

Selektives Trockenstellen

Volker Krömker
Produktion, Ernährung und Gesundheit
Veterinärmedizin und Tiergesundheit

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Trockenstellen – Was passiert?

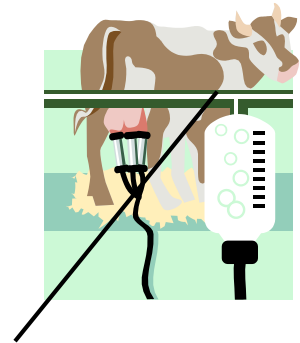
- Beendigung des Melkens/Umstallen
- Stauungsphase = 24-36 h, 25 % der Euterviertel lassen Milch laufen
- Resorptionsphase = 4-7 Tage
- Trockensteherphase = bis 10 Tage vor Abkalbung
 - Bildung des Keratinpfropfens zum Verschluss des Zitzenkanals
- Sekretbildungsphase

- Gesamtdauer:
 - Färsen \geq 7 Wochen (Losand et al. 2011, Pezeshki et al. 2007);
 - Kühe 4-7 Wochen (Pinedo et al. 2011, Mansfeld et al. 2012)

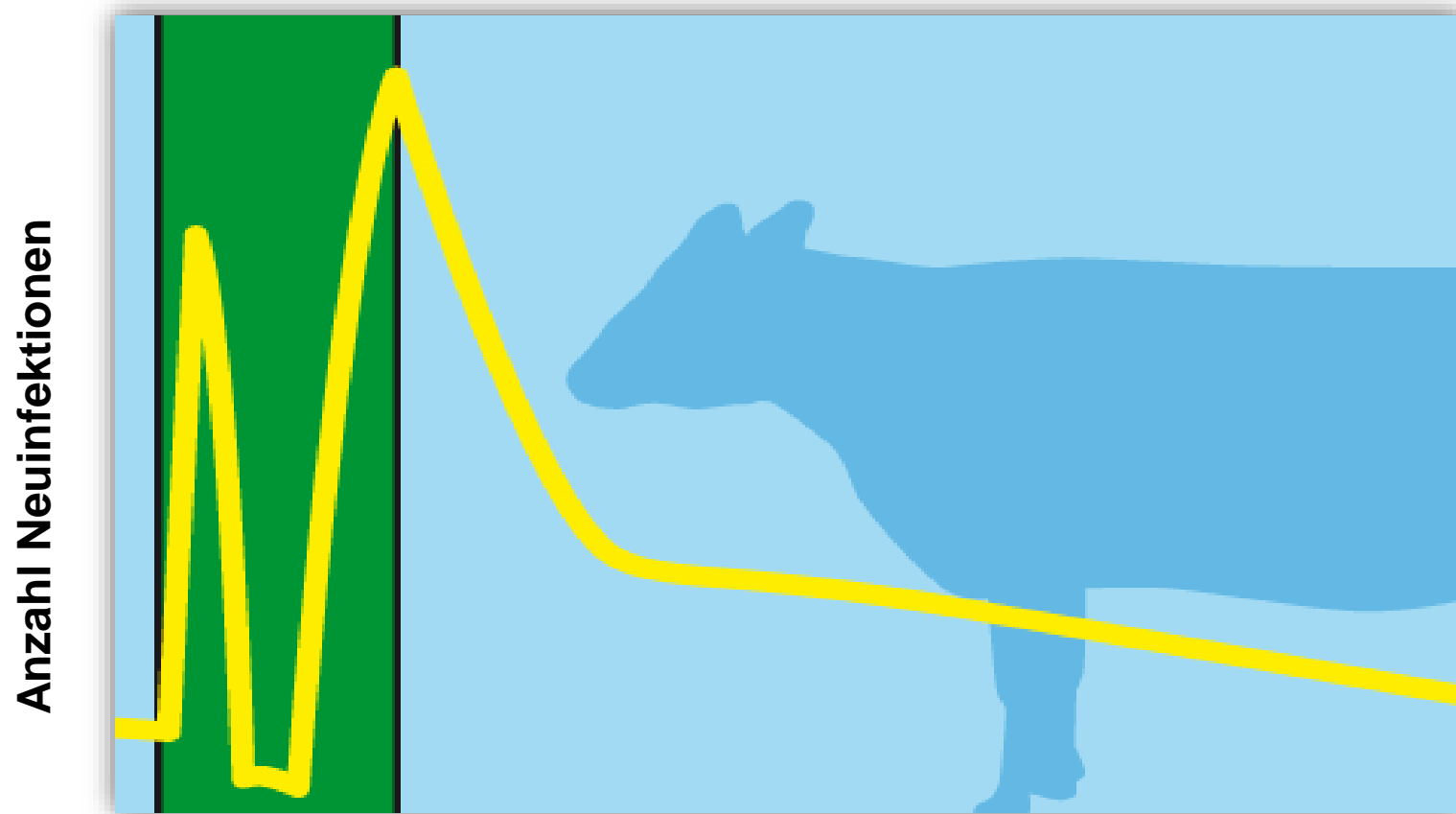
Trockenstellen und Eutergesundheit

- Infektionsdruck durch kuhassoziierte Mastitiserreger sinkt (Ausnahme: Fliegen und *S. aureus*)
- Lange und erfolgreiche Therapie bestehender Infektionen möglich

- Infektionsdruck durch umweltassoziierte Mastitiserreger steigt



Neuinfektionsverlauf mit Umweltkeimen



Trockenstehperiode

Laktation

Smith et al., 1985

Hauptrisikobereiche bei Umwelterregerinfektionen

1. Trockenstellen: Melkende (kein Spüleffekt, keine Vorreinigung), Milchlaufenlassen, Haltungshygiene
 2. Geburtsnah: Immunabwehr verringert, Haltungshygiene, Milchfieber, Ketose
 3. Laktationstage 1-14-50: Milchfieber, negative Energiebilanz, Haltungshygiene
 4. Laktationstage > 50: Haltungshygiene
