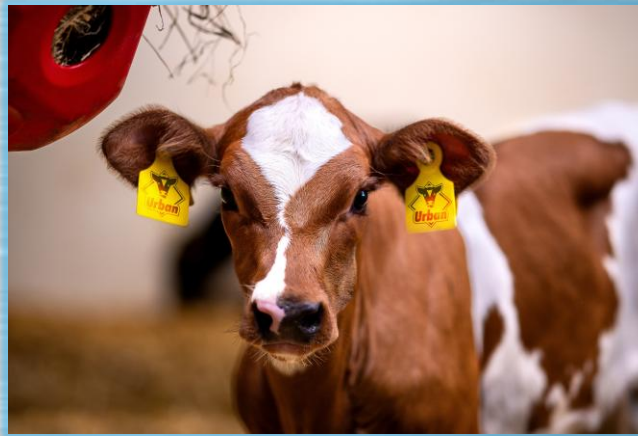




Die vernetzte Kälberaufzucht- Daten, Sensorik und Management

Svenja Brinkmann



Urban GmbH & Co. KG in Wüstring



Gliederung



- Daten: Der Tränkeautomat als Datenlieferant
- Sensorik: Urban SipControl
- Hygienemanagement:
 - UV-C Strahlung zur Desinfektion
- Managementtool:
 - Urban VitalControl





Der Tränkeautomat als Datenlieferant

Stammdaten

Tiernummer

Geburtsdatum

Einstalldatum

Besuchsnummer

Futterkurvennummer

Prozessdaten

Besuchsanrecht



Milchanrecht

Analysedaten

Besuchsstart und -ende

Dauer des Besuchs

Trinkgeschwindigkeit

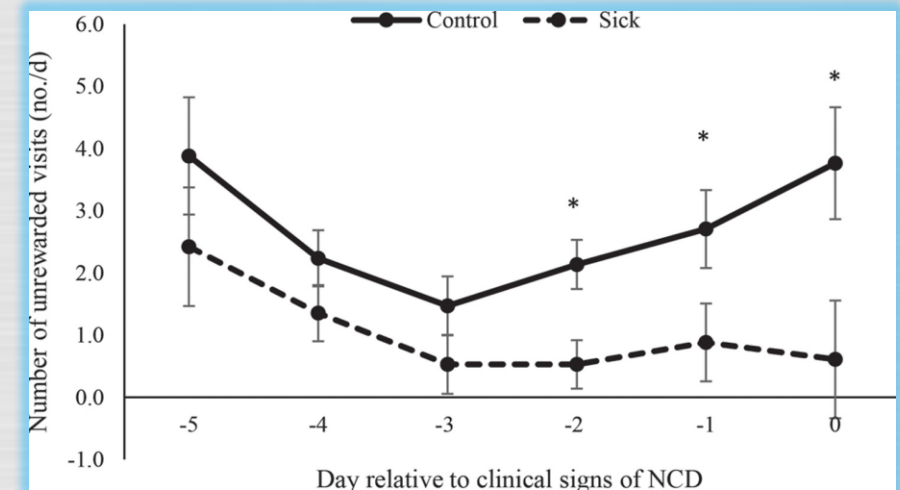
Milchaufnahme



Vorhersage von Erkrankungen bei Kälbern

- **Wunschvorstellung:** automatisierter Algorithmus zur Identifikation von Kälbern mit Krankheitsrisiko
- Aktuelle Fütterungsautomaten erfassen bereits relevante Daten
- Grundlage: Kälber mit Erkrankungen konsumieren weniger Milch, mit einer geringeren Geschwindigkeit und besuchen den Tränkeautomaten seltener (Svensson und Jensen, 2007;

Knauer et al., 2017; Sutherland et al., 2018)



(Sutherland et al., 2018)



Vorhersage von Erkrankungen bei Kälbern

- **Realität:** Niedrige Vorhersagewerte auf Basis der von Tränkeautomaten erfassten Daten (<40% oder auch geringer) (Ghaffari et al. 2022)
- Aktuell an Tränkeautomaten erfasste Daten reichen zur gesicherten Erkennung von Krankheiten bei Kälbern nicht aus
- **Neuer Ansatz:** Es werden Daten zum Saug- und Schluckverhalten der Kälber erhoben, um die Vorhersagequalität zu erhöhen

Sensorik: Urban SipControl



- Worum geht es?
 - Früherkennung saugschwacher Kälber
 - Regelung der optimalen Aufnahme rate



Problemstellung: zu schnelles, ungesundes Trinken von Kälbern



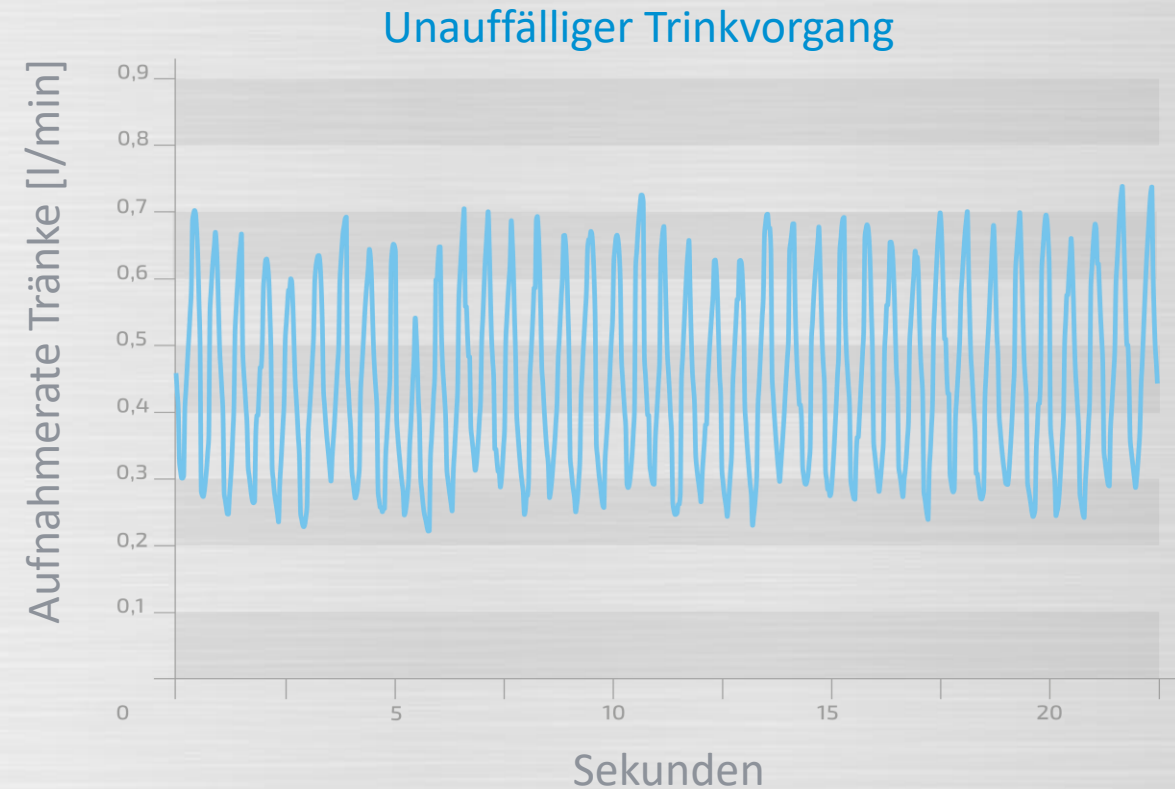
- Schwankungen in der Trinkgeschwindigkeit (Alter, Zustand Sauger, Saugstärke): 0,5-1,5 l/min
- Zu hohe Milchmenge pro Schluck bei zu kurzen Saugdauern je Tränkegabe (< 10ml pro Schluck)
 - Ungenügende Vorverdauung
 - Unphysiologisch
 - Begünstigt Verhaltensanomalien
- Aktuelle Tränketeknik erfasst die Schluckgröße **nicht** und nimmt auch **keinen** Einfluss auf die Saugdauer des Kalbes



