



Leitfaden

Eutergesundheit bei Stall- und Weidehaltung



Prof. Dr. med. vet. habil. Volker Krömker

Dr. med. vet. Doris Klocke

Dr. med. vet. Stefanie Leimbach

Dr. agr. Jan-Hendrik Paduch

Nicole Wente, M.Eng.

Dr. med. vet. Martin tho Seeth

Hannover/Oldenburg, Juni 2018

Die vorliegende Studie wurde unterstützt durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) innerhalb des Forschungsverbundes ‚Verfahrensanalyse Milch: Produktion von Milch in Weide- und Stallhaltung‘ (SAM), Förderkennzeichen: ZN 2864.

The study was supported by the Ministry for Science and Culture of Lower Saxony (MWK) within the collaborative research project SAM, Analysis of Dairy Production: Grazing versus Indoor Housing of Dairy Cows, Support Code: ZN 2864.

1	MONITORING DER EUTERGESUNDHEIT AUF HERDENEBENE	5
2	NEUINFEKTIONSBEGRENZUNG IN DER LAKTATION	6
2.1	SAUBERKEIT DER ZITZEN UND EUTERSPIEGEL	7
2.2	STALLHYGIENE	8
2.2.1	Boxen und Liegeflächen	8
2.2.2	Einstreu	9
2.2.3	Laufgänge und Treibbewege	10
2.2.4	Besonderheiten bei Weidegang	10
2.2.5	Tränken	11
2.3	MELKEN	12
2.3.1	Zitzenendige Reinigungsqualität	12
2.3.2	Generelle Melkhygiene	13
2.3.3	Melkreihenfolge	14
2.3.4	Hygiene des Melkpersonals und Vormelken	14
2.3.5	Ansetzen des Melkzeugs/Lufteinbrüche während des Melkens	14
2.3.6	Abnahme der Melkzeuge	15
2.3.7	Reinigung des Melkstandbodens/Reinigung der Melkzeuge	15
2.3.8	Zitzendesinfektion	15
2.3.9	Melkzeugzwischeninfektion	16
2.3.10	Tierwohl	16
2.3.11	Fütterung und Tränken nach dem Melken	17
2.3.12	Überprüfung der Zitzenkondition und des Ausmelkgrades	17
3	TROCKENSTEHPERIODE	20
3.1	TROCKENSTEHMANAGEMENT	21
3.1.1	Trockenstehdauer	21
3.1.2	Haltungshygiene	21
3.2	THERAPIE IN DER TROCKENPERIODE	22
3.2.1	Antibiotisches Trockenstellen	22
3.2.2	Selektives Trockenstellen	22
3.2.3	Zitzenversiegler	23
3.2.4	Anwendungshygiene während des Trockenstellens	24
4	VERKÜRZUNG DER DAUER BESTEHENDER INFEKTIONEN	25
4.1	THERAPIE IN DER LAKTATION: EVIDENZBASIERTE MASTITISTHERAPIE	25

4.1.1	Klinisches Bild	25
4.1.2	Tierindividuelle Faktoren	26
4.1.3	Verursachender Erreger	26
4.1.4	Wahl des Antibiotikums und Therapiedauer	27
4.1.5	Implementierung von Schnelltestsystemen	27
4.2	VERMEIDUNG DER KLINISCHEN VERSCHLECHTERUNG SUBKLINISCHER INFESTIONEN	29
4.2.1	Energieversorgung - Stoffwechselstörungen	29
4.2.2	Spurenelemente und Vitamine	30
4.3	ANWENDUNGSHYGIENE IN DER MASTITISTHERAPIE	31
5	MERZUNG UND ANTEIL UNHEILBAR EUTERKRANKER TIERE	32
6	ERSTLAKTIERENDENMASTITIS/FÄRSENMASTITIS	33
6.1	VORWIEGEND KUHASSOZIIERTE/KONTAGIÖSE ERREGER:	33
6.2	VORWIEGEND UMWELTASSOZIIERTE / HAUTASSOZIIERTE ERREGER:	34
7	ANHANG: MERKBLÄTTER	34

1 Monitoring der Eutergesundheit auf Herdenebene

Mithilfe von sechs Kennzahlen, die im Eutergesundheitsbericht der Milchleistungsprüfung ausgewiesen werden, kann die Eutergesundheitssituation einer Milchviehherde gut beschrieben und die wichtigsten Schwachstellen identifiziert werden.

Die erste Kennzahl gibt den **Anteil eutergesunder Tiere** (< 100.000 Zellen/ml) der Herde an – ein Globalindikator, der mittels eines einzigen Blicks eine Antwort auf die Frage erlaubt, ob der Eutergesundheitsbereich in den besonderen Fokus der Betriebsleiter rücken sollte. Sehr gute Betriebe erreichen hier Werte um 70 %. Die zweite Kennzahl erteilt Auskunft über den **Anteil unheilbar euterkranker Tiere** an der Gesamtherde (3 x > 700.000 Zellen/ml in Folge; Soll < 1 %). Diese Zahl sollte so niedrig wie möglich sein. Da jedoch eine hohe Lebensdauer der Kühe angestrebt wird, gilt es, die richtige Balance aus Merzung und Nutzungsdauer zu finden, und eben hierzu trägt diese Kennzahl bei. Die dritte Kennzahl (**Neuinfektionsrate in der Laktation**) ist ein Indikator, ob es im Betrieb gelingt, Kühe in der Laktation vor Neuinfektionen zu schützen. So erlaubt sie die Beurteilung der Qualität der Arbeitsroutinen im Betrieb (Fütterung, Haltung, Melken). Zwei weitere Kennzahlen ermöglichen es, die für die Eutergesundheit kritische Phase der Trockenperiode – vom Trockenstellen bis zur ersten Milchkontrolle nach dem Kalben – zu beurteilen. Maß der Arbeitsqualität ist hier die **Neuinfektionsrate in der Trockenperiode** (vierte Kennzahl). Als fünfte Kennzahl zeigt die **Heilungsrate in der Trockenperiode**, ob und auf welchem Niveau eine Ausheilung der Tiere in dieser Zeit gelingt, und hilft so bei der Entscheidung für das adäquate Trockenstellregime. Die letzte Kennzahl **Färsenmastitisrate** indiziert, ob die Färsen ihre erste Laktation eutergesund oder euterkrank beginnen – letzteres macht weitere Maßnahmen erforderlich (Krömker und Friedrich, 2012). Die exakten Definitionen sowie Durchschnitts- und Zielwerte sind in Filmen und anschaulichen Merkblättern kostenfrei auf der Seite <https://www.die-milchkontrolle.de/milchkontrolle/tiergesundheit/eutergesundheit> zum Download zu finden.

Sobald die MLP-Daten nach der Milchleistungsprüfung verfügbar sind, zeigt sich anhand der Kennzahlen auf einen Blick, ob ein Betrieb auffällige Bereiche aufweist und sich gegebenenfalls durch schlechtere Ergebnisse von den Betrieben seiner

Region unterscheidet. Dies stellt den Beginn eines systematischen Monitorings dar, benötigt kaum Zeit und schützt vor der Einleitung unangemessener Maßnahmen.

Insbesondere die Neuinfektionsraten in der Laktation und in der Trockenperiode sind Ausdruck der Arbeitsstandards im Betrieb, um den Keimdruck in der Haltungsumwelt gering und die Erregerübertragung beim Melken klein zu halten.

2 Neuinfektionsbegrenzung in der Laktation

Um erhöhte Neuinfektionen in der Laktation eingrenzen zu können, ist eine Kenntnis über das im Betrieb vorhandene Spektrum an Mastitiserregern sehr nützlich. Klassische kuhassoziierte Keime wie *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* oder *Mykoplasma* spp. erfordern jeweils spezielle Maßnahmen und eine besondere Beachtung der Melkhygiene (siehe 7 Anhang: Merkblätter). Um Mastitiden durch umweltassoziierte Keime wie *Streptococcus uberis*, *Enterococcus* spp. oder coliforme Keime (inkl. *Escherichia coli*) einzudämmen, sind Maßnahmen im Bereich der Stallhygiene von besonderer Bedeutung.

Bei erhöhten Neuinfektionsraten in der Laktation (anhand der MLP-Daten ausgewiesen) sind folgende weiterführende Untersuchungen sinnvoll:

1. Bestimmung des Sauberkeitsscores der Zitzen und Euterspiegel
2. Bestimmung der zitzenendigen Reinigungsqualität unmittelbar vor dem Ansetzen der Melkzeuge
3. Überprüfung der generellen Melkhygiene im Melkstand (Rahmenbedingungen und Arbeitserledigung)
4. Überprüfung der akuten und chronischen Zitzenkonditionsstörungen sowie des Ausmelkgrades nach Abnahme der Melkzeuge in allen Gruppen

Infokasten 1: Leitkeime

Als **Leitkeime** werden die wichtigsten Mastitiserreger, die in einer Herde vorkommen, bezeichnet. Die Leitkeime geben Aufschluss darüber, in welchen Bereichen des Betriebes Optimierungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen. Zur Ermittlung der Leitkeime sollten pro Jahr in Betrieben mit geringen Mastitisproblemen mindestens 10 % der Kühe, insbesondere klinische Fälle, mikrobiologisch untersucht werden. In Betrieben mit größeren Mastitisproblemen ist mehr Diagnostik erforderlich.

