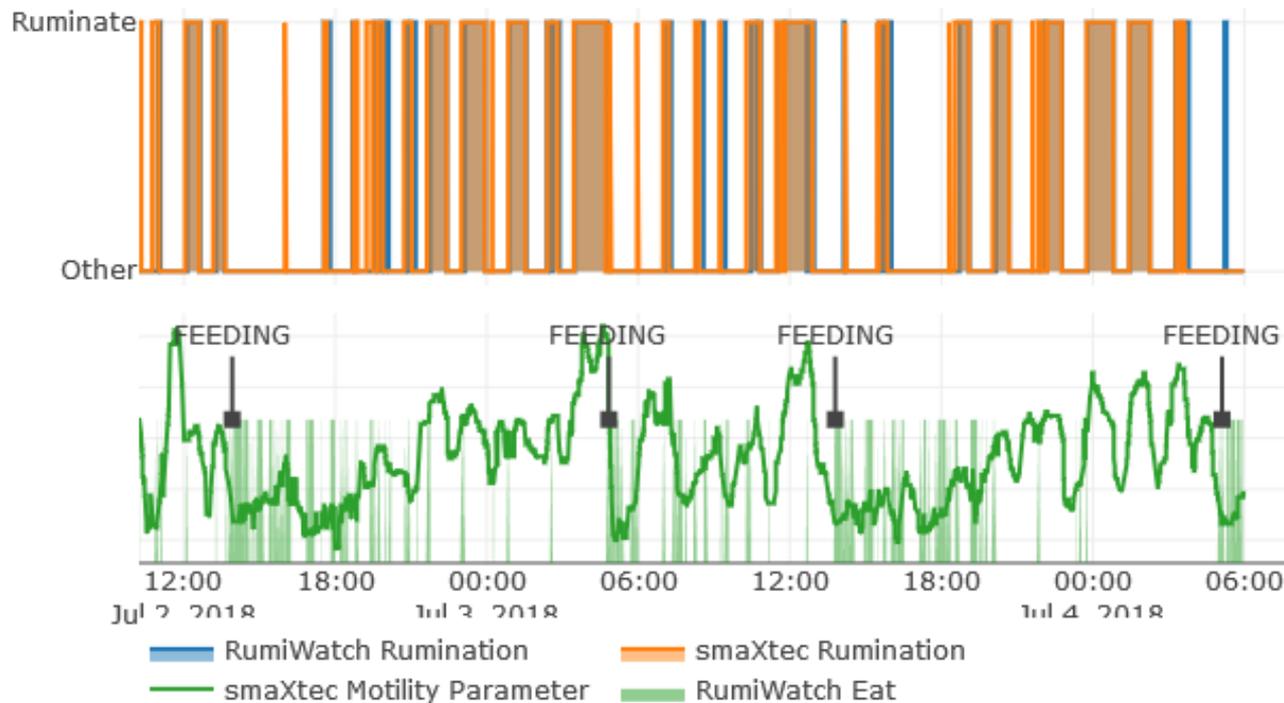
Raw Signal Reticulum



Motility Vormagensystem



Rumination Phases and Motility Progress over Time



Praktische Relevanz der Wiederkäu- und Motilitätsmessung

- **Bedeutung der exakten Wiederkaumessung**
 - Verbesserung der Brunsterkennung
 - Parameter für Tiergesundheit allgemein
 - Rationsbeurteilung
- **Motility ist gestört bei allen Arten von Indigestionen**
 - Pansenübersäuerung
 - Labmagenverlagerungen
 - Fremdkörpererkrankung
 - Darmverschluss
 - Psalterparese und –anschoppung
- **Früherkennung von Verdauungsstörungen**

Zusammenfassung: Früherkennung von tiergesundheitlichen Problemen durch Smart Farming

- Smart Farming ist eine sehr junge, aber sich rasant entwickelnde Disziplin
- Bisher viele empirische, tw. wissenschaftliche Ergebnisse
Praktische Beispiele
- Nutzung der Systeme/Daten durch
Landwirt/Tierarzt/*Kontrollorgane*..
- Nutzung zur Früherkennung von Tierkrankheiten
- Tierwohl: Parameter im Hinblick auf Digitalisierung neu zu überdenken

Zusammenfassung: Früherkennung von tiergesundheitlichen Problemen durch Digitalisierung - Chancen

- Raschere Diagnose
- Günstigerer und schnellerer Behandlungserfolg
- Weniger Folgekrankheiten
- Geringere Produktionsverluste (Milchverlust, Abmagerung,..)
- Geringere Tierverluste
- Verminderter Arzneimitteleinsatz
- Geringere Kosten
- Verbessertes Tierwohl
- Bessere Datengrundlage/Infos zur Herdenbetreuung

Gefahr: Digitalisierung als Ausrede für Fehler/Vernachlässigung bei der Tierbeobachtung

Zusammenfassung: Daten aus Smart Farming zu tiergesundheitlichen Problemen und zum Tierwohl

- **Ergebnisse** sind
 - kontinuierlich erfasst und keine „Einmalerhebung“
 - individualisiert darstellbar
 - immer mit Zeitstempel versehen
 - tagesaktuell
 - dauerhaft dokumentiert
 - retrospektiv darstellbar und beurteilbar
- „Gläserne Kuh“
- „Gläserne Produktion“
- Märkte, Handelsketten,... haben Interesse an den Daten!

**Herdenmanagement sowie
Überwachung Tiergesundheit/Tierwohl können
durch Smart Farming Systeme unterstützt werden**

aber:

**Für das Verifizieren von Befunden/
klinische Untersuchung/
Stellen von Diagnosen
letztlich immer der**

Mensch

zuständig und verantwortlich



Johann Gasteiner
HBLFA Raumberg-Gumpenstein