



Arbeitsgruppe zur Förderung von  
Eutergesundheit und Milchhygiene in  
den Alpenländern e.V.

tiergesundheitsdienst bayern e.V.



## ABSTRACT-BUCH

### Wissenschaftliche Tagung der AFEMA 2024

#### Wissenschaft, die Wissen schafft – Neues aus den Bereichen Melken und Tiergesundheit und dessen Transfer in die Praxis

Termin: 13.-14. März 2024

Ort: Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Senator-Gerauer-Str. 23, 85586 Poing

Seit 30 Jahren vernetzt die AFEMA Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette Milch in den Alpenländern. Die Wissenschaftliche Tagung der AFEMA leistet einen wertvollen Beitrag zum grenzübergreifenden Austausch neuester Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung.

PROGRAMM	
Mittwoch, 13. März 2024	
13:00 Uhr	Begrüßung (Andreas Randt, Ulrike Sorge)  Andreas Randt. Vorstellung des TGD Bayern e.V. Simone Steiner. Vorstellung Tiergesundheit Österreich (TGÖ)
14:00 Uhr	Kurzberichte und Meinungen: Kennzeichnung der Haltungsform / Herkunft – aktuelle Herausforderungen in den AFEMA Ländern, inkl. Andreas Niederhäuser. Vorstellung des neuen Melkzentrums in der Schweiz
15:30 Uhr	Kaffeepause
16.15 Uhr	Aktuelle Herausforderungen der Milchwirtschaft in den AFEMA-Ländern
17.30 Uhr	Ende
18:00 Uhr	AFEMA-Mitgliederversammlung mit Neuwahlen und Satzungsbeschluss
Ab 19:00 Uhr	Gemütliches Beisammensein mit Buffet beim TGD (Gesellschaftsabend)

---

Abstracts für Vorträge und Poster ab Seite

<b>Donnerstag, 14.3.2024</b>	
ab 8:00 Uhr	Registrierung und Anbringen der Poster
08.55 Uhr	Begrüßung und Eröffnung (Christian Baumgartner, Ulrike Sorge)
09:00 Uhr	<b>Keynote:</b> Prof. Rupert Bruckmaier. Melken- passt unsere Technik (noch) zu unseren Kühen? (Moderation: Baumgartner)
09:45 Uhr	V1. Ute Müller. Möglichkeiten der Entlastung von Milchkühen durch unvollständiges Melken während verschiedener Laktationsphasen
10.05 Uhr	V2. Stefan Hörtenhuber. Nachhaltigkeit ist mehr als Effizienz: Indikatoren und erste Ergebnisse einer einfachen Analyse der Nachhaltigkeit österreichischer Milcherzeugung
10.20 Uhr	V3. Carsten Hümmer. Vergleich von Tiergesundheitsmanagementsystemen aus betriebswirtschaftlicher Sicht
10:35 Uhr	Kaffeepause (Posterausstellung)
11:05 Uhr	<b>Keynote:</b> Prof. Josef Groß. Effizienz vs. Romantik – Was können unsere Kühe leisten? (Moderation: Marco Horn)
11:45 Uhr	V4. Thomas Zanon. Exploring the impact of biosecurity measures on SCC in small-scale mountain dairy farms considering the italian CLASSYFARM system
12:00 Uhr	V5. Johanna Burtscher. Bedeutung der Euterhygiene zur Vermeidung des Eintrags von Clostridien sporen in die Rohmilch
12:15 Uhr	V6. Carola Bücher. Rohmilchkontamination durch milchwirtschaftlich relevante Propionsäurebakterien aus der Stallumgebung
12:30 Uhr	<b>Poster-Pitch</b> (Moderation: Felix Seyfried, Marco Horn)
12:45 Uhr	Mittagspause
14:15 Uhr	<b>Keynote:</b> Prof. Volker Krömker. Eutergesundheit 2030 – Herausforderungen und Lösungen (Moderation: Anni Kaser)
14:55 Uhr	V7. Thomas Werner. Einfluss der Verfütterung von Sperrmilch an Kälber auf das Vorkommen von ESBL-bildenden Escherichia coli
15:10 Uhr	V8. Nasrin Ramezani. Charakterisierung und epidemiologische Typisierung von Staph aureus isoliert aus Tankmilchproben alpiner Milchviehbetriebe in Tirol
15:25 Uhr	V9. Rainer Martin. Entwicklung einer mobilen App zur Unterstützung der Entscheidungsfindung beim selektiven Trockenstellen basierend auf Daten der Milchleistungsprüfung
15:40 Uhr	Preisvergabe für die besten Poster und Abschluss (Ulrike Sorge, Marco Horn)
16:00 Uhr	Ende / Kaffee / Abreise

## POSTER

1. Albrecht, K., S. Mast, B. Kreis, K. Schauer, E. Märtlbauer. Entwicklung eines mikrobiellen Hemmstofftestsystems zum Nachweis von Fluorchinolon-Rückständen in Milch
2. Macias, L, M. Alex, U. Sorge. Vergleich zweier Mykoplasmen-PCR in Milchproben
3. Beer, M., W. Petzl, H. Zerbe. Zitzenamputation – ein realistisches und erfolgreiches Instrument für hochleistende Milchkühe bei schwerwiegenden Zitzenverletzungen
4. Bechtold, V., W. Petzl, R. Huber-Schlenstedt, U.S. Sorge. Entwicklung des Resistenzverhaltens der Mastitiserreger *Streptococcus agalactiae*, *Strep. dysgalactiae*, *S. canis* zwischen 2012-2022 in Bayern.
5. Piechl, S., M. Baumgartner, V. Urbantke, T. Wittek. Untersuchungen zum Resistenzverhalten Mastitis-assoziiertes *E. coli*- Isolate.
6. Pirner, L., W. Petzl, R. Huber-Schlenstedt, U.S. Sorge. Entwicklung des Resistenzverhaltens der Mastitiserreger *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp und *Serratia* zwischen 2014-2022 in Bayern.
7. Walzl, A., H. Marbach, K. Mayer, C. Vogl, M. Ehling-Schulz, S. Heilbronner, T. Grunert. Sigma factor SigB-defiziente *Staphylococcus aureus* in der bovinen Mastitis.
8. Schwarz, D., G. Witzel. Practical experience from the implementation of a new udder health monitoring service through regular DHI testing.
9. Sonnewald-Daum, T., K. Euchner (geb.Schmon), L. Frost, T. Pauly, C. Fuchs, B. Zettler, R. Schade, R. Huber-Schlenstedt, J. Harms, A. Klima, R. Mansfeld. Untersuchungen zu einem kontrollierten, entscheidungsbaumbasierten Verfahren des Selektiven Trockenstellens in Bayerischen Milchviehbetrieben.
10. Holzner, J. und C. Hümmer. Wirtschaftlichkeitsvergleich von Impfsystemen bei Rindern
11. Böttcher, J., S. Geischer, A. Gabriel, A. Kraus, K. Stengel, A. Hermülheim, E. Deckinger, D. Mehne, M. Alex, B. Janowetz. Der endemische Coxiellose Zyklus in Milchkuhherden.

**Wir bedanken uns bei Ausstellern und Sponsoren für Ihre Unterstützung!**



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Maschinenmelken: Passt unsere Technik (noch) zu unseren Kühen?




**Rupert M. Bruckmaier**  
Abt. Veterinär-Physiologie, Vetsuisse Fakultät  
Universität Bern, Schweiz



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Themen

- Geschichte des Melkens und Entwicklung des Maschinenmelkens
- Veränderungen der Melkbarkeit der Kühe
- Vakuumabfall durch Milchfluss und Vakuum beim Blindmelken
- Lösungen

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Entwicklung des Melkens





vor 5000 Jahren, Al-Ubaid, Irak
vor 4000 Jahren, Ägypten
vor 400 Jahren, Frankreich






vor 200 Jahren, Deutschland
1949
1960
1998, Wallis (Eringerkuh)

**Geschichte des Melkens:**

- Handmelken bis in jüngste Zeit.
- Entwicklung des maschinellen Milchentzugs seit ca. 1900, verbreitet in der Praxis seit den 1960er Jahren.

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Entwicklung des maschinellen Melkens






1917: Melken mit Vakuum und Pulsation  
(Prinzip des Maschinenmelkens bis heute)
ab 1930, v.a. Grossbetriebe
1960





1970
seit ca. 2000

**Entwicklung in der Schweiz:**

- Maschinelles Melken seit den 1960er Jahren
- Bis 1970 vorwiegend Eimeranlagen
- 1970-1990 Rohrmelkanlagen, 40 mm Milcheitung
- Ab 1990 Milcheitungen 50 mm oder 3 Zoll (76 mm)
- Ab 2000 viele Laufställe (höhere Bundesbeiträge)
- Ab 2000 erste AMS
- 2020 Neuinstallationen 80 % AMS
- 40 mm Anlagen weitgehend ersetzt  
(Informationen: Andreas Niederhäuser)

**Veränderungen der Melkbarkeit der Kühe mit steigenden Milchleistungen  
seit den Anfängen der Melkbarkeitsprüfung in den 1960er Jahren?**



Haben Blindmelkzeiten einzelner Viertel zugenommen?



**Melkbarkeitsprüfungen beim Schweizerischen Fleckviehzuchtverband**

**1963-1965**

**DMG 1.7 kg/min** (bei Handmelkern 1.3 kg/min)

max. Minutengemelk ca. 2 kg/min

Rel. gleichmässiger Milchfluss während der ganzen Melkung  
Milchfluss hinten höher als vorne; Voreuterindex 42 %



**1993/1994**

**DMG 2.7 kg/min**

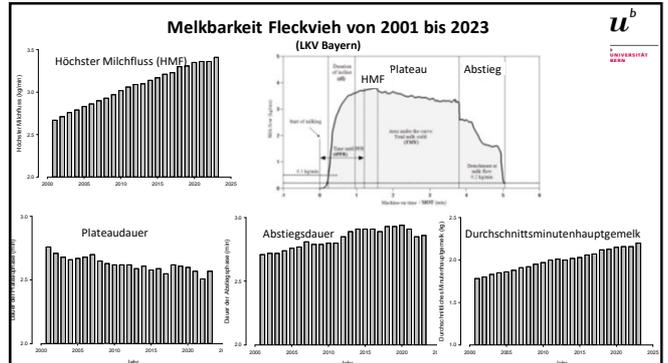
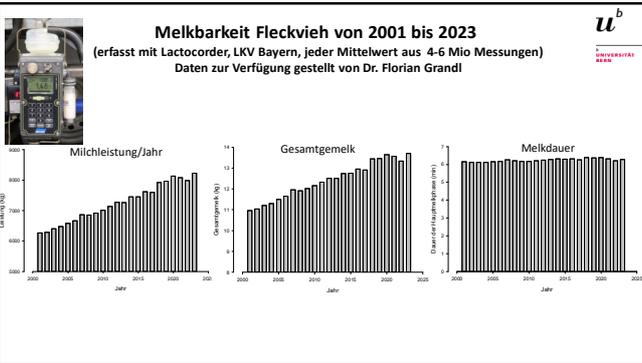
max. Minutengemelk nicht mehr systematisch erfasst

Eigene Versuche: Höchster Milchfluss (HMF) z.T. doppelt  
so hoch wie das DMG.

Voreuterindex 44 %

Wenig verbesserter Voreuterindex führt zu längeren  
Blindmelkzeiten einzelner Viertel (meist Vorderviertel).

R. Bruckmaier, Schweizer Fleckvieh 5/1995

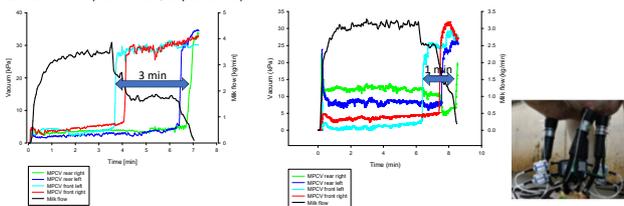


**Neue Versuche mit präziser Erfassung des Melkendes einzelner Viertel:**

Aufzeichnung des Zitzengummi-Kopfvakuums aller Viertel.  
Kopfvakuum steigt steil an, wenn der Milchfluss endet.

Zeit vom Milchflussende erstes bis letztes Viertel (= Abstiegsphase der Milchflusskurve):  
1.5 ± 0.1 min (Schlapbach et al., JDS 2024)  
2.5 ± 0.3 min (Fürst et al., unpublished)

⇒ **Blindmelken!**



**Milchfluss bedingt einen Abfall des Vakuums an der Zitze**

**Faktoren, die Vakuumabfall bestimmen:**

- Höhe des Milchflusses
- Vertikaler Transport der Milch
- Durchmesser von Milchsschläuchen und Milchleitung
- Lufteinlass am Sammelstück
- Engstellen im Milchleitungs-System

Frage:

Wieviele Rohrmelkanlagen mit hochverlegter Milchleitung und kleinem Leitungsdurchmesser (40 mm) sind noch in Betrieb? Wieviele davon melken Kühe mit hohem Milchflüssen?

**Der ideale Vakuumbereich an der Zitze?**

ISO note: "Both research and field experience indicate that a mean liner vacuum within the range **32 kPa to 42 kPa** during the peak flow period of milking for cows ensures that most cows will be milked quickly, gently and completely."

Note from ISO 5707 (2007):  
Vacuum in the Milking Unit

Die ISO Note beinhaltet nur die Phase während des höchsten Milchflusses!

**Einstellung des Melkvakuums**

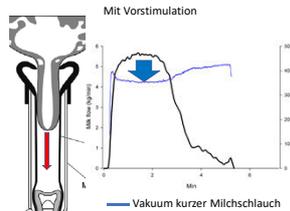
- **Traditionell:**
  - Dieselbe VakuumEinstellung während der ganzen Melkung
  - Melkzeugabnahme nach Versiegen des Milchflusses (Milchfluss ≤ 0.2 kg/min), oft mit Nachmelken
- **Problem: Dynamische Vakuumänderungen**
  - kein oder wenig Milchfluss ⇒ kein Vakuumverlust, Vakuum eher hoch
  - hoher Milchfluss: ⇒ Vakuumverlust

⇒ Systemvakuum muss so hoch eingestellt werden, dass es während des höchsten Milchflusses noch ausreichend hoch ist für

- **Milchentzug** (offener Zitzengummi) und
- **Druck auf Strichkanal und Zitzenmassage** (geschlossener Zitzengummi).

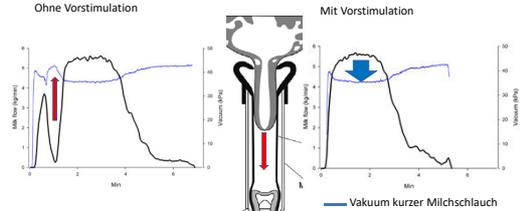
⇒ Richtige Einstellung des Systemvakuums ist insbesondere bei starkem Vakuumabfall durch Milchfluss (z.B. hochverlegte Milchleitung; kleiner Leitungsquerschnitt; sehr hoher Milchfluss) ein Kompromiss zwischen zu hoch und zu niedrig.

### Milchfluss und Vakuum im kurzen Milchslauch und im Zitzengummikopf



Milchfluss-bedingter Vakuumabfall muss berücksichtigt werden bei der Vakuumeinstellung.  
**Aber: Ohne Milchfluss** → volles Systemvakuum  
 ⇒ Bei hohem Systemvakuum (> 50 kPa) ggf. zu hohes Vakuum an der Zitzenspitze.