Sensorik: Urban SipControl



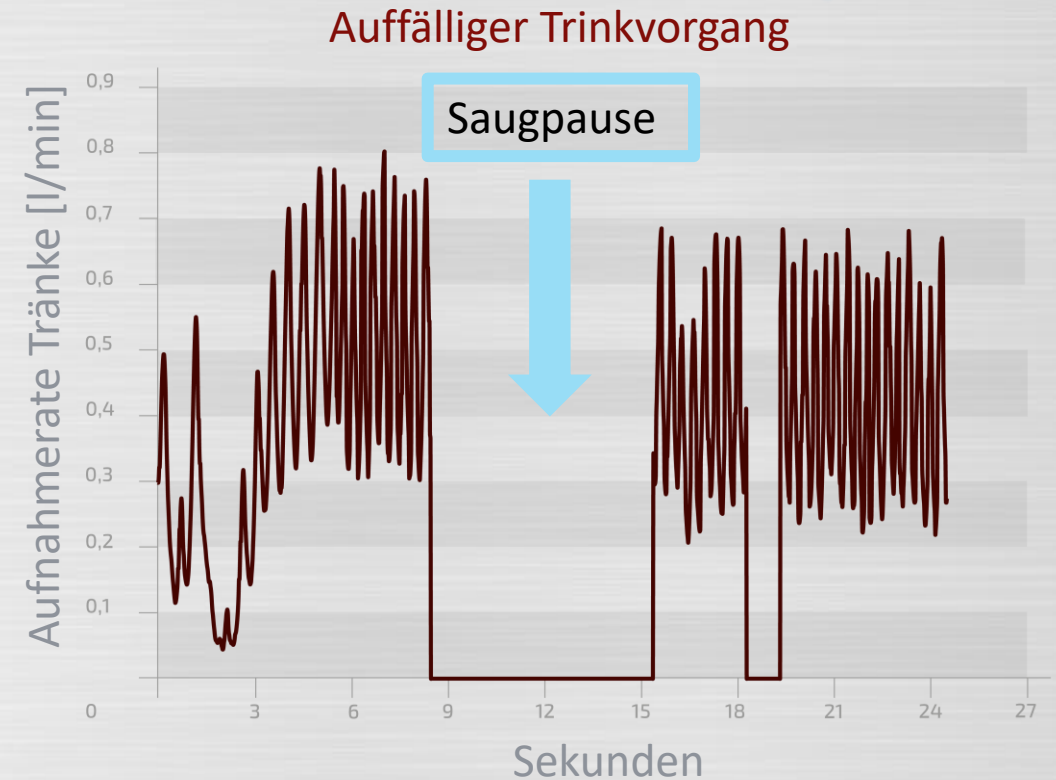
- Kraftvolles Saufen
- Mittels hochauflösender, induktiver Durchflusssensoren wird die periodische Fluktuation der Flussgeschwindigkeit aufgezeichnet
- Die registrierte Anzahl an Perioden entspricht dabei der Anzahl an Schluckvorgängen des Kalbes



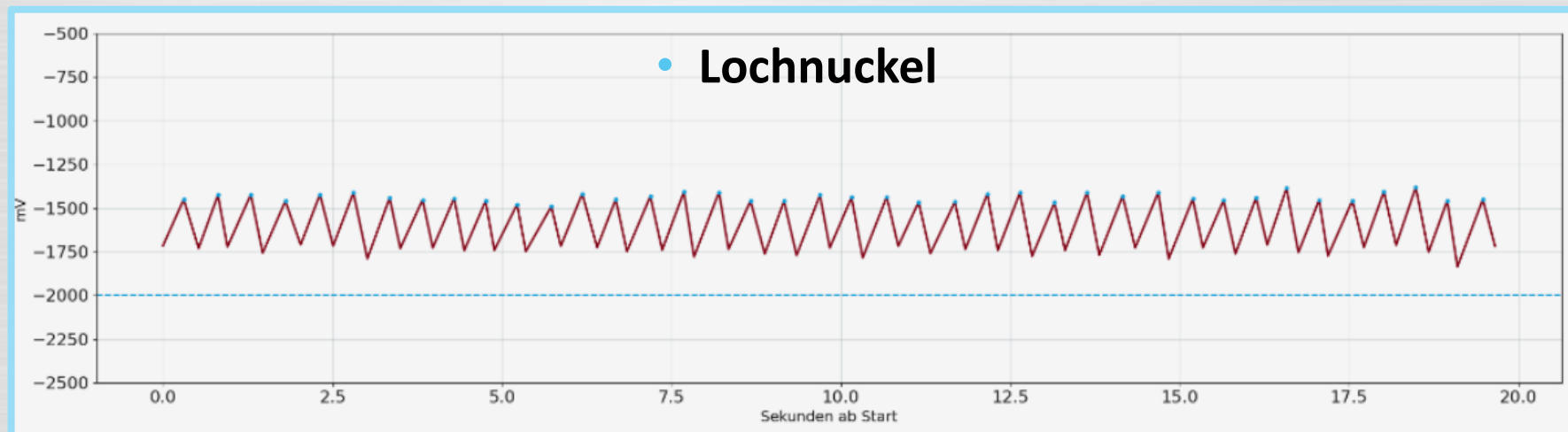
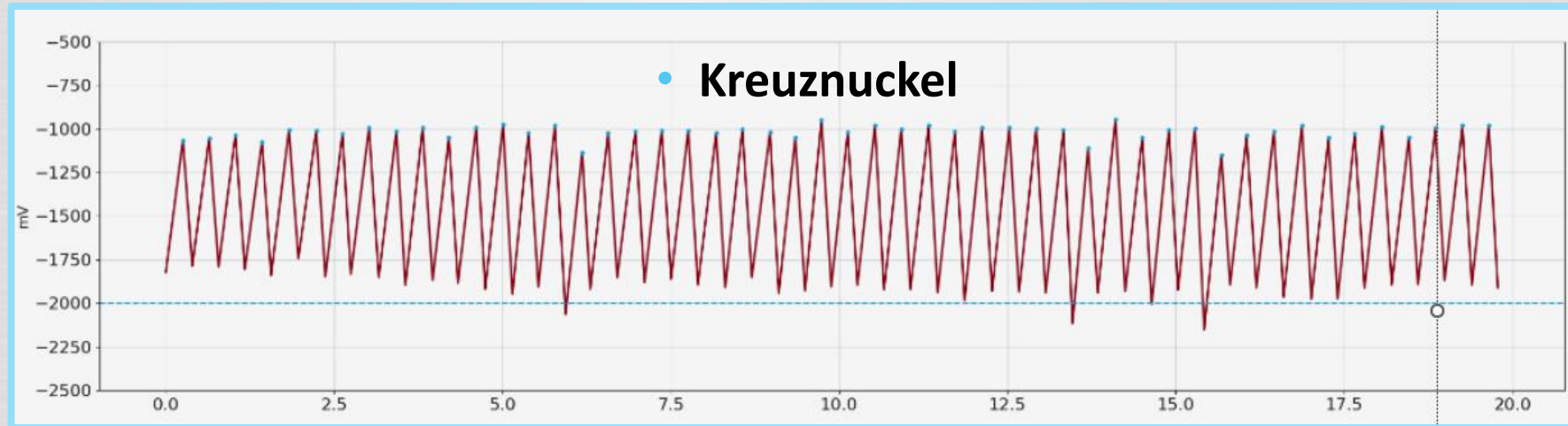
Sensorik: Urban SipControl



- Auffälliger Trinkvorgang: Registrierung von Saugpausen
- Urban SipControl erkennt Kälber mit auffälligem Trinkverhalten und geringer Saugstärke



