Eutergesundheit 2030 – Herausforderungen und Lösungen

Volker Krömker
Veterinary and Animal Sciences
Production, Nutrition and Health

KØBENHAVNS UNIVERSITET

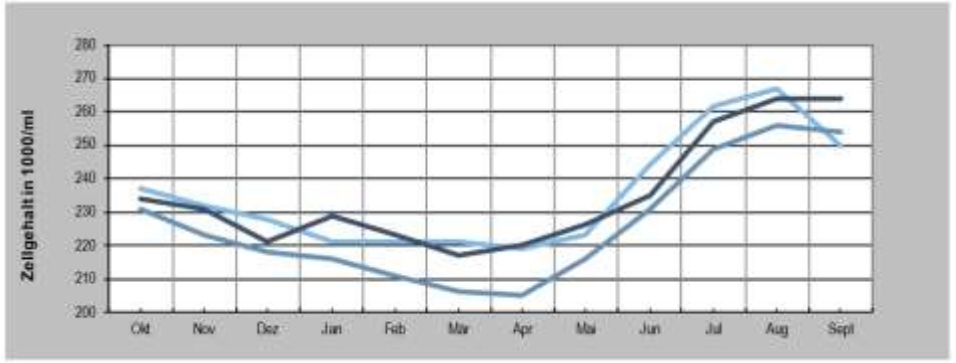
Status quo – subklinische Eutergesundheit Deutschland

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	Neuinfektionsrate 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	Neuinfektionsrate 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

Laktationsnummer, Leistung, Sommerpeak und Zellzahl

Zellzahlergebnisse in den Laktationen

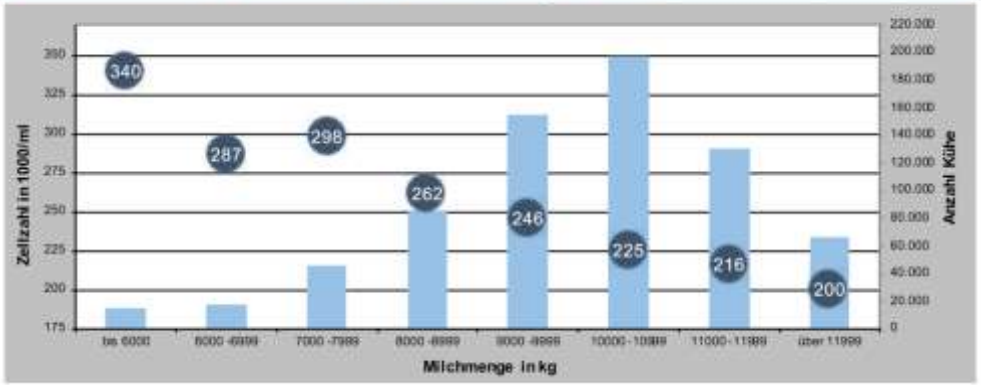
	Laktation										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9	Gesamt
Anz.Proben	2.096.910	1.680.773	1.225.486	787.058	454.688	236.773	114.671	50.975	20.999	13.216	6.681.549
in %	31,4	25,2	18,3	11,8	6,8	3,5	1,7	0,8	0,3	0,2	100,0
gewogener Zellgehalt	136	178	250	324	395	457	505	567	582	664	234



Zellzahlergebnisse nach Tagesmilchleistung

	Tagesmilchleistung										
	-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	> 45	Gesamt
Anz.Proben	9.136	64.547	227.917	580.542	1.033.254	1.335.092	1.287.228	974.797	619.336	549.927	6.681.776
in %	0,1	1,0	3,4	8,7	15,5	20,0	19,3	14,6	9,3	8,2	100,0
gewogener Zellgehalt	1163	707	478	365	293	252	227	210	191	159	234

Durchschnittliche Herdenzellzahl in den Leistungsklassen

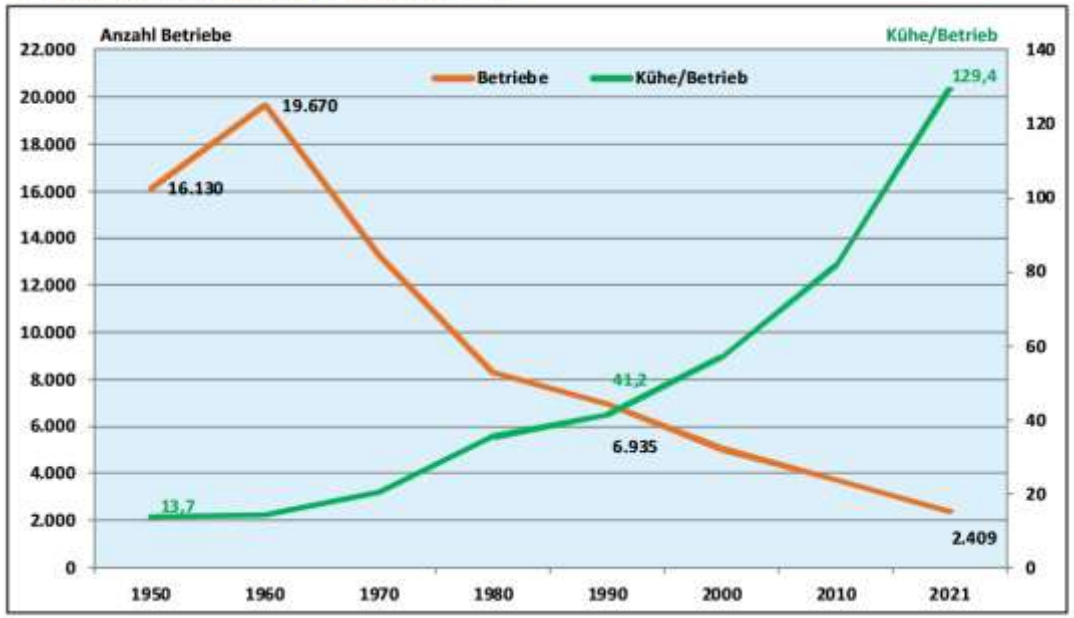


- LKV NDS 2023

Status quo in Schleswig-Holstein

- grösser
- langsam eutergesünder
- gefährdet durch
  - unheilbar euterkranke Kühe
  - Neuinfektionen in der Trockenperiode
  - Färsenmastitiden

