

Technik und Elektronik zur Überwachung des Herdenmanagements und der Tiergesundheit bei Milchkühen am Beispiel des PansenSensors

Johann Gasteiner
HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Inhaltsübersicht

- **Begriffsdefinition PLF – Smart Dairy Farming**
- **Vorstellung „Pansensor“**
 - **pH-Wert Messung**
 - **Aktivitätsmessung**
 - **Messung der Inneren Körpertemperatur**
- **Praxisbeispiele für Früherkennung von tiergesundheitlichen Problemen durch den „Pansensor“**
- **Künftige Entwicklungen**



- **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 reduziert**
- **Aktivität: zunehmend herabgesetzt**
- **Innere Körpertemperatur steigt bei Entzündungen/Infektionen an**
- **Milchleistung geht zurück**
- **Körperkondition (BCS) und Lebendgewicht sinken**

Bei Milchkühen automatisiert erfassbare Parameter

- **Wiederkaumessgeräte: Kauschläge, -zeit, Brunsterkennung**
- **Positionserfassung: Wegstrecken-Zeitdiagramme, Lokalisation**
- **Pansen-pH-Wert: Fress- und Ruhephasen, Azidose, Fütterungsmanagement**
- **Aktivität: Schrittzahl, Ruhe- und Liegezeiten - Brunsterkennung**
- **Innere Körpertemperatur (Pansen, 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,..**

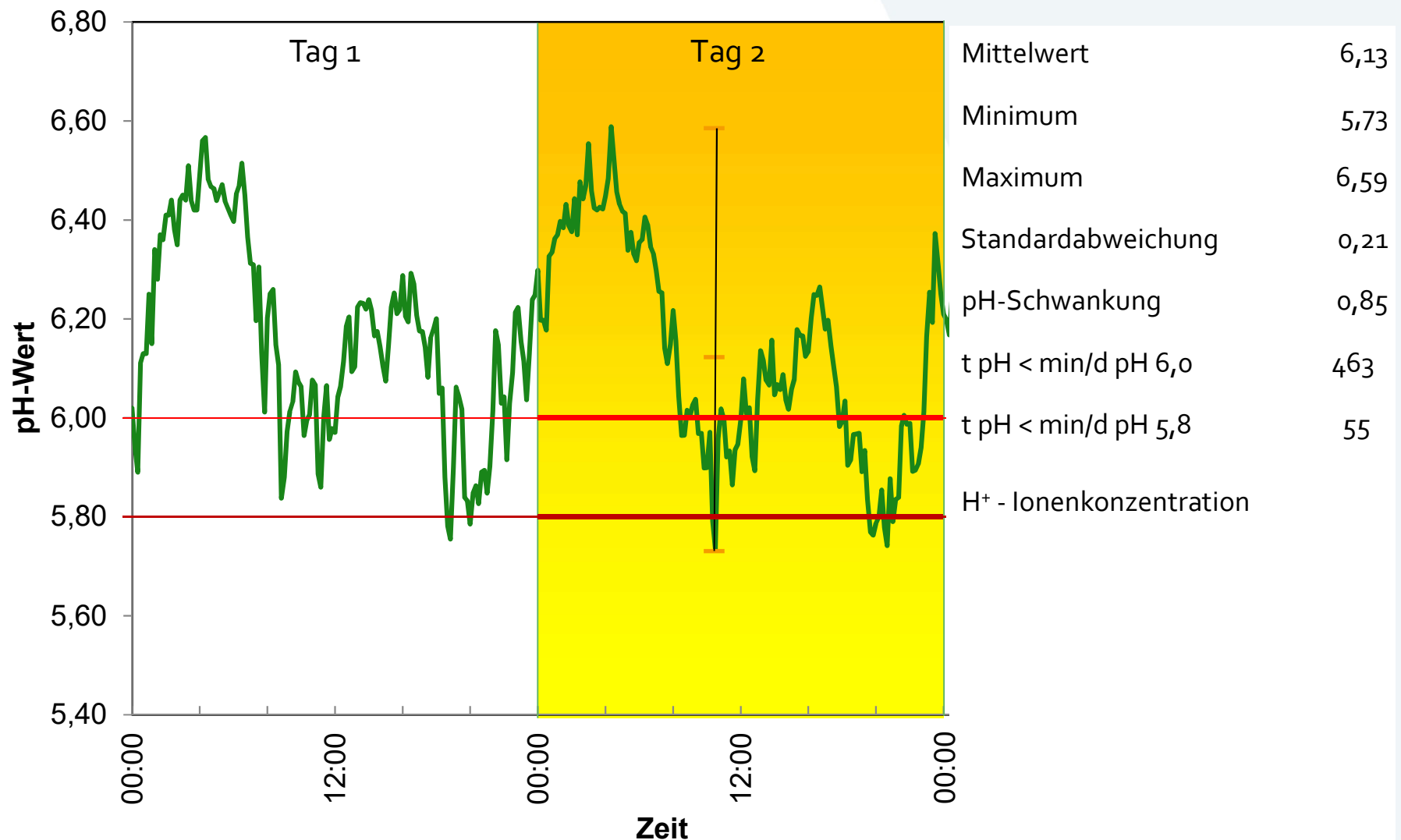
Entwicklung des Pansen-Sensors

- 2006: Beginn der Entwicklungen Raumberg-Gumpenstein
- Entwicklung einer permanenten Messsonde (ISFET) im Vormagensystem zur kontinuierlichen Messung des pH-Wertes im Vormagensystem
- Sonde kann per os eingegeben werden („Käfigmagnet“)
- Mittlerweile: Kontinuierliche Messung
 - pH-Wert
 - Temperatur
 - Aktivität