Sensorik: Urban SipControl



Sensorik: Urban SipControl

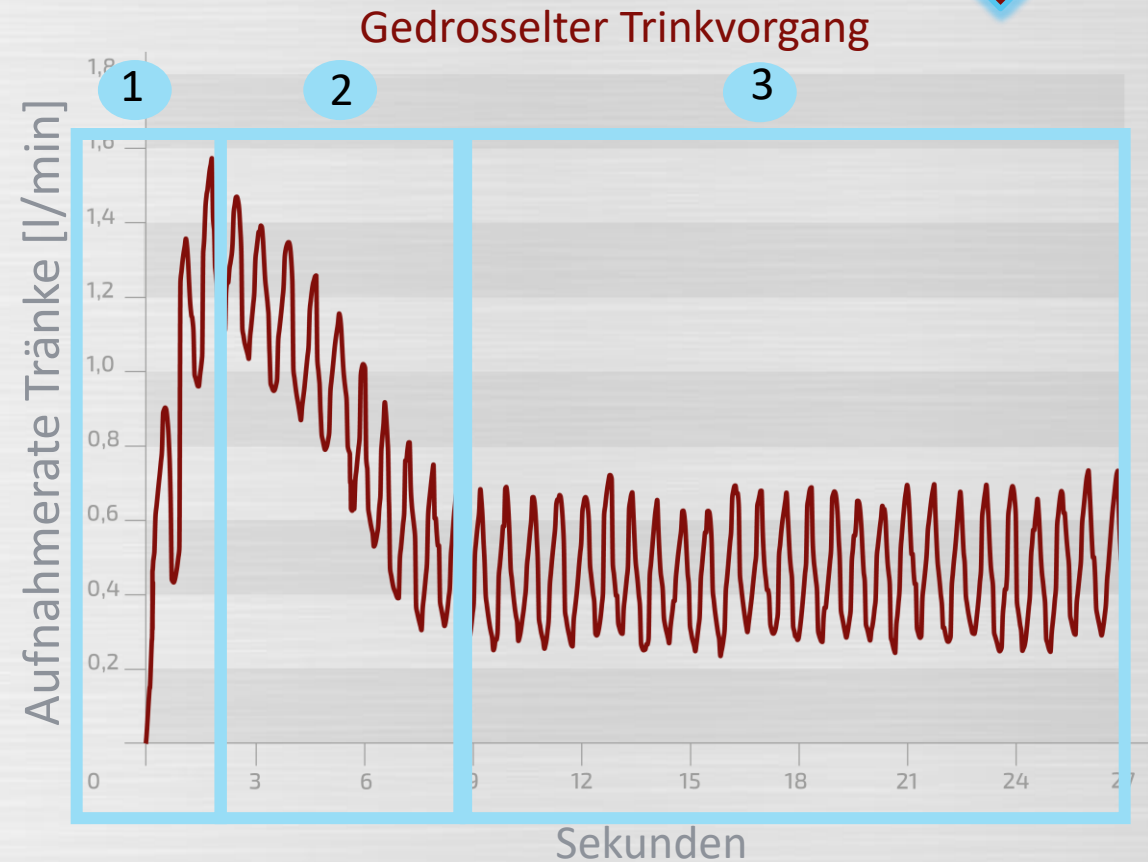


1) Saugvorgang startet

2) Drosselung des Volumenstroms

Durch ein intelligent gesteuertes Drosselventil kann der Durchfluss individuell angepasst werden

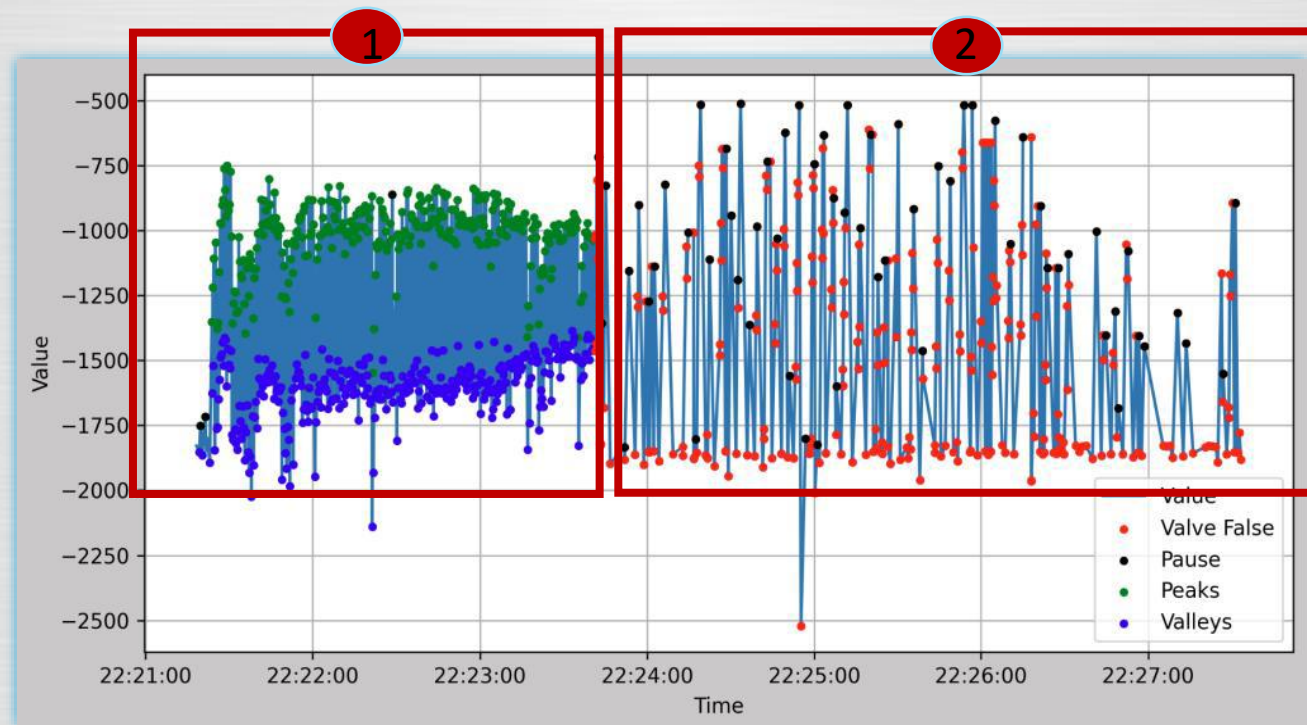
3) Langsames Trinken durch Urban SipControl



Sensorik: Urban SipControl



- Drosselung der Trinkgeschwindigkeit
 - Ungedrosselter Stationsbesuch

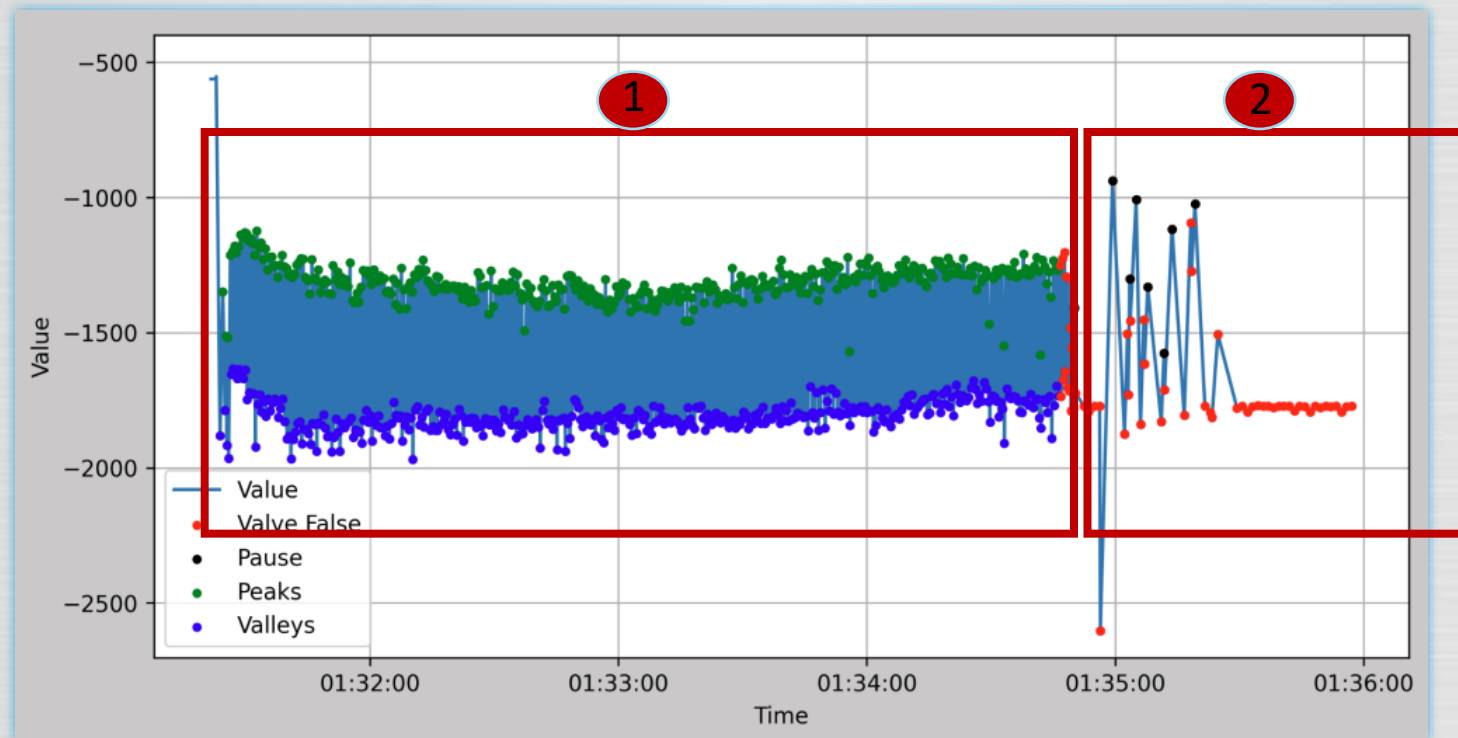


- ① Kurzer Trinkvorgang
- ② Langes Leer- bzw. Nachsaugen



Sensorik: Urban SipControl

- Drosselung der Trinkgeschwindigkeit
 - Aufnahmezeit gedrosselt auf 0,5l/min



- ① Langer Trinkvorgang
- ② Kurzes Leer- bzw. Nachsaugen



Sensorik und Daten am Tränkeautomaten

- Kälber trinken oftmals zu schnell, v.a. bei verschlissenem Sauger
 - Häufiges Auftreten einer gestörten Verdauung, Minderleistungen und Verhaltensanomalien
- Urban SipControl erfasst Durchflussraten differenziert und präzise
- Urban SipControl reduziert bei saugstarken Kälbern den Durchfluss
 - langsames Trinken