Grundsätzlich wird zwischen (mehr) kuhassozierten und (mehr) umweltassozierten Erregern sowie Hautbesiedlern unterschieden. Die **kuhassozierten oder kontagiösen Erreger**, zu denen *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus canis*, *Trueperella pyogenes* und Mycoplasmen gehören können, kommen in infizierten Milchdrüsen und bei Hautverletzungen vor. Sie werden vor allem während des Melkens über Melkerhände, Eutertücher und Zitzengummis von Tier zu Tier übertragen. Abhilfe schafft eine gute Melkhygiene (ein Eutertuch für maximal ein Tier, Tragen sauberer Einmalhandschuhe, bei Auftreten kuhassozierte Erreger Desinfektion der Handschuhe zwischen den Tieren, Melken in Vormelkbecher, Melkzeugzwischendesinfektion). Maximal 5 % der Tiere eines Bestandes sollten mit *Staphylococcus aureus* infiziert sein. Die **umweltassozierten Erreger** mit *Streptococcus uberis*, Enterokokken, coliformen Bakterien (*Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*), Pseudomonaden, Hefen und Prototheken (Algen – manchmal auch kuhassoziert) kommen dagegen vor allem auf Laufflächen, in der Einstreu und im Kot vor und werden in der Zwischenmelkzeit im Stall oder auf der Weide übertragen. Prototheken sind hauptsächlich in sehr feuchten bis nassen Bereichen (z. B. in der Nähe der Tränken) zu finden. Hefen und Prototheken können darüber hinaus über kontaminierte Medikamente (Flaschenware) übertragen werden. Die Übertragung umweltassoziierter Erreger wird durch eine gute Haltungshygiene (saubere Boxen, saubere Laufflächen, saubere Tiere, saubere Zitzen, gute Vorreinigung beim Melken) und das Füttern der Tiere nach dem Melken, so dass die Tiere etwa 30 min. stehen bleiben müssen, reduziert. Zu den **Hautbesiedlern** gehören die Koagulase-negativen Staphylokokken und coryneforme Bakterien. Sie verursachen auch Mastitiden, sind aber im Vergleich zu anderen Mikroorganismen weniger krankmachend.

2.1 Sauberkeit der Zitzen und Euterspiegel

Bei erhöhten Neuinfektionsraten mit Umwelterregern ist die Sauberkeit der Zitzen bei Eintritt in den Melkstand mit einem üblichen Score zu prüfen. Wenn mehr als 10 % der Tiere einer Herde Euter mit deutlich sichtbaren Verschmutzungen aufweisen, ist die Stallhygiene (Boxen- und Laufgangsgestaltung und -pflege) zu prüfen.

2.2 Stallhygiene

Auf den Stallbau soll hier nicht näher eingegangen werden, da Maßnahmen in diesem Bereich üblicherweise langfristig geplant werden und meist nicht kurzfristig zu ändern sind. Die grundlegende Gestaltung eines Stalles hat Einfluss auf die Reinigbarkeit und damit letztendlich auf die Tiersauberkeit. So ist in Blindgängen zum Ende hin weniger Kuhverkehr zu erwarten und Kot wird hier ggf. nicht wunschgemäß durch die Spalten getreten oder die Flächen werden bei der Reinigung vernachlässigt. Die Anzahl an Futterplätzen, Tränken und Liegeplätzen, sowie das Verhältnis Liegeplätze/Futterplätze muss allen Tieren - also auch rangniedrigen - jederzeit Zugang zum Futter, zum Wasser bzw. einen Liegeplatz ermöglichen. Überbelegte Ställe sind schnell stark verschmutzt, verursachen Stress für die Tiere und erhöhen so oft die Neuinfektionsrate, wohingegen unterbelegte Ställe unverhältnismäßig viel Reinigungsaufwand bedeuten. Insbesondere ältere Stallanlagen können die Möglichkeiten zur Optimierung der Eutergesundheit einschränken, führen aber meist nicht dazu, dass eine zufriedenstellende Eutergesundheit der Herde nicht erreicht werden kann.

2.2.1 Boxen und Liegeflächen

Aus hygienischer Sicht sollten Kühe möglichst knapp die Boxenfläche füllen. Die Liegeboxenabmessungen sind an die durchschnittlichen Körpermaße der Herde so anzupassen, dass die Tiere mit dem Becken auf der Hinterkante liegen und über diese hinaus koten und harnen können (Abbildung 1). Der Raum für den Kopfschwung soll mindestens 70 cm und das Gefälle der Box in Richtung Laufgang 1,5-4,0 % betragen. Die Zitzen sind umso sauberer, je häufiger die Boxen- und Laufgänge gereinigt werden und je trockener die Einstreu ist.



Abbildung 1: Die Tiere liegen im Idealfall so, dass sie über die Hinterkante koten und harnen können.

2.2.2 Einstreu

Jede Box besteht aus einer Matratze und einer hygienischen Deckschicht im Euterbereich. Die Gestaltung der Matratze orientiert sich an arbeitswirtschaftlichen und für den Liegekomfort relevanten Gesichtspunkten.

Das Einstreumaterial stellt die wichtigste Quelle für umweltassoziierte Mastitiserreger (*Streptococcus uberis*, coliforme Keime) dar. Um die Vermehrung von Mikroorganismen in der Einstreu und damit die Kontamination der Zitzen mit umweltassoziierten Erregern aus der Einstreu zu minimieren, sollte ein gutes Einstreumaterial generell sauber, trocken, alkalisch ($\text{pH} > 9,5$), anorganisch (wäre optimal), feuchtigkeitsabsorbierend, möglichst grob sowie schwer sein. Daneben sollte es möglichst nicht stauben und nicht reizend wirken. Derzeit gibt es allerdings kein Einstreumaterial, das all diese Eigenschaften besitzt.

Die hygienische Deckschicht sollte täglich – und muss spätestens alle zwei Tage - ergänzt werden (Stroh, Späne). Das Neueinstreuintervall kann durch Zusatz von 10 % (w/w) Löschkalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) um einen Tag verlängert werden. Bei Pressgülle aus dem eigenen Betrieb gilt ein Intervall von 12 h und ein Verlängerungsintervall von 12 h.

Frisches Einstreumaterial sollte trocken gelagert werden und nicht durch z. B. Katzen- und/oder Vogelkot kontaminiert werden. Eine gute Einstreu soll eine

mesophile aerobe Gesamtkeimzahl von unter 1.000.000 Keimen/g, eine Keimzahl coliformer Keime von unter 100.000 Keimen/g und eine Keimzahl äskulinpositiver Streptokokken (*Streptococcus uberis* und Enterokokken) von unter 10.000 Keimen/g aufweisen.

2.2.3 Laufgänge und Treibewege

Die Laufflächen sollen vor allem im Bereich der Liegeboxen sauber sein, so dass die Tiere im Melkstand sauber sind. Die Reinigungs- und Schieberintervalle sind entsprechend anzupassen. Laufflächen und Treibewege stellen, vor allem wenn sie stark verkotet oder matschig (Weide) sind, durch hochsitzenden Dreck ebenfalls eine Verunreinigungsmöglichkeit für Unterbauch und Euter der Tiere da. Dies ist besonders vor und nach dem Melken ein Risiko für die Eutergesundheit, da zu diesen Zeitpunkten die Zitzenkanäle der Kühe offen sein können (Milchlaufenlassen vor dem Melken bzw. noch ungenügender Zitzenkanalverschluss nach dem Melken).

2.2.4 Besonderheiten bei Weidegang

Weidegang wird den Tieren in unterschiedlichem Ausmaß ermöglicht; so gibt es auf Milcherzeugerbetrieben ein Spektrum von gar keinem Weidegang bis hin zur Vollweide im Sommer. Eine Beeinflussung der Eutergesundheit von Milchkühen durch die Weidehaltung findet vor allem durch hygienische Effekte statt. So kann eine großzügige Sommerweide mit dichter Grasnarbe den Infektionsdruck auf die Milchdrüsen durch Umwelterreger senken, während eine Weidehaltung im Spätherbst mit zerstörter Grasnarbe und schmutzigen Treibewegen den Infektionsdruck durch Umwelterreger erhöht. So weisen regelmäßig genutzte Treibewege ein geringeres Risiko für die Eutergesundheit auf, wenn sie befestigt sind. Aus diesem Grunde sollten Treibewege, sofern sie in der Weidesaison regelmäßig genutzt werden, befestigt werden. Dies erleichtert die Reinigung und senkt die Kontamination des Euters und des Unterbauches durch hochsitzenden Schlamm und Fäkalien. Auch eine Weiderotation mit jeweils vierwöchigen Ruhepausen wirkt sich positiv auf die Eutergesundheit aus. So kann die Weidenutzung durch trockenstehende Kühe für zwei Wochen im Wechsel mit einer vierwöchigen Ruhepause die Zahl klinischer Mastitiden senken. Besonders kritisch ist der Weidegang in den Übergangsphasen zur winterlichen Stallhaltung zu sehen.

Nasse oder gar sumpfige Weideflächen wirken sich extrem ungünstig auf die Eutergesundheit aus. Gerade wenn die Weideflächen vor allem dem Auslauf und weniger der Nahrungsaufnahme dienen, sollte darauf geachtet werden, dass die Flächen ihren Weidecharakter behalten. Die Tiere sollten auch bei extrem schlechtem Wetter (nass) besser im Stall verbleiben. Dies ist natürlich nur möglich, wenn die Tiere sowieso einen (Groß-)Teil des Futters im Stall aufnehmen. Nicht negative Auswirkungen der Weidehaltung auf die Eutergesundheit werden üblicherweise zwischen Mai und September beschrieben.

2.2.5 Tränken

Eine ausreichende Versorgung der Kühe mit sauberem Wasser ist für das Tierwohl zwingend erforderlich. Eine ungenügende Wasserversorgung wirkt sich nicht nur auf die Milchleistung, sondern auch auf die Eutergesundheit ungünstig aus. Es sind pro Stalleinheit unabhängig von der Tierzahl mindestens zwei Tränken (Trogränken) vorzusehen, wobei die Verteilung im Stall auch rangniederen Tieren Zugang zum Wasser ermöglichen muss. Eine Faustzahl für die nötige Anzahl lässt sich wie folgt berechnen:

(Anzahl Tiere/20)+1= Anzahl benötigter Tränken.