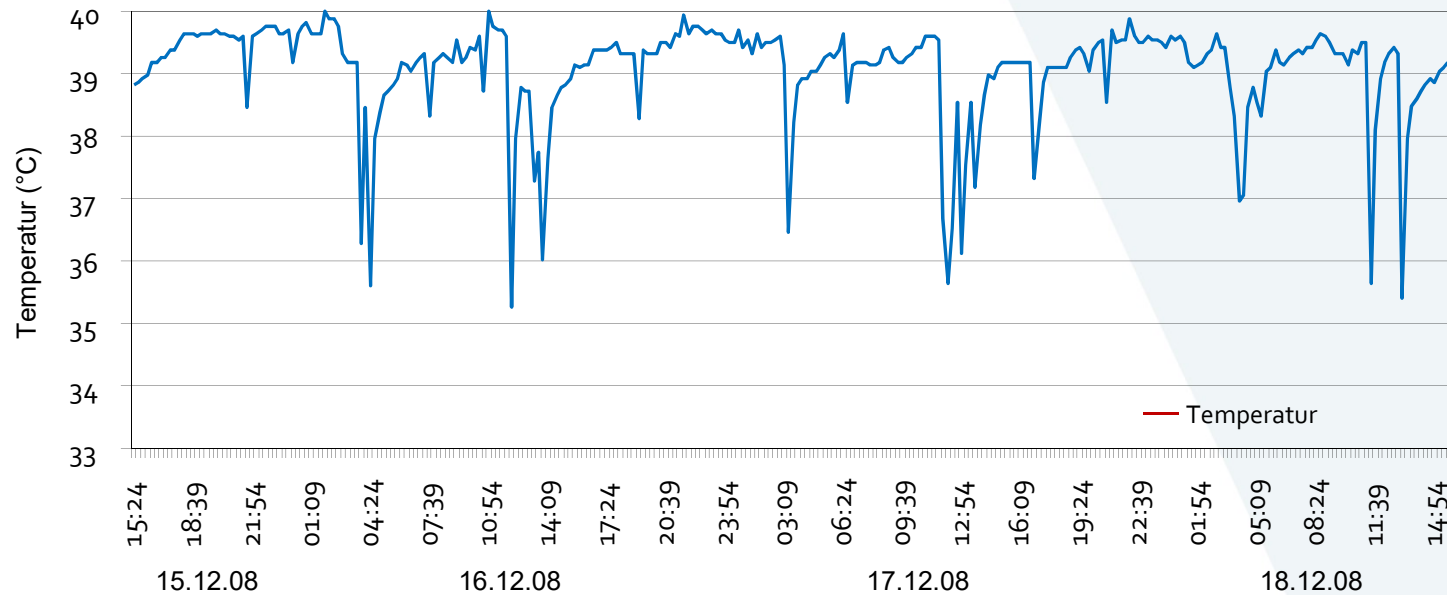
Entwicklung des Pansen-Sensors

- **Abspeichern der Messwerte in der Sonde**
- **Auslesen der Messwerte per Funk („just in time“), Basisstation, GSM, Cloud**
- **Messdauer aktuell:**
 - 150 Tage (pH-Wert)
 - > 4 Jahre (Temperatur, Aktivität)
- **Validierung der Ergebnisse - Publikationen**
- **Markteintritt 2012 (smaXtec animal care GmbH., Graz)**
- **Lebensmittelsicherheit (DLG Prüfbericht Nr. 09/575; 10/206); CE-Prüfzeichen**