Sensorik und Daten am Tränkeautomaten

- Fachkundiges Personal oft Mangelware
- Big Data: SipControl und AlmaPro Daten gemeinsam: exzellente Datengrundlage für die Anwendung von Algorithmen des maschinellen Lernens



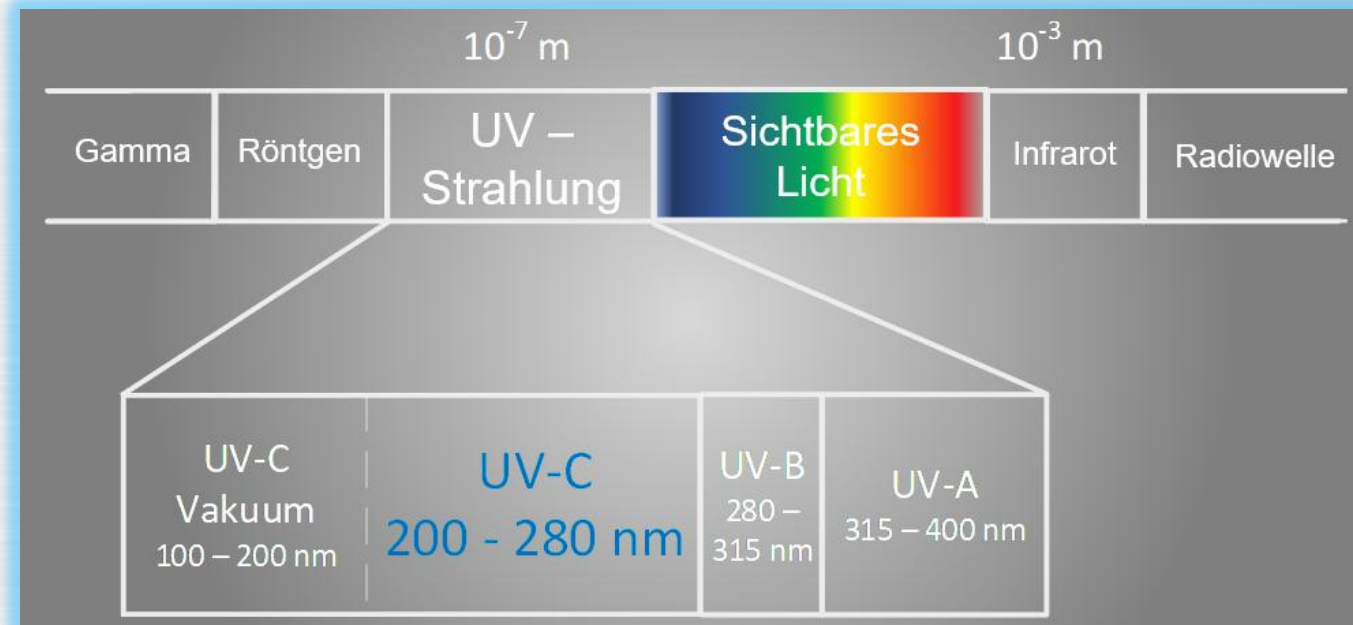
Hygienemanagement: Einsatz von UV-C Strahlung zur Desinfektion



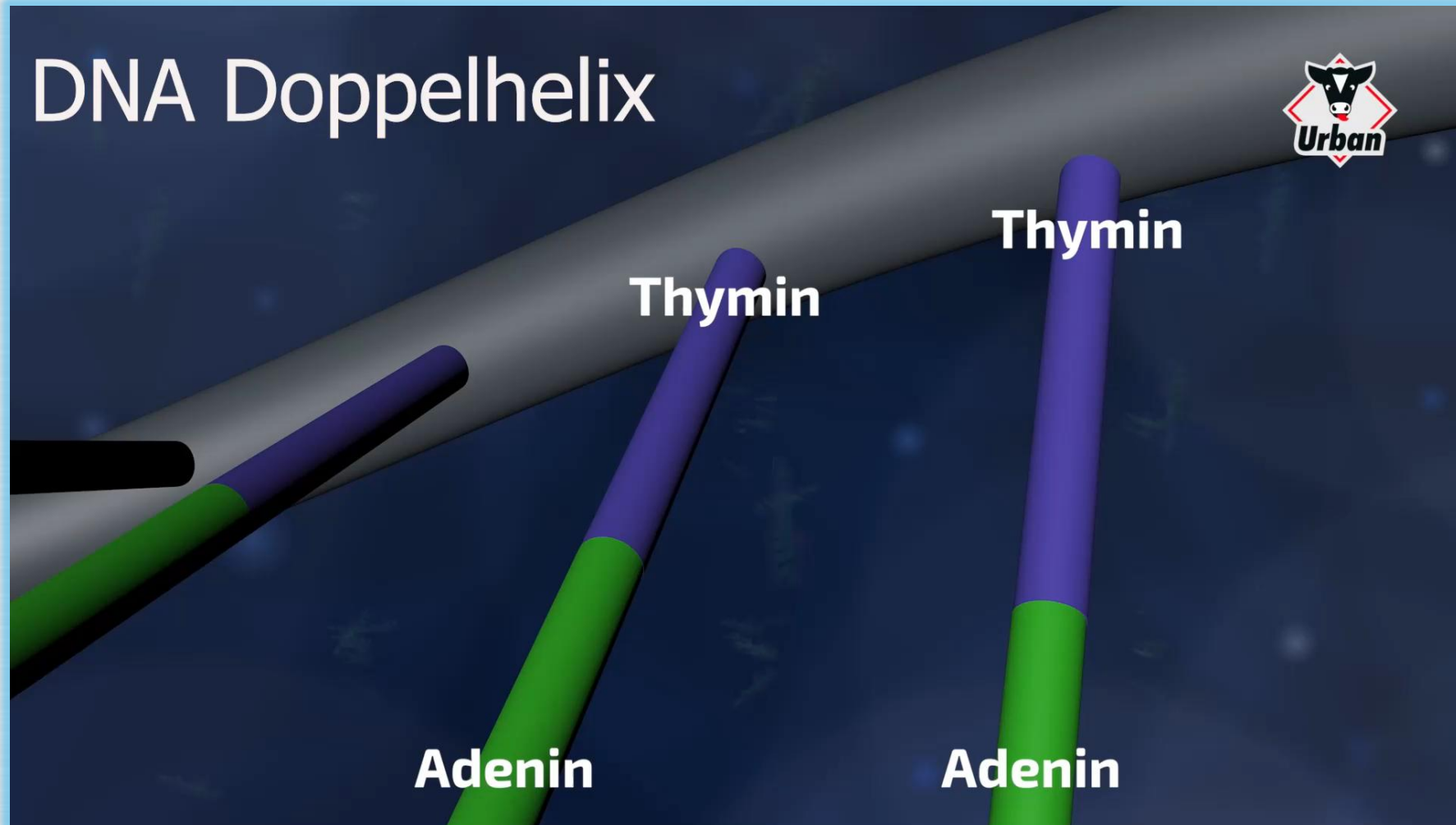


Was ist UV-C Strahlung

- UV-C ist eine optische Strahlung mit der Wellenlänge λ zwischen 200 und 280 nm (Nanometer)
- Die UV-Strahlung (100 bis 400 nm) ist für Menschen nicht sichtbar und kann auch nicht mit anderen Sinnesorganen wahrgenommen werden
- Arbeitssicherheit muss beachtet werden