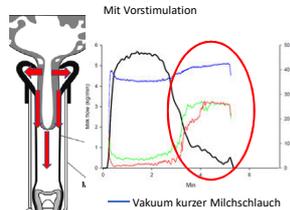
### Milchfluss und Vakuum im kurzen Milchslauch und im Zitzengummikopf



**Bimodaler Milchfluss:**  
 Kein Milchfluss-bedingter Vakuumabfall während der Unterbrechung des Milchflusses.

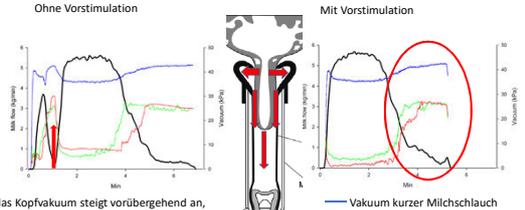
Milchfluss-bedingter Vakuumabfall muss berücksichtigt werden bei der Vakuumeinstellung.  
**Aber: Ohne Milchfluss** → volles Systemvakuum  
 ⇒ Bei hohem Systemvakuum (> 50 kPa) ggf. zu hohes Vakuum an der Zitzenspitze.

### Milchfluss und Vakuum an der Zitzenspitze und im Zitzengummikopf



**Kopfvakuum:** in jedem Viertel steigt individuell das Kopfvakuum an, wenn der Milchfluss endet.

### Milchfluss und Vakuum an der Zitzenspitze und im Zitzengummikopf

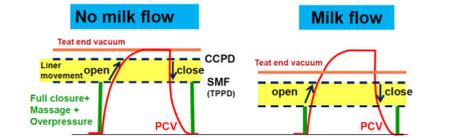


Auch das Kopfvakuum steigt vorübergehend an, weil durch den absinkenden Milchdruck in der Zitze die Haftung der Zitze im Gummi schlechter wird.  
 ⇒ Dehnung der Zitzenbasis und Melkzeugklettern.

**Kopfvakuum:** in jedem Viertel steigt individuell das Kopfvakuum an, wenn der Milchfluss endet.

## Die richtige Vakuumeinstellung: Ohne Milchfluss zu hoch, bei hohem Milchfluss zu niedrig

Zu **niedriges Vakuum** durch hohen Milchfluss  
Konsequenzen für Zitzengummibewegung und Druck auf die Zitze



Bei extremem Vakuumabfall:  
- Abrutschen des Melkzeugs  
- unvollständiges Verschliessen des Zitzengummis  
- zu geringe oder fehlende Massagewirkung des geschlossenen Gummis

Besier et al., 2016  
(mod. nach G. Schlaas 1994)

## Mögliche Lösungen

### Vermeidung von zu niedrigem Vakuum bei hohem Milchfluss:

- Systemvakuum so hoch einstellen, dass es bei maximalem Milchfluss noch hoch genug ist.

### Vermeidung von zu hohem Vakuum bei niedrigem Milchfluss:

- **Vorstimulation**, um zu hohes Vakuum bei gleichzeitig geringem Milchdruck in der Zitze zu vermeiden (Effekt nur am Melkbeginn)

- **Alternativ:** Vakuumabsenkung und/oder verkürzte b-Phase bis zur Milchejektion (z.B. DuoVac)

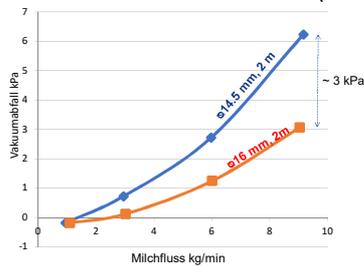
- **Frühe Melkzeugabnahme** (bis zu 1 kg/min),

- Investieren in **Melkroboter!** (erlaubt separate Einstellungen für jedes Viertel).

### Möglichkeiten durch moderne Technik ("Precision Milking"):

- Flexibles Vakuum in Abhängigkeit vom Milchfluss  
- hohes Vakuum bei hohem Milchfluss, abgesenktes Vakuum bei niedrigem Milchfluss.

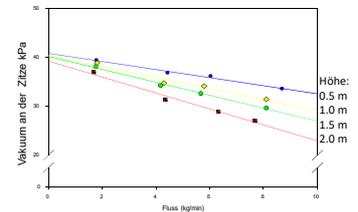
## Vakuumabfall im langen Melkschlauch bei verschiedenem Schlauchdurchmesser (Melkstand)



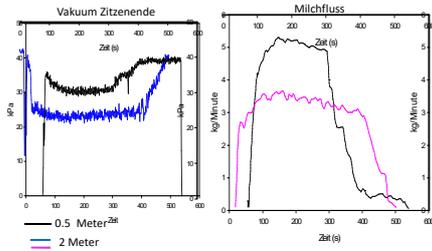
## Milchfluss-abhängiger Vakuumabfall bei verschiedenen Höhen der Milchleitung (im Versuch Melkeimer)



Masterarbeit Ana Feitknecht 2009



Vakuum und Milchfluss bei verschiedener Höhe der Milchleitung (Melkeimer) Kuh Nr. 1509



Ana Folknecht Masterarbeit 2009

Aktuelle Studie:  
Reduktion der Gewebebelastung bei niedrigem Milchfluss und gleichzeitig Optimierung der Melkleistung

Hohes Melkvakuum bei hohem Milchfluss, reduziertes Vakuum bei niedrigem Milchfluss (z.B. bei < 2 kg/min):

- Schnelles Melken
- Reduktion des Einflusses hohen Vakuums am Melkende
- Verkürzung der Melkzeit

Stauffer et al., 2020

Material und Methoden



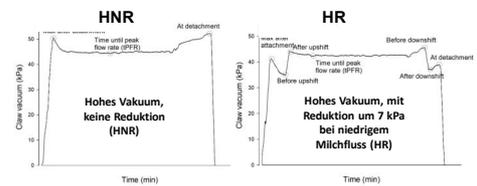
Einstellungen:

- Hohes (53 kPa) vs. niedriges (46 kPa) Systemvakuum,
- Jeweils mit vs. ohne automatische Vakuumabsenkung um 7 kPa bei Milchfluss < 2 kg/min.
- Melkzeugabnahme bei 0,2, 0,6, oder 1,0 kg/min
- Melkeimer, Lactocorder direkt am Eimer montiert.

Stauffer et al., 2020

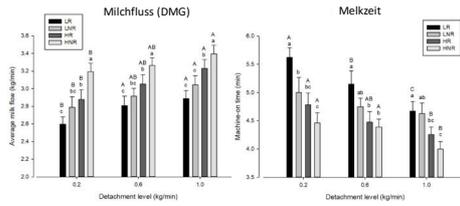
Verlauf des Vakuums im Sammelstück ohne und mit Reduktion bei niedrigem Milchfluss

Systemvakuum 53 kPa, Vakuumabsenkung um 7 kPa bei Milchfluss < 2 kg/min



Stauffer et al., 2020

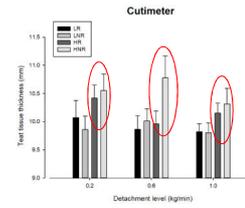
Melkleistung: kein Einfluss auf die Gemelksmenge, aber auf die Melkleistung (Milchfluss, Melkzeit)



Lower-case letters: No common letter means a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the vacuum settings within a detachment level  
Upper-case letters: No common letter means a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the detachment levels within a vacuum setting

Stauffer et al., 2020

Zitzenkondition (Cutimeter) nach Melkende



Stauffer et al., 2020

### Schlussfolgerungen

- Der Milchfluss-abhängige Vakuumabfall muss bei der Einstellung des Systemvakuum berücksichtigt werden. Das führt zu sehr hohem Vakuum bei zurückgehendem Milchfluss.
- Mit steigenden Leistungen scheinen die Blindmelkzeiten bereits leergemolkener Viertel zuzunehmen. Diese Zitzen sind in konventionellen Melksystemen bei gleichbleibender Vakuumversorgung besonders hoher Belastung ausgesetzt, da Blindmelken und Vakuumanstieg gleichzeitig auftreten.
- Geeignete Massnahmen zur Vermeidung von hohem Vakuum bei niedrigem Milchfluss und Reduktion von Blindmelkzeiten sind notwendig. Während der Plateauphase des Milchflusses ist sogar ein höheres Vakuum möglich, sofern die Möglichkeit einer Vakuumabsenkung besteht.





**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

## Effizienz vs. Romantik Was können unsere Kühe leisten?

**Prof. Dr. Josef J. Gross**  
Veterinär-Physiologie  
Vetsuisse Fakultät  
Universität Bern, Schweiz

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

### Warum geben Kühe Milch?

#### Aufgaben der Laktation in der Brutpflege

- Ernährung des Neugeborenen + Kuh-Kalb-Bindung durch Saugen
  - ➔ Hohe Stoffwechsellpriorität der Milchproduktion
- Kolostrum: Passive Immunisierung beim Kalb (alle Ungulaten)
  - ➔ Hohes Niveau Milchsekretion bereits zur Abkalbung

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

### Laktation des Wiederkäuers in der Evolution: Bedeutung für das Kalb in der Früh- und Spätlaktation

**Frühlaktation:**

- Grösste Stoffwechsellpriorität der Laktation
- Grosser Selektionserfolg in der Milchviehhaltung
- Grösstes Risiko für Stoffwechselerkrankungen!

**Spätlaktation:**

- Niedrige Priorität der Milchbildung
- Kälber entwickeln sich zu Wiederkäuern
- Geringes Risiko für Stoffwechselerkrankungen

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

Züchterisch bedingte hohe Milchmenge beruht auf der genetisch bedingten Priorisierung der Nährstoffversorgung für das Euter



Neuer "Konsument" mit grösserem Bedarf, aber unveränderte Funktionsweise.

Foto: Swissmilk



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN



Ortmaier, 2009

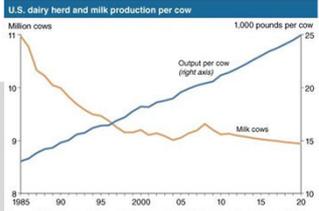
**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

### Milchproduktion bei Kühen steigt weiter.

- Aktuell keine Leistungsgrenze der Milchdrüse in Sicht.

**!** **Aber:**

- Energie und Nährstoffe müssen für das Euter verfügbar sein
- Exterieur, Gesundheit und Stoffwechsel der Kuh müssen zum Euter passen



Source: USDA, Economic Research Service using USDA Agricultural Projections to 2020.

## Produktionserkrankungen

- Überwiegend in der Früh-laktation (negative Energiebilanz!)
- Beeinträchtigung des Immunsystems
- Stoffwechsel- und Infektionserkrankungen

### Beispiele:

- Ketose
- Mastitis
- Lahmheit
- Labmagenverlagerung
- Fruchtbarkeitsprobleme
- (Störungen Mineralstoffhaushalt: Festliegen - Gebärparese, ...)
- usw.

## Die Züchtung hat die Anforderungen an den Stoffwechsel massiv erhöht

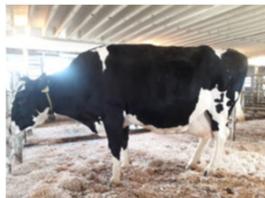
Energiebedarf bei verschiedenen Spezies für Laktation und Wachstum (MJ ME/Tag)

	Erhaltungs- bedarf	Leistungsbedarf	Gesamtbedarf
Kuh, 25 kg milk/d	60	130	190
Sau, 7 kg milk/d	22	50	72
Mensch, 0,9 kg milk/d	9.1	3.6	12.7
Mastbulle, 1000 g/d ADG	55	33	88
Menschl. Baby, 50 g/d ADG	1.4	1.0	2.4
Sportler/Kletterer, 1000 m	9	5	14

## Die Züchtung hat die Anforderungen an den Stoffwechsel massiv erhöht

Selz-Pralle Aftershock 3918:  
39'489 kg Milch (365 Tage, 3. Laktation)  
→ 108 kg/Tag!

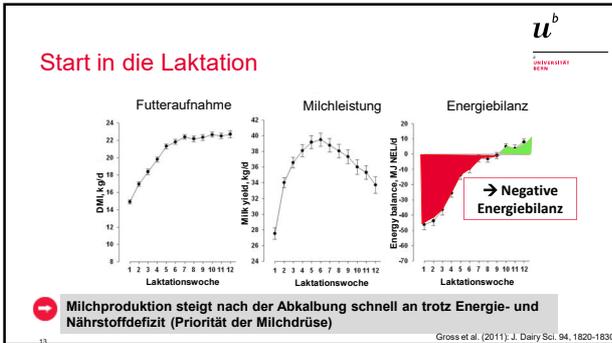
1,405 kg Fett  
1,086 kg Eiweiss  
Aktuelle Lebensleistung: 138'000 kg Milch



## Grenzen nicht für das Euter, aber für die Kuh

### Die Kuh ist ein Wiederkäuer:

- Limitierte Energiedichte gegen notwendigem Faseranteil
- Pansengeschützte Nährstoffe teuer und nur teilweise ausreichend
- Kraffutter zur Kompensation des Nährstoffdefizits sollen nicht im Pansen abgebaut werden. Entsprechende Produkte müssen meist importiert werden (z.B. Soja-Protein)
- Hormonale Regulation, Stoffwechsel und Immunsystem der Kuh scheinen teilweise an die Grenzen zu stossen.  
→ Vermehrt Reproduktionsprobleme, Stoffwechselerkrankungen, Infektionskrankheiten



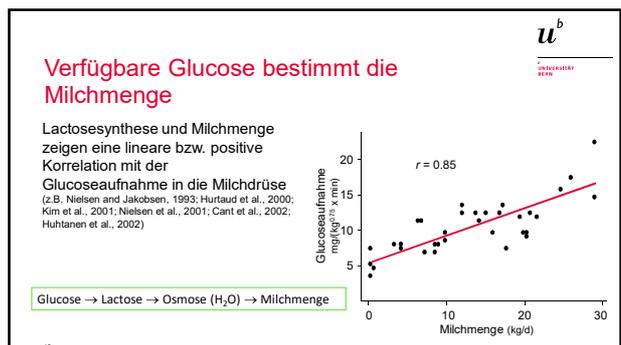
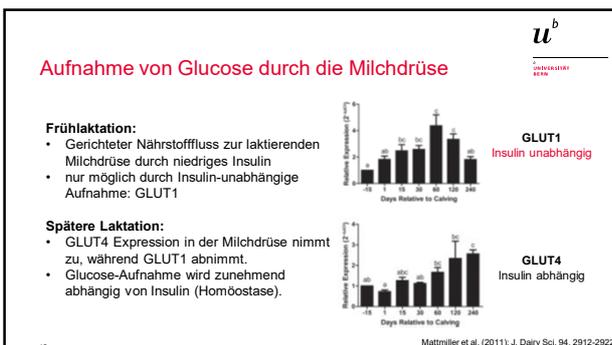
### Die Rolle der Glucose für die Milchproduktion