Grundschemata Pansen-pH-Wert: Tagesdynamik und Auswertungsmöglichkeiten



Interpretation Temperatur im Vormagensystem

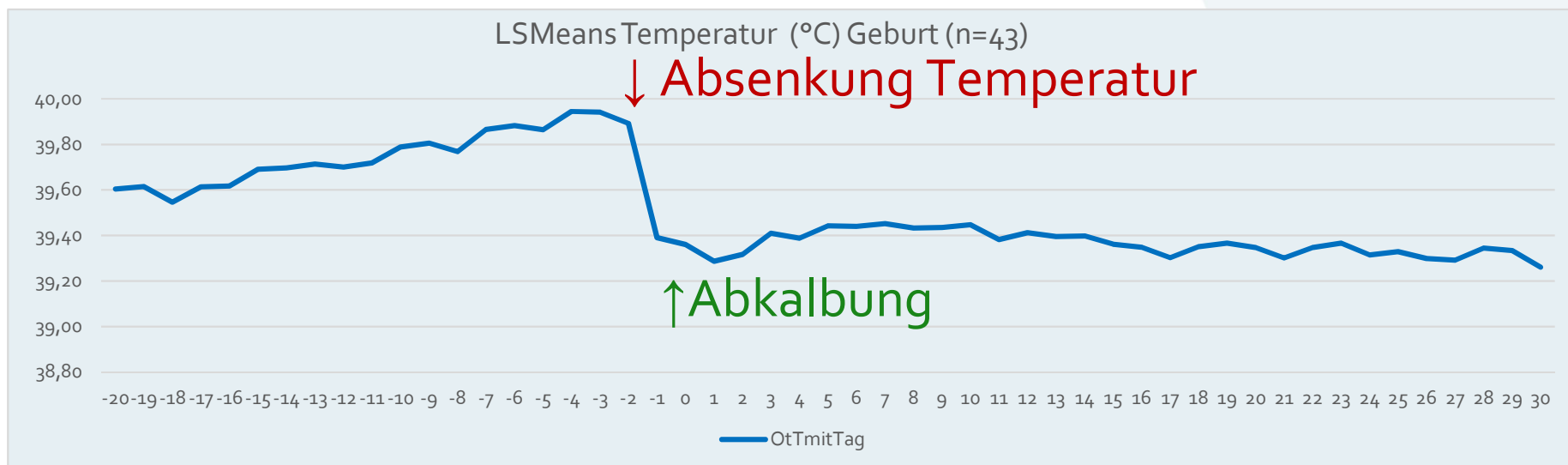


Temperatur im Pansen abhängig von:

- Temperatur der Futtermittel, Wasser
- Außentemperatur – Sommer – Winter – direkte Sonneneinstrahlung
- Energiegehalt bzw. Gehalt an strukturierter Rohfaser
- Anzahl der **Trinkakte** messbar
- Zusammenhang mit Körpertemperatur, **Algorithmus**