Wirkmechanismus UV-C Strahlung





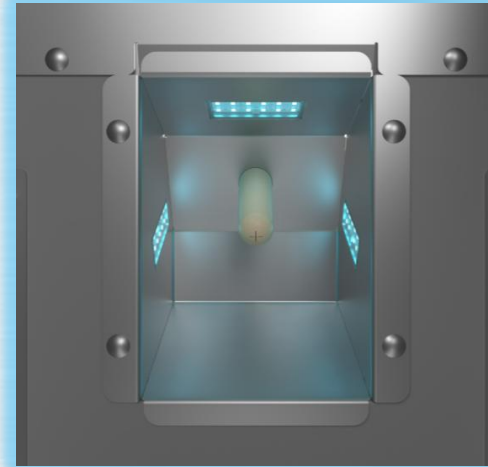
Vorteile UV-C Strahlung

- Keine Bildung von **Resistenzen** (Wirkung auf Genom)
- Sehr schnelle **Wirksamkeit** (Sekunden)
- Universelle Wirksamkeit gegen Mikroorganismen aller Art
- **Umweltschonend**, kein Verbrauchsmaterial, sondern Strahlung
- Wirkung **temperaturunabhängig** (kein Kältefehler), dagegen:
Kältefehler bei klassischen Desinfektionsmitteln:
Wirkung $< 10^{\circ}\text{C}$ nicht garantiert oder eingeschränkt
 - 2024 Durchschnittstemperatur in Deutschland $10,9^{\circ}\text{C}$
 - 157 Tage unter 10°C

Urban UV-C Desinfektionsprodukte



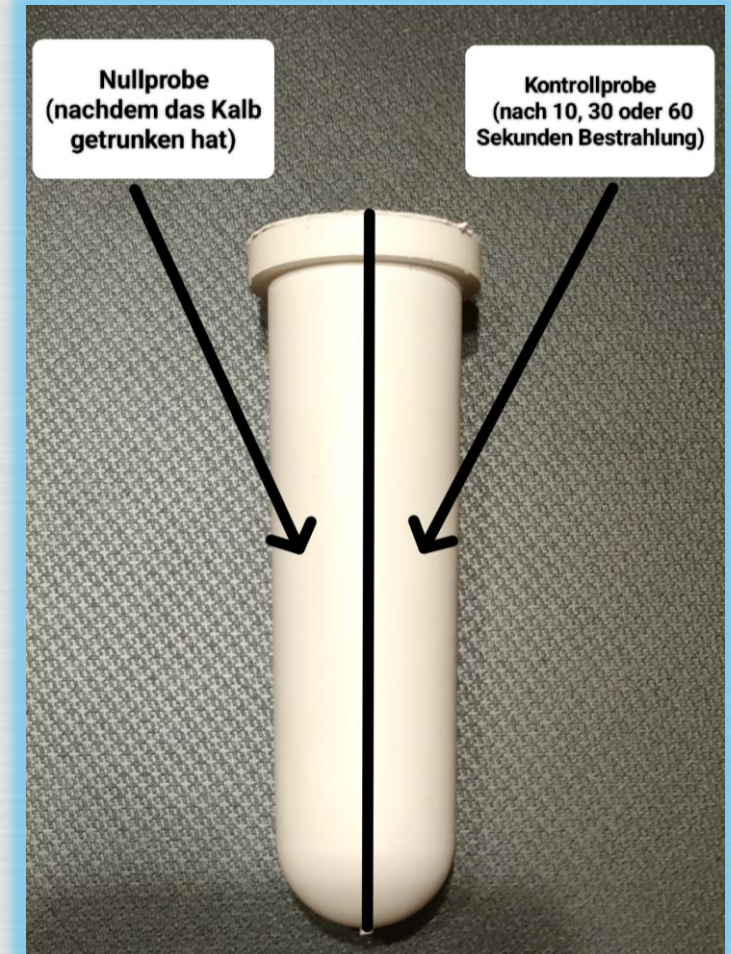
- Nuckeldesinfektion nach jedem Saugvorgang
- Wasserdeshinfektion für die Milchtränke
- Desinfektion der Haltungsumgebung mit dem EcoProtector^{UV-C}

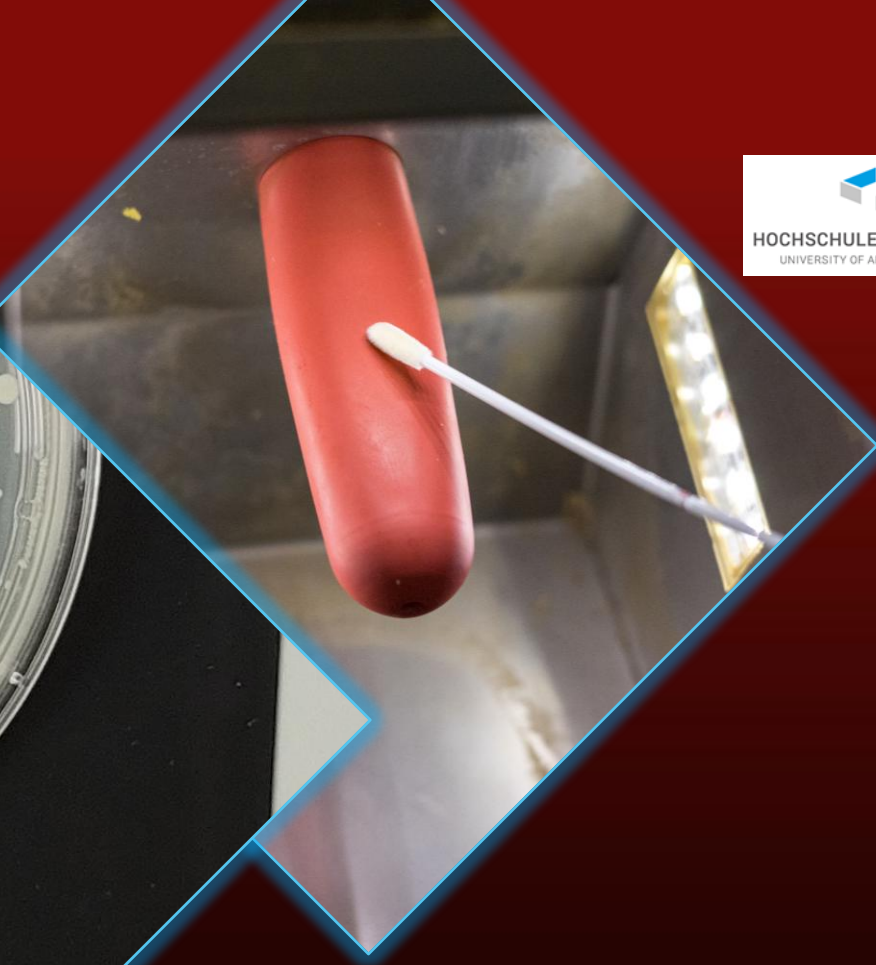
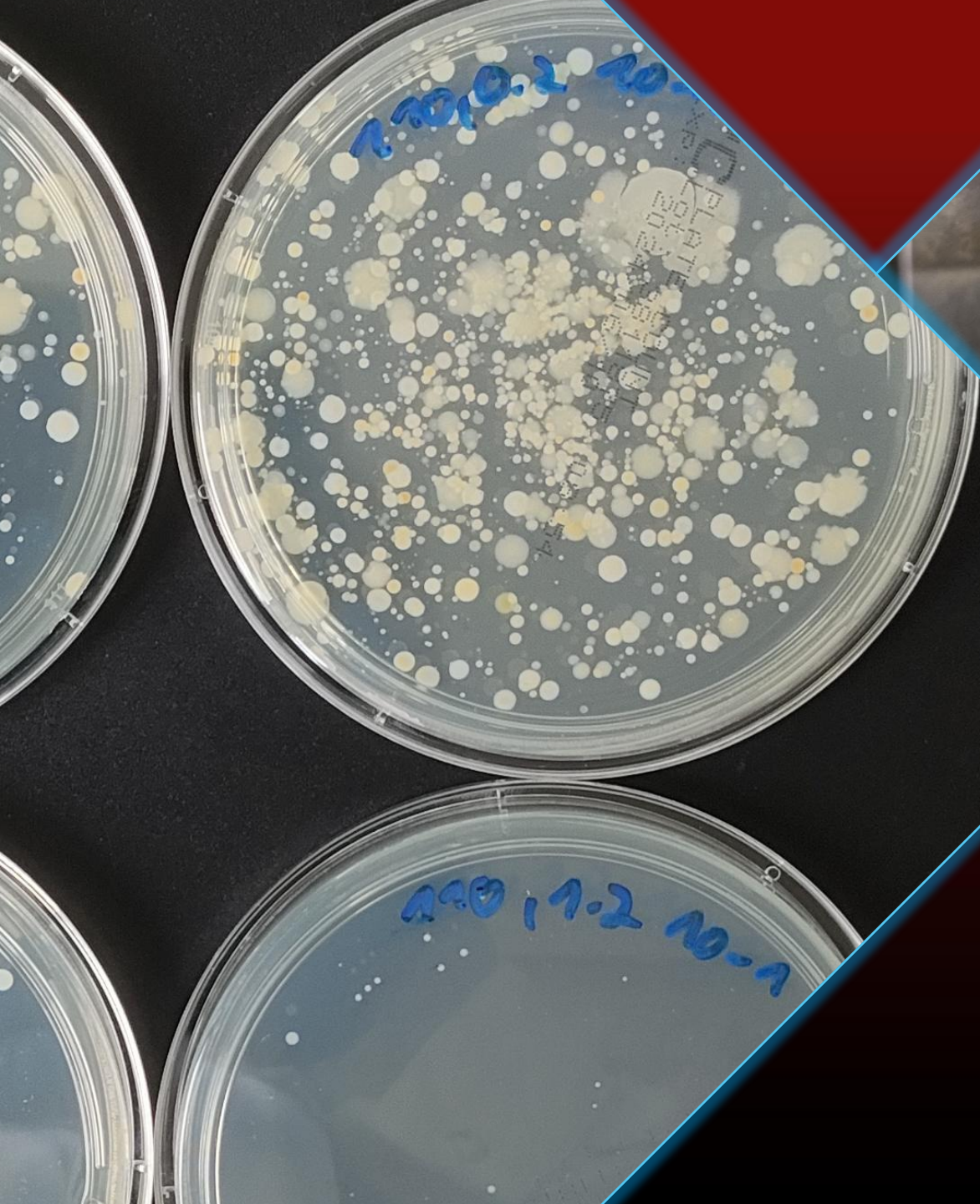