46. Durchschnittliche Kuhzahl/Betrieb seit 1950



42. Ergebnisse des Eutergesundheitsberichtes

Kennzellzahl	2021 Ø alle Betriebe %	2021 Ø TOP 25 % Herdenzellzahl %	2021 Ø TOP 10 % Herdenzellzahl %	2020 Ø alle Betriebe %	2020 Ø TOP 25 % Herdenzellzahl %	2020 Ø TOP 10 % Herdenzellzahl %
ZZ-Klasse ≤ 100.000	60,3	72,1	76,0	60,4	72,1	76,1
ZZ-Klasse > 100.001 u. < 200.000	17,2	14,1	12,6	17,3	14,2	12,7
ZZ-Klasse > 200.001 u. < 400.000	10,8	7,4	6,3	10,8	7,5	6,4
ZZ-Klasse > 400.001	11,7	6,3	5,1	11,5	6,2	4,8
Tiere mit 3 MLP > 700.000 ZZ	1,3	0,4	0,3	1,3	0,4	0,3
Ausheilung in Trockenperiode	57,8	68,0	70,7	57,8	67,8	70,7
Neuinfektion in Trockenperiode	27,5	19,9	16,9	28,1	20,1	17,3
Neuinfektion in der Laktation	18,7	12,9	11,4	18,6	12,8	11,1
Gleit. Anteil Färsen > 100.000 ZZ	31,3	24,7	22,6	31,6	25,5	23,1
Herdenzellzahl (in Tsd.)	223	134	112	221	132	110
Ø Milch-kg (Prüfjahr)	**8.879**	**9.538**	**9.687**	**8.822**	**9.336**	**9.478**
Anzahl Betriebe	**2.393**	**598**	**239**	**2.490**	**622**	**249**

LKV SH 2021

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 ?

Teat scrubber statt Eutertuch

Halbeuterversuch (randomisiert mit Zufallsliste)

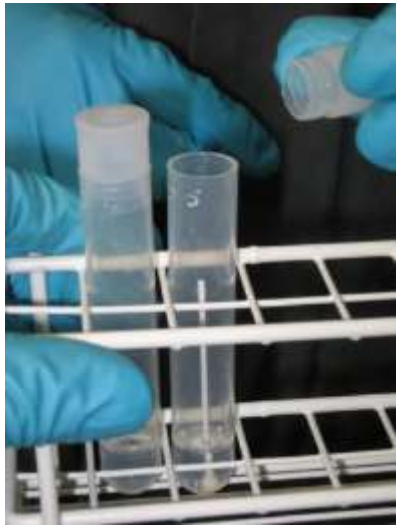
Trockene Reinigung mit 1 Mehrwegtuch pro Hälfte 6 sec. Schleuderfeucht

vs.

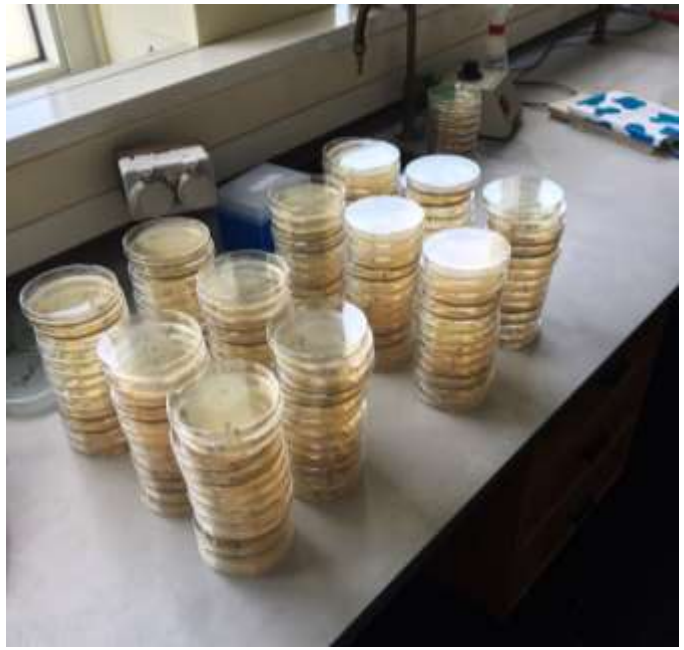
Teat scrubber 6 sec. desinfiziert mit H_2O und Deptil PA5 2 % = 5500 ppm H_2O_2 und 1160 ppm PES

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 + Enthemmer (Katalase/Natriumthiosulfat) überführen

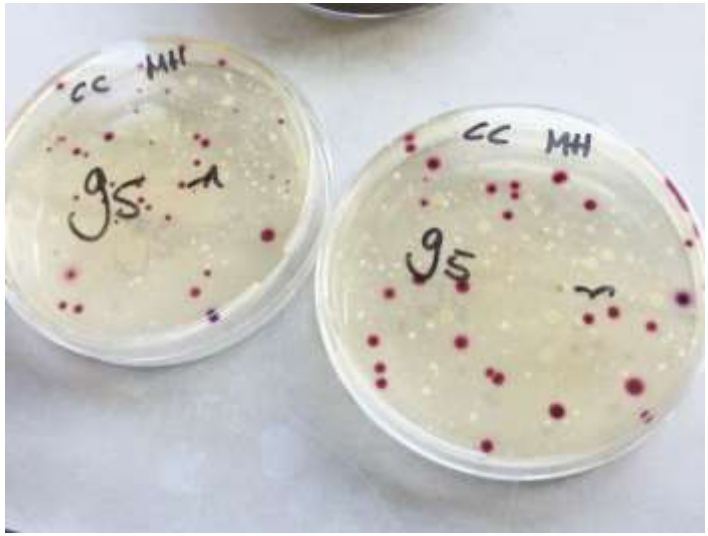


Labormethoden



- Vortexen für je 20 sec
- Doppelansatz, je 0,1 ml, Verdünnungen: 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}