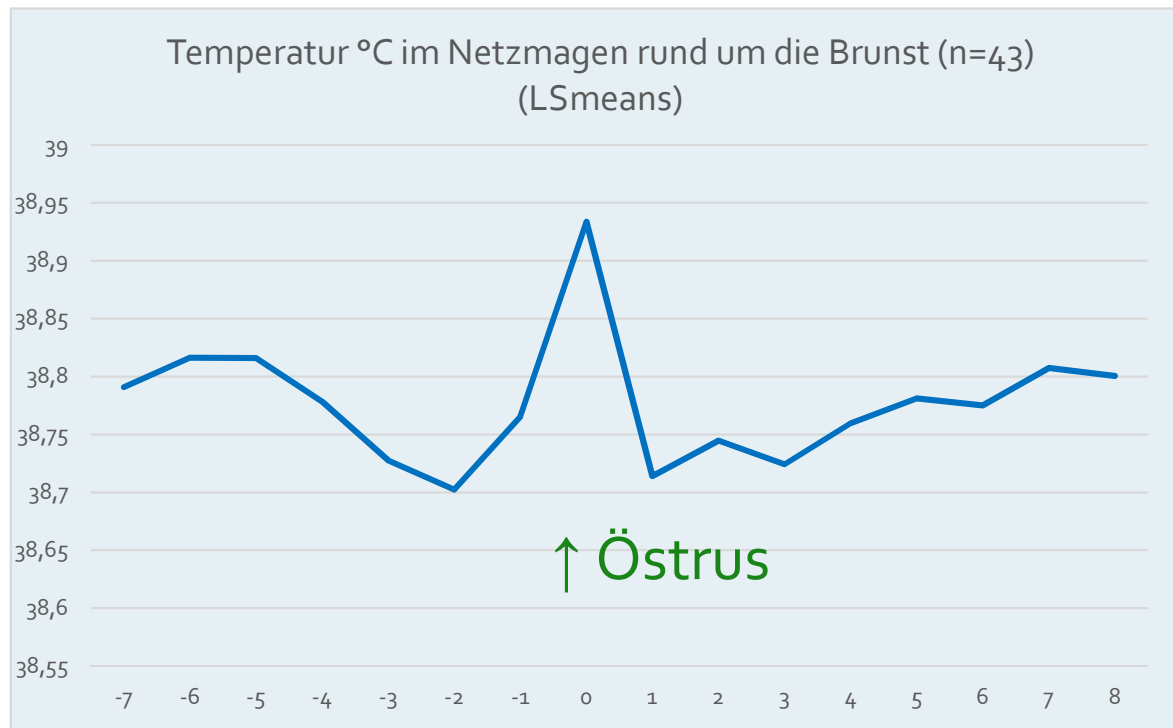
Pansentemperatur um die Abkalbung

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

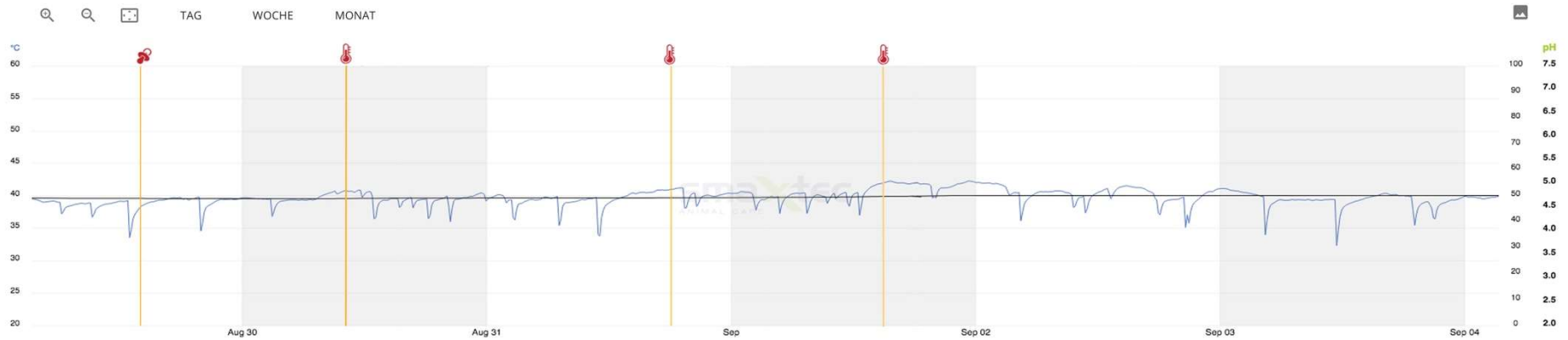


Pansentemperatur um die Brunst

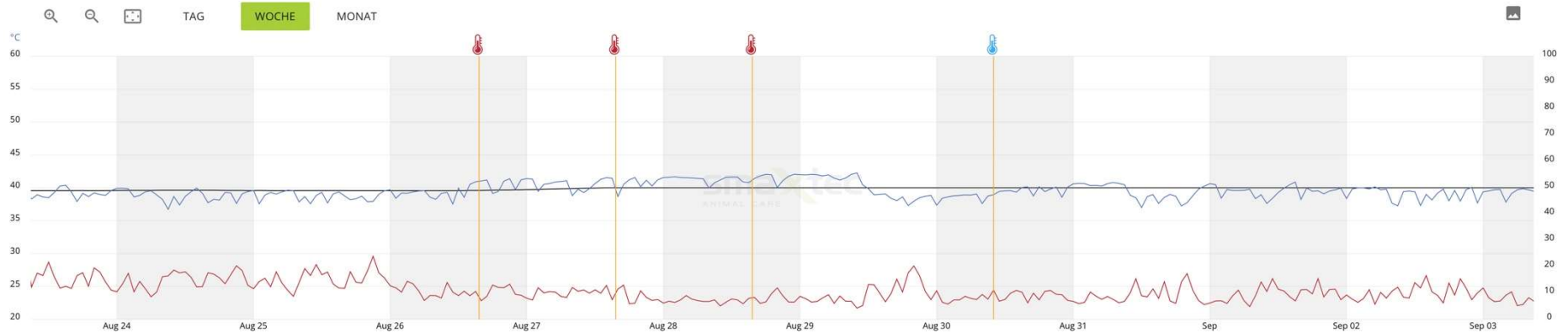
- Temperatur-Absenkung zu Beginn der Brunst ($\bar{\Delta} 0,1^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur-Anstieg während der Brunst ($\bar{\Delta} 0,3^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur-Anstieg nach der Brunst ($\bar{\Delta} 0,1^{\circ}\text{C}$)



Innere Körpertemperatur erhöht (Mastitis)



Innere Körpertemperatur erhöht, dann subfebril (BP)