Untersuchung HygieneSet^{UV-C}

- Untersuchung der Auswirkung der Nuckeldesinfektion auf die Kälbergesundheit
- Mikrobielle Untersuchung der Nuckel vor und nach der Bestrahlung
- Ort: Ein Fresseraufzuchtbetrieb in Niedersachsen (insgesamt 195 Käber in 4 Buchten) mit je 3 Tränkestationen
- Insgesamt 1382 Proben: 10 sec, 30 sec, 60 sec und Nullproben

(Lena-Friederike Kruse, 2024)



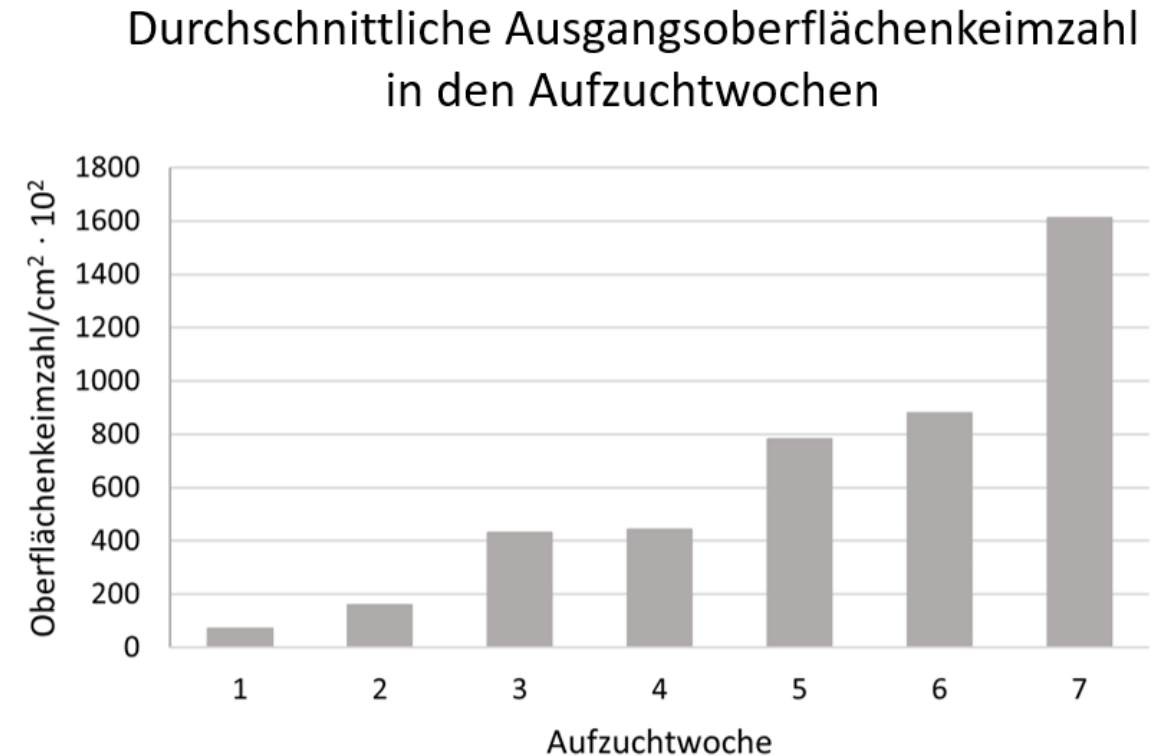


Ergebnisse Bakteriologie

Bakteriologie

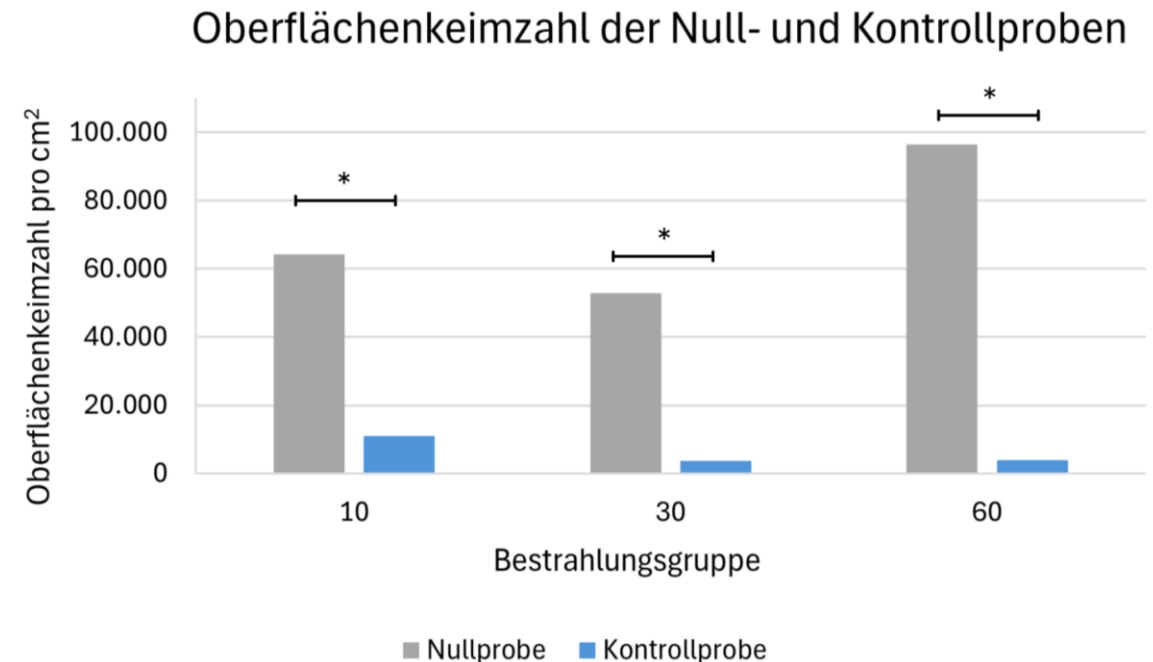
- Je älter die Kälber werden, desto mehr Keime haben sie im Maul/finden sich auf der Nuckeloberfläche

(positive statistisch signifikante Korrelation zwischen Alter und Ausgangskeimzahl (Nullprobe) ($r(126) = 0,333$, $p < 0,001$).)