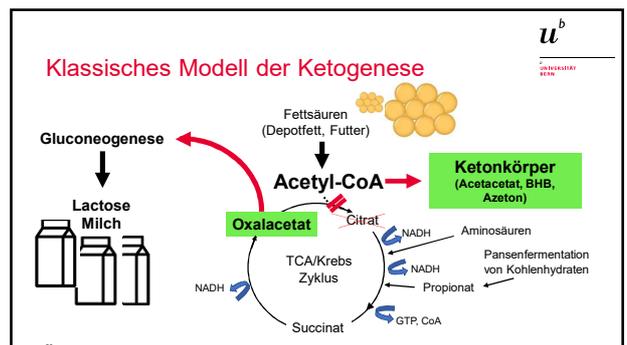
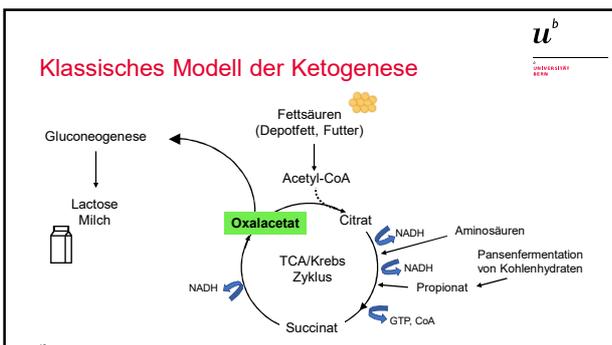
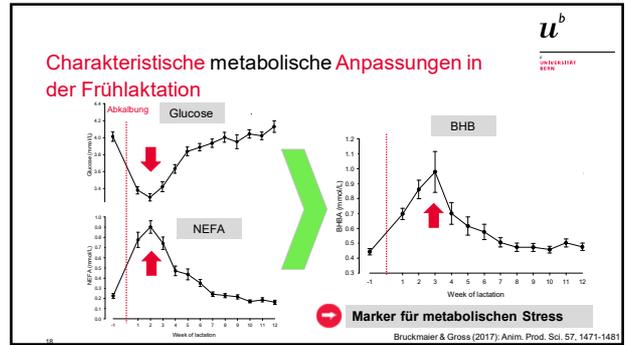
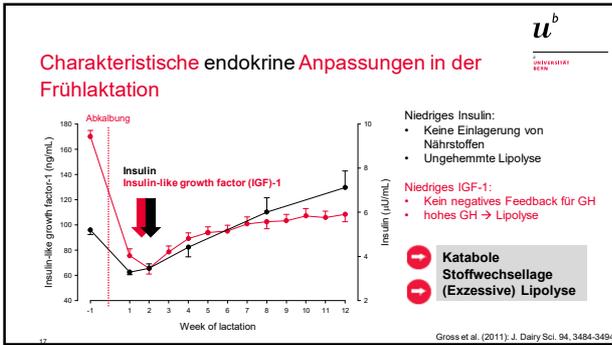
Mit Einsetzen der Laktation werden über 80 % der Glucose in der Milchdrüse verbraucht:

- **Energiequelle:** kann teilweise eingespart und durch andere Energiequellen (Fettsäuren!) ersetzt werden
- **Substrat für Lactose-Synthese: Glucose kann nicht ersetzt werden**

Glucose wird durch verschiedene membrangebundene Transporter aus dem Blut in die Milchdrüsenzellen transportiert:

- **GLUT1:** aktiviert unabhängig von Insulin vor allem durch Hypoxie (als Signal für erhöhten Bedarf)
- **GLUT4:** aktiviert durch Insulin (Homöostase)





**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

### (Subklinische) Ketose: BHB > 1–1.5 mM

**Symptome:**

- Verminderte Futtermittelaufnahme
- Reduzierte Glukosekonzentration
- Negative Auswirkungen auf das Immunsystem

**Begrenzte Nährstoffversorgung über Ration und Glukose**

**Ziel:**

- Priorisierte Nutzung von BHB im Stoffwechsel?
- Einsparung von Oxaloacetat?

**Spezifische Situation bei Milchkühen:**

- Nicht nur Energiebedarf, sondern insbesondere hoher spezifischer Glukosebedarf für die Laktose-Synthese.
- Fast vollständiger Glukose-Abbau aus der Nahrung im Pansen, und keine Bildung von Glukose aus Rohfaser.
- Glukose hauptsächlich aus Neubildung in der Leber (Gluconeogenese)

21

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

### Experiment: Infusion von BHB bei Transitzühen vor und nach der Abkalbung

**Die BHB Infusion führt in allen Funktionsstadien des Euters zur Abnahme der Plasma-Glukose**

Zarin et al. (2017). J. Dairy Sci. 100, 2323-2333

22

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

### Aber: Variation bei Anpassungsreaktionen!

- Versuch mit 45 Kühen im gleichen Betrieb
- wöchentliche Blutproben
- Eingeteilt nach BHB (> 1 mM mindestens einmal)

**Mechanismen weitgehend unbekannt.**

**IGF-1 ist ein guter Indikator für den Erfolg der metabolischen Anpassung.**

Kessel et al. (2008). J. Anim. Sci. 86, 2903-2912

23

**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

### Endokrine und metabolische Anpassung an die Laktation (verschiedene Zuchtlinien)

- Hohe BHB-Konzentration bedeutet eingeschränkte Anpassungsfähigkeit.
- Grosse individuelle Unterschiede der Anpassungsfähigkeit des intermediären Stoffwechsels (Entkopplung der somatotropen Achse unter dem Einfluss von (niedrigem) Insulin (hepatischer GH-Rezeptor)).
- Einfluss der Genetik?

**Stärkere Entkopplung der somatotropen Achse bei den NA-Holstein**

Butler et al., J. Endocrinol. 2003  
Chagas et al., J. Dairy Sci. 2009  
Lucy et al., J. Dairy Sci. 2009  
Gralla et al., J. Dairy Sci. 2011  
Ha et al., PLoS One 2015  
Gross & Bruckmaier, J. Dairy Sci. 2019

Gralla et al. (2011). J. Dairy Sci. 94, 3033-315

24

## Analyse Gen-basierter Stoffwechselwege mit Einfluss auf NEFA, BHB und Glucose

u<sup>b</sup>

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

Phenotype	Tissue	Pathways
NEFA	T2	Hämatin metabolisme Sulfur metabolisme
	T2/T1	Glycerolipid metabolisme Glycerophospholipid metabolisme Taurine and hypotaurine metabolisme
BHEA	T2	Pyridin metabolisme Tyrosine metabolisme Inositol phosphate metabolisme Steroid hormone biosynthesis
	T2/T1	Synthesis and degradation of ketone bodies Tryptophan metabolisme Inositol phosphate metabolisme
	T2	Steroid biosynthesis Other glycan degradation Fatty acid elongation Ether lipid metabolisme
	T2/T1	Ether lipid metabolisme Starch and sucrose metabolisme Steroid hormone biosynthesis Phenylethanolamine metabolisme

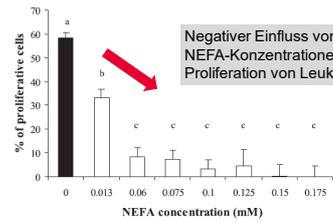
- Genotypisierung (777k) von 282 Milchkühen
- 3 Rassen (Holstein, Brown Swiss und Swiss Fleckvieh)
- Messung von Stoffwechselfparametern und deren Veränderungen während der Transitphase
- Polymorphismen von verschiedenen Stoffwechselwegen beeinflussen einen oder mehr der 3 Schlüsselmetaboliten.

He et al. (2015). PLoS ONE 10(3): e0122325

## Stoffwechselstatus und Immunsystem

u<sup>b</sup>

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN



Negativer Einfluss von erhöhten NEFA-Konzentrationen auf die Proliferation von Leukozyten.

LeGacasse et al. (2018). Res. Vet. Sci. 116: 40-48

## Reproduktion/Fruchtbarkeit Einfluss Stoffwechselstatus

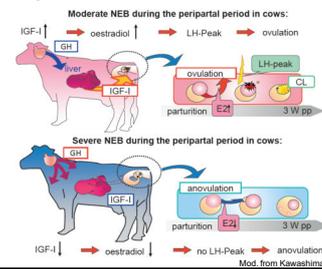
u<sup>b</sup>

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

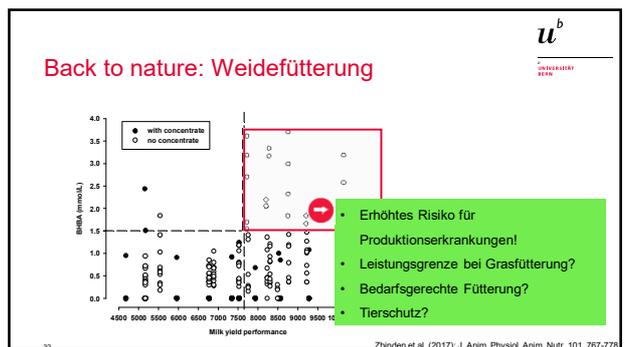
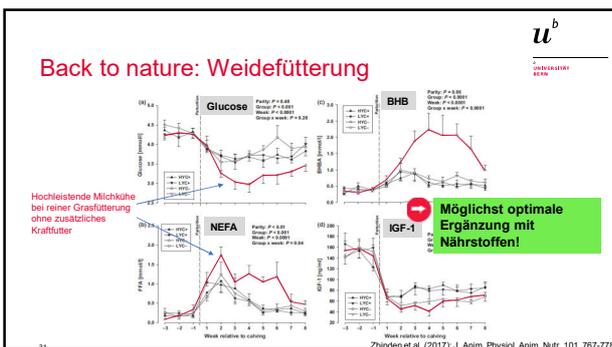
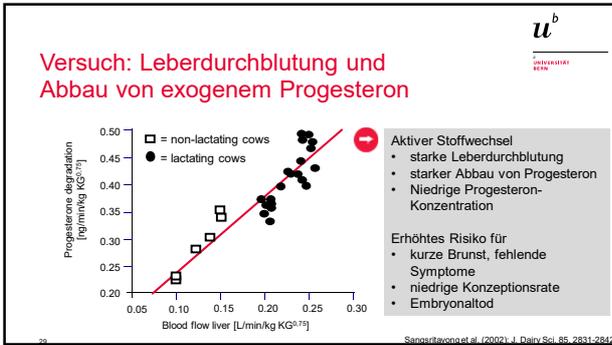
## IGF-1, Östrogen und Reproduktion

u<sup>b</sup>

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN



Mod. from Kawashima et al. (2012). J. Reprod. Dev. 58: 10-16



## Zusammenfassung: Physiologische Grenzen (1)



- Genetisch bedingte Stoffwechselfriorität der Milchdrüse ist Grundlage für hohe Milchleistungen
- Risiko für unzureichende Stoffwechselfanpassung und Produktionserkrankungen
- Individuelle Unterschiede bei der Stoffwechselfanpassung eröffnen Möglichkeiten zur Zucht auf stoffwechselfabilere Kühe

31

## Zusammenfassung: Physiologische Grenzen (2)



- Negative Nährstoff- und Energiebilanz beeinträchtigen das Immunsystem → Erhöhtes Risiko für Infektionserkrankungen
- Niedrige Glucose- und erhöhte Konzentrationen an freien Fettsäuren und Ketonkörpern können das Immunsystem beeinträchtigen
- Enge Beziehung zwischen Fruchtbarkeit und Stoffwechselflage

32



Programm & Anmeldung unter <https://bolfa-icfae.unibe.ch>

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!



# Eutergesundheit 2030 – Herausforderungen und Lösungen

Volker Krömker  
Veterinary and Animal Sciences  
Production, Nutrition and Health

KØBENHAVNS UNIVERSITET



KØBENHAVNS UNIVERSITET 15.03.2024 2

## Status quo – subklinische Eutergesundheit Deutschland

Ergebnisse nationales Tierwohlmonitoring

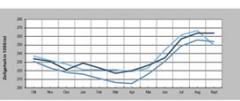
Nr. Indikator	2020 Median	2021 Median	2022 Median
1 Anteil eutergesunder Kühe (Milchzellgehalt ≤ 100.000 /ml Milch) [%]	57,5	58,2	59,5
2 Anteil Tiere mit deutlich erhöhtem Zellgehalt (Milchzellgehalt > 400.000 /ml Milch) [%]	11,2	11,2	10,9
3 Neufektionsrate in der Laktation [%]	19,0	18,8	18,1
4 Erstlaktierendenmastitisrate [%]	27,6	26,7	26,3
5 Anteil chronisch kranker Tiere mit schlechten Heilungsaussichten [%]	0,8	0,9	0,9
6 Neufektionsrate Trockenperiode [%]	23,1	22,9	22,7
7 Heilungsrate in der Trockenperiode [%]	58,3	59,4	60,0
8 Anteil Tiere mit Fett/Eiweiß-Quotienten ≥ 1,5 in den ersten 100 Laktationstagen [%]	10,8	11,3	10,8
9 Anteil Kühe mit FEQ < 1,0 in den ersten 100 Laktationstagen [%]	8,6	7,9	8,0
10 Merzungs-/Abgangsrate der Kühe [%]	28,6	29,1	27,6
11 Nutzungsdauer der gemerzten Kühe [Monate]	39,1	39,7	40,1
12 Frühe Kälberverluste bei Erstkalbinnen [%]	6,6	6,3	5,4
13 Frühe Kälberverluste bei Mehrkalbskühen bis Tag 7 [%]	5,3	5,3	5,2
16 Kuhmortalität [%]	3,3	3,6	3,4

KØBENHAVNS UNIVERSITET 15.03.2024 3

## Laktationsnummer, Leistung, Sommerpeak und Zellzahl

Zellzahlsergebnisse in den Laktationen

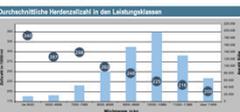
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Ante Produktivität	2.096.810	1.880.773	1.225.480	787.058	454.688	236.773	114.071	60.375	20.368	13.216	6.881.543
Ante Produktivität in %	21,4	20,2	13,5	8,2	4,8	2,5	1,2	0,6	0,2	0,1	100,0
gemittelter Zellgehalt	136	179	250	324	395	437	505	587	582	664	234



Zellzahlsergebnisse nach Tagesmilchleistung

	<5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	> 45	Gesamt
Ante Produktivität	9.130	84.547	227.917	580.542	1.033.234	1.331.002	1.287.228	974.797	619.336	649.027	6.881.776
Ante Produktivität in %	0,1	1,2	3,3	8,4	15,0	19,3	18,6	14,2	9,0	9,4	100,0
gemittelter Zellgehalt	1402	787	478	388	329	302	227	210	191	168	244

Durchschnittliche Herdenzahl in den Leistungsstufen



- LKV NDS 2023

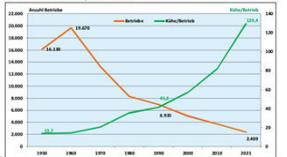
KØBENHAVNS UNIVERSITET 15.03.2024 4

## Status quo in Schleswig-Holstein

- größer
- langsam eutergesünder
- gefährdet durch
  - unheilbar euterkrankte Kühe
  - Neufektionen in der Trockenperiode
  - Färsenmastitiden

42. Ergebnisse des Eutergesundheitsberichtes

Kennzahl	2021		2020	
	Ø alle Betriebe	Ø TOP 10 % Betriebe	Ø alle Betriebe	Ø TOP 10 % Betriebe
ZZ-Klasse < 100.000	60,3	72,1	76,0	72,1
ZZ-Klasse > 100.001 u. < 200.000	17,2	14,1	12,6	14,2
ZZ-Klasse > 200.001 u. < 400.000	10,8	7,4	6,3	7,5
ZZ-Klasse > 400.001	11,7	6,3	5,1	6,2
Tiere mit S.M.E. > 700.000 ZZ	1,3	0,4	0,3	0,4
Ausheilung in Trockenperiode	57,8	68,0	70,7	67,8
Neufektion in Trockenperiode	27,5	19,9	16,9	20,1
Neufektion in der Laktation	14,7	12,9	11,4	12,8
Gleit. Anteil Färsen > 100.000 ZZ	31,3	24,7	22,6	25,5
Herdenzahl (in Tsd.)	223	134	112	132
Ø Milch-kg (Prüfjahr)	8.879	9.538	9.697	9.336
Anzahl Betriebe	2.393	598	289	240



LKV SH 2021

KØBENHAVNS UNIVERSITET 19.03.2024 5

### Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien - Klebsiellen
- Mehr Hitzestress – S. uberis
- Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen
- Mehr Digitalisierung
- Mehr genomische Testung - Veränderte Prävalenz ?