- Wie läuft mein Betrieb: Neuinfektionsrate Trockenperiode (1-3)
 - Neuinfektionsrate Laktation (2-4)

Was passiert zwischen Trockenstellen und 1. Milchkontrolle im Euter

- Trockenstellen bis Kalben:
 - Heilung von 60-95 % der infizierten Viertel
 - Neuinfektion von 10-20 % der Viertel





Weniger Neuinfektionen, wenn weniger Hyperkeratosen

- Kalben bis erste Milchkontrolle:

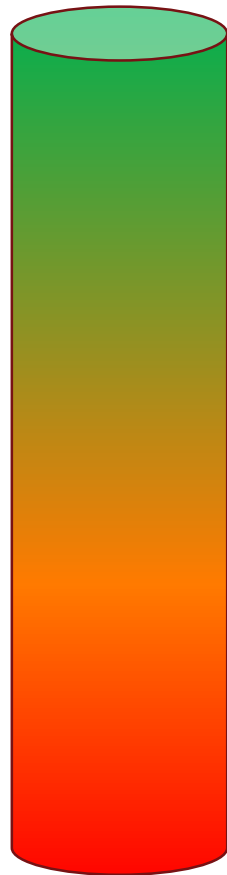
- über 80 % der Infektionen am Tag der 1. Milchkontrolle stammen aus der Phase nach dem Abkalben.
- Weniger als 20 % der Infektionen stammen aus der Trockenperiode.

Weniger Neuinfektionen, wenn: BCS \leq 3,5; weniger BCS Verlust

A scoring system for mastitis conditions (Mills et al. 2005)

Score	Description	Illustration
N (0)	Normal The udder is healthy with a small, even surface. This is typical of a healthy udder in a cow at the start of lactation.	
S (1)	Smooth or slightly rough ring A raised ring encircles the udder. The surface of the ring is smooth or it may feel slightly rough but lacks of any lumps or nodules.	
R (2)	Rough ring A raised, complete ring with lumps and nodules or cracks of old lesions extending 1-3 cm from the udder.	
VR (3)	Very rough ring A raised ring with large, thick or nodules of callus tissue extending 4 cm or more from the udder. The surface of the ring is rough and cracked, often giving the leopard-like 'leopard' appearance.	