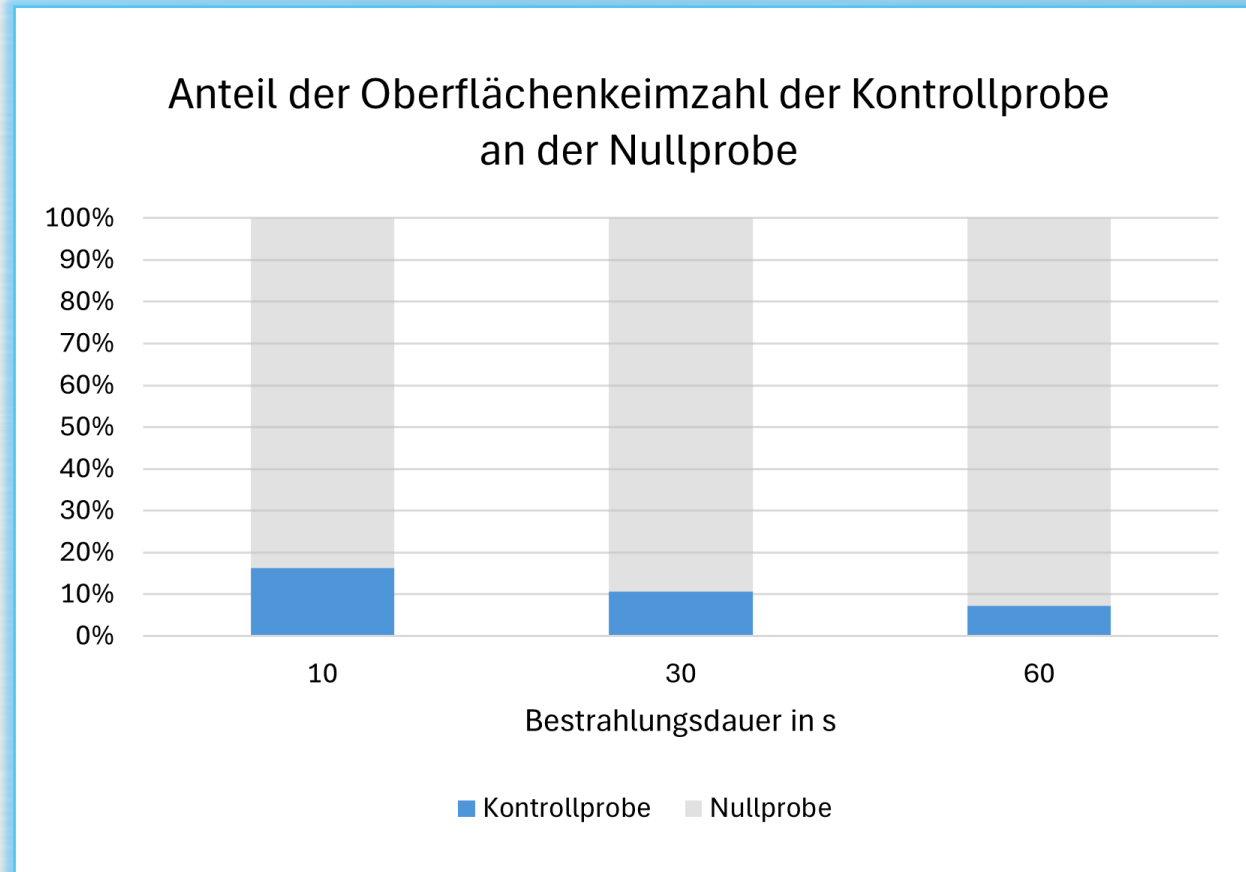
Bakteriologie

- Die Bestrahlung reduziert die Keime auf der Nuckeloberfläche deutlich
- Signifikanter Unterschied der Oberflächenkeimzahl zwischen den Null- und Kontrollproben



Bakteriologie

- Prozentuale Reduktion der Oberflächenkeimzahl um
 - 83,28 % nach 10 s
 - 89,27 % nach 30 s
 - 92,68 % nach 60 s
- Auf diesem Hof (ein gut mit Kälbern belegter Fresseraufzuchtbetrieb mit je 3 Stationen zu 50 Kälbern):
 - Mindestens 10 s Bestrahlungszeit war in 88 % der Fälle möglich!

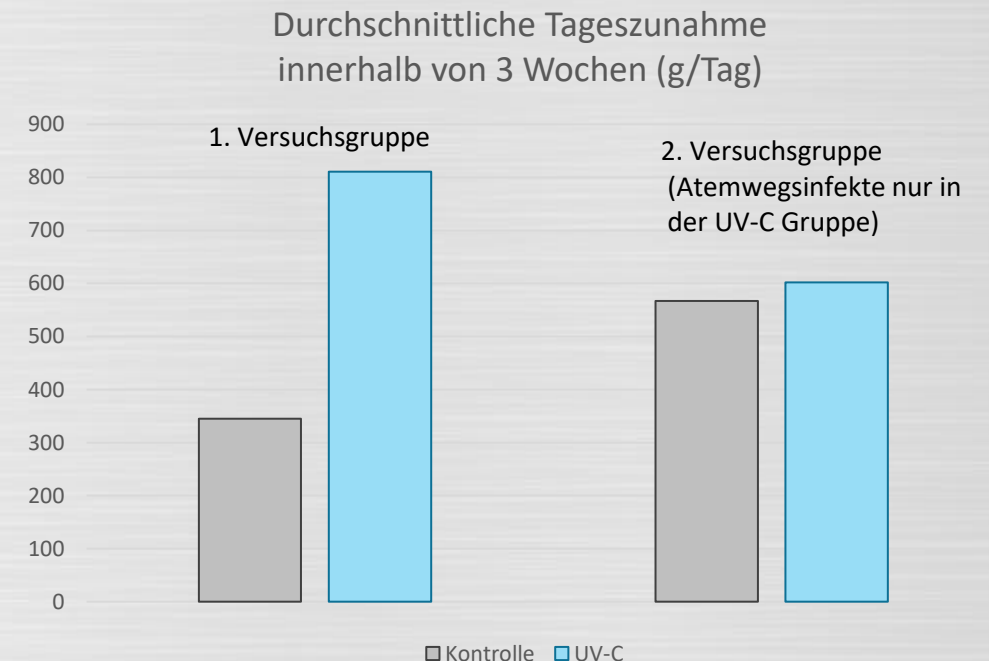




Ergebnisse Tiergesundheit

Gewichtszunahme

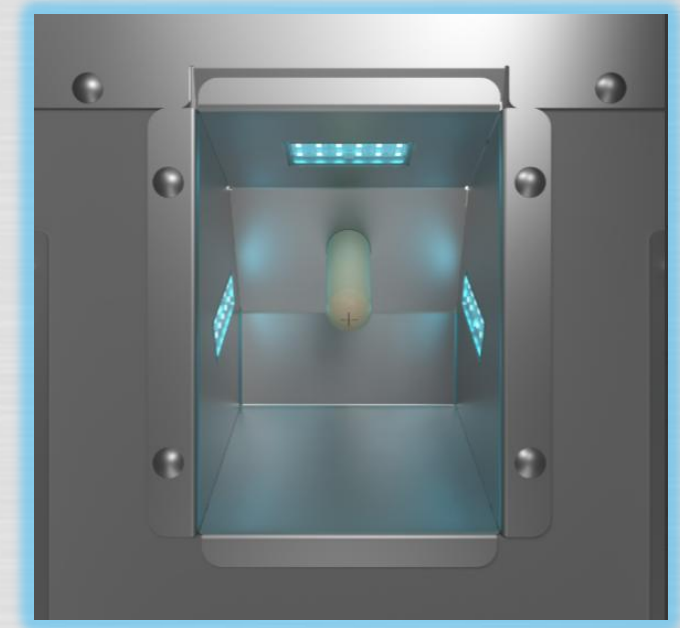
- 1. Versuchsgruppe 0,811kg gegenüber 0,345 kg (466g/Tag mehr)
- 2. Versuchsgruppe 0,601kg gegenüber 0,569 kg (35g/Tag mehr)
- Durchschnittlich erreichten die Kälber mit UV-C Desinfektion in den ersten **3 Wochen eine um 249 g pro Tag** höhere Tageszunahme als die Gruppe ohne UV-C Desinfektion



(Lena-Friederike Kruse, 2024)

Fazit zur Nuckeldesinfektion

- **Signifikante Keimreduktion** bereits nach 10 s Bestrahlung erreicht
- Mit steigender Bestrahlungsdauer Anstieg der Desinfektionsleistung
- Tiergesundheitsdaten deuten darauf hin, dass Nuckeldesinfektion den Einfluss anderer Stressfaktoren auf die Tierleistung abmildert
- Nachweis der Wirkung von UV-C nur über Zellkulturen möglich