KØBENHAVNS UNIVERSITET 19.03.2024 6

### Teat scrubber statt Eutertuch

Halbeuterversuch (randomisiert mit Zufallsliste)

Trockene Reinigung mit 1 Mehrwegtuch pro Hälfte 6 sec. Schleuderfeucht



Teat scrubber 6 sec. desinfiziert mit H<sub>2</sub>O und Deptil PAS 2 % = 5500 ppm H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> und 1160 ppm PES



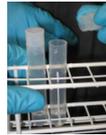
VS.

KØBENHAVNS UNIVERSITET 19.03.2024

### Probenahme mit der Nass-Trockentupfer-Technik

- in Anlehnung an DIN 10113-1 : 1997-07
- Zitzenhaut: nach Vormelken/Vorreinigung
  - Einzeltupfer (nass/trocken) im Abstand von 1 cm 360° um die Zitzenkanalöffnung herumführen
- beide Einzeltupfer in ein Röhrchen mit 2 ml Ringerlösung + Enthemer (Katalase/Natriumthiosulfat) überführen





KØBENHAVNS UNIVERSITET

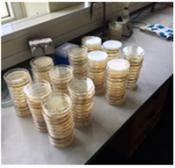
### Labormethoden

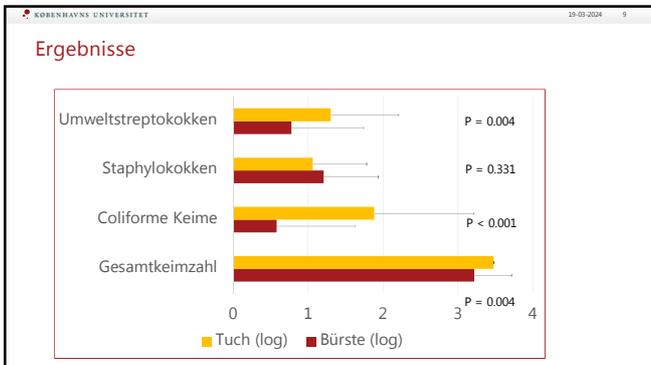
- Vortexen für je 20 sec
- Doppelansatz, je 0,1 ml, Verdünnungen: 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>

Aerobe Mesophile Gesamtkeime : Plate Count Agar 30°C, 72h

Coliforme Bakterien: ChromoCult Coliform Agar 37°C, 24h

Äskulinpositive Streptokokken: Kanamycin-Äskulin-Acid-Agar 37°C, 24h



KOBENHAVNS UNIVERSITET 15-03-2024 10

### Diskussion und Zusammenfassung

Bakterielle Last an der Sitzenspitze war mit vorherigen Arbeiten vergleichbar

Organismus	Median (KbE/ml)	Maximum (KbE/ml)
S. uberis	50	3 000 000
S. aureus	20	300 000
Enterokokken	0	8 500
E. coli	0	30 000
Andere coliforme Keime	0	3 000 000

z.B. Paduch und Krömker 2011

Vorreinigung mit dem Teat scrubber ggü. dem Tuch senkt die bakterielle Last von

- **Umweltstreptokokken, coliformen Mikroorganismen und der Gesamtkeimzahl** an der Sitzenspitze im Vergleich zum schleuderfeuchten Mehrwegtuch
- **um 0,5 bis 1 log Stufe**

Anzahl an Staphylokokken wird nicht signifikant beeinflusst

KOBENHAVNS UNIVERSITET 15-03-2024 11

### Zusammenfassung

Pro

- Definierte Arbeitsroutine
- Gute Stimulation

Contra

- wenn ohne Vormelken (und Nachrocknen)
- Kontrolle der Desinfektionsleistung erforderlich

KOBENHAVNS UNIVERSITET 15-03-2024 12

### Eutergesundheit bei Ammenkühen

**Ammenkühe haben im Vergleich zu maschinell gemolkene Kühen**

- Weniger hohe Zellen
- Mehr: Erregerübertragung → latente Infektionen
- Weniger Euterödeme
- Mehr Euter ohne Anzeichen von Zwischeneuterdermatitis
- Mehr Euterhaut- und Zitzenverletzungen
- Mehr Veränderungen der Zitzenmaße
  - Zunahme an Zitzenumfang, -länge und -durchmesser

Köllmann et al. 2021/2022: 99 Ammenkühe in einem Grossbetrieb

Seite 12

KOBENHAVNS UNIVERSITET 13-03-2024 13

### Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- **Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien, mehr Hitzestress – Klebsiellen, S. uberis**
- Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen
- Mehr Digitalisierung
- Mehr genomische Testung - Veränderte Prävalenz ?

KOBENHAVNS UNIVERSITET 13-03-2024 14

### Neue Mastitiserreger

Mehr Gattungen und Arten  
Mehr Kenntnisse über Habitate  
Diagnostik bis auf Stammenebene

Wieliczko et al., 2002; Zadoks und Schukken, 2006; Ruegg, 2012

KOBENHAVNS UNIVERSITET

### *Klebsiella spp. / Raoultella spp. / Aerococcus viridans*

**Klebsiella:**

- Einstreu mit Lignin
- Hygiene der Laufgänge und Boxen
- Oro-fäkale Übertragung nach fäkaler Kontamination von Tieren, Futter und Wasser

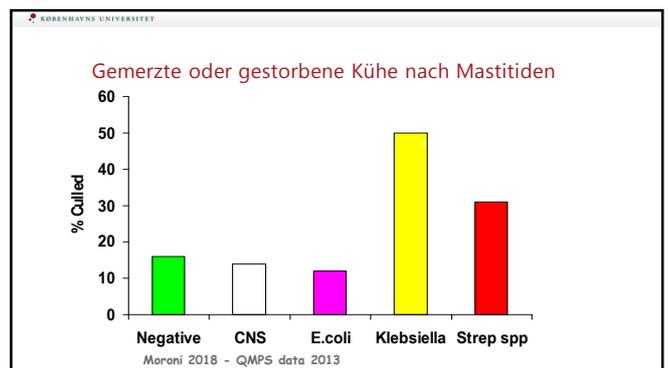
**Raoultella spp.:**

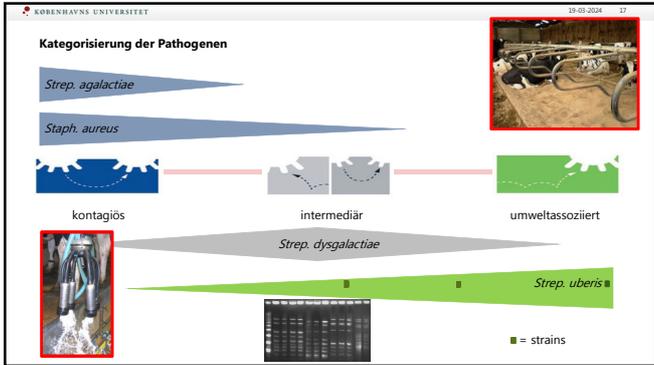
- Kontaminiertes Tränkwasser und Reinigungswasser

**Aerococcus viridans:**

- Einstreu – Pressgülle

(Moroni et al. 2016, Saishu et al. 2015)





KOBENHAVNS UNIVERSITET

### Infektionen mit *S. uberis*

- hohe bakteriologische Heilungsraten (ca. 75%)
- Hohe Rezidivraten mit hohen Neuinfektionsraten (14,8% gleicher Stamm nachgewiesen)
- Umwelthotspots für *S. uberis* Mastitiserreger sind ...

- Ausscheidungsrate steigt mit steigender Temperatur (Hitze stress) und begünstigt einzelne Stämme
- Kuhassozierte Übertragung bei Schwächen in der Melkhygiene

(Hamel et al., 2020; Khazandi et al., 2015; Pryor et al., 2009; Schmenger et al., 2020; Wente et al., 2019; Wente et al., 2020)

KOBENHAVNS UNIVERSITET Seite 19

### NAS - Reservoir

<ul style="list-style-type: none"> <li><i>S. chromogenes</i></li> <li><i>S. simulans</i></li> <li><i>S. epidermidis</i></li> <li><i>S. haemolyticus</i></li> <li><i>S. xyloso</i></li> <li><i>S. microti</i></li> <li><i>S. equorum</i></li> <li><i>S. sciuri</i></li> <li><i>S. hominis</i></li> <li><i>S. cohnii</i></li> <li><i>S. succinus</i></li> <li><i>S. fleurettii</i></li> <li><i>S. saprophyticus</i></li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milch</li> <li>Zitzenkanal</li> <li>Zitzenhaut</li> <li>Euterhaut</li> <li>Körperoberfläche</li> <li>Stallluft</li> <li>Einstreu</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milchprobe</li> </ul>
---	---	--

NAS kommen als Kontaminanten in Milchproben vor

KOBENHAVNS UNIVERSITET Seite 20

### Studiendesign – Hamel et al. 2020

- Wiederholte Entnahme von Viertelmilchproben von hochzelligen Kühen (>200.000 Zellen/ml)
- 5 Betriebe (48-376 Kühe, 33 kg Milchleistung, 250.000 Zellen/mL)
- 2 Mal pro Woche
- Identifizierung von NAS-Infektionen und Spezies (Matrix assisted laser desorption ionization - time of flight mass spectrometry; Maldi-TOF)
- NAS-Infektion: Spezies aus mindestens 3 Proben kultiviert ( $\geq 10$  KBE/ml)

KØBENHAVNS UNIVERSITET Seite 21

### Ergebnisse

MALDI-TOF

Species	No. samples
<i>S. haemolyticus</i>	300
<i>S. microti</i>	167
<i>S. chromogenes</i>	103
<i>S. succinus</i>	66
<i>S. epidermidis</i>	51
<i>S. xyloso</i>	41
<i>S. warneri</i>	33
<i>S. simulans</i>	30
<i>S. scirri</i>	22
<i>S. gallinarum</i>	8
<i>S. vitulinus</i>	7
<i>S. auricularis</i>	2
<i>S. equorum</i>	2
<i>S. cohnii</i>	1
<i>S. hominis</i>	1
Candida Krusei	1
Citrobacter Koseri	1
Kocuria carphiphia	1
<b>Gesamt</b>	<b>837</b>

- 847 Isolate untersucht
- 837 Spezies bestimmt

**98,8 %**

**15 NAS-Species**

KØBENHAVNS UNIVERSITET Seite 22

### Ergebnisse - Nachweishäufigkeit Infektionen / Kontamination

Nachweise in Zusammenhang mit Infektion

NAS spp.	DEF1			DEF2		
	Anzahl Isolate	Isolate Infektion	Isolate Infektion (%)	Anzahl Isolate	Isolate Infektion	Isolate Infektion (%)
<i>S. simulans</i>	30	30	100,0	30	30	100,0
<i>S. chromogenes</i>	99	93	93,9	103	97	94,2
<i>S. epidermidis</i>	47	40	85,1	51	49	96,1
<i>S. warneri</i>	32	25	78,1	32	27	84,4
<i>S. xyloso</i>	35	27	77,1	38	28	73,7
<i>S. microti</i>	164	122	74,4	167	150	89,8
<i>S. haemolyticus</i>	263	189	71,9	289	221	76,5
<i>S. succinus</i>	46	7	15,2	58	21	36,2
<i>S. scirri</i>	13			17	2	11,8
<i>S. gallinarum</i>	5			6	2	33,3
<i>S. vitulinus</i>	6			7		
<i>S. equorum</i>	2			2		
<i>S. auricularis</i>	2			2		
<i>S. hominis</i>	1			1		
<i>S. cohnii</i>	1			1		
<b>Total</b>	<b>745</b>	<b>533</b>	<b>71,5</b>	<b>804</b>	<b>627</b>	<b>78,0</b>

**> 90 %**

**> 70 bis 90 %**

**keine / wenige Infektionen nachgewiesen**

KØBENHAVNS UNIVERSITET

### Mycoplasma (bovis)

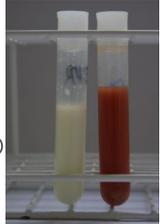
- Hohe Kontagiosität
- Niedrige infektiöse Dosis (100 KbE)
- Hohe Ausscheidung über die Milch
- = Schnelle Ausbreitung (10 % der Herde in einer Woche möglich) Take
- Selbst limitierende Infektion in der Milchdrüse
- Nachweis in Milch = Hinweis auf unzureichende interne Biosicherheit

- Milchrückgang
- Hohe Kosten
- Keine (belastbaren) Prävalenzdaten vorhanden

KØBENHAVNS UNIVERSITET

### Diagnostik

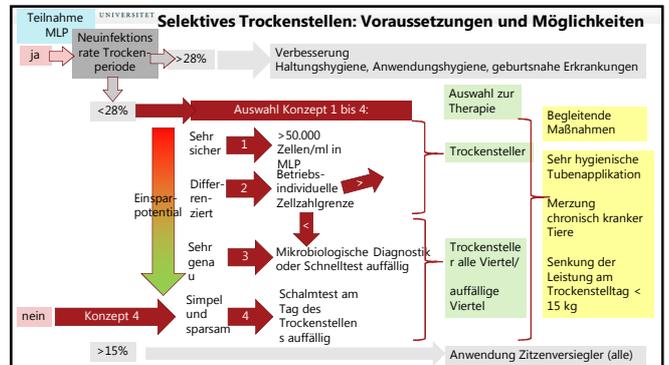
- Kultur oder PCR
- Vermeide Säuerung der Proben
- Oft Betriebe mit Tierzukauf oder Mycoplasma bei Kälbern
- Oft Kühe mit Mastitisproblemen
- Typische Ausbruch in der Krankengruppe (chronische Kühe)
- Kein Nachweis mit Standardkultur
- Verdacht auf Mycoplasmamastitis bei:
  - Keine Verbesserung nach antibiotischer Therapie
  - Typische klinische Anzeichen



KOBENHAVNS UNIVERSITET 19-09-2024 25

### Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien - Klebsiellen
- Mehr Hitzestress – S. uberis
- **Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit**
- 'Neue' Erkrankungen
- Mehr Digitalisierung
- Mehr genomische Testung - Veränderte Prävalenz ?



KOBENHAVNS UNIVERSITET 27

### Neuinfektionen in der Trockenperiode

1. Trockenstellen: Melkende (kein Spüleffekt, keine Vorreinigung), Milchlaufenlassen, Haltungshygiene, Applikationshygiene
2. Geburtsnah: Immunabwehr verringert, Haltungshygiene, Milchfieber, Ketose
3. Laktationstage 1-14-50: Milchfieber, negative Energiebilanz, Haltungshygiene

KOBENHAVNS UNIVERSITET

### Gezielte Mastitisbehandlung – evidenzbasiert und verantwortungsvoll

- Klinischer Score**
  - subklinisch, mild, moderat, schwer
- Mikroorganismus**
  - Antibiotikaabhängige Heilungsrate
  - Ausscheidung
  - 30% kein Wachstum
- Neuinfektionsrate in der Laktation (NIR)**
  - hoch vs. niedrig NIR
- Tierindividuelle Daten - Mastitisgeschichte**
  - Zellzahl, Alter, vorherige Fälle
- Pharmakologie**
  - (kritische?) Wirkstoffe, Behandlungsdauer, Wartezeit, Pharmakokinetik und -dynamik

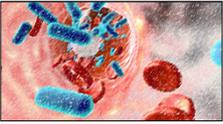
KOBENHAVNS UNIVERSITET 19/09/2024 29

## Bakteriämie bei schweren Mastitiden

32 % bei E. coli Fällen (Wenz et al. 2001)

1.4 % (Brennecke et al. 2021)

15 % (E. coli, Klebsiella spp., S. uberis, S. dysgalactiae) (Krebs et al. 2023 unpubl.)