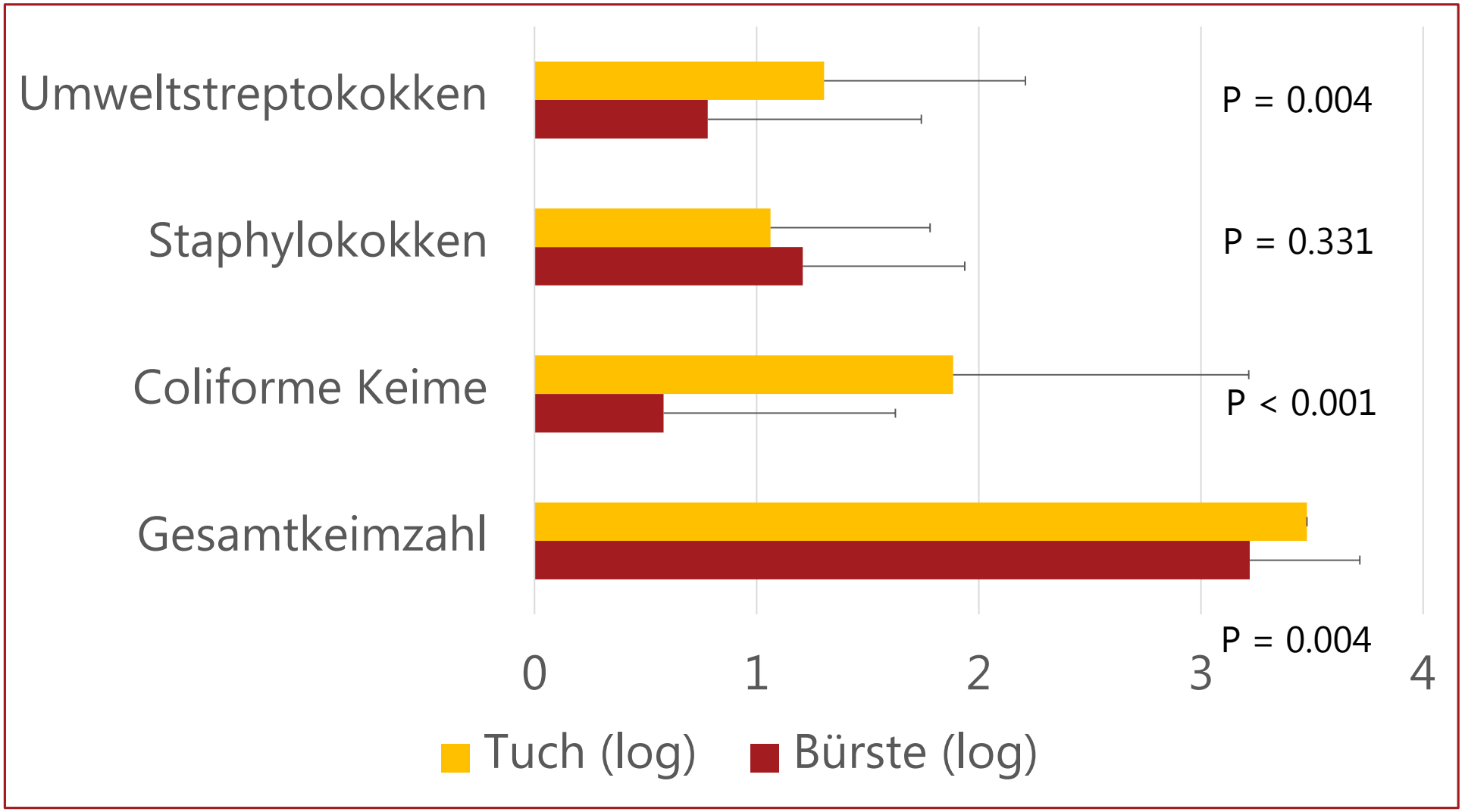
Aerobe Mesophile Gesamtkeime : Plate Count Agar 30°C, 72h



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

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

Ergebnisse


Umweltstreptokokken
Staphylokokken
Coliforme Keime
Gesamtkeimzahl
P = 0.004
P = 0.331
P < 0.001
P = 0.004
0
1
2
3
4
Tuch (log)
Bürste (log)

Diskussion und Zusammenfassung

Bakterielle Last an der Zitzenspitze war mit vorherigen Arbeiten vergleichbar

	Median (KbE/ml)	Maximum (KbE/ml)
Sc. 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 Zitzenspitze im Vergleich zum schleuderfeuchten Mehrwegtuch

- **um 0,5 bis 1 log Stufe**

Anzahl an Staphylokokken wird nicht signifikant beeinflusst

Zusammenfassung

Pro

- Definierte Arbeitsroutine
- Gute Stimulation

Contra

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

Eutergesundheit bei Ammenkühen

Ammenkühe haben im Vergleich zu maschinell gemolkenen 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

Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

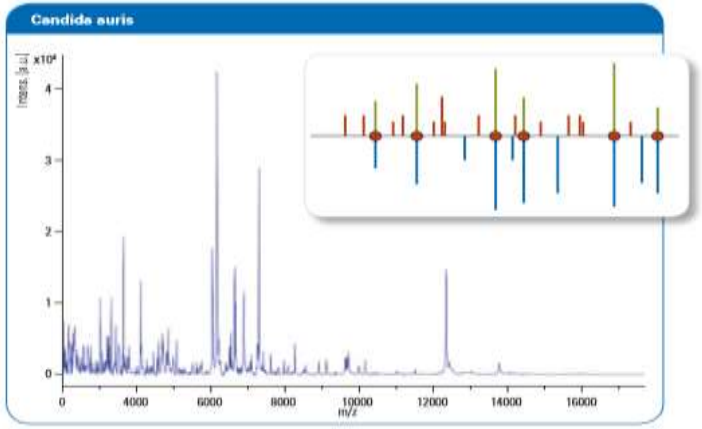
- Andere Arbeitsstandards / Mehr Tierwohl
  - Teat scrubber
  - Mutter- oder Ammenaufzucht
- **Andere Mastitiserreger - neue Einstreumaterialien, mehr Hitzestress – Klebsiellen, S. uberis**
- Moderne Behandlung von Mastitiden – evidenzbasiert oder 'Alternativen' ohne Wirksamkeit
- 'Neue' Erkrankungen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