Trinkzyklen physiologisch



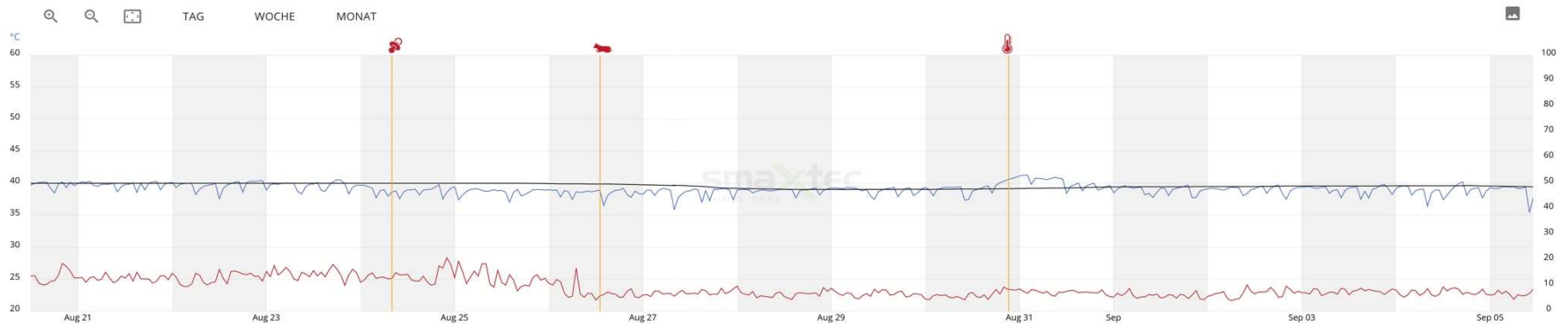
Trinkzyklen pathologisch



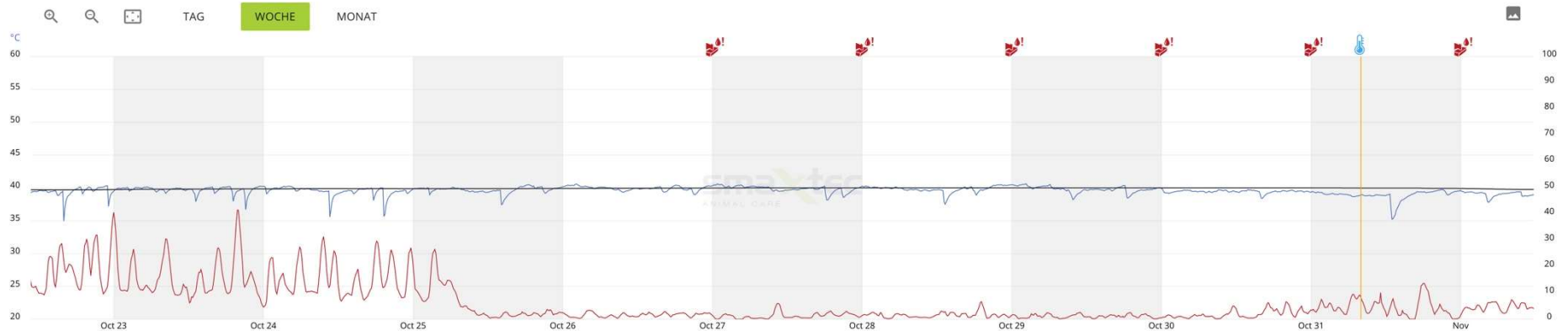
Erhöhte Aktivität (Brunsterkennung)



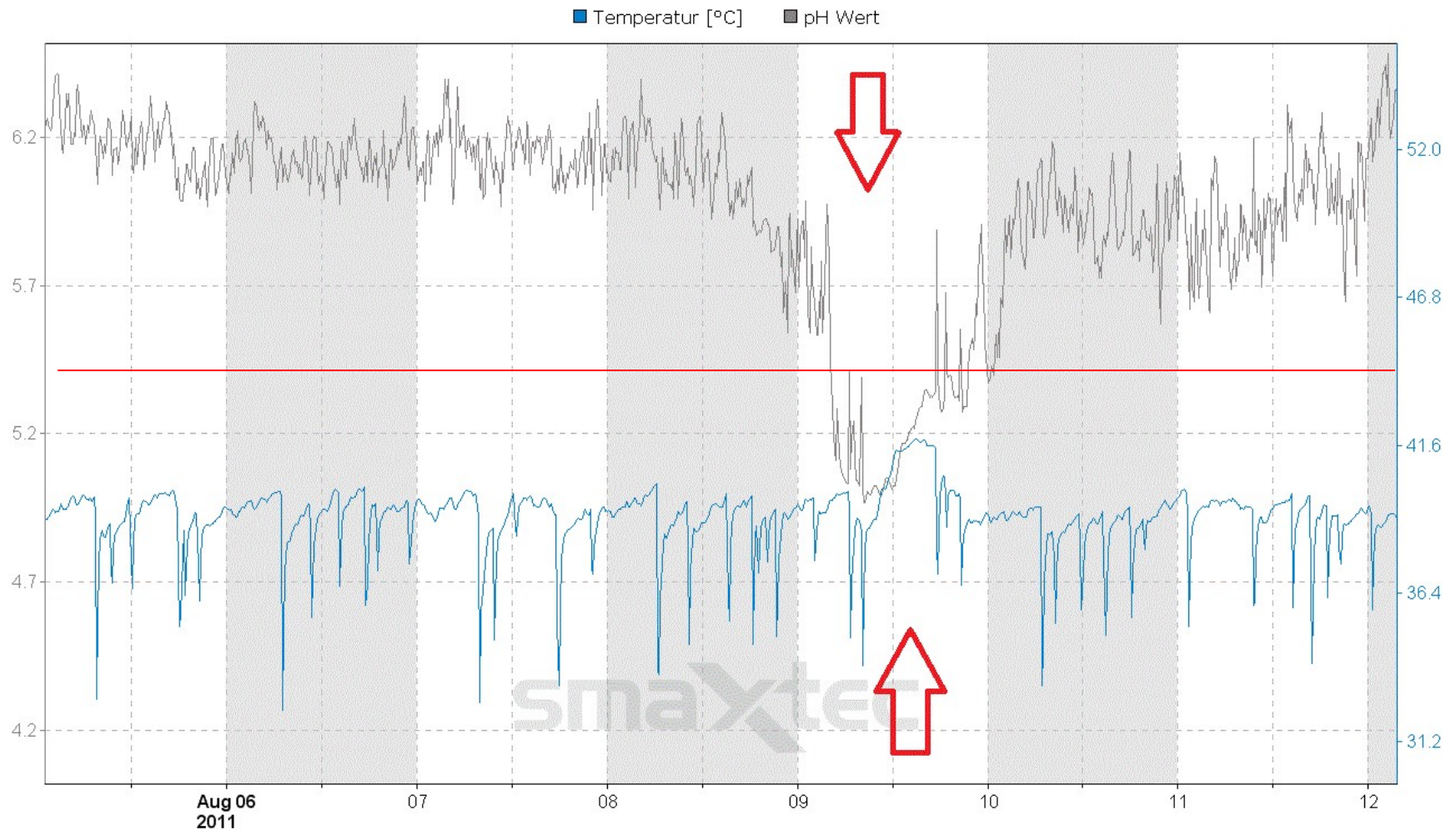
Verminderte Aktivität (Lahmheit), dann erhöhte IKT