Neuinfektionsrate in der Trockenperiode



<15 % Kühe

28 % Kühe

>40 % Kühe

Letzte MLP vor TS und 1.
MLP in Folgelaktation

<100.000 Zellen/ml
zu > 100.000 Zellen/ml

Neuinfektionsrate und Heilungsrate in der Trockenperiode

*A - Anteil der Tiere mit > 100.000 Zellen/ml
in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren
mit ≤ 100.000 Zellen/ml zum Trockenstellen*

Prüfungsdatum	01.09.18	12.07.18	02.09.17 - 01.09.18
Anzahl Kühe	3	0	23
Anzahl Kühe mit ≤ 100.000 vor der TP	2	0	11
Anzahl neuinfizierter Tiere in der TP	2	0	5
Neuinfektionsrate in der TP (%)	100	0	45
Ergebnis Vergleich 25 % + (%)	21	22	19

*B - Anteil der Tiere mit ≤ 100.000 Zellen/ml
in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren
mit > 100.000 Zellen/ml zum Trockenstellen*

Prüfungsdatum	01.09.18	12.07.18	02.09.17 - 01.09.18
Anzahl Kühe	3	0	23
Anzahl Kühe mit > 100.000 vor der TP	1	0	12
Anzahl geheimer Tiere in der TP	1	0	7
Heilungsrate in der TP (%)	100	0	58
Ergebnis Vergleich 25 % + (%)	63	63	66

Quelle: <https://www.vit.de/vit-fuers-tier/vit-fuers-rind/milchleistungspruefung/unsere-produkte>

Neuinfektionsrate in der Trockenperiode - Risikofaktoren

- **Hygienisches Arbeiten beim Trockenstellen:**
 - Höchstmögliche Hygiene bei der Anwendung von Eutertuben: Desinfektion, Handschuhe, Anwendung im Melkstand
- **Laufenlassen der Milch:**
 - Weniger Energiegehalt im Futter 2 Wochen vor Laktationsende, Trockensteher nicht in Sicht- oder Hörweite von Kälbern aufstallen
- **Haltungshygiene:**
 - Einstreu, Boxenpflege und Reinigung der Laufgänge sowie des Abkalbestalls; Belegungsdichte (Gruppe >8 m² pro Tier, besser > 10 m²)
- **Vermeidung von Erkrankungen um den Geburtstermin:**
 - Milchfieber, Ketose usw.; Stress vermeiden!
- **Bedarfsgerechte Fütterung und Wasser zur freien Verfügung**
- **Anwendung eines internen Zitzenversieglers**
 - Richtige Anwendung beachten! (Zitze abdrücken)
- **Auch Tierindividuelle Faktoren beeinflussen das Neuinfektionsrisiko**
 - Vorschädigung durch vorherige Mastitiden, hoher SCC usw.

Was kann der interne Versiegler?

Ergebnisse einer Metaanalyse¹

Interne Zitzenversiegelung verglichen mit „Nichts tun“

- vermeidet 3 von 4 Neuinfektionen
- vermeidet jede zweite Mastitis in der Frühlaktation

Trockensteller + interne Zitzenversiegelung verglichen mit antibiotischem Trockensteller alleine

- vermeidet 1 von 4 Neuinfektionen
- vermeidet jede dritte Mastitis in der Frühlaktation



J. Dairy Sci. 96:6915–6931
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6544>
© American Dairy Science Association®, 2013.