Ein weiterer Aspekt sind verschmutzte Tränken, die für einige Mastitiserreger als Reservoir dienen können. Tränken sollten möglichst täglich, mindestens jedoch dreimal wöchentlich gereinigt werden.

Defekte Tränken oder Tiere, die mit der Tränke spielen, können vor allem in Boxenlaufställen nasse Stellen erzeugen, die ein erhöhtes Risiko für die Eutergesundheit darstellen. Hier können sich unter anderem coliforme Keime, Prototheken (Algen, die akute Mastitiden verursachen können) oder Pseudomonaden stark vermehren und die Eutergesundheit des Bestandes gefährden.

2.3 Melken

2.3.1 Zitzenendige Reinigungsqualität

Sind die Zitzen und Euter beim Betreten des Melkstandes grundsätzlich sauber, ist die Reinigung der Euter und Zitzen im Melkstand unmittelbar vor dem Ansetzen der Melkzeuge zu prüfen.

Um die Wirksamkeit der Vorreinigung ermitteln zu können, können nach dieser die Zitzenspitzen auf ein sauberes Papiertuch getupft werden (Abbildung 2). Verschmutzungen des Papiertuchs weisen auf eine unzureichende Reinigung hin. Nach der Vorreinigung sollen bei maximal 5 % der Zitzen Verschmutzungen festgestellt werden.



Abbildung 2: Verschmutzungen der Zitzenhaut können durch das Auftupfen der Zitzenspitze auf ein weißes Einwegtuch nachgewiesen werden

Die Zitzenreinigung sollte möglichst trocken erfolgen. Pro Tier ist mindestens ein Tuch (Einmaltuch oder mit Desinfektionsmittel gewaschenes Mehrwegtuch) zu verwenden, wobei möglichst für jede Zitze eine saubere Stelle des Tuches verwendet werden sollte (Abbildung 3). Die Reinigung der Zitzen erfolgt so, dass insbesondere die Zitzenkuppen (Zitzenkanalöffnung!) nach Beendigung der Reinigung deutlich sauberer sind als vorher. Euterbrausen sollten nur in Ausnahmefällen bei stark verschmutzten Tieren eingesetzt werden, wenn die Zitzen anschließend vor dem

Ansetzen der Melkzeuge abgetrocknet werden. Bei der Verwendung eines Mittels zum Vordippen sollte dies mindestens 30 Sekunden lang einwirken können.



Abbildung 3: Pro Tier soll mindestens ein Tuch für die Zitzenreinigung verwendet werden.

2.3.2 Generelle Melkhygiene

Funktioniert auch die Vorreinigung der Euter gut (< 5 % verschmutzte Zitzenkuppen), sind die generellen Rahmenbedingungen und Arbeitsstandards im Melkstand und bei den mit dem Melkprozess in Verbindung stehenden Arbeitsabläufen zu prüfen.

Die Melkroutine soll ein schonendes, vollständiges und zügiges Ausmelken der Kühe ohne viele Lufteinbrüche ermöglichen, wobei berücksichtigt werden muss, dass die ermolzene Milch als Lebensmittel verwendet werden soll. Die Melkhygiene soll einerseits das Lebensmittel Milch vor Kontaminationen jedweder Art schützen und andererseits eine Übertragung von (Mastitis-) Erregern (auf die Tiere/ in die Euter) während des Melkens verhindern. Für die Eutergesundheit ist vor allem dieser zweite Aspekt von Bedeutung. Alle Maßnahmen rund um den Melkprozess, die diesen beiden Zwecken dienen, können unter dem Begriff der Melkhygiene zusammengefasst werden. Die Melkarbeit soll möglichst festgelegten Arbeitsabläufen folgen.

2.3.3 Melkreihenfolge

Um die Übertragung von Erregern von infizierten auf nicht infizierte Tiere zu vermeiden, sollte eine Melkreihenfolge festgelegt werden. Dabei werden Tiere, die an einer Mastitis erkrankt sind und damit Erreger ausscheiden können, in einer separaten Gruppe am Ende der Melkzeit gemolken. Ist dies nicht möglich, sollten die Melkzeuge nach dem Melken infizierter Tiere desinfiziert werden (Zwischendesinfektion z.B. mit Peressigsäure 500-1000 ppm, 30 Sekunden Einwirkzeit).

2.3.4 Hygiene des Melkpersonals und Vormelken

Jeder Melker trägt während des Melkens Einmalhandschuhe, die regelmäßig gewaschen und alle zwei Stunden gewechselt werden sollen. Beim Auftreten kontagiöser Erreger (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*) sollten die Handschuhe zwischen den Tierkontakten desinfiziert werden. Handschuhe verringern die Oberfläche, an die sich die Erreger anhaften können, und lassen sich besser reinigen als die ungeschützten Hände.

Insbesondere in Milchviehbetrieben mit Infektionen durch kuhassoziierte Mikroorganismen sollte für das Vormelken ein Vormelkbecher verwendet werden. Das Vormelken soll nicht auf die Klauen der Tiere oder den Melkstandboden erfolgen. Während des Vormelkens ist auf Rötungen und Schwellungen des Euters, lokale Wärme, Schmerzen, Fieber, Flocken in der Milch und sinnfällige Veränderung der Milch (z.B. Verfärbungen, wässriges Sekret) sowie auf Allgemeinstörungen des Tieres als Symptome einer Euterentzündung zu achten. Das Sekret entzündeter Euterviertel ist **nicht** als Lebensmittel geeignet, und das Tier/Euter muss (ggf. nach einer Probenahme für die bakteriologische Untersuchung) behandelt werden.

2.3.5 Ansetzen des Melkzeugs/Lufteinbrüche während des Melkens

Die Anrüstzeit (Vormelken, Vorreinigung, Wartezeit) sollte mindestens 60 Sekunden betragen, wobei mindestens 15 Sekunden auf den direkten Kontakt des Melkers mit dem Tier entfallen sollen. Innerhalb von 90 Sekunden nach Beginn der Stimulation sollen die Melkzeuge ohne Ansaugen von Luft (Z-Knick des kurzen Milchschauchs) angesetzt werden. Weisen Milchflusskurven Bimodalitäten (= zeitweise Milchflussunterbrechung) auf, so kann dies ein Hinweis für eine unzureichende

Stimulation sein. Das Melkzeug sollte sorgfältig positioniert werden (Zitzenbecher senkrecht unter den Zitzen, Zitzengummis und Schläuche nicht verdreht).

Lufteinbrüche während des Melkens können dazu führen, dass Mikroorganismen über feine Milchtröpfchen aus dem Melkzeug und von der Zitzenhaut in der Milchdrüse gelangen. Bei maximal 5 % der Tiere sollten hörbare Lufteinbrüche auftreten. Zu viele Lufteinbrüche sind ein Hinweis für eine unzureichende Abstimmung der verwendeten Zitzengummis auf die Zitzenmaße in dem Bestand.

2.3.6 Abnahme der Melkzeuge

Die Melkzeuge sollen sanft und fließend nach Unterbrechung des Vakuums abgenommen werden. Umfängliche Lufteinbrüche sind zu vermeiden.

2.3.7 Reinigung des Melkstandbodens/Reinigung der Melkzeuge

Ein Anfeuchten aller Oberflächen des Melkstandes vor Beginn des Melkens erleichtert die spätere Reinigung.

Der Melkstandboden sollte nur mit Wasser abgespritzt werden, wenn sich keine Tiere in dem Stand befinden. Damit soll verhindert werden, dass Bakterien aus dem Kot der Tiere auf die Euter- und Zitzenhaut gelangen. Kühe ohne Stress koten nur selten in den Melkstand, so dass Reinigungen zwischendurch nur ausnahmsweise erforderlich sind; dazu reicht in vielen Fällen ein trockenes Abschieben des Kotes aus dem Melkbereich. Bei stärkeren Verschmutzungen wird der Melkstand mit Wasser ausgespritzt, was jedoch unbedingt erfolgen sollte, wenn sich keine Tiere mehr im Melkstand befinden. Auch Verschmutzungen der Melkzeuge – zum Beispiel nach dem Abtreten – können zu diesem Zeitpunkt mit Wasser entfernt werden. Wasser ist für Eutererreger ein optimales Transportmittel, und Spritzer aus Wasser und Schmutz direkt auf die (offenen) Zitzenkanäle stellen ein erhebliches Risiko für die Eutergesundheit dar. Daher gilt für die Verwendung von Wasser während des Melkens: So viel wie nötig, aber so wenig wie möglich.

2.3.8 Zitzendesinfektion

Die Zitzendesinfektion nach dem Melken dient der Abtötung von Mastitiserregern auf der Zitzenhaut und im Zitzenkanal. Eine Liste der als Tierarzneimittel zugelassenen Zitzendesinfektionsmittel findet sich unter www.dlg.org/euterhygiene.html. Bei der

Zitzendesinfektion ist darauf zu achten, dass die Zitzenhaut mit der Zitzenkanalöffnung möglichst vollständig mit dem Zitzendesinfektionsmittel benetzt wird. Für das Dippen der Zitzen soll ein Dippbecher ohne Rücklauf verwendet werden (Abbildung 4). Mit einem Schaumdippbecher kann der Produktverbrauch des Dippmittels verringert werden, ohne dass die Zitzendesinfektion verschlechtert wird. Bei der Sprühapplikation sollten Sprüschatten möglichst vermieden werden.



Abbildung 4: Ein Dippbecher ohne Rücklauf sollte verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass der Bereich um die Zitzenkanalöffnung durch das Dippmittel zu benetzen ist.

2.3.9 Melkzeugzwischeninfektion

Zur Bekämpfung von kontagiösen Mastitiserregern wie *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus agalactiae* ist eine Melkzeugzwischeninfektion empfehlenswert (z.B. Peressigsäure 500-1000 ppm, Einwirkzeit 30 Sekunden). Je höher die Anzahl gemolkener Tiere pro Melkzeit und Melkzeug ist, umso wichtiger ist die Durchführung der Melkzeugzwischeninfektion.