Verminderte Aktivität (Festliegen), geringe Trinkzyklen dann subfebril

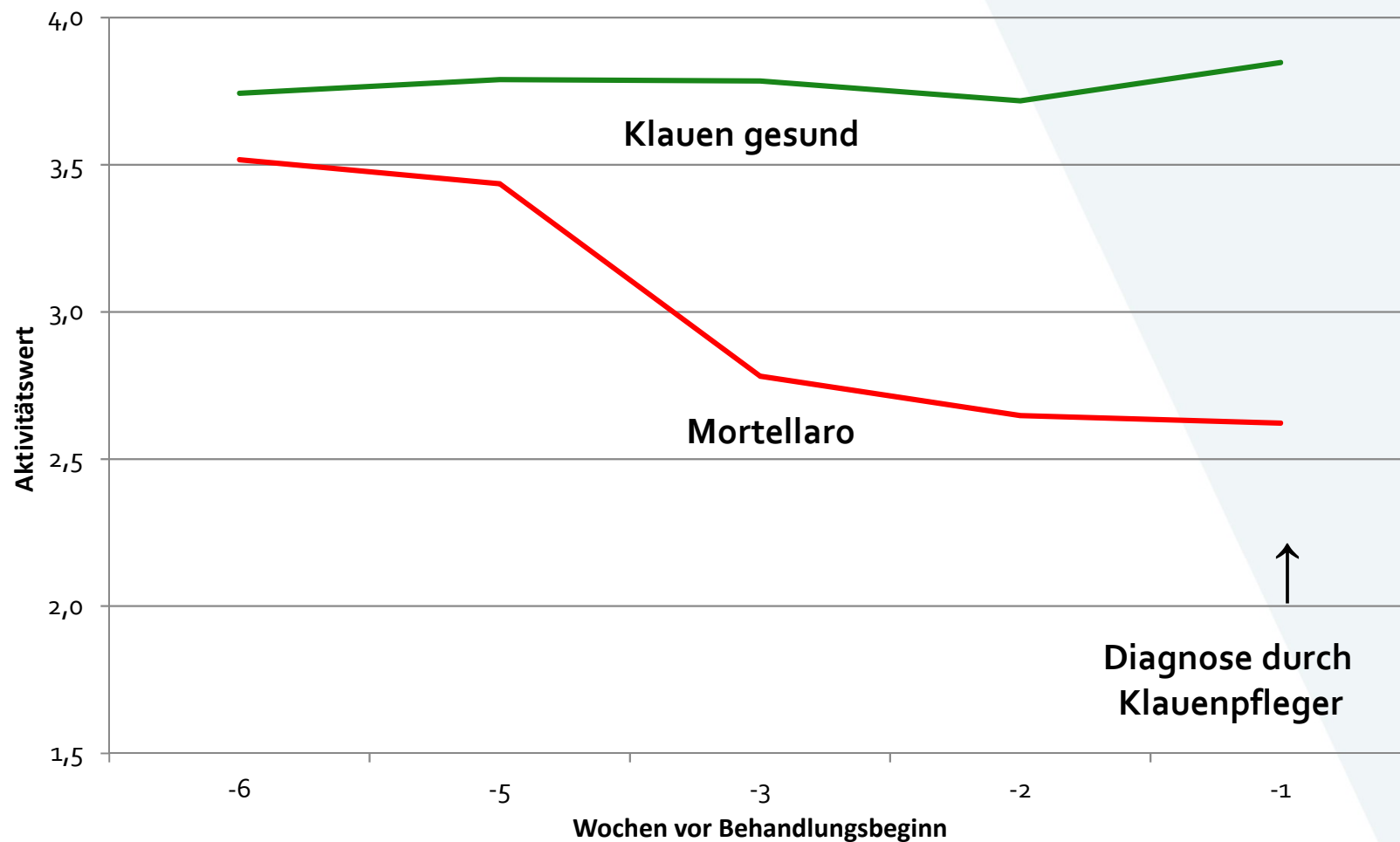


Verlauf Pansen-pH und innere Körpertemperatur bei Hitzestress



Zusammenhänge zwischen Aktivität und Lahmheiten

(Mortellaro), Betrieb 100 Kühe, 6 Termine Klauenpfleger, 1/2 jährlich, Dokumentation Klauenmanager