**animals**

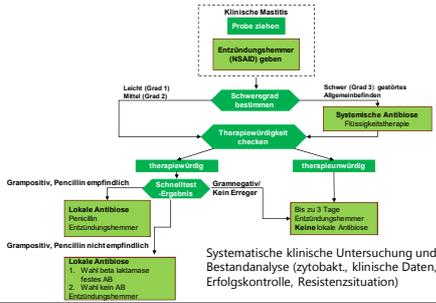
Are Severe Mastitis Cases in Dairy Cows Associated with Bacteremia?

Julia Rosenow<sup>1</sup>, Ulrike Fehring<sup>2</sup>, Nicole Wenz<sup>3</sup> and Volker Beckers<sup>1,2</sup>

**= Begründung für die systemische Antibiose**

KOBENHAVNS UNIVERSITET Seite 30

## Entscheidungsbaum zur Behandlung klinischer Mastitiden



**Klinische Mastitis**  
Probe ziehen  
Entzündungshemmer (NSAID) geben

Leichte (Grad 1) Mastitis (Grad 2) → Schweregrad bestimmen → Systemische Antibiose  
Schwer (Grad 3) getötetes Allgemeinbefinden → Systemische Antibiose Flüssigkeitstherapie

Therapiewürdigkeit checken → therapiewürdig → Grampositiv, Penicillin empfindlich → Lokale Antibiose Penicillin Entzündungshemmer  
Schnittpunkt → Gramnegativ/Kein Erreger → Bis zu 3 Tage Entzündungshemmer Keine lokale Antibiose  
therapiewürdig → Systematische klinische Untersuchung und Bestandanalyse (zytobakt., klinische Daten, Erfolgskontrolle, Resistenzsituation)

Mod. nach Krimker et al., 2018

KOBENHAVNS UNIVERSITET 19/09/2024 31

## Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien - Klebsiellen
- Mehr Hitzestress - S. uberis
- Moderne Behandlung von Mastitiden - evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen
- Mehr Digitalisierung
- Mehr genomische Testung - Veränderte Prävalenz ?

KOBENHAVNS UNIVERSITET 32

## Bovine Ischämische Zitzennekrose – Risikofaktoren und Kosten (Crosby-Durrani et al. UK)

**Querschnittsstudie:** Januar 2018, Fragebogen mit einer Online- und einer Telefonanfrage an eine Zufallsstichprobe von 1855 Milchviehhältern in Großbritannien (GB)

- Assoziationen zwischen ITN auf dem Betrieb und verschiedenen Risikofaktoren
- Ergebnisse: 51 % Prozent der Betriebe (1985 bis 2018 ITN in ihrem Betrieb)
- ITN ist eine neu auftretende Krankheit: 46,3 % der Landwirte meldeten den ersten Fall in den drei Jahren bis 2018
- 47,3 % (95 % CI: 38,7-55,9 %) der Fälle in der 1. Laktation
- 78,9 % (95 % KI: 75,2-82,6 %) in den ersten 90 Tagen in der Laktation
- Heilungsrate: 20,8 % (95 % CI: 15,9-26,4 %), Merzungsrate: 22,8 % (95 % CI: 17,8-28,5 %), Übrige Tiere: Verlust einer Zitze/ Mastitis

**Kosten**

- ITN (Produktionsverluste und Ausgaben) = £1121 pro Betrieb und Jahr
- Kosten = £720, £860 und £2133 für erholte, komplizierte und gekeulte Fälle

**Risikofaktoren:**

- Zwischeneuterdermatitis (UCD) (Odds Ratio 2,80; 95% CI: 1,54-5,07; p-Wert <0,01) und
- rissige Zitzen (Odds Ratio 6,07; 95% CI: 1,96-18,76; p-Wert <0,01) in der Milchviehherde



KOBENHAVNS UNIVERSITET 19-09-2024 33

### Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien - Klebsiellen
- Mehr Hitzestress – S. uberis
- Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen
- **Mehr Digitalisierung**
- Mehr genomische Testung - Veränderte Prävalenz ?

KOBENHAVNS UNIVERSITET 19-09-2024 34

### Digitales Monitoring der Eutergesundheit Tierindividuelle sensorgestützte Mastitisidentifikation

- Einzeltiererkennung im Melkstand = 98 % (de Koning, 2019)
- Validierung von Sensoren unzureichend/Algorithmen unbekannt
- Hohe Sensitivität bei schweren Mastitiden
- Niedrige Sensitivität bei leichten und mittleren Mastitiden
- Niedrige Spezifität: zu viele Falschpositive und deshalb:
  - Milchfilter und dann Computer oder
  - Neue Mastitisdefinitionen - Gefahr durch Akzeptanz

- DIN ISO 20966:2007 - Sens > 70 %; Spez > 99 %

KOBENHAVNS UNIVERSITET 19-09-2024 35

### Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien - Klebsiellen
- Mehr Hitzestress – S. uberis
- Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen
- Mehr Digitalisierung
- **Mehr genomische Testung** - Veränderte Prävalenz ?

KOBENHAVNS UNIVERSITET 19-09-2024 36

### Zusammenhang zwischen Antibiotikatherapie bei klinischer Mastitis und der genomischen Vorhersage von Mastitis bei europäischen Holstein-Kühen (D, NL, UK, IT, US)

- 10 verschiedene Milchviehbetriebe – UK (4), NL (3), Italien (3), D (1)
- 3.987 Laktationen von 2482 HF-Kühen von 2015-2021
- "Clarifide" genomischer Test
- Gesundheitsdaten von genomisch getesteten Tieren

Zielvariablen	>100 STA Gruppe	<= 100 STA Gruppe	P-Wert
Mastitisinzidenz	18,6 %	26,7 %	< 0.001
Tage unter antibiotischer Behandlung	0,50 Tage	0,89 Tage	< 0.001
Tage Wartezeit pro Laktation	0,81 Tage	1,15 Tage	< 0.001

Genomische Daten von jungen Kälbern und Färsen können zur effektiven Vorhersage von Mastitis und dem künftigem Antibiotikaeinsatz verwendet werden.

## Take home – viel ist im Wandel

- Melkhygiene wird wichtiger (Zwischendesinfektion, Pre/Postdip)
- Schwerere Mastitiden durch spezifische Mikroorganismen und Hitzestress - Boxenhygiene/Einstreu/Lüftung/Kühlung
- Keine Entwicklung ohne bessere Diagnostik \_ MaldiTof
- Gezielte Behandlung ohne/mit wenig kritischen Wirkstoffen
- Monitoring und Interpretation
- Gezielte genomische Verbesserung ist möglich



## Quality – right from the start

Milk and dairy products from Niedersachsen all over the world



Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit !

**milk science international**

Grüßendank:  

 Niedersächsische Akademie für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

anlässlich des Besuchs  

 des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Innovations-  

 förderung  
 PT

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

## **V1. Möglichkeiten der Entlastung von Milchkühen durch unvollständiges Melken während verschiedener Laktationsphasen – bisherige Studienergebnisse**

Müller U.<sup>1</sup>, Büscher W.<sup>2</sup>, Joest R.<sup>1</sup>, Barth K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften, Katzenburgweg 7-9, 53115 Bonn

<sup>2</sup>Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Nussallee 5, 53115 Bonn

<sup>3</sup>Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau

\* Kontakt: [ute-mueller@uni-bonn.de](mailto:ute-mueller@uni-bonn.de)

Hohe tägliche Milchleistungen können zu Belastungen für Milchkühe führen: vor dem Trockenstellen, da das Risiko für Neuinfektionen in der frühen Trockenstehphase mit der Leistung am Ende der Laktation ansteigt, oder während stoffwechselbelastender Risikozeiten wie in der Früh-laktation, während Hitzeperioden o.ä., wenn ein Energiedefizit, welches durch hohe Milchleistungen bei gleichzeitig nicht ausreichender Energieaufnahme entstehen kann, zu Stoffwechsel- und weiteren Folgeerkrankungen führt. Ein Melk-Softwaremodul zur „automatisierten Milchmengenreduktion durch unvollständiges Melken“ wurde von der Firma GEA Farm Technologies GmbH zusammen mit der Universität Bonn entwickelt. Die Software ermöglicht durch die Abnahme des Melkzeugs nach absolut gemolkener Menge pro Melkvorgang eine Reduzierung des Ausmelkgrades. Mit diesem tierindividuell und unmittelbar anwendbarem Tool kann – bei Notwendigkeit der Milchleistungsreduktion und/oder einer Stoffwechselentlastung – am Euter direkt der Impuls eines geringeren Milchproduktionsbedarfs gesetzt werden. In den letzten Tagen vor dem Trockenstellen konnte erfolgreich gezeigt werden, dass die Anwendung der Software die Milchleistung durch das unvollständige Melken effektiv und euterschonend verringert - und damit auch zur Minimierung des Antibiotikaeinsatzes beitragen kann. Im Hinblick auf die Anwendung des unvollständigen Melkens in stoffwechselbelastenden Laktationsphasen konnten in bisherigen bzw. laufenden Studien deutliche Entlastungen mit Hilfe von Stoffwechselmetaboliten im Blut nachgewiesen werden – ohne Beeinträchtigung der Eutergesundheit und der nachfolgenden Milchleistung. Mit diesem tierindividuellen, gezielten, unvollständigen Melken kann eine unmittelbare Milchproduktionsentlastung und damit der Erhalt der Gesundheit in verschiedenen Risikozeiten erzielt werden.

## V2. Nachhaltigkeit ist mehr als Effizienz: Indikatoren und erste Ergebnisse einer einfachen Analyse der Nachhaltigkeit österreichischer Milcherzeugung

S.J. Hörtenhuber\*, M. Seiringer, W. Zollitsch

Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien

\*Kontakt: stefan.hoertenhuber@boku.ac.at

Angesichts der großen anstehenden Herausforderungen für anthropogene und natürliche biologische Systeme, u.a. durch Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Landnutzung, Nährstoffeintrag (N und P) sowie Wassernutzung (Steffen et al. 2015, Raworth 2017, Rockström et al. 2021), ist es von äußerster Dringlichkeit, landwirtschaftliche Produktionssysteme zu optimieren. Durch die Optimierung der Effizienz, also der Verbesserung des Verhältnisses zwischen Output und Input, wurde bereits viel erreicht, es bieten sich aber noch weitere Möglichkeiten. Daneben ist es allerdings auch von Bedeutung, hinsichtlich Suffizienz-, Resilienz- und Konsistenzaspekten zu optimieren, d.h. ein bewusstes Begrenzen des Einsatzes (Inputs) kritischer Ressourcen sowie widerstandsfähige und naturverträgliche Produktionssysteme zu etablieren.

Nachhaltige Entwicklung im landwirtschaftlichen Umfeld (Betriebe, Produktionsketten, usw.) kann mit unzähligen Methoden – oft mit einer Vielzahl an Indikatoren – bewertet werden. Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, eine Auswahl an relevanten Indikatoren aus der Fachliteratur vorzustellen, die stellvertretend für viele andere stehen und Nachhaltige Entwicklung breitflächig im Sinne der unterschiedlichen Nachhaltigkeitsstrategien für die Milcherzeugung analysieren können. Die Anwendung erfolgt beispielhaft anhand von Datensätzen des Projekts „Efficient Cow“ (Egger-Danner et al., 2016) und eines laufenden Projekts.

Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B., Fuerst, C., Gruber, L., Hörtenhuber, S., Koeck, A., Ledinek, M., Pfeiffer, C., Steininger, F., Weissensteiner, R., Willam, A., Zollitsch, W., Zottl, K. (2016) Analyse und Optimierung der Produktionseffizienz und der Umweltwirkung in der österreichischen Rinderwirtschaft (Kurztitel: Efficient Cow). Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 100681. [https://dafne.at/content/report\\_release/bf039db1-6192-44b1-a1e8-056ba5c48965\\_0.pdf](https://dafne.at/content/report_release/bf039db1-6192-44b1-a1e8-056ba5c48965_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 26.2.2024)

Raworth, K. (2017) A Doughnut for the Anthropocene: humanity's compass in the 21st century. *The Lancet Planetary Health*, 1(2), e48–e49. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30028-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30028-1)

Rockström, J., Gupta, J., Lenton, T. M., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Jacobson, L., Rocha, J. C., Zimm, C., Bai, X., Bala, G., Bringlezu, S., Broadgate, W., Bunn, S. E., DeClerck, F., Ebi, K. L., Gong, P., Gordon, C., Kanie, N., ... Winkelmann, R. (2021) Identifying a Safe and Just Corridor for People and the Planet. *Earth's Future*, 9(4). <https://doi.org/10.1029/2020EF001866>

Steffen, W., Richardson, K., Rockstrom, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sorlin, S. (2015) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855–1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

### **V3. Vergleich von Tiergesundheitsmanagementsystemen aus betriebswirtschaftlicher Sicht**

C. Hümmer\*, J. Holzner

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 91746 Weidenbach, Germany

\*Kontakt: carsten.huemmer@hwst.de

Auf dem Markt für Gesundheitsüberwachungssysteme für Milchkühe gibt es verschiedene Produkte mit unterschiedlichen technischen Ansätzen. Die vorliegende Analyse befasst sich näher mit dem ökonomischen Nutzen eines solchen Systems auf einzelbetrieblicher Ebene. Dazu wurden exemplarisch die Systeme der Firmen *smaXtec*, *Allflex* und *GEA* verglichen.

Die Berechnungen basieren auf einem Modellbetrieb mit 100 Kühen. Im Rahmen einer dynamischen Grenz Betrachtung wurden den Kosten der jeweiligen Systeme die möglichen Einsparungen durch verhinderte und abgemilderte Erkrankungen gegenübergestellt. Dabei wurden die ökonomisch bedeutsamsten Krankheitskomplexe in der Milchviehhaltung berücksichtigt. Ein entscheidender Punkt zur Abschätzung der möglichen Einsparungen sind die effektiven Erkennungswahrscheinlichkeiten der Erkrankungen durch die Gesundheitsüberwachung. Hierfür wurden Werte aus der Literaturrecherche, Herstellerangaben und eigene Annahmen zusammengenommen.

Im Kern der Methode steht eine dynamische mehrperiodische Rechnung auf Basis von Grenzkosten. Dies erlaubt Aussagen über die Rentabilität und Rentabilitätsschwellen der betrachteten Systeme.

Die Ergebnisse zeigen, dass die gewählte Methode zur Bewertung geeignet und alle untersuchten Investitionen wirtschaftlich sind. Zur Absicherung der Ergebnisse ist weitere praxisnahe Forschung über die Effektivität der Gesundheitsüberwachung unabdingbar.