2.3.10 Tierwohl

Die Tiere sollten das Melken nicht als unangenehm empfinden. Dies setzt einen ruhigen und aggressionsfreien Umgang mit den Tieren voraus. Stress im Melkstand verursacht Unruhe, Abtreten der Melkzeuge und vermehrtes Abkoten, was wiederum

zu Verschmutzung und erhöhtem Infektionsrisiko führt. Indikatoren für einen angemessenen Umgang mit den Tieren sind eine hohe Wiederkauaktivität während des Melkens (Ziel: > 30 % der Tiere) und möglichst keine Abwehrbewegungen (z. B. Abtreten der Melkzeuge) und kein Abkoten (Ziel: jeweils \leq 5 % der Tiere). Tiere mit eingekniffenen Schwänzen und das hektische Verlassen des Melkstandes nach dem Melken sind ebenfalls Hinweise für Mängel im Melkprozess und in der Melkarbeit.

2.3.11 Fütterung und Tränken nach dem Melken

Um das Ablegen der Tiere nach dem Melken zu verhindern, sollten direkt ausreichend frisches Futter sowie genügend Tränkeplätze angeboten werden. Dadurch soll das Risiko vermindert werden, dass durch ein mögliches Ablegen der Tiere das Euter mit dem verschmutzten Boden in Kontakt kommt und umweltassoziierte Erreger aus der Einstreu und dem Kot die Zitzenhaut kontaminieren und durch die nach dem Melken noch für etwa 30 Minuten offenen Zitzenkanäle in die Milchdrüse eindringen können.

2.3.12 Überprüfung der Zitzenkondition und des Ausmelkgrades

Ist die generelle Melkhygiene in Ordnung, sind melkbedingte Zitzenkonditionsveränderungen mögliche Ursachen für erhöhte Neuinfektionsraten in der Laktation.

Die Zitzen stellen die wichtigste Barriere für von außen in das Euter eindringende Mastitiserreger dar. Daher ist es wichtig, die Erregerabwehr im Bereich der Zitzen nicht oder möglichst gering durch den Milchentzug zu beeinflussen. Generell sollte der Milchentzug möglichst schonend, zügig und vollständig erfolgen. Die Zitzen sollen 30 Sekunden nach Melkzeugabnahme glatt, rosa und trocken sein. Der Ausmelkgrad sollte so sein, dass nicht mehr als 400 ml Nachgemelk/Euter in wenigen Sekunden gewonnen werden können bzw. das nicht mehr als 4 und nicht weniger als 1 satte(r) Milchstrahl(en) pro Euterviertel ermolken werden kann.

Allerdings kann durch den Milchentzug der Zustand der Zitzen (= Zitzenkondition) verändert werden. Diese melkbedingten Veränderungen der Zitzenkondition werden unterschieden in akute Veränderungen, die bereits nach einer Melkung auftreten können, und chronische Veränderungen, die sich innerhalb weniger Wochen ausbilden. Zu den akuten Zitzenkonditionsstörungen zählen vor allem Rot- und

Blaufärbungen, Ringbildungen an der Zitzenbasis, Ödeme (= Verfestigung des Gewebes) der Zitzenspitze und des Zitzenschaftes sowie punktförmige oder größere Blutungen. Ringbildungen an der Zitzenbasis können in Kletter- und Schnürringe unterschieden werden. Zum Nachweis von Kletterringen können direkt nach dem Ansetzen und unmittelbar vor der Abnahme des Melkzeugs zwei Markierungen (wasserfester Filzstift) im Bereich der Kopfbohrung des Zitzengummis auf der Zitzenhaut aufgebracht werden, so dass ein mögliches „Klettern“ des Melkzeugs im Verlauf des Milchentzugs festgestellt werden kann (Abbildung 5).



Abbildung 5: Mit der Markierung mit einem Stift oberhalb des Zitzengummis direkt nach Ansetzen (hier: unterer Strich) und kurz vor Abnahme des Melkzeugs (hier: oberer Strich) lässt sich ein Klettern des Melkzeugs während des Milchentzugs feststellen.



Abbildung 6: Akute und chronische Zitzenkonditionsstörungen. Akute Zitzenkonditionsstörungen: A Zitzenspitzenödem mit Blauverfärbung (Cyanose), B Ringbildung an der Zitzenbasis; chronische Zitzenkonditionsstörungen: C glatter Ring im die Zitzenkanalöffnung, D rauher Ring um die Zitzenkanalöffnung, E sehr rauher Ring, F fortsatzartige Hyperkeratose

Hyperkeratosen des Zitzenkanals, die zu den chronischen Veränderungen zählen, sind als ringförmige Zubildungen um die Zitzenkanalöffnung ausgebildet (Abbildung 6).

Möglichst weniger als 20 % der Tiere eines Betriebes sollten Veränderungen der Zitzenkondition aufweisen, bei Blutungen sogar weniger als 10 % der Tiere.

Luftleinbrüche, Ringe an der Zitzenbasis oder Verfestigungen des Zitzengewebes sind Hinweise für eine ungenügende Abstimmung des Zitzengummis (Kopfbohrung, Kopfhöhe, Schaftdurchmesser) auf die Zitzenmaße. Weitere häufige Ursachen für Veränderungen der Zitzenkondition können unzureichende Pulsationseigenschaften, eine hohe Melkdauer, ein hohes Melkvakuum oder Blindmelken sein. Häufig sind stark ausgeprägte Veränderungen der Zitzenkondition mit Auffälligkeiten im Tierverhalten (z. B. Abwehrbewegungen) verbunden.

3 Trockenstehperiode

Die Trockenstehperiode stellt bezüglich der Eutergesundheit der Milchkühe eine sehr wichtige Phase dar. Das Drüsengewebe des Euters kann sich von der vorangegangenen Laktation erholen und so wird auch in der Folgelaktation wieder eine adäquate Milchleistung erreicht. Zudem ist die Trockenstehzeit eine sehr gute Möglichkeit, bestehende subklinische Euterinfektionen auszuheilen und bietet dabei wesentlich höhere Heilungschancen sowie ökonomische Vorteile gegenüber der Behandlung während der Laktation. Die Heilungsrate während der Trockenstehzeit ist eine wichtige Eutergesundheitskennzahl im monatlichen Eutergesundheitsbericht und ist folgendermaßen definiert:

<ul style="list-style-type: none">• Letzte MLP vor dem Trockenstellen: > 100.000 Zellen/ml = Infektion• Erste MLP nach der Kalbung: ≤ 100.000 Zellen/ml = Heilung!
--

Aus dem Anteil der geheilten Tiere an den insgesamt trockengestellten Tieren mit > 100.000 Zellen/ml errechnet sich die Heilungsrate, welche als 11-Monatsmittel und als Jahresmittel angegeben wird. Betriebe in Niedersachsen erreichen im Durchschnitt Heilungsraten von 55%. Spitzenbetriebe erreichen hingegen Werte von > 70%.

Zu Beginn und besonders am Ende der Trockenstehphase ist jedoch auch das Risiko von Neuinfektionen deutlich erhöht. Neuinfektionen während der Trockenstehzeit haben erheblichen Einfluss auf die Eutergesundheit während der Laktation und haben zudem eine geringere Milchleistung zur Folge. Im Eutergesundheitsbericht wird die Neuinfektionsrate in der Trockenstehzeit aufgeführt, welche folgendermaßen definiert ist:

- Letzte MLP vor dem Trockenstellen:

≤ 100.000 Zellen/ml = gesund

- Erste MLP nach der Kalbung:

> 100.000 Zellen/ml = Neuinfektion!

Aus dem Anteil neuinfizierter Tiere an den insgesamt trockengestellten Tieren mit einer Zellzahl von ≤ 100.000 Zellen/ml errechnet sich die Neuinfektionsrate, welche ebenfalls als 11-Monatsmittel und als Jahresmittel angegeben wird. Der Durchschnitt in Niedersachsen liegt bei ca. 27%. Spitzenbetriebe liegen bei $< 15\%$. Insgesamt stellt die Trockenstehperiode einen äußerst wichtigen und oftmals unterschätzten Zeitraum dar, in der die Eutergesundheit der Milchviehherden effektiv beeinflusst werden kann.

3.1 Trockenstehmanagement

3.1.1 Trockenstehdauer

Auch die Dauer der Trockenstehzeit kann Einfluss auf Milchleistung und die Eutergesundheit nehmen. Tieren in der 1. Laktation sollte generell eine längere Trockenstehzeit (45-60 Tage) gewährt werden, da sich eine verkürzte Trockenstehzeit negativ auf die Milchleistung der Folgelaktation auswirkt. Tiere ab der 2. Laktation können kürzer trockenstehen, da es hier keine negativen Auswirkungen auf die Milchleistung gibt. Jedoch sollte eine Trockenstehdauer von 28 Tagen nie unterschritten werden, da es sonst zu verringerten Milchleistungen und Eutergesundheitsstörungen kommen kann.

3.1.2 Haltungshygiene

3.1.2.1 Trockensteherbereich

Auch bei den trockenstehenden Tieren ist eine gute Haltungshygiene von großer Bedeutung, um Neuinfektionen zu verhindern. Dabei gelten im Trockensteherbereich die gleichen Vorgaben für die Boxen- und Laufgangshygiene, wie im Bereich der laktierenden Tiere (siehe Abschnitt 2.2 „**Stallhygiene**“). Auch im Trockensteherbereich sollte eine Überbelegung vermieden werden.

3.1.2.2 Abkalbestall

Aufgrund des erhöhten Risikos von Euterinfektionen im abkalbenahen Zeitraum spielt auch die Hygiene im Abkalbestall eine große Rolle. Strohställe sollten täglich nachgestreut und eine Überbelegung sollte vermieden werden. 10 Kg Stroh pro Tier und Tag und ein Platzangebot von 12m² pro Tiere sind optimal. Kranke Tiere sollten nicht im Abkalbestall gehalten werden, da diese ein Infektionsrisiko für die kalbenden Tiere darstellen.