- The effect of internal teat sealant products (Teatseal and Orbeseal) on intramammary infection, clinical mastitis, and somatic cell counts in lactating dairy cows: A meta-analysis

A. R. Rabiee¹ and I. J. Lean
SBSciBus, PO Box 660, Camden 2570, New South Wales, Australia

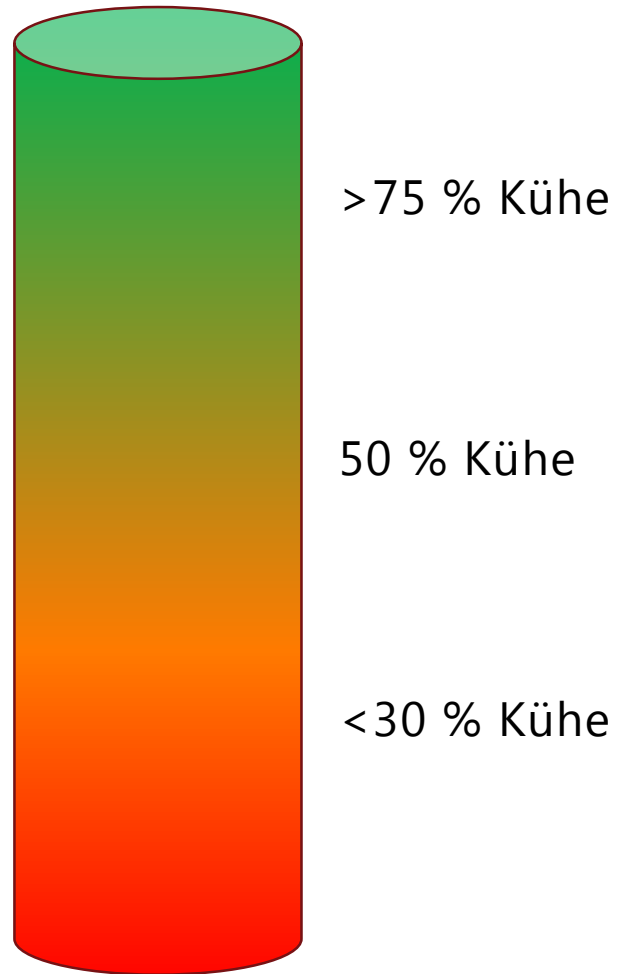
Quelle: ¹Rabiee und Lean (2013)

Hochrisikozone Abkalbestall

- Belegungsdichte ++
- Hygiene --
- Vorbereiterstall = Abkalbestall = Krankenstall
- < 10 kg Stroh pro Kuh und Tag
- < 10 m² pro Kuh
- Immunabwehr --



Heilungsrate in der Trockenperiode



Letzte MLP vor TS und 1.
MLP in Folgelaktation

>100.000 Zellen/ml
zu <100.000 Zellen/ml

Neuinfektionsrate und Heilungsrate in der Trockenperiode

*A - Anteil der Tiere mit > 100.000 Zellen/ml
in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren
mit ≤ 100.000 Zellen/ml zum Trockenstellen*

Prüfungsdatum	01.09.18	12.07.18	02.09.17 - 01.09.18
Anzahl Kühe	3	0	23
Anzahl Kühe mit ≤ 100.000 vor der TP	2	0	11
Anzahl neuinfizierter Tiere in der TP	2	0	5
Neuinfektionsrate in der TP (%)	100	0	45
Ergebnis Vergleich 25 % + (%)	21	22	19

*B - Anteil der Tiere mit ≤ 100.000 Zellen/ml
in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren
mit > 100.000 Zellen/ml zum Trockenstellen*

Prüfungsdatum	01.09.18	12.07.18	02.09.17 - 01.09.18
Anzahl Kühe	3	0	23
Anzahl Kühe mit > 100.000 vor der TP	1	0	12
Anzahl geheilter Tiere in der TP	1	0	7
Heilungsrate in der TP (%)	100	0	58
Ergebnis Vergleich 25 % + (%)	63	63	66

Quelle: <https://www.vit.de/vit-fuers-tier/vit-fuers-rind/milchleistungspruefung/unsere-produkte>

Was beeinflusst die Heilungsrate in der Trockenperiode?