(Lena-Friederike Kruse, 2024)

Hygienemanagement



- UV-C Desinfektion
 - hochwirksam, schnell, chemikalienfrei
 - dadurch umwelt- und ressourcenschonend
 - verbesserte Kälbergesundheit
 - erhöhte Tageszunahmen



Managementtool: Urban VitalControl



Urban VitalControl



- Kombination aus:
 - RFID- Reader für Tiertransponder
 - Rektalem Fieberthermometer mit
 - Display
 - Tastenfeld
 - Datenspeicher
- Funktionen
 - Temperaturerfassung
 - Gesundheitsstatus
 - Gewichtserfassung und Auswertung
 - Registrierung neugeborener Kälber
 - Massenmeldung von zugekauften Fresserpartien bei HI-Tier



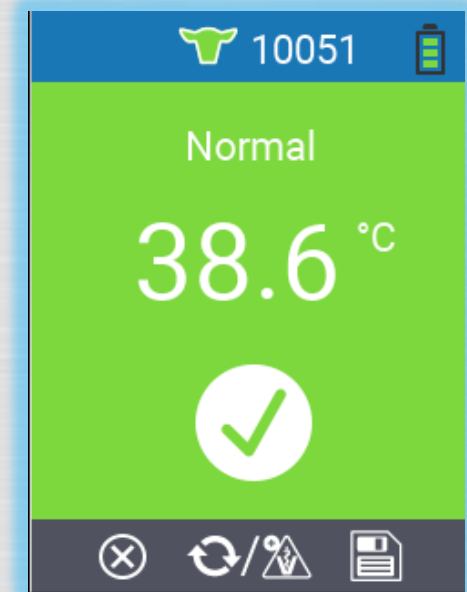
Temperaturerfassung



1. Tier-ID scannen



2. Temperatur messen



3. Temperaturwert lokal speichern

VitalControl: Import der Daten

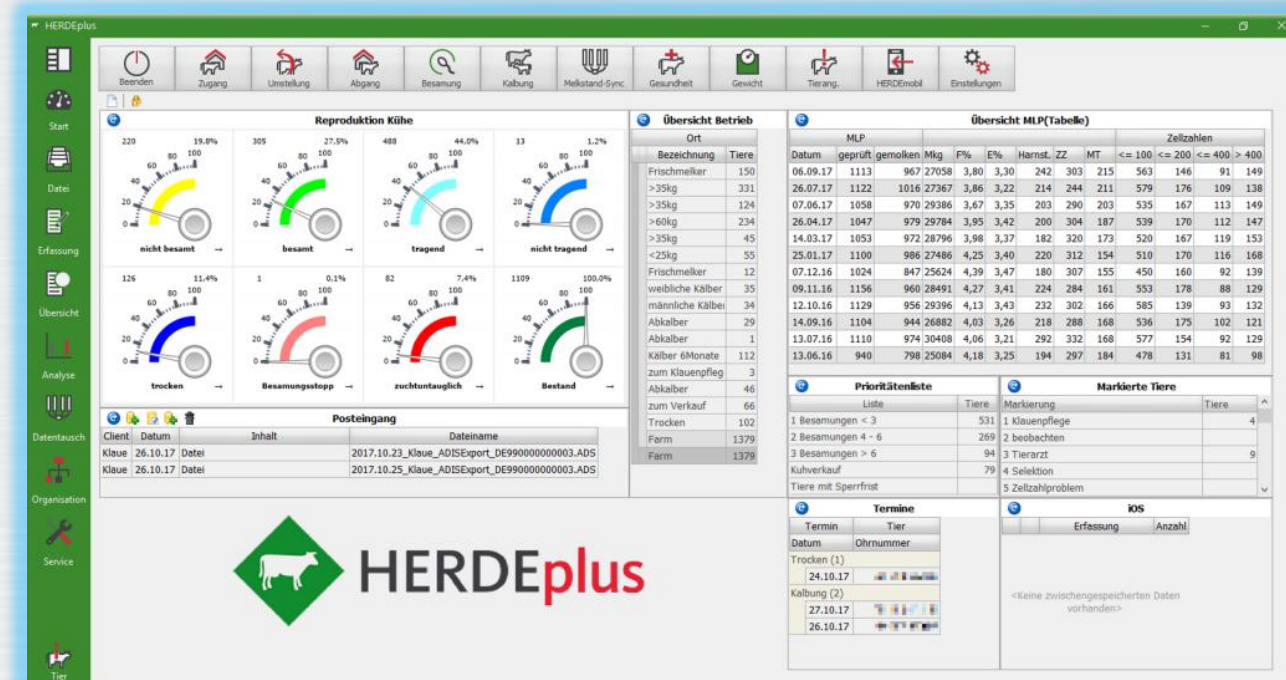


VitalControl: Frischmelker Kontrolle



Frishmelkerliste zur
Abarbeitung

Export der Frishmelker



VitalControl: Frischmelkerkontrolle



Fr	6h	♀	♂	3	Batterie
ID	Abkalbung Bewertung T.	Lakta- tion			
7	29-01-2021 [Bar chart]	3			
44	06-02-2021 [Bar chart]	1			
65	02-02-2021 [Bar chart]	2			

noch 3 Tiere

Fr	6h	♀	♂	2	Batterie
ID	Abkalbung Bewertung T.	Lakta- tion			
7	29-01-2021 [Bar chart]	3			
65	02-02-2021 [Bar chart]	2			

noch 2 Tiere

Fr	6h	♀	♂	1	Batterie
ID	Abkalbung Bewertung T.	Lakta- tion			
65	02-02-2021 [Bar chart]	2			

noch 1 Tier

						
	ID	Abkalbung Bewertung T.			Lakta- tion	
Kein(e) frischmelkenden Kühe auf der Liste!						

Arbeit getan!

Gewichtserfassung in der KuhKiTa



1. Tier-ID scannen



2. Gewicht ablesen und
mit Pfeiltasten
einstellen

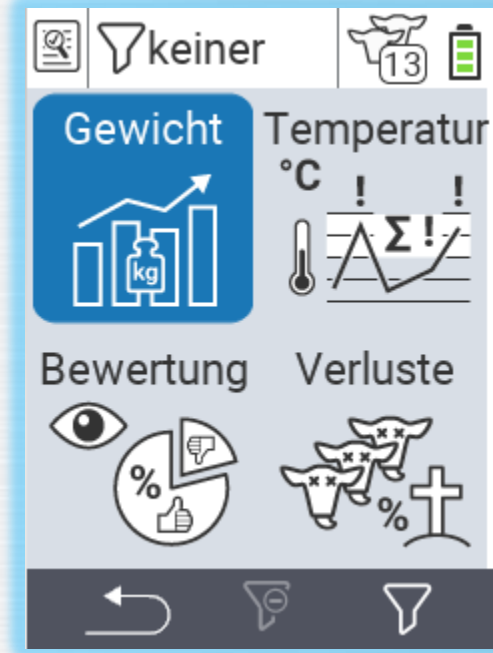


3. Daten lokal
speichern

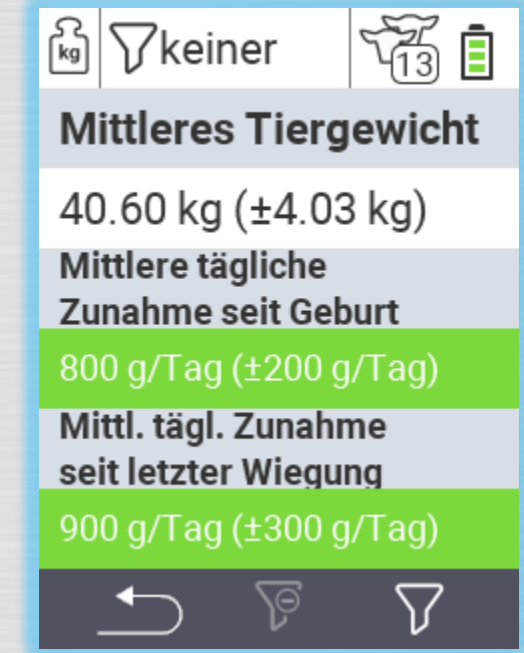
Gewichtserfassung in der KuhKiTa



1. Auswertungsmenü



2. Gewichtsauswertung



3. Ergebnisdarstellung