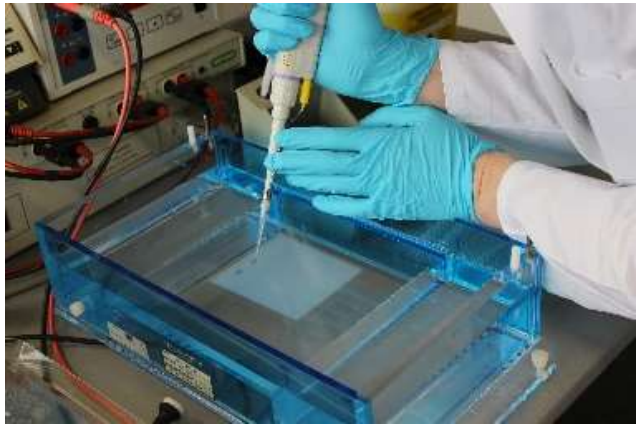
Neue Mastitiserreger

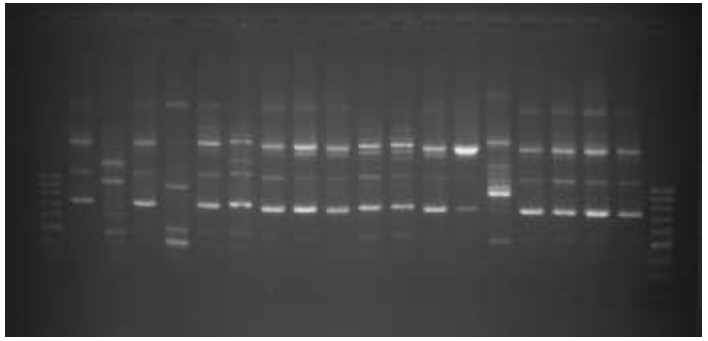
Mehr Gattungen und Arten

Mehr Kenntnisse über Habitate
Diagnostik bis auf Stammebene

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





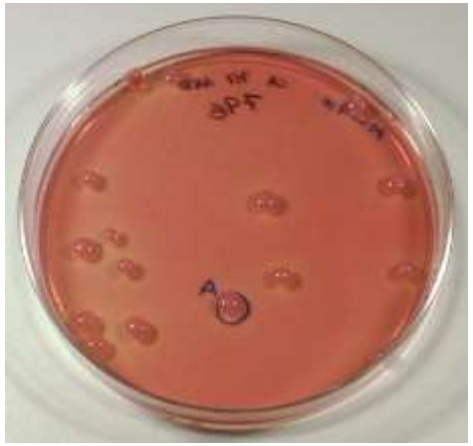


https://www.bruker.com/

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.:

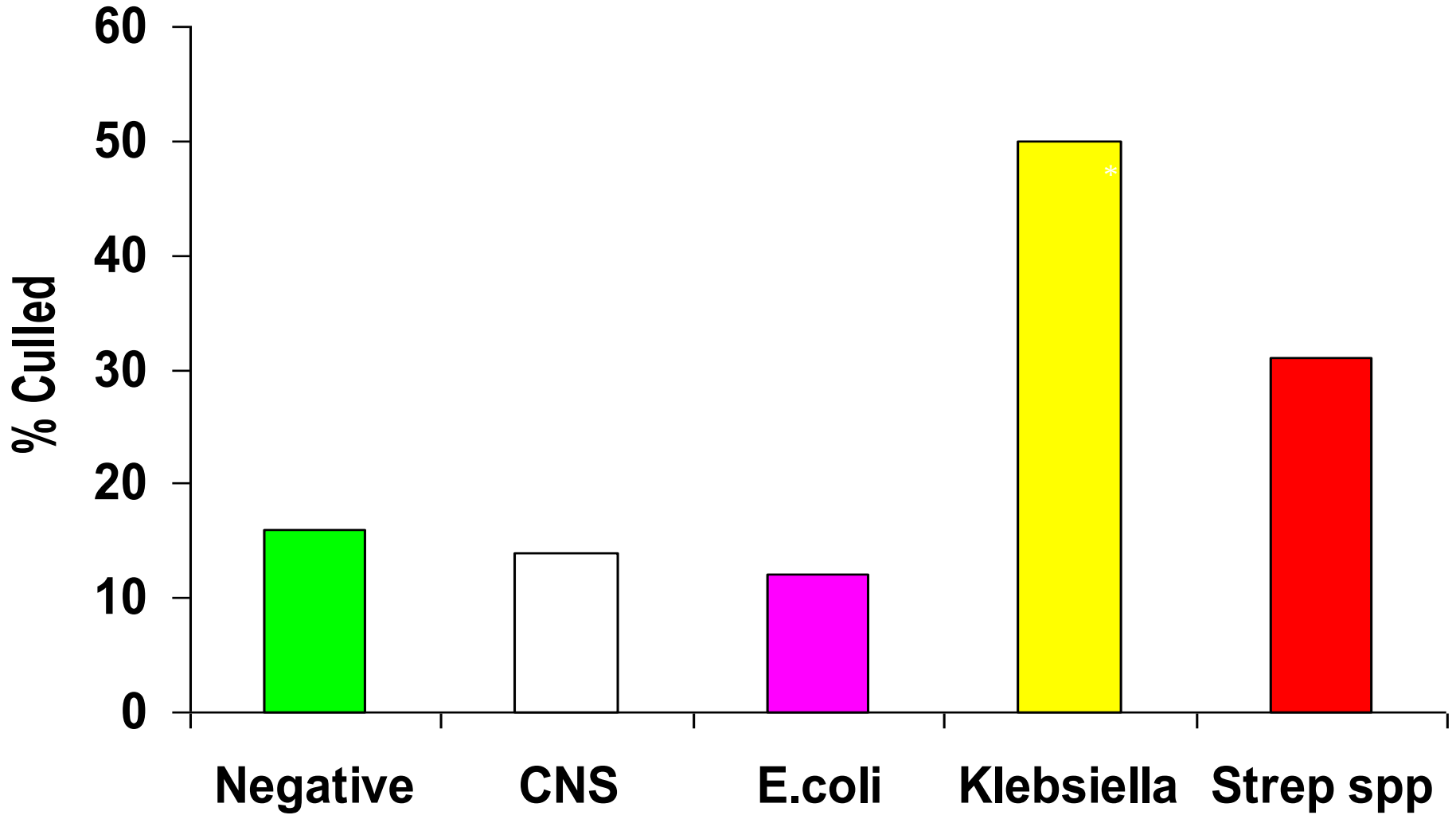
- Kontaminiertes Tränkewasser und Reinigungswasser

Aerococcus viridans:

- Einstreu – Pressgülle

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

Gemerzte oder gestorbene Kühe nach Mastitiden

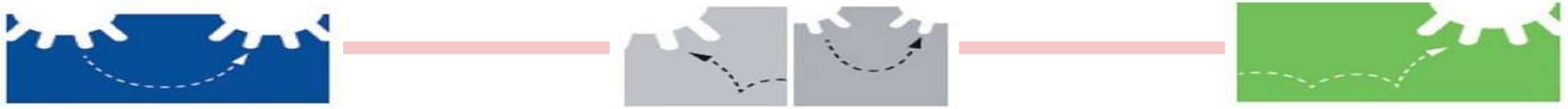


Moroni 2018 - QMPS data 2013

Kategorisierung der Pathogenen

Strep. agalactiae

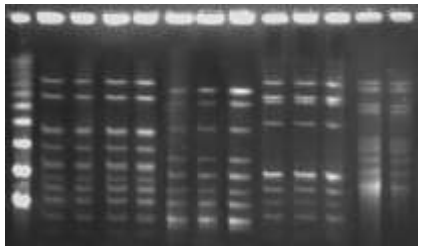
Staph. aureus



kontagiös intermediär umweltassoziiert

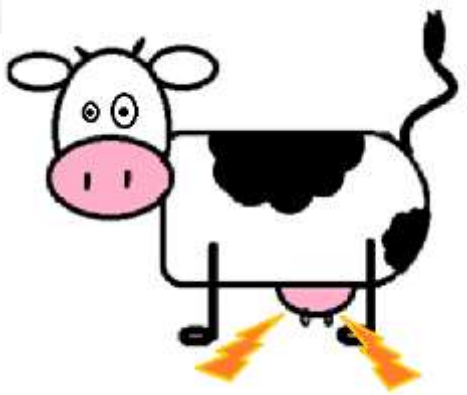
Strep. dysgalactiae

Strep. uberis

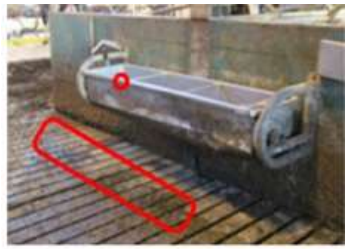


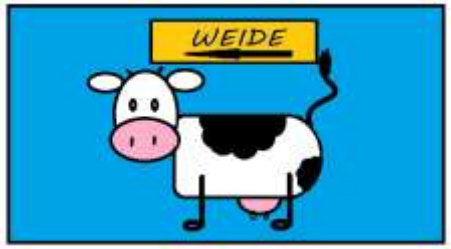
= strains

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 ….

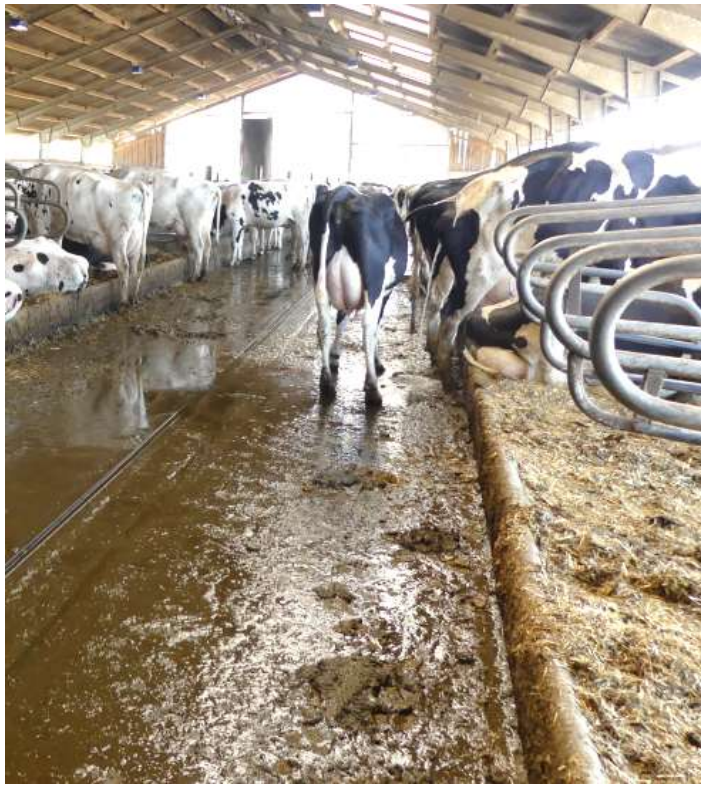




- Ausscheidungsrate steigt mit steigender Temperatur (Hitzestress) und begünstigt einzelne Stämme
- Kuhassoziierte Übertragung bei Schwächen in der Melkhygiene

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

NAS - Reservoir



- *S. chromogenes*
- *S. simulans*
- *S. epidermidis*
- *S. haemolyticus*
- *S. xylosus*
- *S. microti*
- *S. equorum*
- *S. sciuri*
- *S. hominis*
- *S. cohnii*
- *S. succinus*
- *S. fleurettii*
- *S. saprophyticus*
- …

Milch
Zitzenkanal
Zitzenhaut
Euterhaut
Körper-oberfläche
Stallluft
Einstreu
…

Milch-probe

NAS kommen als Kontaminanten in Milchproben vor

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 (≥ 10 KbE/ml)

Ergebnisse

MALDI-TOF

Spezies	No. samples
S. haemolyticus	300
S. microti	167
S. chromogenes	103
S. succinus	66
S. epidermidis	51
S. xylosus	41
S. warneri	33
S. simulans	30
S. sciuri	22
S. gallinarum	8
S. vitulinus	7
S. auricularis	2
S. equorum	2
S. cohnii	1
S. hominis	1
Candida Krusei	1
Citrobacter Koseri	1
Kocuria carniphia	1
Gesamt	**837**

- 847 Isolate untersucht
- 837 Spezies bestimmt

98,8 %

15 NAS-Species

Ergebnisse - Nachweishäufigkeit Infektionen / Kontamination

	DEF1			DEF2		
NAS spp.	Anzahl Isolate	Isolate Infektion	Isolate Infektion (%)	Anzahl Isolate	Isolate Infektion	Isolate Infektion (%)
S. simulans	30	30	100.0	30	30	100.0
S. chromogenes	99	93	93.9	103	97	94.2
S. epidermidis	47	40	85.1	51	49	96.1
S. warneri	32	25	78.1	32	27	84.4
S. xylosus	35	27	77.1	38	28	73.7
S. microti	164	122	74.4	167	150	89.8
S. haemolyticus	263	189	71.9	289	221	76.5
S. succinus	46	7	15.2	58	21	36.2
S. sciuri	13			17	2	11.8
S. gallinarum	5			6	2	33.3
S. vitulinus	6			7		
S. equorum	2			2		
S. auricularis	2			2		
S. hominis	1			1		
S. cohnii				1		
Total	745	533	71.5	804	627	78.0

Nachweise in Zusammenhang mit Infektion

> 90 %

> 70 bis 90 %

keine / wenige Infektionen nachgewiesen

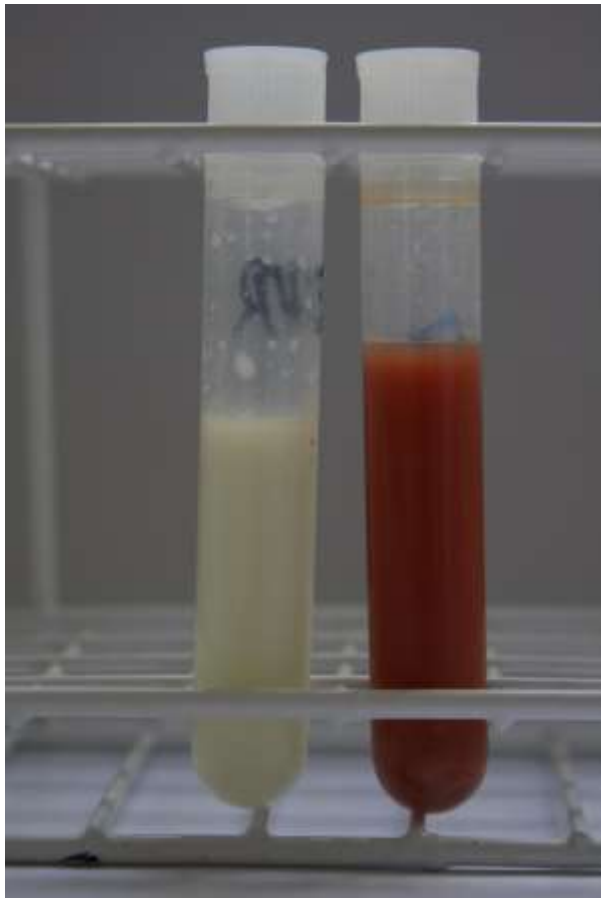
Mycoplasma (bovis)