Woran arbeiten wir aktuell? *Rumination, Motility, Herzschlag*

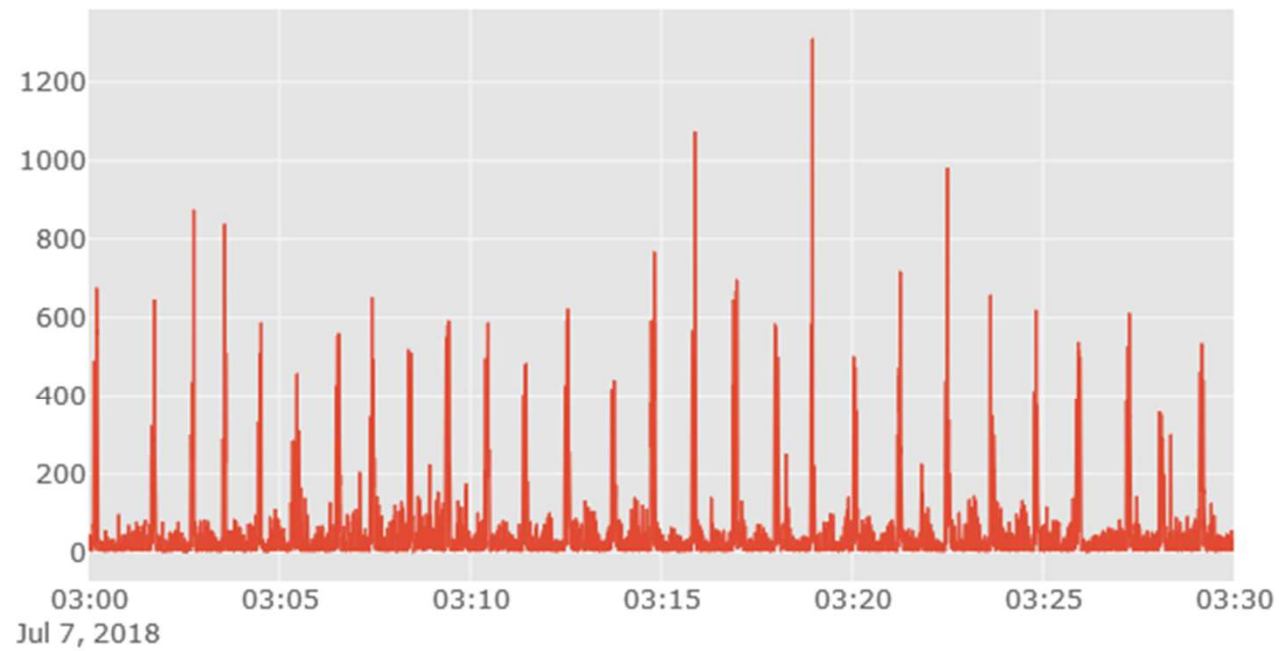


 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Rumination



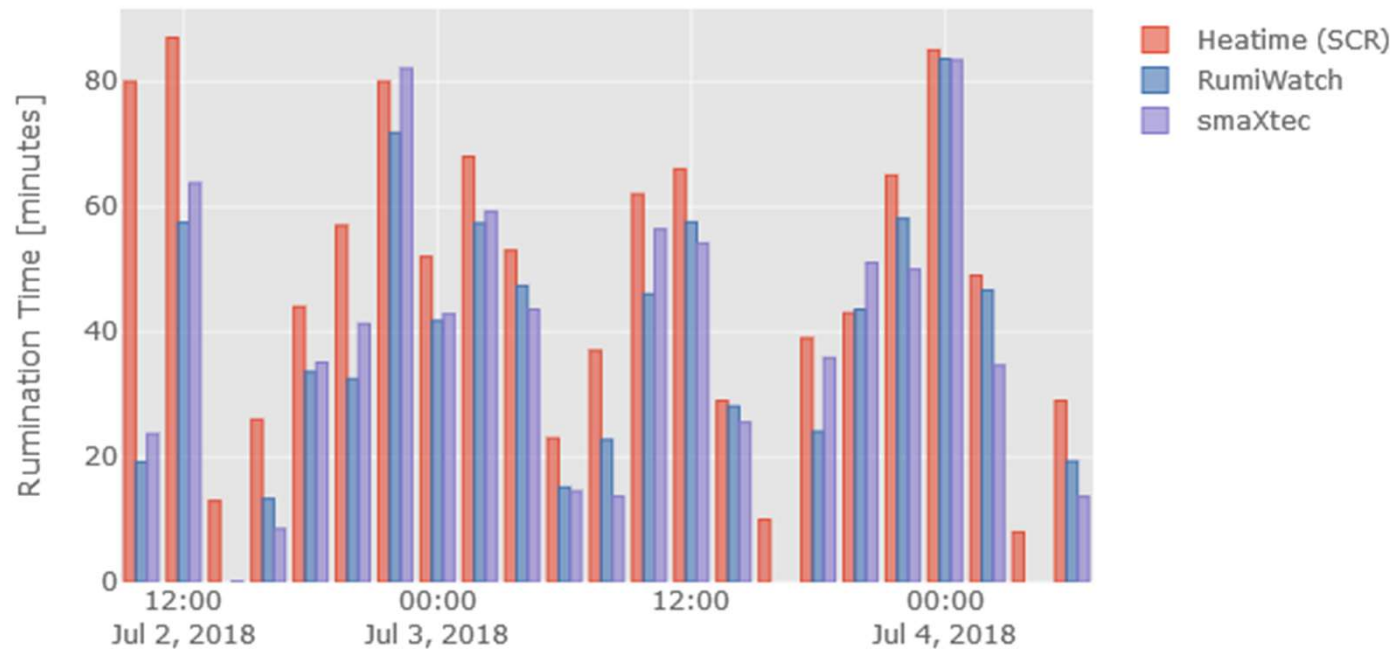
Raw Signal Reticulum



Rumination



Rumination duration grouped in 2-hour summaries

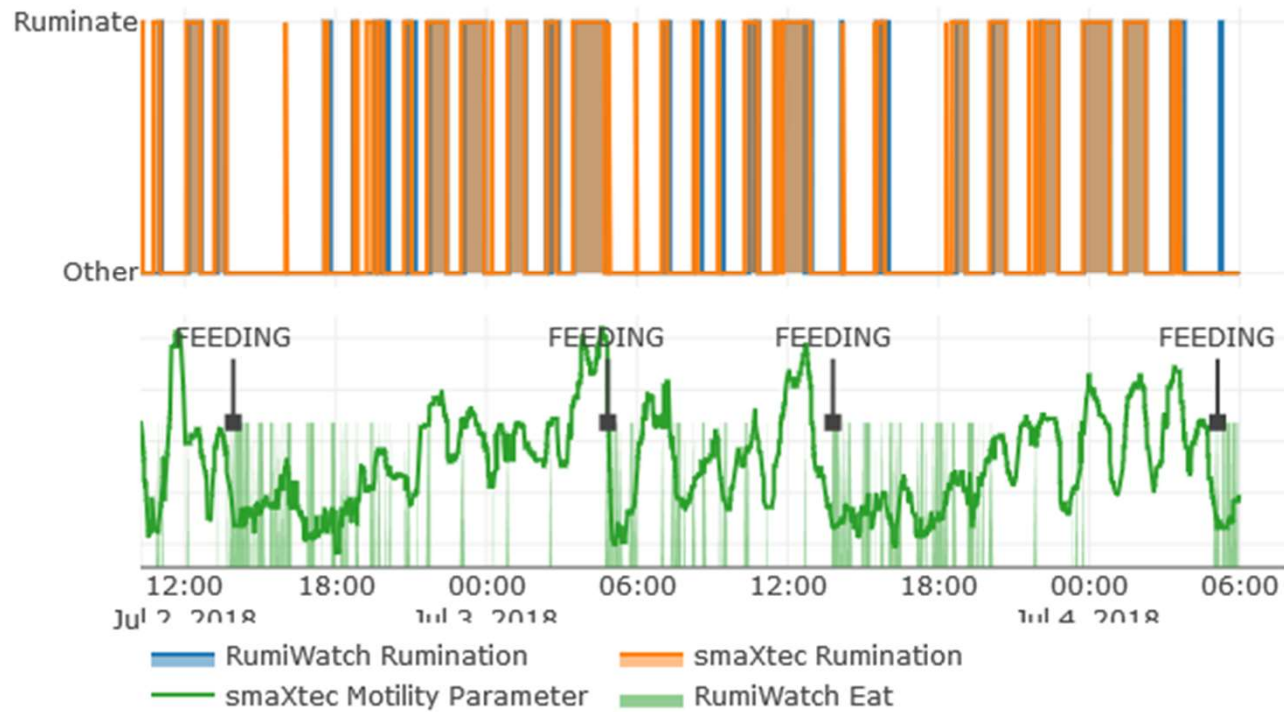


HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Motility Vormagensystem



Rumination Phases and Motility Progress over Time



Früherkennung von tiergesundheitlichen Problemen durch PLF - Motivation

- PLF ist eine sehr junge, aber sich rasant entwickelnde Disziplin
- Bisher viele empirische, tw. wissenschaftliche Ergebnisse
Praktische Beispiele
- Nutzung der Daten durch Landwirt/Tierarzt
- Prospektive Nutzung zur Früherkennung von Tierkrankheiten
- **Ergebnisse aus PLF dauerhaft dokumentiert, tagesaktuell, aber auch retrospektiv beurteilbar und darstellbar**
- „Gläserne Produktion“, „Gläserne Kuh“
- Märkte, Handelsketten,... haben Interesse an den Daten!

Früherkennung von tiergesundheitlichen Problemen durch PLF - Chancen

- **Frühzeitiges Erkennen tiergesundheitlich gefährdeter Tiere**
 - **Besserer, rascherer Behandlungserfolg**
 - **Weniger Folgekrankheiten**
 - **Geringere Produktionsverluste (Milchverlust, Abmagerung,..)**
 - **Geringere Tierverluste**
 - **Verminderter Arzneimitteleinsatz**
 - **Geringere Kosten**
 - **Verbessertes Tierwohl**
 - **Transparentere tierische Produktion**
 - **Bessere Datengrundlage/Infos zur Herdenbetreuung**

**Tierbeobachtung wird durch PLF-Systeme erleichtert
aber:**

**Klinische Untersuchung kann durch Technik/Elektronik
nicht ersetzt werden**

**PLF-Systeme stellen keine Diagnose
aber:**

sie stellen krankheitsverdächtige Tiere frühzeitig vor

**Herdenmanagement sowie
Überwachung Tiergesundheit werden durch Technik und
Elektronik unterstützt**

aber:

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

Mensch

zuständig und verantwortlich



Live Einstieg in den Messeneger