- Antibiotische Behandlung (Klocke et al. 2010)
- Zitzenversiegler – weil er die Neuinfektion nach Heilung verhindern kann (Kiesner et al. 2016)
- Erreger – insgesamt sehr hoch (90%), *S. aureus* nur 80%, mix schlechter (Krömker et al. 2004)
- Ausscheidung der Mikroorganismen: je höher die Ausscheidung, um so geringer die Heilungsrate (Dingwell et al. 2003)
- Laktationsnummer: je höher die Laktationsnummer, je geringer die Heilungsrate (Gundelach et al. 2011, Dingwell et al. 2003 (n.s.))
- SCC: je höher die Zellzahl, je geringer die Heilungsrate (Cook et al. 2005, Godden et al. 2003, Dufour and Dohoo 2012)
- Länge der Trockenperiode: n.s. (Church et al. 2008, Dingwell et al. 2003)
- Neuinfektionsrate in der Trockenperiode: höher in Vierteln, die zum Trockenstellen infiziert sind (Bousquet et al. 2012)
- Dauer der Infektion (Osteras 2006)

Anwendungshygiene

- Anwendung von Injektoren
 - Unmittelbar nach Melkzeugabnahme
 - Handschuhe tragen
 - Vorherige Desinfektion der Zitzenkuppe mit Alkohol
 - Verwendung von Einmalspritzen und Einmalkanülen
 - Bei i. z. Tubenkappe nicht mit dem Mund abziehen
 - Schonendes Einführen der Tubenspitze in den Strichkanal
 - Antibiotikatuben nicht zuvor auf der Heizung/im Wassereimer lagern – bei Flaschenware Kontamination vermeiden
 - Nicht auf dem Melkstand ablegen
- Risiken

schmutzige Stallabteile, Applikation in schmutzige Zitzen, tiefes Hineinschieben des Injektors, Verwendung alter Spritzen/Aufsteckkanülen, Lagerung der Präparate im Melkbereich, wiederholte Entnahme aus Flaschen ...

Warum selektiv trockenstellen?

Seit 2022 in der gesamten EU:
Verbot der prophylaktischen Antibiotikagabe an alle Tiere zum Trockenstellen
(VO(EU)2019/6)



Selektives Trockenstellen:

Antibiose nur für Tiere, die von einem antibiotischen Trockensteller profitieren



gezielte Behandlung therapiewürdiger, infizierter Viertel/Tiere

Aber: derzeit noch keine Rechtsvorschrift über den Anteil selektiv trockengestellter Tiere/Viertel im Betrieb.

Auswahlkriterien für die Therapie

- **Zum Trockenstellen infizierte Tiere sollten mit antibiotischen Trockenstellern behandelt werden:**
 - Zytobakteriologische Untersuchung im Labor (Gold Standard)
 - >100.000 oder >200.000 Zellen/ml in der/n letzten (drei) MLP
 - Schalmtest: Weicht ein Viertel von den anderen ab?
 - Ältere Tiere gefährdeter
 - Klinische Mastitis in Laktation
 - Schnelltest
- **Chronisch kranke Tiere haben geringe Erfolgschancen und sollten aus der Herde entfernt werden:**
 - >700.000 Zellen/ml in 3 aufeinanderfolgenden MLP

Infektion – und nun?

- **Müssen alle infizierten Euterviertel antibiotisch trockengestellt werden?**



Retrospektive Datenanalyse von 2.987 Vierteldaten aus Biobetrieben zwischen 2008-2014 von zum Trockenstellen infizierten Vierteln