- 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

Diagnostik

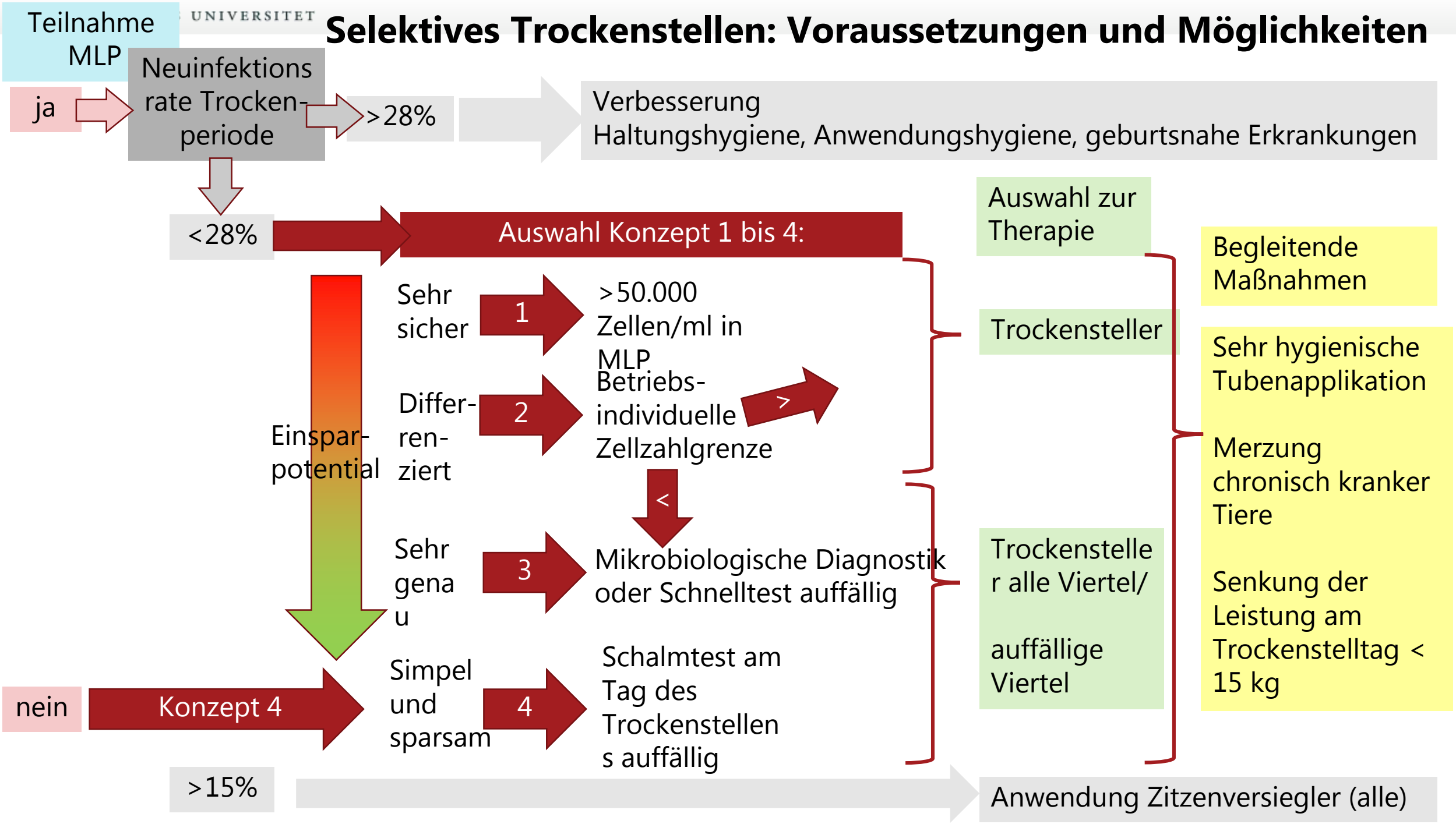
- Kultur oder PCR
- Vermeide Säuerung der Proben
- Oft Betriebe mit Tierzukauf oder Mycoplasma bei Kälbern
- Oft Kühe mit Mastitisproblemen
- Typische Ausbruch in der Krankengruppe (chronische Kühe)
- Kein Nachweis mit Standardkultur
- Verdacht auf Mycoplasmamastitis bei:
  - Keine Verbesserung nach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



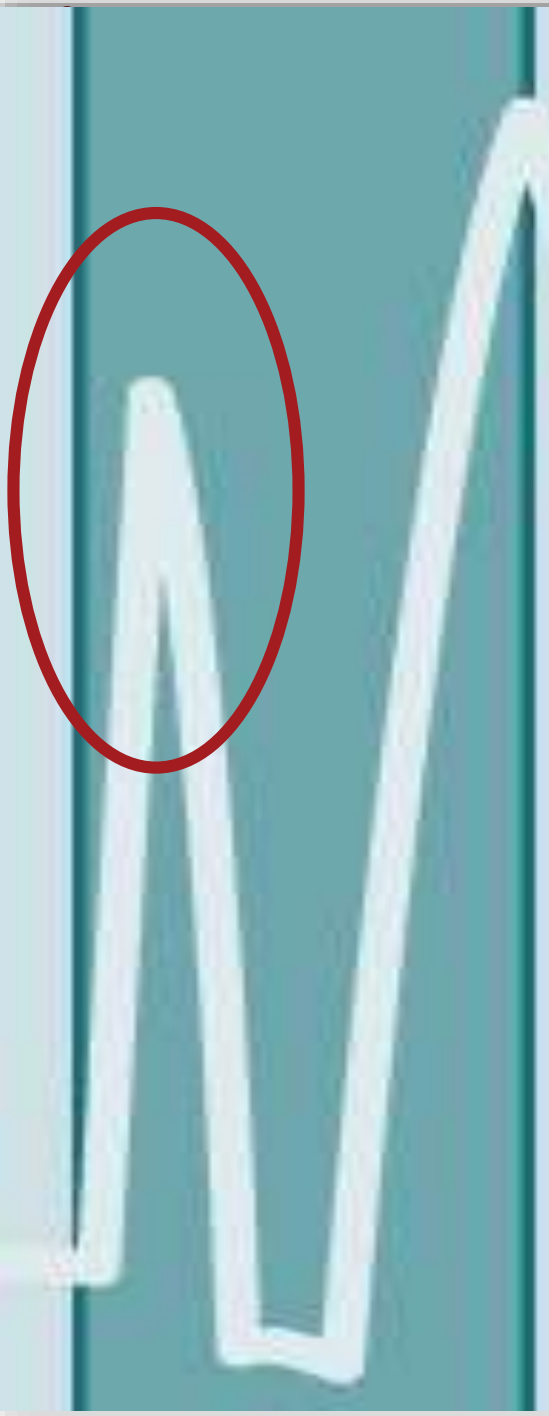
Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- 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 ?