### **V4. Exploring the impact of biosecurity measures on Somatic Cell Score in small-scale mountain dairy farms considering the Italian CLASSYFARM system**

L. Holighaus<sup>1</sup>, T. Zanon<sup>1\*</sup>, M. Alrhoun<sup>1</sup>, N. Kemper<sup>2</sup>, M. Gauly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Free University of Bolzano, Piazza Università 5, 39100, Bolzano, Italy

<sup>2</sup>Institute for Animal Hygiene, Animal Welfare and Farm Animal Behaviour (ITTN), University of Veterinary Medicine Hannover, Hannover, Germany

\*Kontakt: Thomas.Zanon@unibz.it

This cross-sectional study aimed to investigate biosecurity measures and their connection to milk quality parameters, focusing on somatic cell count (SCC) in small-

scale mountain dairy farms in Northern Italy. The study included 169 dairy farms. Biosecurity measures, comprising 15 questions from the Italian Classyfarm animal welfare assessment protocol, were combined with data on husbandry systems, milking systems, pasture practices, and milk yield from the South Tyrolean dairy association. The farms had an average score of 44 in a 0-to-100-point system that summarized 15 biosecurity measures. Results showed a clear negative correlation (-0.713) between the biosecurity index and somatic cell score (SCS), indicating that higher biosecurity levels were linked to lower SCC. Significant correlations were found between SCS and milk production (-0.629), confirming the relationship between udder health and higher milk production. There was a slight positive correlation between SCS and fat, protein, and the fat-to-protein ratio (0.281, 0.146, 0.106), possibly due to a concentration shift effect. While husbandry system, breed, milking system, and pasture practices also played a role, the primary factor was the biosecurity score. This study underscores the importance of implementing biosecurity measures to enhance animal health, productivity, and milk quality, even in small-scale farms with limited farming structure availability and smaller herds compared to big dairy enterprises in the lowlands.

## **V5. Bedeutung der Euterhygiene zur Vermeidung des Eintrags von Clostridien sporen in die Rohmilch**

J. Burtscher<sup>1\*</sup>, T. Rudavsky<sup>2</sup>, V. Neubauer<sup>3</sup>, U. Zitz<sup>1</sup> und K.J. Domig<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Lebensmittelwissenschaften, Muthgasse 18, A-1190 Wien

<sup>2</sup> FFoQSI - Austrian Competence Centre for Feed and Food Quality, Safety & Innovation, Technopark 1D, 3430 Tulln

<sup>3</sup> Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Lebensmittelsicherheit, Veterinärplatz 1, 1210 Wien

\* Kontakt: johanna.burtscher@boku.ac.at

Buttersäure produzierende Clostridien verursachen die sogenannte Spätblähung, einen Qualitätsmangel in Hart- und Schnittkäse, der zu finanziellen Verlusten für die Milchwirtschaft führt. Spätgeblähte Käse fallen durch unregelmäßige Lochung und Risse sowie sensorische Abweichungen auf, die als Folge der erhöhten Gas- und Säureproduktion durch Clostridien entstehen. Endosporen von Clostridien können während des Melkens durch verschmutzte Euter in die Rohmilch gelangen. Daher ist die Reinigung der Zitzen vor dem Melken essentiell. In der Praxis werden verschiedene Reinigungsverfahren angewandt, doch es liegen wenig Daten über die Wirksamkeit der routinemäßigen Zitzenreinigung zur Reduktion von Clostridien sporen vor. Das Hauptziel dieser Studie war die Untersuchung der Wirksamkeit der Zitzenreinigung hinsichtlich Clostridien sporenreduktion. In einer Longitudinalstudie wurden acht Milchbetriebe untersucht. Clostridien sporenkonzentrationen wurden auf der Zitzenhaut vor und nach der routinemäßigen Reinigung, in Sammelgemelksproben

und in Tankmilchproben bestimmt. Zusätzlich wurden regelmäßig Daten zum Betriebsmanagement erhoben und die durchschnittliche Sauberkeit der Kühe mittels Hygienescore bewertet. Im Durchschnitt führte die Zitzenreinigung zu einer Reduktion der Clostridiensporen auf der Zitzenhaut um 0,6 log-Einheiten und eine stark positive Korrelation zwischen den Clostridiensporen auf der Zitzenhaut und in Sammelgemelksproben wurde ermittelt. Saisonale Schwankungen und Unterschiede im Betriebsmanagement wurden beobachtet. Interessanterweise korrelierte der Hygienescore stark mit Clostridiensporenkonzentrationen in der Milch. Diese Schätzmethode aus der Mastitisprävention könnte somit auch als Indikator für Clostridiensporenkontaminationen in Rohmilch dienen.

## **V6. Rohmilchkontamination durch milchwirtschaftlich relevante Propionsäurebakterien aus der Stallumgebung**

C. Bücher<sup>1\*</sup>, J. Burtscher<sup>2</sup>, T. Rudavsky<sup>23</sup>, U. Zitz<sup>2</sup>, K.J. Domig<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FFoQSI GmbH, Technopark 1C, 3430 Tulln, Österreich

<sup>2</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Department für Lebensmittelwissenschaften und Technologie, Institut für Lebensmittelwissenschaften, Muthgasse 18, 1190 Wien, Österreich

<sup>3</sup> Aktuelle Anschrift: Wirtschaftskammer Österreich, Nahrungs- und Genussmittelindustrie Fachverband, Zaunergasse 1-3, 1030 Wien, Österreich

\*Kontakt: carola.buecher@boku.ac.at

Milchwirtschaftlich relevante Propionsäurebakterien (PAB) wurden in Biofilmen aus unzureichend gereinigten Melkanlagen nachgewiesen und werden oftmals aus Rohmilch isoliert. PAB können in Rohmilchkäse Fehlgärungen verursachen, die zu erheblichen finanziellen Verlusten der Molkereien führen. Strikte Melkhygiene ist daher unverzichtbar. Diese Studie soll helfen das Ausmaß und die Übertragungswege der PAB-Rohmilchkontamination besser zu verstehen.

Im August 2022 wurden 16 Milchviehbetriebe beprobt und Luft, Futtermittel, Einstreu, 194 Abstriche aus der Stallumgebung, Reinigungswasserrückstände aus der Melkanlage sowie Milchproben untersucht. Die Milchproben wurden an verschiedenen Stellen der Melkanlage entnommen, während die erste Kuh gemolken wurde. Nach dem Melken der Herde wurden Tankmilchproben entnommen. Die Abstriche und Luftproben wurden qualitativ, die übrigen Proben wurden quantitativ auf Lithium-Glycerin-Agar analysiert und Kolonien anschließend mit Hilfe des Bruker Biotyper Systems (MALDI-TOF MS) unter Verwendung der MBT (Bruker Daltonics) und einer internen Datenbank mit zusätzlichen PAB-Spektren identifiziert. PAB wurden im Futter und in der Einstreu nachgewiesen. Die PAB Konzentrationen in Rohmilch variierten von nicht nachweisbar in 1 mL bis zu log 4,3 KBE/mL, wobei starke interbetrieblichen Unterschiede festgestellt wurden. Umso weiter die Milch durch die

Melkanlage transportiert wurde, desto höher waren die ermittelten PAB-Konzentrationen.

Die Ergebnisse verdeutlichen den Einfluss des Betriebsmanagements auf die Käsequalität und können bei der Identifizierung von Schwachstellen der Melkanlagenreinigung von Nutzen sein.

## **V7. Einfluss der Verfütterung von Sperrmilch an Kälber auf das Vorkommen von ESBL-bildenden Escherichia coli**

T. Werner<sup>1\*</sup>, A. Käsbohrer<sup>1</sup>, B. Wasner<sup>2</sup>, S. Köberl-Jelovcan<sup>3</sup>, C. Firth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung für Öffentliches Veterinärwesen & Epidemiologie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Österreich

<sup>2</sup>Oberösterreichischer Tiergesundheitsdienst Labor, Ried im Innkreis, Österreich

<sup>3</sup>Nationales Referenzlaboratorium für Antibiotikaresistenz, AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Graz, Österreich

\*Kontakt: Thomas.Werner@vetmeduni.ac.at

Der Einfluss von Sperrmilchverfütterung an Kälber auf Antibiotikaresistenzen wird in der Literatur häufig diskutiert. Das Ziel dieser Studie war die Erhebung des Auftretens von ESBL-bildenden Escherichia coli (ESBL-E. coli) bei Kälbern vor und nach der Verfütterung von Sperrmilch.

Die vorliegende Studie wurde 2021 auf 4 Milchviehbetrieben in Österreich unter Praxisbedingungen durchgeführt. Es wurden Kotproben mittels Rektaltupfer von Kälbern vor der ersten Verfütterung von Sperrmilch (Tag 0) und nach bzw. während der Verfütterung am Tag 7, Tag 14 und Tag 28 entnommen. Zusätzlich wurde eine Probe der Sperrmilch und ein Rektaltupfer der behandelten Kuh entnommen. Alle Proben wurden von den jeweiligen LandwirtInnen genommen. Der Behandlungsgrund und der Antibiotikaeinsatz wurden jeweils notiert. Die Proben wurden in akkreditierten Laboren analysiert.

Insgesamt wurden 14 Milch- und 84 Kotproben von 14 Kühen und 26 Kälbern untersucht. Es konnten bei keinen Milch- oder Kotproben der behandelten Kühe (0/28) ESBL-E. coli isoliert werden. Der Behandlungsgrund war bei allen Kühen eine Mastitis und es wurden vorwiegend Antibiotika der Gruppe der Penicilline und Cephalosporine (1. und 4. Generation) verwendet. Bei den Kälberproben konnten bei 11,4 % (8/70) ESBL-E. coli isoliert werden. Diese acht positiven Funde stammen von drei verschiedenen Kälbern von nur einem landwirtschaftlichen Betrieb. Diese Kälber waren bereits vor der Verfütterung der Sperrmilch positiv. Da die Kälber bereits vorher positiv waren, konnte für diesen Betrieb kein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von ESBL-E. coli und der Verfütterung der Sperrmilch dargestellt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ESBL-E. coli in Kälbern bereits frühzeitig vorkommen können und eine Verfütterung von Sperrmilch nicht für das Auftreten von ESBL-E. coli in Kälbern erforderlich ist. Diese Praxis hat aber ggf. die weite Verbreitung dieser resistenten Keime unterstützt.

## **V8. Charakterisierung und epidemiologische Typisierung von *Staphylococcus aureus* isoliert aus Tankmilchproben alpiner Milchviehbetriebe in Tirol**

N. Ramezani<sup>1\*</sup>, I. Loncaric<sup>1</sup>, P. Mester<sup>2</sup>, M. Ehling-Schulz<sup>1</sup>, J. L. Khol<sup>3</sup>, T. Grunert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Mikrobiologie

<sup>2</sup> Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin

<sup>3</sup> Universitätsklinik für Wiederkäuer, Außenstelle Tirol der Veterinärmedizinischen Universität, 1210 Wien, Österreich

\* Kontakt: Nasrin.Ramezani@vetmeduni.ac.at

*Staphylococcus aureus* ist einer der häufigsten Kuh-assoziierten Erreger der Rindermastitis. Dies kann insbesondere bei kommunalen Almbetrieben, beispielsweise in den Tiroler Bergen, zu Problemen führen, da das Risiko der Übertragung steigt, wenn Tiere verschiedener Betriebe gemeinsam gealpt werden und sich die Melkaurüstung teilen. Im Rahmen des vom österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, geförderten dreijährigen Projekts „SaFE-ALM“, soll u.a. die Prävalenz von *S. aureus* in Tiroler Almen, insbesondere der im Alpenraum besonders häufig vorkommenden Mastitis-assoziierten CC8 Variante, evaluiert werden.

Insgesamt wurden Tankmilchproben von ca. 150 kommunalen Almbetrieben zu Beginn, während und am Ende der Alpsaison 2023 untersucht. Die *S. aureus* Isolate wurden mittels kulturbasierter und MALDI-TOF-MS, molekular-genetischer (*spa*-typing, MLST) und phänotypischer-fingerprint (FTIR-Spektroskopie) identifiziert und typisiert. Die FTIR-Spektroskopie wurde eingesetzt, um die Ausbreitung von *S. aureus* innerhalb oder zwischen Herden und die Identifizierung möglicher Übertragungsquellen zu detektieren.

Die aktuellen Ergebnisse der laufenden Forschungsarbeiten über die Prävalenz von *S. aureus* in Tiroler Almmilchbetrieben werden im Zuge des Vortrages präsentiert. Präliminare Untersuchungen lassen eine hohe Prävalenz (ca. 40 %) von *S. aureus* positiven Gemeinschafts-Melkalmen vermuten. Der Anteil der *S. aureus* positiven Almen mit der CC8 Variante liegt bei ca. 50 %. Diese Ergebnisse dienen als Grundlage für weiterführende Untersuchungen zur Infektionsdynamik auf Herdenebene, und daraufhin vorgenommener Untersuchungs-, Behandlungs- und Prophylaxemaßnahmen bei aufzutreibenden Herden.

## **V9. Entwicklung einer mobilen Anwendung zur Unterstützung der Entscheidungsfindung beim selektiven Trockenstellen basierend auf Daten der Milchleistungsprüfung**

R. Martin<sup>1\*</sup>, A. Stoll<sup>1</sup>, A. Pichlmeier<sup>1</sup>, J. Gerke<sup>2</sup>, F. Grandl<sup>2</sup>, F. Onken<sup>3</sup>, H. Zerbe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

<sup>2</sup> LKV Bayern e. V., München, Deutschland

<sup>3</sup> Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V., Melle, Deutschland

\* Kontakt: rainer.martin@lmu.de

Im Rahmen der Antibiotikaminimierung kommt dem selektiven Trockenstellen in Milchviehbetrieben besondere Bedeutung hinzu. Zahlreiche Studien konnten zeigen, dass auf einen großen Teil der antibiotischen Trockenstellpräparate verzichtet werden kann, wenn diese nur bei den Tieren angewendet werden, deren Eutergesundheit davon profitiert. Das selektive Trockenstellen bedarf aber eines höheren Managementaufwandes, insbesondere bei der Datenauswertung, um Tiere zu identifizieren, bei denen zum Trockenstellen auf einen antibiotischen Trockensteller verzichtet werden kann.

Ziel des vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Innovationsprojektes IQexpert ist es, eine webbasierte mobile Anwendung zu entwickeln, die die Anwender in der Entscheidungsfindung beim selektiven Trockenstellen auf Einzeltierbasis durch tierindividuelle Empfehlungen unterstützt.

Im ersten Schritt wurde innerhalb des Projektes anhand der wissenschaftlichen Literatur ein Entscheidungsbaum als Wissensbasis für ein sogenanntes „digitales Expertensystem“ entwickelt, auf das die mobile Anwendung bei der Entscheidungsfindung zurückgreift. Dieser Entscheidungsbaum wurde von Juli 2021 bis September 2023 in 19 Milchviehbetrieben in Bayern und Baden-Württemberg evaluiert. Die Ergebnisse zeigen, dass aufgrund der gegebenen und umgesetzten Empfehlungen auf fast 50% der antibiotischen Trockensteller verzichtet werden konnte, ohne die Eutergesundheit zu beeinträchtigen. Parallel dazu wurde die Webanwendung programmiert und Schnittstellen für den Datenaustausch zwischen MLP-Daten und Laboren etabliert. Nach derzeitiger Planung soll diese mobile Anwendung den Mitgliedern der LKVs des RDV-Verbandes im Herbst 2024 zur Verfügung gestellt werden.

## POSTER

### **P1. Entwicklung eines mikrobiellen Hemmstofftestsystems zum Nachweis von Fluorchinolon-Rückständen in Milch**

K. Albrecht<sup>1,4</sup>, S. Mast<sup>2</sup>, B. Kreis<sup>2\*</sup>, K. Schauer<sup>1,3</sup>, E. Märtlbauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

<sup>2</sup> AiM - Analytik in Milch Produktions- und Vertriebs GmbH, München

<sup>3</sup> aktuelle Adresse: Department of Microbiology, School of Genetics and Microbiology, Moyne Institute of Preventive Medicine, Trinity College Dublin

<sup>4</sup> aktuelle Adresse: Tierarztpraxis Illerwinkel, Kronburg/Illerbeuren

\* Kontakt: b.kreis@aim-bayern

Im Rahmen der Novellierung des Rohmilchgüterrechts wurden in Deutschland die Anforderungen an Testsysteme zum Nachweis von Hemmstoffen in Milch für verschiedene Hemmstoff-Gruppen präzisiert und ein Screening auf Rückstände von Fluorchinolonen implementiert. Die zum 1.7.2021 in Kraft getretene Rohmilchgüterverordnung (RohmilchGütV) sieht mindestens zweimal jährlich erfolgende Untersuchungen von Tankmilchproben aller Milcherzeugerbetriebe hinsichtlich der Gruppe der Fluorchinolone vor. Für diese Untersuchungen muss ein Testsystem eingesetzt werden, welches einen Nachweis von mindestens einem der Wirkstoffvertreter Ciprofloxacin, Enrofloxacin oder Marbofloxacin auf MRL-Niveau ermöglicht (MRL, Maximum Residue Limit gem. Anhang 1 der Verordnung (EU) Nr. 37/2010).

Für das Screening hoher Probenzahlen auf Hemmstoffe unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen – aktuell ca. 25.000 Milcherzeugerbetriebe in Süddeutschland - haben sich mikrobielle Testsysteme, wie z. B. der Brillantschwarzreduktionstest (BRT), gemäß Methode L 01.01-5 und Methode L 01.00-11 der Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB bewährt. Diese Testsysteme sind allerdings aufgrund der geringen Empfindlichkeit des eingesetzten Indikatorkeims für die Gruppe der Fluorchinolone nicht für die Untersuchung von Proben auf diese Wirkstoffgruppe im Rahmen der Milchgüteuntersuchung geeignet.

Im Rahmen der in diesem Beitrag vorgestellten Entwicklungsarbeit konnte ein mikrobielles Hemmstofftestsystem etabliert werden, welches für ein serielles Screening auf Fluorchinolon-Rückstände geeignet ist. Ähnlich wie bei herkömmlichen BRTs wird bei dem neu entwickelten Test ein thermophiler, sporenbildender Indikatorkeim eingesetzt, der in ein Testmedium mit dem Farbindikator Brillantschwarz integriert ist. Die Anforderungen der RohmilchGütV für den Nachweis von Fluorchinolonen werden aufgrund der hohen Sensitivität für diese Wirkstoffgruppe

erfüllt. Außerdem zeichnet sich der Test durch eine einfache Handhabung, die vergleichsweise kurze Inkubationsdauer und eine hohe Lagerstabilität aus. Aufgrund dieser Eigenschaften ist das neue Nachweisverfahren für die Routinediagnostik geeignet. Die Entwicklung wurde erfolgreich in die Serienproduktion umgesetzt, ist kommerziell erhältlich und wird in Süddeutschland für die Milchgüteuntersuchung eingesetzt.

## **P2. Vergleich zweier Mykoplasmen-PCR in Milchproben**

L. Macias\*, M. Alex, U.S. Sorge

Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., 85586 Poing, Deutschland

\* Kontakt: [laura.macias@tgd-bayern.de](mailto:laura.macias@tgd-bayern.de)

Neben Lungen-, Gelenk- und Mittelohrentzündungen können Mykoplasmen auch schwere Mastitiden verursachen. Der Erreger ist hoch ansteckend und nicht therapierbar. Der Nachweis von Mykoplasmen als Mastitiserreger gehört jedoch nicht zur Routinediagnostik, da dieser Erreger nur unter mikroaerophilen bzw. anaeroben Bedingungen und nach Anreicherung auf einem Spezialnährmedium sehr langsam kultiviert werden kann. Häufig werden schnellere Methoden benötigt. Zudem sollten diese möglichst nicht nur *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*, früher *Mycoplasma bovis*), den Hauptmastitiserreger unter den Mykoplasmen, nachweisen, sondern auch andere Mykoplasmen Spezies (z.B. *M. californica*), welche ebenfalls Mastitiden verursachen können.

Daher wurden zwei PCR-Methoden im TGD verglichen: die inhouse *M. bovis* Real-Time PCR nach Sachse et al., 2010, und eine kommerziell verfügbare *Mycoplasma spp.* (*M. spp.*) Real-Time PCR. Zu diesem Zweck wurde ein Betrieb mit klinisch und kulturell nachgewiesenen Mykoplasmen-Euterinfektionen ausgewählt. Von allen Kühen wurden Viertelgemelksproben aseptisch entnommen. Dabei wurden die Handschuhe zwischen den Kühen gewechselt, um das Übertragungsrisiko zu minimieren. Poolproben von bis zu fünf Kühen wurden mittels *M. bovis* PCR und *M. spp.* PCR untersucht. Anschließend wurden die Pools aufgelöst und die Milchproben auf Kuh- und Viertel-Ebene ebenfalls mit beiden PCR-Methoden untersucht.

Bei zehn Verdachtskühen (mit klinischen Symptomen und positivem kulturellem Nachweis) wurden positive Tiere als positiv erkannt, somit stimmten beide PCRs überein. Auch die Ct-Werte beider PCRs waren nahezu identisch ( $r^2=1$ , Ct-Werte: 12,5 und 19,9). In der restlichen Herde wurden mit der *M. spp.* PCR keine positiven Pools nachgewiesen. Im Gegensatz dazu detektierte die *M. bovis* PCR zwei positive 5er Pools (ct: 33,9 & 35,9) und 12 positive Kühe (ct: 34,8 bis 37,5). Nach einer erneuten Probenahme wurde in der Milch einer Kuh, die bei der Erstuntersuchung einen hohen Ct-Wert von 35,4 aufwies, in der Nachprobe mittels *M. bovis* PCR einen sehr niedrigen Ct-Wert von 17,1 ermittelt.

Fazit: Die inhouse Real-Time PCR zum Nachweis von *M. bovis* ist eine sehr sensitive Methode und eignet sich gut für die Untersuchung von Milchproben von mit *M. bovis* infizierten Beständen. Die Ergebnisse der *M. spp.* Real-Time PCR weisen auf eine geringere Sensitivität hin. Diese Methode ermöglicht jedoch den Nachweis eines weiten Spektrums von Spezies aus der Klasse der *Mollicutes* (Mollicutes-Spezies).

### **P3. Zitzenamputation – ein realistisches und erfolgreiches Instrument für hochleistende Milchkühe bei schwerwiegenden Zitzenverletzungen**

M. Beer, W. Petzl, H. Zerbe

Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Physiologie und Pathologie der Fortpflanzung

\*Kontakt: M.Beer@med.vetmed.uni-muenchen.de

Zitzenverletzungen sollten umgehend versorgt werden, um intramammären Infektionen entgegenzuwirken. Ziel war es zu untersuchen, inwieweit sich die Durchführung einer geschlossenen Zitzenamputation auf die Wundheilung, Milchleistung und die Nutzungsdauer auswirkt.

Die Patientendaten von 208 Kühen wurden retrospektiv ausgewertet. Hierzu wurden neben den erhobenen klinischen Parametern die Daten aus der Milchleistungsprüfung (MLP) sowie Abgangsursache der betroffenen Kühe ausgewertet.

In nur 6 von 208 Fällen kam es zu postoperativen Komplikationen. Über 80% der operierten

Tiere verblieben bis zum Ende der Laktation im Bestand. Etwa 73% der operierten Tiere blieben mindestens noch eine weitere Laktation und über 40% der operierten Tiere blieben mehr als 1 Laktation nach der Zitzenamputation im Bestand. Im Median zeigten Kühe nach Verlust eines Drüsenkomplexes eine Abnahme der 305-Tageleistung von etwa 10%. Zum Zeitpunkt der 1. und 2. MLP nach der Zitzenamputation zeigte sich ein Milchleistungsrückgang von nur ca. 12% zum gleichen Zeitpunkt der Vorlaktation. Wenn trockenstehende Kühe zitzenamputiert werden mussten, stiegen sie nach der Kalbung mit fast gleicher Milchleistung ein wie in der Vorlaktation. Hier lag die Milchmenge in der 1. MLP in der Vorlaktation bei durchschnittlich 34kg, in der Folgelaktation bei 32kg. So waren die zitzenamputierten Tiere im Durchschnitt sogar etwas langlebiger als der Durchschnitt der bayerischen Milchkühe. Die Abgangsursachen unterschieden sich dabei nicht voneinander.

Die Ergebnisse zum Abgangsalter, -ursachen und der Milchleistung nach einer geschlossenen Zitzenamputation zeigen, dass es sich hierbei um einen medizinisch und wirtschaftlich sinnvollen Eingriff handelt, der zur Langlebigkeit und damit zum Tierwohl der Herde beitragen kann.

#### **P4. Resistenzentwicklung von *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae* und *Streptococcus canis* aus Viertelgemelksproben in Bayern zwischen 2012 bis 2022**

V. Bechtold<sup>1,2\*</sup>, W. Petzl<sup>2</sup>, R. Huber-Schlenstedt<sup>1</sup>, A. Gangl<sup>1</sup>, U. S. Sorge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eutergesundheitsdienst und Milchhygiene, Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., 85586 Poing, Deutschland

<sup>2</sup>Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Physiologie und Pathologie der Fortpflanzung

\*Kontakt: verena.bechtold@web.de

Mastitis ist weltweit eine der bedeutendsten Krankheiten in der Milchindustrie und Euterinfektionen aufgrund von Streptokokken spielen dabei eine wichtige Rolle. Das Ziel dieser Studie war, die in vitro-Resistenz von *Streptococcus* (Str.) *dysgalactiae*, Str. *agalactiae* und Str. *canis* von 2012 bis 2022 in Bayern gegen die am häufigsten verwendeten Antibiotika zu untersuchen. Dazu wurden alle Viertelgemelksproben analysiert, die dem Bayerischen Tiergesundheitsdienst e.V. (TGD) in diesem Zeitraum zugesandt wurden. Alle Proben wurden mittels California Mastitis Test untersucht und eine Auswahl an Isolaten wurde mittels Breakpoint-Analyse durch die Bouillon-Dilutionsmethode auf ihre in vitro-Resistenz untersucht. Str. *dysgalactiae* (61%) war die am häufigsten nachgewiesene Spezies, gefolgt von Str. *agalactiae* (28%) und Str. *canis* (11%). Alle drei Spezies zeigten Resistenzen gegen dieselben vier Antibiotika: Erythromycin (7-26%), Marbofloxacin (1-41%), Pirlimycin (2-14%) und Cefalexin/Kanamycin (1-43%), während sie weitestgehend sensibel gegenüber den anderen getesteten Antibiotika waren (Penicillin, Amoxicillin-Clavulansäure, Oxacillin, Cefazolin, Cefoperazon, Cefquinom). Str. *agalactiae* war die Spezies mit dem höchsten Prozentsatz an resistenten Isolaten. Während der prozentuale Anteil resistenter Isolate von Str. *dysgalactiae* und Str. *canis* zurückging, stieg die Resistenz in Str. *agalactiae* seit 2017 an. Insgesamt waren die meisten Isolate aber sensibel, vor allem gegen  $\beta$ -Laktam-Antibiotika. Daher sollte Penicillin auch in Zukunft die erste Wahl für die Therapie von Streptokokken-Mastitiden sein.

#### **P5. Untersuchungen zum Resistenzverhalten Mastitis-assoziiertes *E. coli*- Isolate**

S. Piechl\*, M. Baumgartner, V. Urbantke, T. Wittek

Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien  
Veterinärplatz 1, 1210 Wien

\*Kontakt: Susanna.Piechl@vetmeduni.ac.at

Ziel dieser Studie war es, das Resistenzverhalten Mastitis-assoziiertes Isolate von *E. coli* gegenüber in der Praxis regelmäßig eingesetzten antibiotischen Wirkstoffen zu testen.

Dazu wurden 108 E. coli- Isolate aus Viertelgemelksproben von Kühen mit Mastitis mittels Agardiffusionstest und Mikrodilutionsverfahren (MICRONAUT-S Mastitis 3, MERLIN Diagnostika) gegenüber ausgewählten antibiotischen Wirkstoffen untersucht. Für beide Verfahren wurden die vom CLSI oder EUCAST festgelegten Grenzwerte aus dem veterinär- oder humanmedizinischen Bereich herangezogen. Waren keine Grenzwerte vorhanden, wurden humanmedizinische Wirkstoffe als Vertreter der Wirkstoffgruppe getestet.

Beim Agardiffusionstest (ADT) konnten relativ hohe Resistenzraten (RR) gegenüber den regelmäßig in der Veterinärmedizin eingesetzten Wirkstoffgruppen Trimetoprim/Sulfamethoxazol (RR=29,6 %), Ampicillin (RR=23,1 %), Tetracyclin (RR=17,6 %) und Kanamycin/Cefalexin (RR=14,8 %) nachgewiesen werden. Eine hohe antibiotische Empfindlichkeit zeigte sich hingegen bei den Fluorochinolonen (Ciprofloxacin RR=7,4 %) und den Cephalosporinen der 3. und 4. Generation (Cefoperazon RR=5,6 % und Cefepime RR=1,9 %). Für Amoxicillin/Clavulansäure (RR=6,5 %) konnte ebenfalls eine hohe in-vitro Sensitivität belegt werden.

Die niedrige Resistenzraten von Mastitis-assoziierten E. coli- Isolate gegenüber Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3./4. Generation bestätigten sich auch im Mikrodilutionsverfahren. Differenzen zwischen Mikrodilutionsverfahren und Agardiffusionstest zeigten sich bei Kanamycin/Cefalexin für intermediär getestete Isolate.

Unsere Untersuchungen zeigen, dass mit Amoxicillin Clavulansäure ein antibiotischer Wirkstoff mit hoher in-vitro Sensitivität als Alternative zu Reserveantibiotika bei klinischen Mastitiden durch Coliforme vorliegt.

## **P6. Die Resistenzentwicklung der Mastitiserreger Escherichia coli, Klebsiella oxytoca, Klebsiella pneumoniae und Serratia marcescens auf bayerischen Milchviehbetrieben von 2014 bis 2022**

L.H. Pirner<sup>1, 2</sup>, W. Petzl<sup>2</sup>, A. Gangl<sup>1</sup>, R. Huber-Schlenstedt<sup>1</sup>, U.S. Sorge<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eutergesundheitsdienst des Bayerischen Tiergesundheitsdienstes, 85586 Poing, Deutschland

<sup>2</sup> Abteilung Reproduktionsmedizin, Klinik für Wiederkäuer der Ludwigs-Maximilians-Universität München, 85764 Oberschleißheim, Deutschland

\*Kontakt: lea@schindelbauer.de

Ziel dieser Studie war, die Resistenzentwicklung von E. coli, K. oxytoca, K. pneumoniae und S. marcescens aus Viertelgemelksproben zu beschreiben, die von 2014 bis 2022 an das Eutergesundheitslabor des Bayerischen Tiergesundheitsdienstes geschickt wurden. Alle Proben wurden einem Schalmtest unterzogen und im Anschluss wurden die Erreger und deren Minimale

Hemmstoffkonzentrationen (MHK) mittels Breakpoint Analyse bestimmt. Antibiotika, gegen die die Erreger natürliche Resistenzen vorweisen, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

Nur ein geringer Teil der *E. coli* (6,6%), *K. oxytoca* (5,2%) und *K. pneumoniae* (3,0%) waren resistent gegen die getesteten Antibiotika. Sowohl die Zahl der Resistenzen als auch die MHK dieser Erreger sanken über den Zeitraum der Studie. Im Gegensatz dazu waren *S. marcescens* meist resistent gegen Amoxicillin-Clavulansäure (82,4%) und Cefazolin (99,1%), hier stiegen die MHK über den Studienzeitraum. Gegen alle anderen Antibiotika wies *S. marcescens* bedeutend seltener Resistenzen (5,6%) auf. Im Verlauf der Studie stiegen die Zahlen aller vier Erreger an, mit einem Sprung in 2018, besonders in klinischen Fällen aus Einzeleinsendungen. Dieser sprunghafte Anstieg fiel mit der Änderung des Tierarzneimittelgesetzes im Jahr 2018 zusammen, die unter anderem ein Antibiotogramm vor einem Wechsel von Antibiotika im Behandlungsverlauf vorschrieb. Man muss annehmen, dass bei Mastitiden deshalb vermehrt und frühzeitig Viertelgemelksproben gezogen wurden.

Zusammenfassend konnte eine Zunahme der Erregerzahl über die neun Jahre beobachtet werden, während die Prävalenz von in-vitro Resistenzen bei *E. coli*, *K. oxytoca* und *K. pneumoniae* zurückging. Nur bei *S. marcescens* stieg der Anteil der gegen Amoxicillin-Clavulansäure oder Cefazolin resistenten Isolate mit der Zeit an.

## **P7. Sigma factor SigB-defiziente *Staphylococcus aureus* in der bovinen Mastitis**

A. Walzl<sup>1</sup>, H. Marbach<sup>1</sup>, K. Mayer<sup>1</sup>, C. Vogl<sup>2</sup>, M. Ehling-Schulz<sup>1</sup>, S. Heilbronner<sup>3</sup>, T. Grunert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Mikrobiologie, Veterinärmedizinischen Universität, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Institut für Tierzucht und Genetik, Veterinärmedizinischen Universität, Wien, Österreich

<sup>3</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München Biozentrum, Mikrobiologie, Martinsried, Deutschland

\*Kontakt: Tom.Grunert@vetmeduni.ac.at

Goldgelbe Kolonien sind charakteristisch für *Staphylococcus aureus*. Allerdings werden regelmäßig nicht pigmentierte (weiße/grau) Kolonien von *S. aureus* Infektionen bei Menschen und Tieren isoliert. Unsere Untersuchungen zeigen, dass diese häufiger bei Mastitisisolaten vorkommen als bisher angenommen [1]. Der Verlust bzw. die geringere Pigmentierung kann oft mit reduzierter Aktivität des Masterregulators Sigma-Faktor SigB assoziiert werden. SigB wurde beschrieben, ermöglicht bei *S. aureus* das intrazelluläre Überleben und trägt damit zu persistierenden Infektionen u.a. der bovinen Mastitis bei. Allerdings, welchen Vorteil

die SigB-defiziente Variante im Zuge einer persistierenden Euterentzündung haben könnte, bleibt unklar. Kürzlich berichteten wir erstmals über den Wechsel zu einem SigB-defizienten Phänotyp im Zuge der Anpassung von *S. aureus* an das Eutermilieu während einer chronischen, subklinischen Mastitis [2]. Dabei wurde eine anfänglich dominante SigB-positive Variante durch eine SigB-defiziente Variante innerhalb weniger Wochen verdrängt. Diese Veränderung war mit einer einzigen Nukleotid-Substitution (G368A) in *rsbU*, einem Gen des *sigB*-Operons, verbunden. Wir stellten außerdem fest, dass SigB-defiziente Stämme eine Reihe von Veränderungen aufweisen, die ihnen möglicherweise helfen, besser an das Überleben in der extrazellulären Euterumgebung angepasst zu sein. Zu diesen Veränderungen gehören: eine erhöhte proteolytische Aktivität, eine verstärkte Toxinproduktion ( $\alpha$ -Hämolysin) und z.T. eine erhöhte Fähigkeit zur Biofilmbildung [2,3]. Wir postulieren, dass SigB-Defizienz zur phänotypischen Heterogenität unter *S. aureus*-Mastitis-Isolaten beiträgt und zu klinisch relevanten Anpassungen an die extrazelluläre Nische in der bovinen Milchdrüse führt.

Referenzen:

[1] Walzl, A., Marbach, H., Belikova, D., Vogl, C., Ehling-Schulz, M., Heilbronner, S., & Grunert, T. (2023). Prevalence of the SigB-Deficient Phenotype among Clinical Staphylococcus aureus Isolates Linked to Bovine Mastitis. *Antibiotics* (Basel, Switzerland), 12(4), 699.

[2] Mayer, K., Kucklick, M., Marbach, H., Ehling-Schulz, M., Engelmann, S., & Grunert, T. (2021). Within-Host Adaptation of Staphylococcus aureus in a Bovine Mastitis Infection Is Associated with Increased Cytotoxicity. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16), 8840.

[3] Marbach, H., Mayer, K., Vogl, C., Lee, J. Y. H., Monk, I. R., Sordelli, D. O., Buzzola, F. R., Ehling-Schulz, M., & Grunert, T. (2019). Within-host evolution of bovine Staphylococcus aureus selects for a SigB-deficient pathotype characterized by reduced virulence but enhanced proteolytic activity and biofilm formation. *Scientific Reports*, 9(1), 13479.

## **P8. Practical experience from the implementation of a new udder health monitoring service through regular DHI testing**

D. Schwarz<sup>1\*</sup>, G. Witzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FOSS Analytical A/S, Nils Foss Alle 1, 3400, Hilleroed, Denmark

<sup>2</sup>Qnetics, Stotternheimer Strasse 19, 99087 Erfurt, Germany

\*Kontakt: das@foss.dk

Somatic cell count is the key parameter for managing mastitis in dairy herds and has contributed to a significant reduction of the problem. However, mastitis is still the costliest disease in dairy farming. Researchers found that the differentiation of cells harbours added value over SCC and the so called differential somatic cell count (DSCC) is available through routine milk analysis since several years. More specifically, DSCC represents the proportion of specific immune cells (neutrophils (PMN) and lymphocytes vs. macrophages).

This study aims to describe the practical experience of working with a new udder health monitoring service in Thuringia, Germany, since 2021. For this service, a new udder health report where SCC and DSCC test day results obtained through regularly performed dairy herd improvement/milk recording services was developed. It allows to categorise the udder health status of individual cows as follows: Udder Health Group (UHG) A – healthy, SCC <200,000 cells/ml and DSCC ≤65%, B – onset of mastitis, SCC <200,000 cells/ml and DSCC >65%, C – (active) mastitis, SCC >200,000 cells/ml and DSCC >65%, D – chronic mastitis, SCC >200,000 cells/ml and DSCC ≤65%.

Regularly available DHI test results were used to investigate the performance and future development (e.g. high SCC at next test day, culling) of cows in the different UHG. Findings were used during the launch of the new udder health report as they contribute to provide evidence on the added value of the service based on local data. DHI service field staff was trained about the new service to support new herds enrolling to the new service. Different media and local events such as exhibitions and annual meetings were used to further promote.

Practitioners working with the new udder health report described that it helps them to improve their herd management, particularly cubicle management and milking routine, resulting in an overall better udder health situation of the herd and lower consumption of antibiotics with regards to mastitis treatments.

## **P9. Untersuchungen zu einem kontrollierten, entscheidungsbaumbasierten Verfahren des Selektiven Trockenstellens in Bayerischen Milchviehbetrieben**

T. Sonnewald-Daum<sup>1</sup>, K. Euchner (geb. Schmon)<sup>1</sup>, L. Frost<sup>2</sup>, T. Pauly<sup>2</sup>, C. Fuchs<sup>2</sup>, B. Zettler<sup>2</sup>, R. Schade<sup>3</sup>, R. Huber-Schlenstedt<sup>4</sup>, J. Harms<sup>5</sup>, A. Klima<sup>2,3</sup>, R. Mansfeld<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung der Ludwig-Maximilians-Universität München I

<sup>2</sup>Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München I

<sup>3</sup> Statistisches Beratungslabor StaBLab der Ludwig-Maximilians-Universität München I

<sup>4</sup> Tiergesundheitsdienst Bayern e.V. | <sup>5</sup>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

\*Kontakt: t.sonnewalddaum@web.de

Ziel: 4 Parameter eines, in einer vorherigen Studie geprüften, Entscheidungsbaumes (EnB) für das Selektive Trockenstellen (TS) wurden auf ihre Selektionsstärke zur Erkennung von antibiotisch trockenzustellenden Kühen (KTV/AB) geprüft. Ebenso, ob alle Parameter (Zellzahlen (ZZ ≥200.000 Z/ml) der letzten 3 Milchleistungsprüfungen (MLP) vor dem TS, Mastitis-Historie der Laktation (≥1 MH), mikrobiologische Untersuchung (MBU,14d vor TS, Major Pathogen-Nachweis) & California-Mastitis-

Test (CMT,>Grad 1/+,beim TS)) notwendig sind und Modifikationen als Ersatz der MBU ermittelt werden können.

Material und Methoden: Daten von 06/2015 bis 08/2017 aus 18 bayerischen Milchviehbetrieben, mit einer definierten Eutergesundheit, wurden deskriptiv sowie mittels kostensensitivem binären Klassifikationsbaum (KKB) ausgewertet. Der EnB galt als zugrunde liegende Wahrheit.

Ergebnisse: Einbezogen wurden 848 Trockenstellvorgänge (KTV) von 739 Kühen. ZZ und CMT selektierten 88,1%, in Kombination mit der MH 95,6%, der KTV/AB(n=494). Ohne MBU wären 22 (4,4%) der KTV/AB mit Major Pathogen-Nachweis (davon 8x S.aureus) fehlklassifiziert worden. Im Durchschnitt des geometrischen Mittels der ZZ innerhalb 100d vor TS, blieben KTV ohne Befund in der MBU <100.000 Z/ml Milch, mit Minor Pathogen zwischen 100-150.000 Z/ml, mit Major Pathogen (ohne S.aureus) ≥150.000 Z/ml. Modifikationen, u.a. ZZ <131.000 Z/ml innerhalb 100d vor TS, zur Selektion von KTV ohne Befund/mit Minor Pathogen, wurden durch den KKB ermittelt.

Schlussfolgerungen: ZZ, CMT und MH des EnB in Kombination erwiesen sich unter den Bedingungen der vorliegenden Studie als geeignete Selektionskriterien. Eine Herabsetzung der ZZ-Grenzen ist betriebsindividuell sinnvoll, wenn auf die MBU verzichtet werden soll.

## **P10. Wirtschaftlichkeitsvergleich von Impfsystemen bei Rindern**

J. Holzner, C. Hümmer

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 91746 Weidenbach, Germany

\*Kontakt: johannes.holzner@hswt.de

Die Analyse untersucht die Vorzüglichkeit verschiedener Impfsysteme im Rinderbereich aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Sie umfasst die Krankheiten Kälbergrippe, Rota-Corona, Q-Fieber, Clostridien und Rinderflechte.

Diese Krankheiten können bei Ausbruch zu Tierleid führen und kurz- sowie langfristig zu erheblichen monetären Folgeschäden. Impfungen stellen zwar einen Kostenfaktor in der Aufzucht und Haltung von Rindern dar. Jedoch können damit proaktiv die zuvor genannten Entwicklungen eingegrenzt werden.

Die methodische Herausforderung ist zum einen die Differenzierung der kurz- und langfristigen Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes. Zum anderen die sachgerechte Anwendung des Grenzwertprinzips oder eines langfristigen Kostendeckungsprinzips. Der Fokus dieser Analyse liegt auf zwei Aspekten:

- a) Eine methodisch sachgerechte Anwendung ökonomischer Prinzipien zu finden und
- b) diese Methodik mit Daten aus der Praxis anzuwenden.

Die genannten Krankheiten und deren mögliche Impfvarianten wurden der Nichtimpfung und einem damit möglichen Krankheitsausbruch gegenübergestellt. Die benötigten Daten wurden größtenteils durch Literaturrecherche und Befragungen praktizierender Tierärzte erfasst.

Die angewandte mehrperiodische Kostenrechnung zeigt, dass in allen Fällen eine Impfung wirtschaftlich ist.

## **P11. Der endemische Coxiellen-Zyklus in Milchkuhbeständen**

J. Böttcher\*, D. Mehne, E. Deckinger, A. Gabriel, A. Kraus, S. Geischeder, M. Alex, B. Janowitz

Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., 85586 Poing, Deutschland

*Coxiella burnetii* ist ein Gram-negatives Bakterium, das die Coxiellose, die auch als Q-Fieber bezeichnet wird, verursacht. Es handelt sich um eine Zoonose und Wiederkäuer gelten als eines der wichtigsten Reservoirs dieses Erregers. Einzelne Menschen und Kühe entwickeln eine persistente Infektion. Infektionen von Milchkuhbeständen sind weit verbreitet, in 72% der bayerischen Milchkuhbestände konnten Antikörper nachgewiesen werden. Das Risiko einer Infektion nimmt mit der Bestandsgröße zu. Coxiellen werden im Zuge akuter Infektionsverläufe bei der Kalbung in größeren Mengen ausgeschieden. Persistente Infektionen sind hingegen meist auf das Euter und die zugehörigen Lymphknoten beschränkt.

Wir führten Einzeltieruntersuchungen ganzer Bestände durch, es wurden Antikörper gegen zwei Antigene (Phase I und Phase II) bestimmt, zusätzlich erfolgte ein Erregernachweis in der Milch. Zur Aufklärung der Infektionsdynamik wurden in Einzelbeständen Jungtiere in die Untersuchung einbezogen. Basierend auf diesen Daten wurde das Modell eines Zyklus entwickelt.

Von zentraler Bedeutung sind persistent infizierte Kühe, die die Infektion in der Herde halten. Diese Tiere scheiden den Erreger mit der Milch und gelegentlich auch bei der Kalbung aus. Hohe Phase I-Antikörpertiter kennzeichnen diese Kühe. Sie sind meist klinisch unauffällig, stellen aber eine Infektionsquelle für infektionsempfängliche Jungkühe dar. Ihr Anteil wird auf 1-2% geschätzt. Im Rahmen der akuten Infektion scheiden Jungkühe Coxiellen bei der Kalbung aus. Altkühe können sich mit zunehmendem Infektionsdruck durchaus reinfizieren. Mit jeder Infektionswelle entwickelt sich eine neue Generation persistent infizierter Kühe. Der Anteil infektionsempfänglicher Jungkühe bestimmt die Schwere einer Infektionswelle. Demnach ist das Risiko für Antikörper-negative Herden am größten. Die Erregerausscheidung bei der Kalbung führt zu einer frühen und stillen Infektion der Kälber. Diese Kälber entwickeln bemerkenswerterweise eine vorteilhafte Immunantwort, die durch eine zelluläre Immunantwort ohne nachweisbare Antikörper

gekennzeichnet ist. Diese Tiere bleiben meist auch als Kuh Antikörper-negativ. Wenn diese Tiere nach zwei Jahren in die Kuhherde eintreten, ist das Maximum der Herdenimmunität erreicht. Die Erregerausscheidung bei der Kalbung hört auf (Ruhestadium). Ab diesem Zeitpunkt werden wieder vermehrt infektionsempfängliche Jungtiere herangezogen, die die Basis für die nächste Infektionswelle bilden. Damit ist der Infektionszyklus geschlossen.

Mit einer Grundimmunisierung der Färsen vor dem ersten Belegen und einer Auffrischungsimpfung in der ersten Laktation kann dieser Zyklus unterbrochen werden. Die Impfung senkt die Erregerausscheidung im Falle einer Infektion, außerdem wird das Risiko sehr stark reduziert, dass einzelne Jungkühe eine persistente Infektion entwickeln. Die prophylaktische Impfung zeigt den größten Nutzen. Freie Herden und Herden im Ruhestadium (1. Laktation Antikörper-negativ) sollten über eine prophylaktische Impfung nachdenken.

Diese Arbeit wurde im Rahmen der durch die Bayerische Tierseuchenkasse und den Freistaat Bayern finanziell unterstützten Projekte des TGD Bayern e.V. durchgeführt.