Selbstheilung vs. antibiotisches Trockenstellen

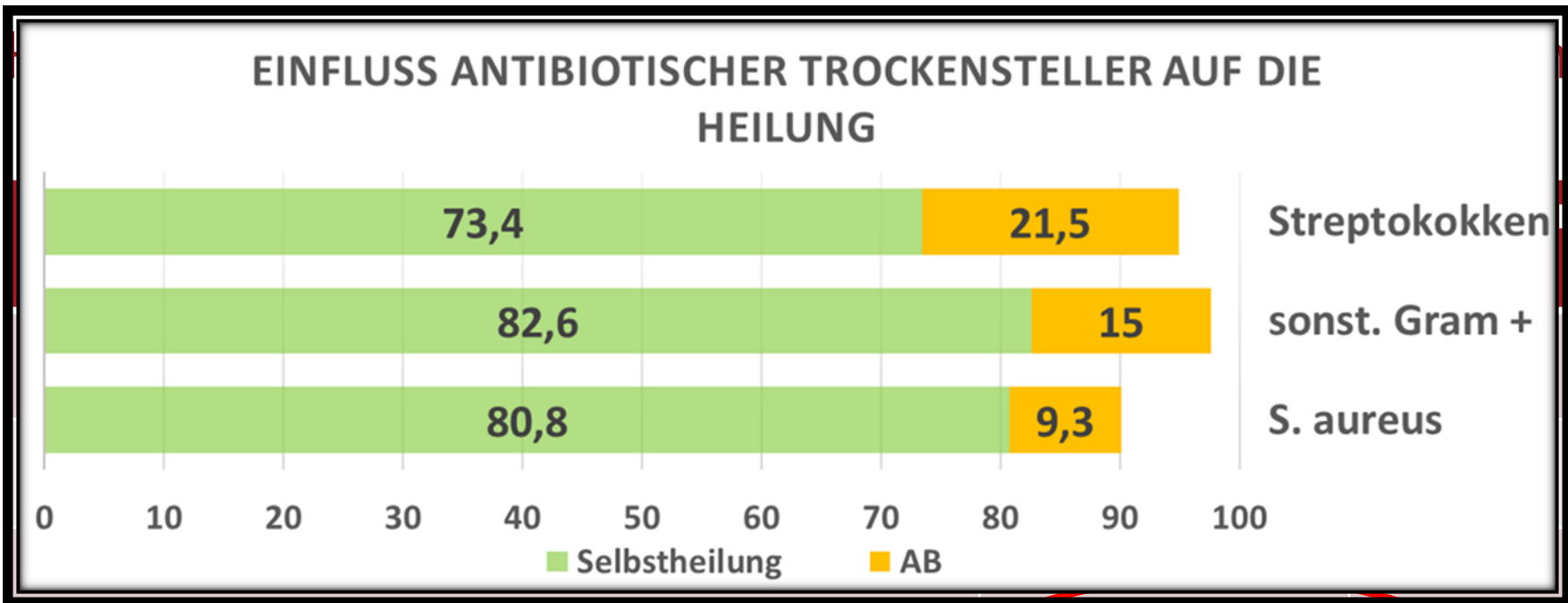
Erregerkategorie	Selbstheilung in %	Heilung mit Antibiose in %
Hefen/Prototheken	100%	100%
Andere Gram-negative (z. B. <i>Pseudomonas</i>)	100%	93,3%
Coliforme (z.B. <i>E. coli</i> , Klebsiellen)	94,9%	88,0%
Andere Gram-positive (z.B. <i>Enterokokken</i> , Coryneforme, <i>T. pyogenes</i>)	82,6%	97,6%
<i>Staphylococcus aureus</i>	80,8%	90,1%
Streptokokken	73,4%	94,9%
NAS	71,4%	76,1%

Kein signifikanter Unterschied des Antibiotikums zur Selbstheilung

Erregerkategorie	Selbstheilung in %	Heilung mit Antibiose in %
Hefen/Prototheken	100%	100%
Andere Gram-negative (z. B. <i>Pseudomonas</i>)	100%	93,3%
Coliforme (z.B. <i>E. coli</i> , Klebsiellen)	94,9%	88,0%
Andere Gram-positive (z.B. <i>Enterokokken</i> , Coryneforme, <i>T. pyogenes</i>)	82,6%	97,6%
<i>Staphylococcus aureus</i>	80,8%	90,1%
Streptokokken	73,4%	94,9%
NAS /KNS	71,4%	76,1%

Höhere Heilungsrate des Antibiotikums zur Selbstheilung

Erregerkategorie	Selbstheilung in %	Heilung mit Antibiose in %
Hefen/Prototheken	100%	100%
Andere Gram-negative (z. B. <i>Pseudomonas</i>)	100%	93,3%
Coliforme (z.B. <i>E. coli</i> , Klebsiellen)	94,9%	88,0%
Andere Gram-positive (z.B. <i>Enterokokken</i> , Coryneforme, <i>T. pyogenes</i>)	82,6%	97,6%
<i>Staphylococcus aureus</i>	80,8%	90,1%
Streptokokken	73,4%	94,9%
NAS / KNS	71,4%	76,1%



heilung

mit Antibiose

→ ca. 10 (bis 21)% bessere Heilung durch AB zum Trockenstellen

Andere Gram-positive (z.B. Enterokokken, Coryneforme, <i>T. pyogenes</i>)	82,6%	97,6%
<i>Staphylococcus aureus</i>	80,8%	90,1%
Streptokokken	73,4%	94,9%
NAS	71,4%	76,1%

Therapiewürdig und infiziert?

Wer kann von einem antibiotischen Trockensteller profitieren?

- Erreger in der Milch nachweisbar (Streptokokken und andere Gram positive Keime)

Und wer nicht?

- Chronisch euterkrankte Tiere (> 700.000 Zellen in den letzten drei MLP, \geq 3 Mastitisfälle in der aktuellen Laktation)
- keine Infektion zum Zeitpunkt des Trockenstellens

Ein gesundes Euter ohne Infektion braucht keinen antibiotischen Trockensteller!

- **Wie wollen Sie die infizierten Euter (-viertel) erkennen?**
-

Wie erkenne ich infizierte Viertel beim Trockenstellen?

- Mikrobiologische Laboruntersuchung (Goldstandard)
- Zellzahl aus der MLP (z.B. 100.000 Zellen in der letzten MLP als Grenze)
- Schalmtest (hier auch viertelbasiertes Trockenstellen möglich)
- Schnelltest im Betrieb

- **Kombination verschiedener Methoden kann die Präzision steigern aber viel wichtiger ist eine niedrige Neuinfektionsrate in der Trockenperiode**

Das Projekt

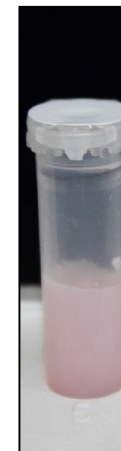
- Schnelltestbasierte selektive Trockenstelltherapie – Verminderung des Einsatzes antibiotischer Trockenstellpräparate in der Milchviehhaltung (EIP Agri) 29.03.2021 bis 15.08.2023
- 10 Betriebe des MKV MW, MKV MW, Steinbeis Forschungszentrum /HS Hannover

Ziel des Projektes: Entwicklung und Implementierung eines innovativen Konzepts zum antibiotikaminimierten, selektiven Trockenstellen von Milchkühen