Selektives Trockenstellen: Voraussetzungen und Möglichkeiten



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

Gezielte Mastitisbehandlung – evidenzbasiert und verantwortungsvoll

Klinischer Score
- subklinisch, mild, moderat, schwer

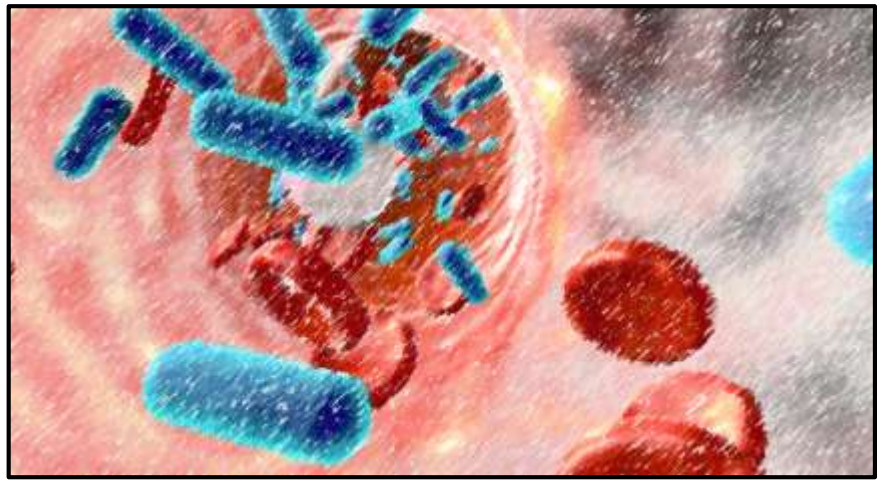
Mikroorganismus
- Antibiotikaabhängige Heilungsrate
- Ausscheidung
- 30% kein Wachstum

Neuinfektionsrate in der Laktation (NIR)
- hoch vs. niedrig NIR

Tierindividuelle Daten - Mastitisgeschichte
- Zellzahl, Alter, vorherige Fälle

Pharmakologie
- (kritische?) Wirkstoffe, Behandlungsdauer, Wartezeit, Pharmakokinetik und -dynamik

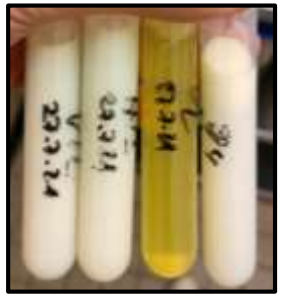
Bakteriämie bei schweren Mastitiden

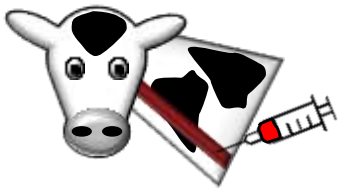


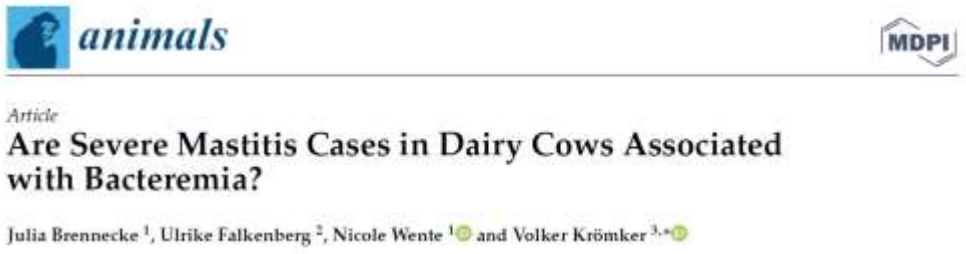
32 % bei E. coli Fällen (Wenz et al. 2001)

1.4 % (Brennecke et al. 2021)