3.2 Therapie in der Trockenperiode

3.2.1 Antibiotisches Trockenstellen

Das antibiotische Trockenstellen ist eine bewährte Methode, um die Heilung bestehender subklinischer Mastitiden während der Trockenstehperiode zu fördern (geplante Therapie). Dabei unterscheidet man zwischen pauschalem oder generellem antibiotischen und selektiven Trockenstellen. In Zeiten der Forderung nach der Reduktion des Einsatzes antibiotischer Präparate im Nutztierbereich, kommt dem selektiven Trockenstellen eine immer größere Bedeutung zu. Jedoch erfordert das selektive Trockenstellen ein gutes Eutergesundheitsmanagement des Betriebes und das Trockenstellprogramm muss an die betriebsindividuellen Bedingungen angepasst werden. So kann selektives Trockenstellen durchgeführt werden, ohne die Eutergesundheit der Herde negativ zu beeinflussen.

3.2.2 Selektives Trockenstellen

Betriebe sollten zunächst ihr Eutergesundheitsmanagement überprüfen, bevor sie das selektive Trockenstellen beginnen. Dazu zählt z.B. die Überprüfung der Haltungshygiene im Trockensteherbereich und im Abkalbestall, da der Schutz, den der antibiotische Trockensteller zu Beginn der Trockenstehzeit vor Neuinfektionen bietet, nun bei einem Teil der Tiere entfällt. Eine kritische Betrachtung der Anwendungshygiene von Eutertuben während des Trockenstellens, eine routinemäßige Überprüfung der Eutergesundheitskennzahlen des MLP-Berichts und eine regelmäßige Entnahme von Milchproben zur zytomikrobiologischen Untersuchung gehören ebenfalls dazu. In Betrieben mit einem *Staphylococcus aureus* Problem beispielsweise ist zunächst die Sanierung der Herde sinnvoll (Ziel: < 5% *Staphylococcus aureus*-positive Tiere in der Herde), bevor mit dem selektiven

Trockenstellen begonnen wird. Auch Betriebe mit einem *Galt*- oder *Streptococcus canis*-Problem sollten dieses zunächst lösen, bevor sie das Trockenstellprogramm umstellen.

Sind die betrieblichen Bedingungen optimiert, müssen sinnvolle Selektionskriterien gefunden werden, um Tiere mit bestehenden Infektionen möglichst sicher zu erkennen. Da Tiere, deren Infektion nicht erkannt wird, durch das Selektionsraster rutschen und nicht antibiotisch trockengestellt werden, obwohl dies eventuell nötig gewesen wäre, kann dies langfristig zu einer Verschlechterung der Heilungsrate des Betriebes führen. Für Milchviehbetriebe mit einer durchschnittlichen Eutergesundheit in Deutschland kann eine antibiotische Behandlung von allen Tieren mit einer Zellzahl von mehr als 100.000 Zellen/ml in der letzten Milchkontrolle vor dem Trockenstellen empfohlen werden. Tiere mit einer Zellzahl von unter 100.000 Zellen in der letzten Kontrolle sollten am Trockenstelltag mit einem CMT-Test untersucht werden und im Falle positiver Einzelviertel auch eine Versorgung mit antibiotischen Trockenstellpräparaten erhalten. Natürlich können die Selektionskriterien weiter verschärft werden, indem beispielsweise die MLP der letzten 3 Monate oder gar der ganzen letzten Laktation betrachtet werden. Tiere, die eine klinische Mastitis in der vorangegangenen Laktation aufwiesen, sollten ebenfalls antibiotisch trockengestellt werden, da die Gefahr einer bestehenden Infektion erhöht ist. Es lohnt sich, ein auf den Betrieb abgestimmtes Selektionsraster – gegebenenfalls gemeinsam mit dem betreuenden Tierarzt – zu entwickeln, damit die Eutergesundheit der Herde auch mit der Antibiotikareduktion und der damit einhergehenden Kostensenkung auf gutem Niveau gehalten werden kann.

3.2.3 Zitzenversiegler

Einen effektiven Schutz vor Neuinfektionen bietet die Anwendung eines internen Zitzenversieglers. Für Betriebe mit Neuinfektionsraten in der Trockenstehzeit von > 15% ist die Anwendung empfehlenswert. Natürlich sollten parallel Faktoren, die mögliche Ursachen (Haltungshygiene, Anwendungshygiene usw.) für erhöhte Neuinfektionsraten darstellen, überprüft und bei Bedarf optimiert werden. Aufgrund des effektiven Schutzes des Zitzenversieglers über die gesamte Trockenstehzeit stellt dieser im Rahmen eines selektiven Trockenstellprogramms ein wichtiges Hilfsmittel dar, um vor Neuinfektionen zu schützen.

Bei der Anwendung von internen Zitzenversiegler muss die Zitze an der Zitzenbasis unbedingt abgedrückt werden (Abbildung 7), um die Bildung einer mechanischen Barriere im Zitzenkanal zu erreichen. Nur so kann der Versiegler optimal vor Infektionen schützen. Die Seite <https://www.die-milchkontrolle.de/> hält ein Merkblatt bereit, welches die Anwendung noch einmal im Detail erklärt. Nach dem Abkalben muss über zwei bis drei Tage beim Vormelken der Zitzenversiegler kräftig ausgemolken werden (Zitzenbasis möglichst abdrücken).



Abbildung 7: Abdrücken der Zitzenbasis bei der Applikation eines Zitzenversieglers

3.2.4 Anwendungshygiene während des Trockenstellens

Der Vorgang des Trockenstellens bedarf höchstmöglicher Hygiene, da ein großes Risiko besteht, bereits zu diesem Zeitpunkt intramammäre Infektionen zu verursachen. Das Trockenstellen im Melkstand ist sinnvoll, um ein sicheres und sauberes Arbeiten zu ermöglichen. Betriebe mit automatischen Melksystemen sollten die Tiere im Roboter oder im Fressgitter trockenstellen. Handschuhe sollten unbedingt getragen und Zitzen und Zitzenkuppen vor der Anwendung von

Eutertuben gründlich gereinigt sowie desinfiziert werden. Erst danach erfolgt die Applikation des Trockenstellers und/oder des Zitzenversieglers, wobei darauf zu achten ist, dass die Kanüle möglichst nicht vollständig in den Zitzenkanal eingeführt wird (s. Infokasten 2: Anwendung von Eutertuben). Bei der Anwendung eines internen Zitzenversieglers muss auf die korrekte Anwendung geachtet werden (siehe Abschnitt 3.2.3 Zitzenversiegler). Das Anwärmen der Eutertuben im Wasserbad stellt ein erhebliches Risiko für die Eutergesundheit dar, da es dadurch zur Kontamination der Kanüle kommt und Erreger in das Euterviertel eingetragen werden. Nach dem Trockenstellen sollten die Zitzen gedippt werden und die Tiere ca. 30 Minuten im Fressgitter stehen, um den Schluss des Zitzenkanals vor dem ersten Ablegen in der Liegebox zu ermöglichen (Infokasten 2: Anwendung von Eutertuben). Trockensteller- und Zitzenversiegler-Tuben sollten vor der Applikation aus hygienischen Gründen nicht auf dem Melkstandboden abgelegt werden oder im Mund gehalten werden.

4 Verkürzung der Dauer bestehender Infektionen

4.1 Therapie in der Laktation: Evidenzbasierte Mastitistherapie

Der aktuelle Stand der wissenschaftlichen Literatur zur Therapie klinischer Mastitiden macht deutlich, dass nicht in allen Fällen eine antibiotische Therapie erforderlich ist. In der Mastitistherapie sollte aber unabhängig vom Erreger immer eine antiphlogistische Therapie mit einem nichtsteroidalen Antiphlogistikum durchgeführt werden. Die Wahl der antibiotischen Therapie ist hingegen sehr vom jeweiligen klinischen Bild, den vorliegenden tierindividuellen Faktoren und dem Mastitisverursachenden Erreger abhängig.

4.1.1 Klinisches Bild

Der Schweregrad einer klinischen Mastitis kann leicht durch alle beteiligten Personen ermittelt werden. Leichte Mastitiden zeichnen sich nur durch Sekretveränderungen aus, während mittlere Mastitiden zusätzlich lokale Entzündungsanzeichen (Rötung, Schwellung, vermehrte Wärme, Schmerzempfindlichkeit) der Milchdrüse aufweisen, während Milchkühe mit schweren Mastitiden darüber hinaus noch Allgemeinstörungen (wie Fieber, Untertemperatur, Fressunlust oder Festliegen) zeigen (IDF, 2011). Bei schweren Mastitiden mit Störungen des Allgemeinbefindens sollte, unabhängig von tierindividuellen Faktoren und nachgewiesenem Erreger, immer eine parenterale Antibiose durchgeführt werden. Bei Mastitiden leichten und

mittleren Grades ist dies nicht erforderlich. In diesen Fällen kann eine an tierindividuelle Faktoren und den beteiligten Erreger angepasste Therapie erfolgen. Eine antibiotische Therapie subklinischer Mastitiden ist in der Regel nicht zu empfehlen (Ausnahmen *Streptococcus agalactiae* und *Streptococcus canis*).

4.1.2 Tierindividuelle Faktoren

Das Ziel einer antibiotischen Behandlung ist die bakteriologische Heilung. Die Wirksamkeit einer antibiotischen Therapie misst sich somit an der über die Selbstheilungsrate hinaus erzielbaren bakteriologischen Heilungsrate. Das Alter bzw. die Laktationsnummer sowie die Mastitishistorie einer Milchkuh haben signifikanten Einfluss auf die Heilungswahrscheinlichkeit. Dabei ist bei älteren Tieren mit ausgeprägter Mastitishistorie der betreffenden Viertel keine Steigerung der Heilungswahrscheinlichkeit durch antibiotische Therapie mehr zu erwarten. Ein entsprechendes Monitoring klinischer Mastitiden sowie die Berücksichtigung der Daten der Milchleistungsprüfung (Einzelgemelkszellzahlen z.B. 3 x aufeinanderfolgend >700.000 Zellen/ml, >2 Mastitiden in aktueller Laktation, Laktationsnummer) können zur Einstufung des zu erwartenden Therapieerfolges und damit der Therapiewürdigkeit einer Milchkuh herangezogen werden. Tiere ohne zu erwartende Steigerung der Heilungswahrscheinlichkeit können im Falle leichter und mittlerer Mastitiden z.B. ausschließlich mit nicht-steroidalen Entzündungshemmern (NSAID) oder mit lokal zu applizierenden Enzymen (Masti Veyxym®) behandelt werden.

4.1.3 Verursachender Erreger

Eine Therapieentscheidung sollte immer auch den verursachenden Mikroorganismus berücksichtigen. Grundsätzlich sollte die lokale antibiotische Mastitistherapie bei leichten und moderaten Mastitiden gewählt werden (s. klinisches Bild). Bei anderen verursachenden Mikroorganismen als Streptokokken und Staphylokokken ist der Nutzen einer lokalen antibiotischen Therapie fraglich. Bei etwa 30 % aller klinischen Mastitiden kann in der bakteriologischen Untersuchung kein Bakterienwachstum nachgewiesen werden. In diesen Fällen entfällt die Indikation für einen Einsatz von Antibiotika. Ähnliches gilt für die lokale Anwendung von Eutertuben in der Milchdrüse bei Nachweis Gram-negativer Mikroorganismen wie *Escherichia coli*. Bei leichten

oder mittleren Mastitiden mit diesen Erregern führt die lokale antibiotische Behandlung zu keiner nennenswert erhöhten bakteriologischen Heilungswahrscheinlichkeit. Je nach Betriebsstruktur und hygienischem Status sind ca. 20-30 % der Euterentzündungen durch Erreger dieser Gruppe verursacht. Insgesamt ergeben sich hieraus Reduzierungsmöglichkeiten von etwa 50 % der antibiotischen Dosen.

4.1.4 Wahl des Antibiotikums und Therapiedauer

Untersuchungsergebnisse zur Verlängerung der antibiotischen Therapie über die vom Hersteller empfohlene Therapiedauer hinaus zeigen lediglich Vorteile bei *Streptococcus uberis* und frischen *Staphylococcus aureus*-Infektionen auf. Die Entscheidung über eine verlängerte antibiotische Behandlung sollte deshalb erst nach Kenntnis des mastitisverursachenden Erregers getroffen werden.

Neben dem grundsätzlichen Ziel, die Anzahl eingesetzter antibiotischer Dosen zu verringern, gilt es aber auch - wenn möglich - bei Tieren keine Antibiotika mit kritischer Bedeutung für die menschliche Gesundheit einzusetzen. Die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) kategorisiert die verfügbaren antibiotischen Substanzen in drei Gruppen mit aufsteigender kritischer Bedeutung für den Menschen. Kategorie 1 gehören solche an, deren Einsatz ein niedriges/begrenztes Risiko für die menschliche Gesundheit aufweist (EMA, 2014), so dass sich die Wahl des Antibiotikums möglichst auf Wirkstoffe dieser Gruppe beschränken sollte. Derzeit finden antibiotische Wirkstoffe, die zur Kategorie 2 der für die Humanmedizin kritischen Antibiotika gezählt werden (Cephalosporine), noch häufig Einsatz in der Mastitistherapie. Bei der Wahl des Wirkstoffs sollte somit – hinsichtlich der Therapie der Infektionen mit Staphylokokken oder Streptokokken – zukünftig vermehrt auf Schmalspektrum-Antibiotika aus der Gruppe der Penicilline zurückgegriffen werden.

4.1.5 Implementierung von Schnelltestsystemen

Jedes erkrankte Tier hat Anspruch auf eine angemessene Behandlung (Tierschutzgesetz, § 2); die zytomikrobiologische Untersuchung nimmt jedoch mindestens 48 bis 72 Stunden in Anspruch, wovon allein auf den Transport der Proben 24 Stunden entfallen. Dadurch liegt ein therapieentscheidendes Untersuchungsergebnis in der Regel erst vor, wenn bereits eine Behandlung des

Tieres begonnen oder sogar bereits abgeschlossen wurde, wodurch retrospektiv gesehen etwa 50 % der antibiotischen Behandlungen unnötig oder unangebracht waren. Aus diesem Grund fordert die EU die „Förderung der Verwendung von Schnelldiagnostiktests (...) zur Identifizierung von Keimen, die Mastitis verursachen, um so die Verwendung sowohl intramammärer als auch injizierbarer antimikrobieller Mittel bei milchenden Kühen auf ein Mindestmaß zu beschränken“ (2015/C 299/04 Leitlinien für die umsichtige Verwendung von antimikrobiellen Mitteln in der Veterinärmedizin).

Um sichere Einschätzungen zu gewährleisten - und damit auch unnötige Leiden und Schäden zu vermeiden - ist für ein entsprechendes therapeutisches Vorgehen eine systematische Anwendung geeigneter diagnostischer Systeme, die eine entsprechende Beurteilung unter Einbeziehung des Erregerspektrums der Herde und dessen Resistenzlage ermöglichen, die Voraussetzung. Auf dem deutschen Markt sind verschiedene Systeme erhältlich, die einfach anzuwenden sind und trotzdem innerhalb von 12 Stunden valide Ergebnisse liefern (PetriFilm, 3M; MastDecide, Quidee). Sie ersetzen nicht die konventionelle zytomikrobiologische Diagnostik und Resistenzprüfung in einem spezialisierten Untersuchungslabor, sondern geben dem Behandelnden lediglich eine schnelle Entscheidungshilfe bei der Auswahl therapeutischer Maßnahmen durch die Identifikation von Keimgruppen. Die Anwendung solcher einfachen Schnelltestsysteme ermöglicht die Auswahl der Tiere, die von einer antibiotischen Therapie höchstwahrscheinlich profitieren.

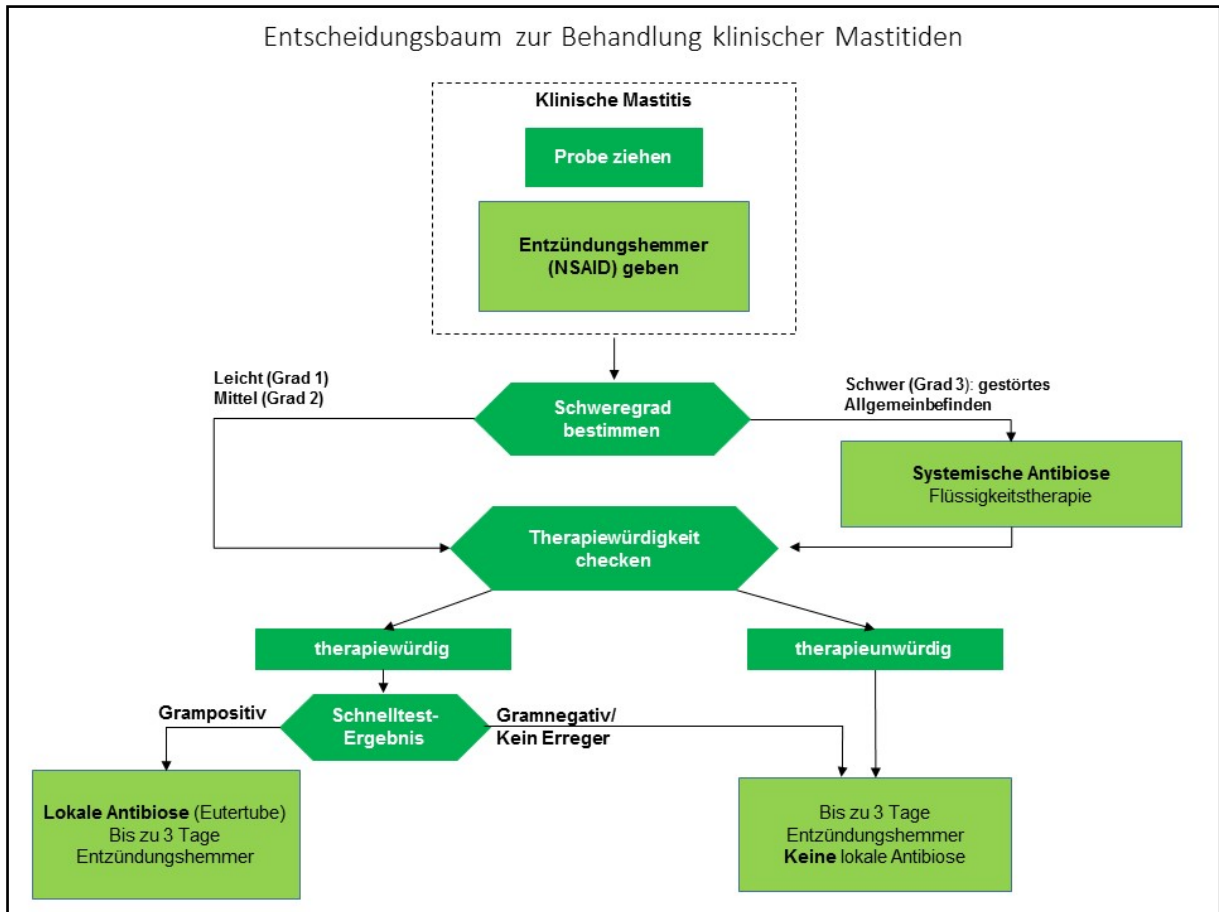


Abbildung 8: Schnelltestgestütztes Konzept für die Mastitistherapie

4.2 Vermeidung der klinischen Krankheitsverschlimmerung subklinischer Infektionen

Die Krankheitsverschlimmerung (Exazerbation) von Infektionen der Milchdrüsen kann ohne besonderen Infektionsdruck entstehen. Es kommt – zumeist aufgrund von Störungen im Fütterungsbereich oder aufgrund von Stoffwechselstörungen einzelner Tiere zu einer Verschiebung der Abwehr der Milchdrüse zugunsten der Mikroorganismen.

4.2.1 Energieversorgung – Stoffwechselstörungen

Energiemangelsituationen und Ketosen, wie sie bei der Milchkuh im geburtsnahen Zeitraum aufgrund des vorübergehenden Missverhältnis zwischen der Trockensubstanzaufnahme und den erforderlichen Energie- und Eiweißmengen auftreten, können die Immunabwehr erheblich beeinflussen. So nimmt unter den Bedingungen der Ketose die Aktivität der Zellen des Immunsystems ab. Klinische Ketosen erhöhen das Risiko für klinische Euterentzündungen um den Faktor 2. Die

Erhöhung des Blutspiegels von Ketonkörpern geht mit schwerer werdenden *E. coli*-Mastitiden einher. Eine nicht mehr kompensierte negative Energiebilanz gehört zu den wichtigsten Einflussfaktoren, die die Abwehrmechanismen im Euter schwächen - auch schon, bevor die Kühe an klinischer Ketose erkranken.

Zur Kontrolle, ob in einer Herde subklinische Ketosen ein Risikofaktor für Mastitiden sind, ist es ratsam, regelmäßig alle Kühe zu untersuchen, die in den letzten zwei Wochen gekalbt haben. Es existieren verschiedene Schnelltests für den Stall zur Untersuchung auf subklinische Ketose durch die Messung von Ketonkörperkonzentrationen. Normale, gesunde Kühe verlieren in der Frühlaktation 0,25-0,5 BCS-Einheiten. Zur Vermeidung von Ketosen liegen umfangreiche Daten vor. Zentrale Elemente sind hier die Vermeidung von Kühen mit übermäßig hohem BCS in der Spätlaktation und die Verhinderung von erheblichen Rückgängen der Trockenmasseaufnahme im geburtsnahen Zeitraum

Neben (sub)klinischen Ketosen sind auch Fett-Eiweiß-Quotienten $<1,0$ und $> 1,5$ mit einer höheren Inzidenz von klinischen Mastitiden assoziiert.

Dies weist darauf hin, dass auch Pansenfermentationsstörungen wie Azidose, Alkalose und Panseninaktivität mit Erhöhungen der klinischen Mastitisrate assoziiert sind. Entsprechende Daten zu Harnstoffbelastungen durch Energiemangelsituationen im Pansen oder absolute Proteinübersorgungen fehlen bislang.

4.2.2 Spurenelemente und Vitamine

Vitamin E und Selen sind wichtig für die Verhinderung von Oxidationsschäden der Zellen und Gewebe. Da Milchkühe über Grundfuttermittel in Deutschland nicht genügend Vitamin E und Selen erhalten, ist eine Ergänzung erforderlich. Vitamin E schützt die Zellmembranen vor Schäden durch sauerstoffabspaltende Stoffwechselprodukte, die in stoffwechselaktiven Zellen immer entstehen. Selen ist ein Spurenelement, das in dem Enzym Gluthathionperoxidase für den Abbau schädigender Sauerstoffverbindungen (z.B. H_2O_2) verantwortlich ist. Liegt ein Mangel dieser Substanzen vor, ist der Einstrom von polymorphkernigen Granulozyten [PMN] aus dem Blut in die Milchdrüse behindert und die Reaktion auf eingedrungene Mikroorganismen fällt langsamer aus. Auch die Abtötungsrate von Bakterien nach Aufnahme dieser durch PMNs ist bei Mangel von Vitamin E und Selen verlangsamt.

So kann durch die optimale Versorgung mit diesen Substanzen die Häufigkeit und Schwere von Euterentzündungen gesenkt werden. Eine Datenanalyse zeigte, dass mit einer Supplementationsmenge von ≥ 1.000 IU Vitamin E und $\geq 3,6$ mg Selen pro Tier und Tag das durchschnittliche relative Mastitisrisiko im 1. Laktationsdrittel um 34 % gesenkt werden kann. Der Einfluss von Selen ist stärker als jener von Vitamin E (-40 % vs -30 %). Die intramuskuläre Applikation von Vitamin E und Selen ist der subkutanen oder oralen Supplementation überlegen (-35 % vs -29 %) (Zeiler, 2010).

4.3 Anwendungshygiene in der Mastitistherapie

Zur Vermeidung von Infektionen bei der Applikation von Arzneimitteln in die Milchdrüsenviertel ist maximale Anwendungshygiene erforderlich. Wenn möglich, sollte auf die Nutzung von Präparaten, die in Flaschen abgefüllt sind, zugunsten von Eutertuben verzichtet werden. Die Applikation sollte nach dem maschinellen Milchentzug stattfinden. Für die Therapie klinischer Mastitiden ist (wie auch bei der Applikation von Trockenstellpräparaten und Zitzenversiegeln) bei der Anwendung von antibiotischen Eutertuben größtmögliche Hygiene erforderlich. Unhygienische Bedingungen und falsche Durchführung verringern die Erfolgchancen einer Behandlung und bergen das Risiko einer Neuinfektion. Der Infokasten 2: Anwendung von Eutertuben fasst die wichtigsten Aspekte noch einmal zusammen.

Infokasten 2: Anwendung von Eutertuben

- **Material bereithalten:**
 - Einweghandschuhe
 - Einwegtücher (Zellstoff)
 - Brennspiritus 70% oder vorgetränkte Alkoholtücher
 - Euterinjektor (sauber, trocken, handwarm, nicht im Wasserbad erwärmen).
- **Tier markieren, im Melksystem sperren**
- **Vorbereitung:**
 - Euter sorgfältig reinigen.
 - Euter gut ausmelken.
 - Zitzen trocknen lassen.
- **Einbringen des Medikaments:**

<ul style="list-style-type: none"> ○ neue Einweghandschuhe anziehen. ○ Zitzenspitze, insbesondere Zitzenkanalöffnung mit alkoholgetränktem Tüchern gründlich abreiben. ○ Zitzenkuppe kurz trocknen lassen. ○ Schutzkappe des Euterinjektors abziehen, Tube oder Kappe dabei nicht in den Mund nehmen und die Spitze nicht berühren. 		
Antibiotischer Euterinjektor in der Laktation	Trockenstell-Präparate	Zitzenversiegler
<ul style="list-style-type: none"> • Tubeninhalte in (das) erkrankte Viertel langsam einbringen. • Injektorspitze nur 3-4 mm einführen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Tube pro Viertel langsam einbringen. • Injektorspitze nur 3-4 mm einführen. • vom Melker wegarbeiten! • Inhalt nicht hochmassieren! 	<ul style="list-style-type: none"> • Zitze an der Basis abdrücken! • Eine Tube pro Viertel langsam einbringen. • Injektorspitze nur 3-4 mm einführen. • vom Melker wegarbeiten!
<ul style="list-style-type: none"> • Desinfektion aller Zitzen mit zugelassenem Tierarzneimittel (Dippmittel) <p>Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlage von frischem Futter, damit die Tiere nach der Applikation von Eutertuben für mindestens 30 Minuten (im Fressgitter) stehen. 		

5 Merzung und Anteil unheilbar euterkranker Tiere

Entscheidungskriterien für die Merzung von chronisch euterkranken Kühen sind die Einzeltierzellgehalte im zeitlichen Verlauf, das Alter des Tieres und die Mastitis-Historie. Es gibt entsprechende Score-Systeme zur relativen Einschätzung der Unheilbarkeit von Mastitiden. Die Eutergesundheit von Milchviehherden ist gefährdet, wenn der Anteil chronisch unheilbarer Tiere ($3 \times > 700.000$ Zellen/ml Einzelmelk) über 1 % der laktierenden Tiere ansteigt. Auch das „Aus-der-Produktion-Nehmen“ von Einzelvierteln, die chronisch mastitiskrank sind, stellt eine sinnvolle Maßnahme dar. Diese Maßnahmen dienen vor allem dazu den Infektionsdruck für die eutergesunden Tiere zu senken.

6 Erstlaktierendenmastitis/Färsenmastitis

Erstlaktierendenmastitis ist ein weit verbreitetes Problem in der deutschen Milchviehhaltung. So liegt beispielsweise die durchschnittliche Erstlaktierendenmastitisrate (Anteil der Tiere, die mit einer somatischen Zellzahl von > 100.000 Zellen/ml in die 1. Laktation einsteigen an allen Erstlaktierenden) im Bundesdurchschnitt aktuell bei 31,6 % und in Niedersachsen bei 33,5 %. Viele Betriebe haben in diesem Bereich ein großes Verbesserungspotential, besonders wenn berücksichtigt wird, dass Spitzenbetriebe Erstlaktierendenmastitisraten von < 15% erreichen.

Die Erstlaktierendenmastitisrate wird im Eutergesundheitsbericht des monatlichen MLP-Berichts ausgewiesen. Fällt eine erhöhte Mastitisrate der Erstlaktierenden auf, ist es wichtig, systematisch nach den möglichen Ursachen zu suchen. Zu diesem Zweck ist die zytomikrobiologische Untersuchung von Viertelgemelksproben ein wichtiges Hilfsmittel, um herauszufinden, welche Mastitiserreger die Eutergesundheitsprobleme verursachen und so die Risikofaktoren im Betrieb zu identifizieren. Dazu empfiehlt es sich Tiere mit einer Zellzahl von > 200.000 Zellen/ml in der ersten MLP zu beproben. Die Beprobung sollte dabei möglichst zeitnah nach Erhalt der MLP- Ergebnisse erfolgen. Eine weitere Möglichkeit ist die direkte Beprobung frisch abgekalbter Tiere nach der Kolostralphase. Je nach vorherrschendem Erreger müssen spezifische Risikofaktoren im Betrieb analysiert werden:

6.1 Vorwiegend kuhassoziierte/kontagiöse Erreger:

Werden hochtragende Rinder und laktierende bzw. trockenstehende Kühe zusammen aufgestallt?

- Hochtragende Rinder sollen stets separat aufgestallt werden. Eine gemeinsame Haltung mit laktierenden oder trockenstehenden Kühen erhöht das Risiko einer Infektion mit kuhassoziierten Mastitiserregern wie beispielsweise *S. aureus*, da der Erreger von infizierten Kühen auf die Rinder übertragen werden kann.

Gibt es bei den Färsen Probleme mit Euterödemen im abkalbenahen Zeitraum?

- Euterödeme erhöhen das Risiko für eine intramammäre Infektion, da sich der Zitzenkanal durch die Ödematisierung weitet und so das Eindringen von Mastitiserregern in das Euterviertel erleichtert wird. Die hochtragenden Rinder

sollten frühzeitig an die Ration der laktierenden Tiere gewöhnt werden, um Ödemen vorzubeugen.

Wie stark ist der Fliegenbefall?

- Einige Studien deuten darauf hin, dass Fliegen bei der Übertragung von *S. aureus* von Tier zu Tier eine Rolle spielen. Aus diesem Grund ist eine effektive Fliegenbekämpfung wichtig, um das Infektionsrisiko zu senken.

6.2 Vorwiegend umweltassoziierte / hautassoziierte Erreger:

Sauberkeit der hochtragenden Rinder: Ist die Boxen- und Laufgangshygiene ausreichend?

- Auch bei den Rindern ist eine gute Boxen- und Laufgangshygiene (siehe Abschnitt 2.2 „Stallhygiene“) essentiell, um den Keimdruck in der Umgebung der Tiere und das Infektionsrisiko zu senken.

Besteht eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen?

- Eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen hat großen Einfluss auf die Immunabwehr der Tiere. Abwehrstarke Tiere können sich leichter gegen Infektionen wehren. Bei nicht ausreichender Versorgung sollten, besonders in den letzten 4-8 Wochen vor der Kalbung, Vitamine und Mineralstoffe supplementiert werden.

Ist die Hygiene im Abkalbestall ausreichend?

- Auch bei den Rindern spielt die Hygiene in der Abkalbebox (siehe Abschnitt 3.1 „Trockenstehmanagement“) eine wichtige Rolle, da besonders im abkalbenahen Zeitraum das Risiko für intramammäre Infektionen erhöht ist. Durch Stress, die einsetzende Milchproduktion und durch die damit evtl. einhergehenden Stoffwechselprobleme ist das Immunsystem der Tiere geschwächt. Aus diesem Grund muss der Keimdruck in der Abkalbebox möglichst gering gehalten werden.

7 Anhang: Merkblätter



Strategien zur Bekämpfung von *Streptococcus agalactiae*/*Streptococcus canis* Mastitiden auf Herdenebene



› Zielsetzung:

Streptococcus (Sc.) agalactiae sollte in der Tankmilch nicht nachweisbar sein. Ein Nachweis von *Sc. agalactiae* in der Tankmilch weist auf Probleme mit Galt hin. Für eine langfristig eutergesunde Herde müssen *Sc. agalactiae* und *Sc. canis* auf Betriebsebene getilgt werden.

Diagnostik

- Identifikation infizierter Tiere durch zytobakteriologische Viertelgemelksdiagnostik – 41,4 % der Einzelgemelke von Tieren mit *Sc. agalactiae* weisen Keimzahlen von < 100 KbE/ml auf
- oder vergleichbare Diagnostik nach unmittelbarer Beprobung der Gesamtherde und der trockenstehenden Tiere nach der Abkalbung



Therapie

- Alle „Galt“-Tiere (z. B. dreimal 3 Mio I.E. Penicillin G pro Euterviertel im Abstand von 24 h)
- Bei unzureichender Hygiene parenterale Behandlung (Penethamathydrojodid) oder unmittelbare Merzung der betroffenen Tiere
- Positive Tiere mit schlechter Prognose (≥ 3 Laktation, > 2 Vorbehandlungen) unmittelbar merzen

Nach Maßnahmen

- Nachkontrolle nach 2 Wochen
- Erneute Gesamtbestandsbeprobung (Wiederholung bis keine positiven Tiere mehr gefunden werden)

Prophylaxe

- Einmalhandschuhe (z. B. Nitril) für alle Melkenden (alle 2 h wechseln)
- Vormelkbecher
- Einwegtücher oder Mehrweglappen mit Waschmaschinenreinigung nach jeder Benutzung (1 pro Tier, Waschmittel mit Desinfektionszusatz)
- Postdipping nach Abnahme des Melkzeuges mit einem **Tierarzneimittel**
- Separation aller positiv getesteten Tiere inkl. der behandelten Tiere (zum Melkende melken, eigene Gruppe)

Merkblatt Galt/*Sc. canis*

Fahrplan für kuhassoziierte Erreger 1/3



Strategien zur Bekämpfung von *Staphylococcus aureus* Mastitiden auf Herdenebene



Zielsetzung:

Weniger als 10 koloniebildende Einheiten/ml von *Staphylococcus (S.) aureus* in der Herdensammelmilch. Höhere Erregergehalte weisen darauf hin, dass der Betrieb durch *S. aureus* gefährdet ist, weil entweder zu viele infizierte Tiere in der Herde sind oder/und einzelne starke Ausscheider vorhanden sind. Hier geht es zunächst um die Kontrolle und ggf. Optimierung der Melkabläufe.

Prophylaxe

- Separation aller positiv getesteten Tiere (zum Melkende melken, eigene Gruppe) inkl. der trockenstehenden Tiere
- Ohne Separation der positiven Tiere vom Rest der Herde mindestens funktionierende Zwischendesinfektion der Melkzeuge (z.B. 500-1000 ppm Peressigsäurelösung für 35 sec.)
- Einmalhandschuhe (z. B. Nitril) für alle Melkenden (alle 2 h wechseln)
- Einwegtücher oder Mehrweglappen mit Waschmaschinenreinigung nach jeder Benutzung (1 pro Tier, Waschmittel mit Desinfektionszusatz)
- Postdipping nach Abnahme des Melkzeuges mit einem **Tierarzneimittel**



Diagnostik

- Identifikation infizierter Tiere durch **regelmäßige zytobakteriologische Viertelmelksdiagnostik**
- oder vergleichbare Diagnostik nach Beprobung der Gesamtherde
- Positiv identifizierte Tiere werden nicht wieder beprobt
- **Markierung positiver Tiere** durch Fesselband

Therapie

- **Merzung** unheilbar euterkranker Tiere (z. B. dreimal in Folge > 700 000 Zellen/ml Milch auf Einzelmelksebene)

- Anwendung eines handelsüblichen antibiotischen Langzeitpräparates **zum Trockenstellen** ('Trockensteller')
- Behandlung subklinisch infizierter Tiere in der Laktation nur zu **Laktationsbeginn** und bei sehr niedriger Neuinfektionsrate

- Therapie ***S. aureus* positiver Färsen** im ersten Laktationsmonat

Merkblatt *Staphylococcus aureus*

Fahrplan für kuhassoziierte Erreger 2/3



Strategien zur Bekämpfung von *Mycoplasma (bovis)* Mastitiden auf Herdenebene



► Zielsetzung:

In der Herdensammelmilch sollten keine Mykoplasmen nachweisbar sein. Ein Nachweis von Mykoplasmen bzw. *Mycoplasma bovis* in der Milch weist auf die Übertragung von Mikroorganismen beim Melken und ein erhebliches Risiko für die Herdengesundheit hin.

Diagnostik

- Mäßige bis schlechte Eutergesundheit auf Herdenebene
- Zukauf von Färsen, Kühen oder/und enzootische Bronchopneumonien oder Athritiden bei Kälbern
- Verdacht auf Mykoplasmenmastitiden durch klinisch typische Fälle - häufig Vorerkrankung durch andere Mastitiserreger - Beginn in der Krankengruppe
- Zunahme von schweren Sekret- und Milchdrüsengewebsveränderungen ohne Störungen des Allgemeinbefindens der Kühe
- Infektionen springen von Viertel zu Viertel der Kühe, erheblicher Milchverlust, Sekret wässrig bis griesig, rotbraun und mit sandigen oder grobflockigen Bestandteilen
- Bestätigung durch kulturelle Diagnostik oder molekularbiologische Diagnostik (PCR), PCR-Diagnostik erlaubt kurzfristige Maßnahmen
- Identifikation infizierter Tiere (Gruppen (Pool)- und Einzeltierdiagnostik)

Prophylaxe

- Verbesserung der Eutergesundheit auf Herdenebene
- Gute Biosicherheit – Schutzkleidung für Betriebsfremde, Wechsel der Kleidung zwischen Kälbern und Kühen, Pasteurisation der Tränkemilch der Kalber, kein Zukauf

Weitere Maßnahmen

Varlante 1

- Ermittlung Mykoplasmen infizierter klinisch euterkrankter Tiere per PCR
- Unverzögliche dauerhafte Entfernung dieser Tiere aus der Herde (Schlachtung aus seuchenhygienischen Gründen)
- Weitere Kontrolle der neuen klinisch euterkrankten Tiere bis vier Wochen ohne Befund und typische Fälle vergangen sind

Varlante 2

- Untersuchung aller Kühe der Herde auf Mykoplasmen in der Milch
- Unverzögliche dauerhafte Entfernung aller positiven Tiere aus der Herde (Schlachtung aus seuchenhygienischen Gründen)
- Wiederholung dieser Schritte bis keine neuen Fälle und keine weiteren klinischen Symptome auftreten

Merkblatt *Mycoplasma (bovis)*

Fahrplan für kuhassoziierte Erreger 3/3