Betriebsangepasst

Schnelltestbasiert

Praktisch geprüft

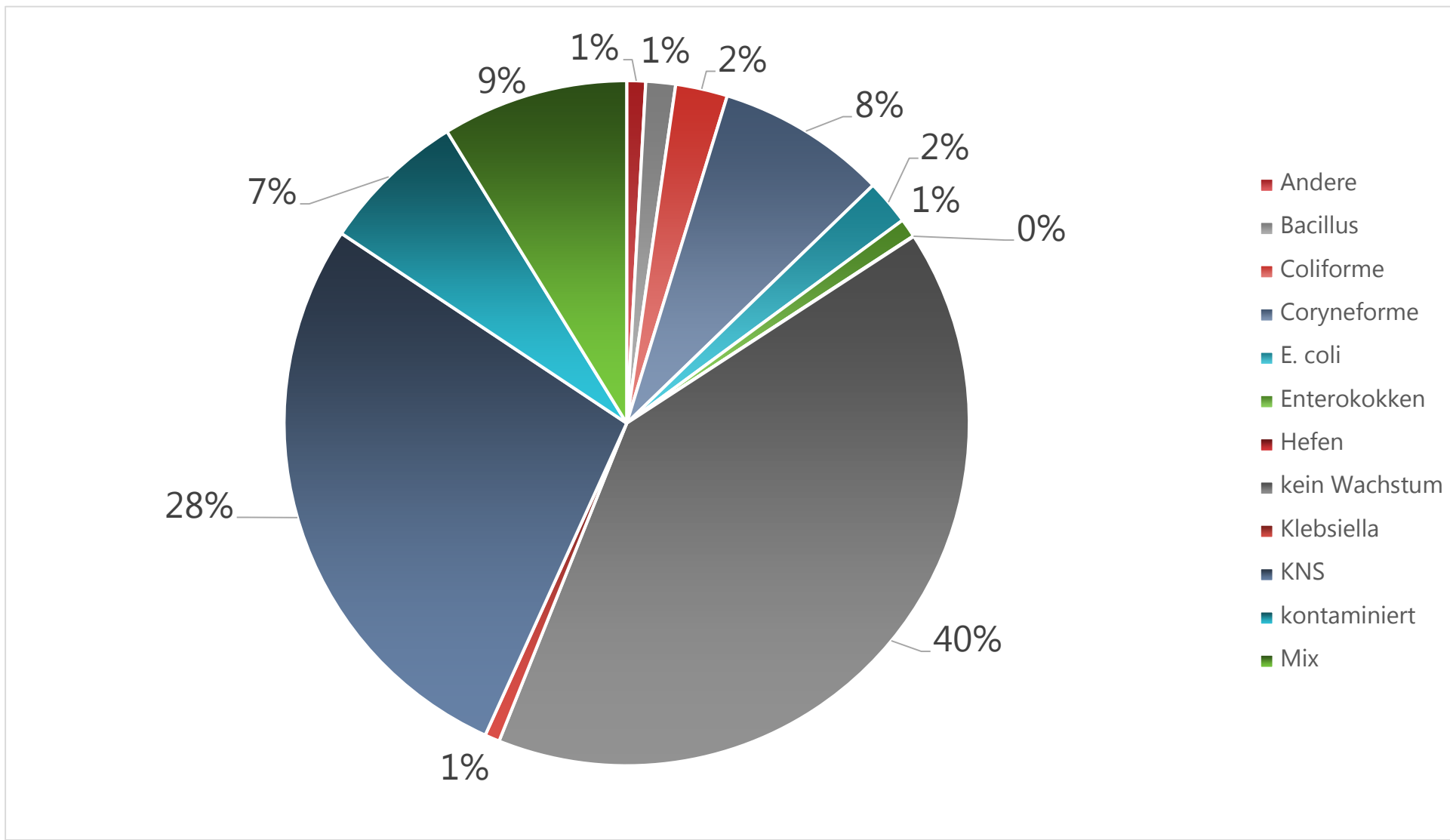


… möglich, da es derzeit noch keine Rechtsvorschrift für das selektive TS gibt

Gewählte Konzepte des selektiven Trockenstellens

- ZV für alle, AB für alle mit $> 100.000/150.000/200.000$ Zellen in der letzten Kontrolle, viertelspezifischer Schnelltest bei allen $<$ Grenzwert und zusätzliche AB wenn positiv
- Test auf Kuhebene
- Test auf Viertelebene
- Test auf Viertelebene, AB auf Kuhebene
- AB für alle > 100.000 Zellen, Schnelltest auf Viertelebene bei allen Tiere < 100.000 Zellen und AB wenn positiv

Erregerverteilung zum Trockenstellen



Entwicklung der Eutergesundheit der Herden im Versuchsverlauf

Wie?	Heilungsrate (%)	Neuinfektionsrate (%)	Neuinfektionsrate \geq 3. Lakt
Alle TS	57,7 \pm 11,7	25,8 \pm 10,6	29,4 \pm 17,6
Selektiv	63,8 \pm 12,4	21,7 \pm 12,3	20,1 \pm 24,2

Was beeinflusst die Heilungsrate in der Trockenperiode in den Versuchsbetrieben signifikant:

Neuinfektionsrate v.a. die Neuinfektionsrate der alten Kühe \geq **3. Lakt**

58 % weniger Trockensteller als vorher