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

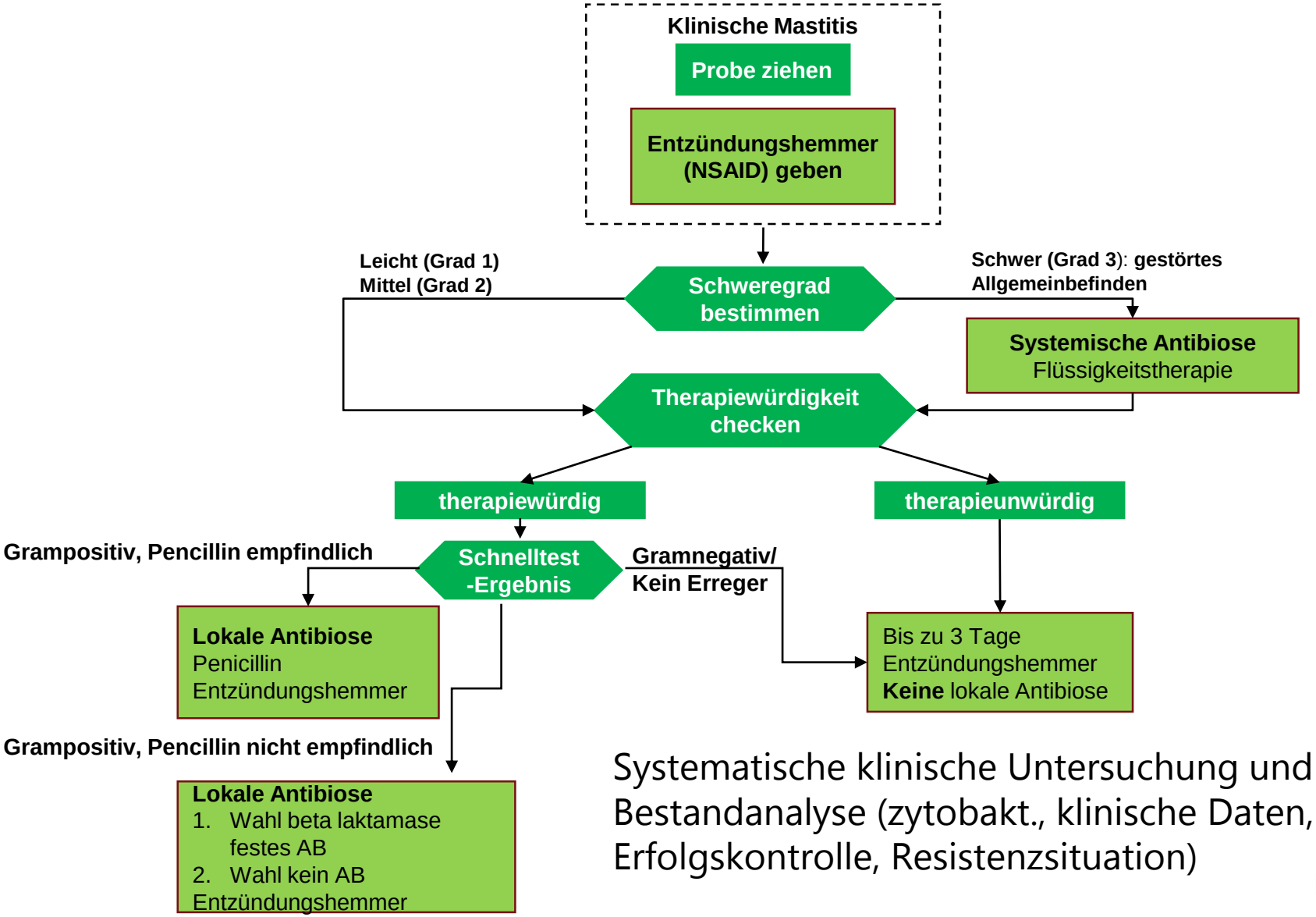






= Begründung für die systemische Antibiose

Entscheidungsbaum zur Behandlung klinischer Mastitiden



Systematische klinische Untersuchung und Bestandanalyse (zytobakt., klinische Daten, Erfolgskontrolle, Resistenzsituation)

Mod. nach Krömker et al., 2018

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 ?

Bovine Ischämische Zitzennekrose – Risikofaktoren und Kosten

(Crosby-Durrani et al. UK)

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

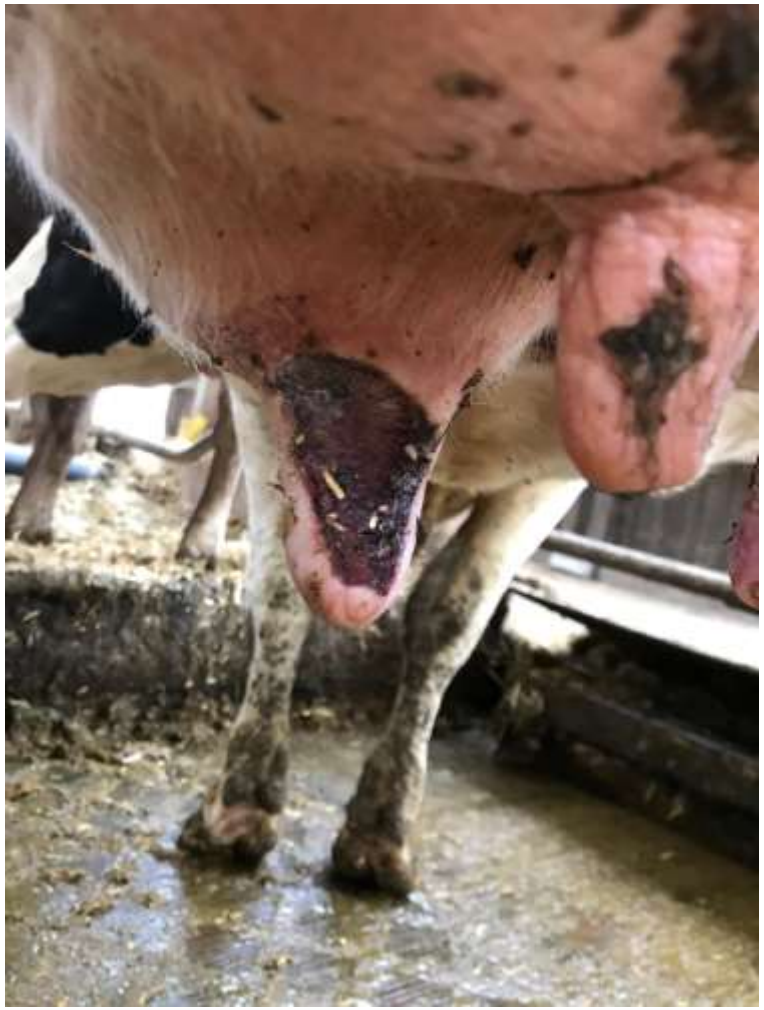
- Assoziationen zwischen ITN auf dem Betrieb und verschiedenen Risikofaktoren
- Ergebnisse: 51 % Prozent der Betriebe (1985 bis 2018 ITN in ihrem Betrieb)
- ITN ist eine neu auftretende Krankheit: 46,3 % der Landwirte meldeten den ersten Fall in den drei Jahren bis 2018
- 47,3 % (95 % CI: 38,7-55,9 %) 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



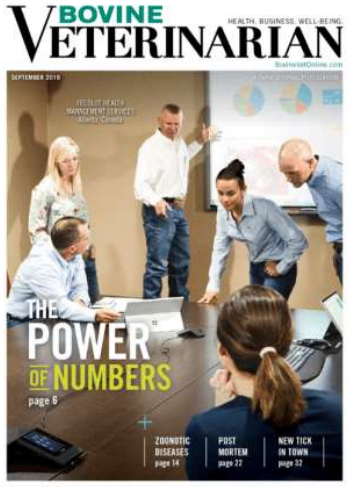
Was kommt auf den Rinderpraktiker zu?

- 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 ?

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

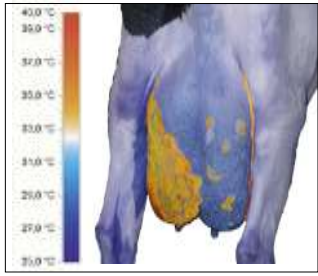
- DIN ISO 20966:2007 - Sens > 70 %; Spez > 99 %



Sekretver-änderungen

Schwellung

vermehrte Wärme



Rötung

Schmerz

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 ?

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 warden.

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

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Innovationsförderung
PT PROJEKTTRÄGER IN DER BLE

milk science international

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung