



# MASTITISERREGER IM DETAIL

Gesunde Euter für beste Milchqualität

Ihr Wissen wächst  [www.lfi.at](http://www.lfi.at)

**lk** Landwirtschaftskammer  
Österreich



## IMPRESSUM

### Herausgeber und Medieninhaber:

Ländliches Fortbildungsinstitut  
Österreich  
Schauffergasse 6, 1015 Wien

### Redaktionsteam:

Dr. Martina Baumgartner  
DI Gertrude Freudenberger  
Mag. Stefan Fucik  
Mag. Max Hörmann  
DI Elisabeth Lenz  
Johanna Mandl, BEd  
Dr. Simone Steiner  
Mag. Tiffany Wurm

**Lektorat:** Textfein e. U.

**Gestaltung:** MDH-Media GmbH

**Hinweis:** Aus Gründen der  
leichteren Lesbarkeit wurde von  
geschlechtergerechter Formulierung  
Abstand genommen. Die gewählte  
Form gilt jedoch für Frauen und Männer  
gleichermaßen.

**Copyright:** alle Inhalte vorbehalten  
Druck- und Satzfehler. Die Erstellung  
der Unterlagen erfolgte nach bestem  
Wissen und Gewissen der Autoren.  
Autoren und Herausgeber können  
jedoch für eventuell fehlerhafte  
Angaben und deren Folgen keine  
Haftung übernehmen. Die vorliegende  
Publikation ist urheberrechtlich  
geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein  
Teil der Unterlage darf in irgendeiner  
Form ohne Genehmigung des  
Herausgebers reproduziert oder unter  
Verwendung elektronischer Systeme  
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet  
werden.

**Redaktionsschluss:** Wien, Juli 2022

<b>1</b>	<b>BEDEUTUNG DER MILCHQUALITÄT UND EUTERGESUNDHEIT</b>	<b>04</b>	<b>6.3</b>	<b>Enterokokken</b>	<b>26</b>
1.1	Mastitis	05	6.4	Coliforme und sonstige Enterobacteriaceae	26
1.2	Wann ist eine bakteriologische Milchuntersuchung sinnvoll?	05	6.4.1	<i>Escherichia coli</i>	26
<b>2</b>	<b>KRITISCHE KONTROLLPUNKTE FÜR GESUNDE EUTER UND KONTROLLINSTRUMENTE</b>	<b>06</b>	6.4.2	<i>Klebsiella spp.</i>	27
<b>3</b>	<b>ANLEITUNG ZUR KORREKTEN ENTNAHME VON VIERTELGEMELKSPROBEN FÜR DIE BAKTERIOLOGISCHE MILCHUNTERSUCHUNG (BU)</b>	<b>09</b>	6.4.3	<i>Enterobacter spp.</i> und <i>Citrobacter spp.</i>	28
3.1	Das Probennahmeset	09	6.4.4	<i>Serratia spp.</i>	28
3.2	Sterile oder aseptische Entnahme von Viertelgemelksproben	09	6.4.5	<i>Proteus spp.</i>	28
3.3	Korrekte Entnahme von Viertelgemelksproben	10	<b>6.5</b>	<b>Seltene gramnegative Mastitiserreger</b>	<b>29</b>
3.4	Ausfüllen des Probenbegleitscheins	11	6.5.1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	29
3.5	Transport ins Labor	12	6.5.2	<i>Pasteurella multocida</i>	29
<b>4</b>	<b>ABLAUF DER BAKTERIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG (BU) UND INTERPRETATION DER BEFUNDE</b>	<b>13</b>	6.5.3	<i>Acinetobacter spp.</i>	29
4.1	Einsatzmöglichkeiten und Vorteile der bakteriologischen Untersuchung	15	6.5.4	<i>Mannheimia haemolytica</i>	30
4.2	Grenzen der bakteriologischen Untersuchung	15	<b>6.6</b>	<b>Grampositive Stäbchen</b>	<b>30</b>
4.3	Einsatzmöglichkeiten von Mastitisschnelltests	15	6.6.1	<i>Corynebacterium bovis</i>	30
4.4	Einschätzung der Therapiewürdigkeit	16	6.6.2	<i>Trueperella pyogenes</i>	30
<b>5</b>	<b>GEZIELTE VORBEUGEMASSNAHMEN</b>	<b>18</b>	6.6.3	<i>Bacillus spp.</i>	31
<b>6</b>	<b>MASTITISERREGER IM DETAIL</b>	<b>20</b>	<b>6.7</b>	<b>Seltene Mastitiserreger</b>	<b>31</b>
6.1	Streptokokken	20	6.7.1	Hefen	31
6.1.1	<i>Streptococcus uberis</i>	21	6.7.2	Mykoplasmen	31
6.1.2	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> (Streptokokken der Gruppe C)	22	6.7.3	Algen (Prototheken)	32
6.1.3	<i>Streptococcus agalactiae</i> (gelber Galt, Streptokokken der Gruppe B)	22	6.7.4	<i>Mycobacterium spp.</i>	32
6.1.4	<i>Streptococcus canis</i> (Streptokokken der Gruppe G)	23	<b>7</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>34</b>
<b>6.2</b>	<b>Staphylokokken</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>BERATUNGS- UND BILDUNGSANGEBOT</b>	<b>35</b>
6.2.1	<i>Staphylococcus aureus</i>	24	<b>9</b>	<b>AUTOREN</b>	<b>35</b>
6.2.2	Koagulasenegative Staphylokokken (KNS)	25			

Die Eutergesundheit der Herde steht für jeden Milchviehhalter im Mittelpunkt. Gesunde Kühe sind die Basis für eine erfolgreiche Milchproduktion. In Österreich werden 99 Prozent der Rohmilch ohne Qualitätsabzüge an die Verarbeitungsbetriebe angeliefert. Über 90 Prozent erfüllen sogar die Anforderungen für die höchste Qualitätsstufe, die S-Klasse (Keimzahl < 50.000 und Zellzahl < 250.000). Dies ist ein Indiz für die tägliche gewissenhafte Arbeit der österreichischen Milchbauern.

### EUTERGESUNDHEIT HAT IHREN WERT

Für den Landwirt bedeuten geringe Zellgehalte und ein hoher Eutergesundheitsstatus Qualitätsprämien, wirtschaftlichen Erfolg und Freude bei der Arbeit. Nur hochwertige Rohmilch kann zu ausgezeichneten Milchprodukten verarbeitet werden. Der Konsument legt immer mehr Wert auf nachhaltige Produktion, hohe Haltungsstandards und beste Tiergesundheit. In Anbetracht dieser Tatsache ist es wichtig, das Thema Eutergesundheit aktiv zu bearbeiten. Denn gesunde Euter und eine hohe Milchqualität sind nicht selbstverständlich, sie erfordern das gute Zusammenspiel zahlreicher Faktoren.

### ZELLGEHALT IN GESUNDEN EUTERN

Die Zellzahl, also die Zahl der somatischen Zellen pro Milliliter Milch, ist einer der wichtigsten Indikatoren zur Beurteilung der Eutergesundheit. Neben abgestorbenen Zellen aus dem Eutergewebe sind es vor allem Abwehrzellen, die den Zellgehalt der Milch ausmachen. Die durchschnittliche Zellzahl über alle Laktationen liegt in Österreich bei 194.019 Zellen/ml (ZuchtData-Jahresbericht 2021) Milch. Der Median, also jener Wert, der die Anzahl der Werte in zwei Hälften teilt, liegt bei 67.000 Zellen/ml (ZuchtData Jahresbericht 2021) Milch. Beinahe zwei Drittel aller Kühe haben eine Zellzahl unter 100.000 Zellen/ml Milch. Bei einem Zellgehalt von unter 100.000 Zellen/ml Milch spricht man von gesunden Eutern. Durch ein proaktives Management sind sehr viele Landwirte in der Lage, eutergesunde Tiere und Herden auf ihren Höfen zu versorgen. Um den Status der Eutergesundheit der Herde verfolgen zu können, liefern Zellzahlmessungen wichtige Hinweise. Die Zellzahl wird gemessen bei der

Milchleistungsprüfung (MLP), in regelmäßig gezogenen Tankmilchproben, durch Messgeräte an Melkrobotern, aber auch beim altbewährten Schalmtest.

### GESUNDE EUTER SPAREN ZEIT UND BRINGEN GELD

Ein geringer Zellgehalt und ein hoher Eutergesundheitsstatus bringen viele Vorteile. Es ist mehrfach belegt, dass bereits ein Zellgehalt von über 200.000 Zellen/ml Milch zu einer reduzierten Milchleistung führt. Bei Zellzahlen über 500.000 Zellen/ml Milch können die Milchleistungseinbußen bis zu 450 kg Milch pro Laktation pro Kuh ausmachen. Werden ständig hohe Zellgehalte ignoriert, verzichtet man auf Milchgelderlöse und nimmt vermehrte Probleme mit der Eutergesundheit in Kauf. In der Praxis wird das Bewusstsein für Eutergesundheit meist erst durch das Auftreten von Euterentzündungen oder den Verlust von Qualitätsprämien geschärft. Euterkrankte Tiere lösen eine Reihe an Kosten und negativen Folgeeffekten aus. Behandlungs- und Therapiekosten können je nach Verlauf zwischen 180 Euro und 850 Euro (Berechnungen des AK-Milchproduktion) ausmachen. Durch die Behandlung ist Milch nicht verkaufsfähig und muss weggeschüttet werden. Milchgelderlöse fehlen, weil das Leistungsniveau meist nicht gehalten werden kann. Wertvolle Zuchtkühe müssen vorzeitig selektiert werden, wodurch die Kosten für die Bestandsergänzung steigen. Nicht übersehen werden darf der deutlich erhöhte Arbeitszeitaufwand. Die Erstversorgung durch den Landwirt, die Probennahme für Milchuntersuchung, die Behandlung durch den Tierarzt und in weiterer Folge die Therapie und Versorgung durch den Landwirt verursachen einen beachtlichen Mehraufwand an Arbeit. Zudem wird mehr Zeit für die Tierkontrolle und die Melkarbeit (Separieren der Milch, Reinigung und Zwischendesinfektion etc.) benötigt. Die Belastung von Mensch und Tier steigt weiter. Im Hinblick auf ständig wachsende Kuhbestände und die immer knapper werdenden Arbeitskräfte im Milchviehbetrieb lohnt es sich, Zeit in die Sanierung der Eutergesundheit zu investieren. Haben sich erhöhte Zellgehalte und vermehrte Euterentzündungen erst mal etabliert, sind sie nur mit hohem Aufwand (Zeit und Geld) wieder in den Griff zu bekommen.



Abb. 1: Melker bei der Arbeit, Kuh mit Melkgeschirr

## 1.1 MASTITIS

Mastitis ist eine Entzündung der Milchdrüse. Auslöser sind meist verschiedene Bakterienarten, die über den Strichkanal eindringen und sich im Drüsengewebe vermehren. Es gibt aber auch Hefen und Algen, die zu Eutererkrankungen führen können. Je mehr Erreger im Stall und im Melkbereich auftreten, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Infektion. Auch die Widerstandskraft der Kuh entscheidet darüber, ob es zu einer Infektion kommt. Mastitiserreger können sowohl aus der Umwelt in der Zwischenmelkzeit als auch während des Melkens von Kuh zu Kuh übertragen werden.

**Subklinische Mastitis:** Subklinische Mastitiden zeigen keine äußerlich erkennbaren Symptome. Der Zellgehalt in der Milch ist erhöht, die Milch ist grobsensorisch unverändert. Zudem können meist Mastitiserreger nachgewiesen werden. Etwa 90 Prozent aller Mastitiden sind subklinisch.

**Klinische Mastitis:** Klinische Mastitiden weisen ein verändertes Milchsekret (z. B. Flocken, wässrige Konsistenz) auf. Zusätzlich kann es zu Hautrötungen und Schwellungen am Euter, zu erhöhter Temperatur, Schmerzen und gestörtem Allgemeinbefinden bis hin zum Tod der Kuh kommen.

**Chronische Mastitis:** Die Erkrankung heilt über mehrere Wochen oder Monate nicht aus. Es kann zu Verhärtungen („Knoten“) und Rückbildung des milchbildenden Gewebes kommen.

**Akute Mastitis:** Unter einer akuten Mastitis versteht man eine Euterentzündung, die sich plötzlich entwickelt und wenige Tage bis max. zwei Wochen andauert. Heilt die Erkrankung über längere Zeit (mehr als zwei bis drei Wochen) nicht aus, spricht man von einer chronischen Mastitis.

**Euterassoziierte Erreger** kommen vor allem in der infizierten Milchdrüse vor und können während der Melkzeit durch den Melker oder die Melkanlage mittels Tröpfcheninfektion auf ein anderes Viertel bzw. eine andere Kuh übertragen werden. Sie verursachen meist kontagiöse (ansteckende) Mastitiden.

**Umwelterreger** vermehren sich im Umfeld der Kuh (Mist, Stroh, Kot). Primär können sie während der Zwischenmelkzeit durch Kontakt mit einem verschmutzten Umfeld in das Euter eindringen. Seltener können sie auch bei mangelhafter Melkhygiene (z. B. durch Schmutzreste an den Zitzen vor dem Ansetzen des Melkzeuges) in den Strichkanal gelangen.

Es gibt aber auch Erreger, die sich nicht so eindeutig zuordnen lassen. Die Zuordnung der koagulasenegativen Staphylokokken (KNS) zu diesen beiden Gruppen ist beispielsweise nicht eindeutig. Sie besiedeln vornehmlich den Strichkanal und die Zitzenhaut.

## 1.2 WANN IST EINE BAKTERIOLOGISCHE MILCHUNTERSUCHUNG SINNVOLL?

Für ein betriebsspezifisches Screening sollte die Milch jeder Kuh mindestens einmal jährlich einer bakteriologischen Untersuchung in einem Milchlabor unterzogen werden. Optimal wäre das vor dem Trockenstellen. Eine bakteriologische Milchprobenuntersuchung ist jedoch vor allem bei Mastitisverdacht (Zellzahlerhöhung, akuter Mastitis, Sekretveränderung) oder vor Zukäufen und bei Kalbinnen vor dem Einbringen in die Herde sinnvoll. Zur Bestätigung, ob eine antibiotische Mastistherapie erfolgreich war, kann ebenfalls eine bakteriologische Untersuchung frühestens zwei Wochen nach Ende der Therapie hilfreich sein. Ist der Befund negativ, obwohl der Verdacht auf eine Mastitis besteht (positiver Schalmtest, Zellzahlerhöhung, klinische Symptome wie Milchveränderung, Euterschwellung, Eutererkrankung mit Fieber), ist es ratsam, die bakteriologische Untersuchung zu wiederholen (ca. zehn Tage nach der ersten Untersuchung).

## 2 Kritische Kontrollpunkte für gesunde Euter und Kontrollinstrumente

Vorteilhaft für die langfristige Gesunderhaltung der Herde ist es, zumindest die Entwicklung der Zellzahlen im Auge zu behalten. So kann oftmals frühzeitig reagiert und Schlimmeres verhindert werden. Gerade subklinische Mastitiden sind nur aufgrund erhöhter Zellzahl zu erkennen und so nur mit Hilfsmitteln feststellbar. Bei klinischen Mastitiden wiederum kann genaue Tierbeobachtung bereits Hinweise auf eine Eutererkrankung liefern.

### BEURTEILUNG DES VORGEMELKS

Flocken, Schlieren oder Veränderungen im Vorgemelk sind bei klinisch erkrankten Kühen üblich. Subklinische Mastitiden können so nicht gefunden werden.

### EUTER UND ZITZEN BEURTEILEN

Schmerzempfindlichkeit, Rötung und Schwellung können Hinweise auf Eutererkrankungen liefern und treten vor allem bei klinischen Erkrankungen auf. Verletzungen und Hyperkeratosen können den Zitzenverschluss und das stressfreie Melken beeinträchtigen und Infektionen begünstigen. Ebenso lassen sich Knoten, Verhärtungen oder Derbheiten im Euter ertasten, welche auf Eutergewebsschäden hindeuten, die durch Euterentzündungen hervorgerufen wurden und langfristig die Produktivität und Gesundheit des Euters einschränken. Auch der Ausmelkgrad sollte über gezielte Kontrollgriffe beurteilt werden. Große Restmilchmengen bedeuten ein erhöhtes Infektionsrisiko bzw. sind ertastbare Mengen an gebundener Restmilch (Euter noch fest/gefüllt nach dem Melken) ein Anzeichen von Problemen bei der Melkanlage.



Abb. 2: Geschwollenes Euter



Abb. 3: Hyperkeratose an der Zitzenspitze verhindert, dass der Strichkanal nach dem Melken schnell schließen kann. Erreger können dadurch ins Euterinnere vordringen und Mastitis hervorrufen.

### TANKMILCHZELLGEHALT

Die Tankmilchzellzahl kann Hinweise auf subklinische Mastitiden in der Milchviehherde liefern, da hier die Zellzahl regelmäßig in kurzen Zeitabständen ermittelt wird. Durch einen gewissen Verdünnungseffekt bzw. bei Betrieben, die sehr gezielt die Gemelke von problematischen/verdächtigen Kühen separieren, verliert dieser Messwert an Aussagekraft.

### SCHALMTTEST

Ein Schalmtest sollte auf jedem Milchbetrieb regelmäßig durchgeführt werden. Er bietet viertelindividuell und umgehend eine zuverlässige Schätzung der Zellzahl in der Milch, je nachdem, ob und wie stark sich die Viskosität des Schalmtest-Milch-Gemisches verändert.



Abb. 4: Durchführung Schalmtest



Abb. 5: Schalmtestergebnis mit (A) sehr hohem Zellgehalt der Milch verglichen mit (B) unbeeinträchtigter Milch

### LEITFÄHIGKEITSMESSUNG BEIM AMS (AUTOMATISCHES MELKSYSTEM) BZW. DER MELKANLAGE

Ein Leitfähigkeitsmessgerät kann fix in ein automatisches Melksystem („Melkroboter“) oder die Melkanlage verbaut sein. Ebenso gibt es mobile Messgeräte.

Mit Anstieg der Zellen in der Milch nimmt auch die Leitfähigkeit der Milch zu, weil es zu einem Anstieg von Natrium- und Chloridionen und damit zu einer Verschiebung der Leitfähigkeit kommt. Milch gesunder Euterviertel weist einen Normalbereich von 5,4 bis 6,4 mS/cm (Millisiemens pro Zentimeter) auf.

Diese Veränderung der Leitfähigkeit kann ein Hinweis auf akute Mastitiden sein. Bei chronischen und subklinischen Mastitiden ändert sich die Leitfähigkeit der Milch nicht wesentlich. Die Leitfähigkeitsmessung sollte also niemals das einzige/hauptsächlich genutzte Eutergesundheitskontrollinstrument sein.

### ZELLZAHLMESSGERÄT BEIM AMS ODER ÜBER MOBILE ZELLZAHLMESSGERÄTE

Anders als bei der Leitfähigkeitsmessung wird nicht aufgrund einer Ionenverschiebung in der Milch auf eine Entzündung geschlossen, sondern die somatischen Zellen in der Milch werden über Sensoren gezählt. Hier gilt eine vergleichbare Aussagekraft wie bei Zellzahlmessungen über den Landeskontrollverband (LKV). Wichtig ist, dass solche Geräte entsprechend gewartet und kalibriert sind, damit die Messungen stimmen.

### LKV-BERICHT

Milchleistungsschwankungen, vor allem stark abfallende Milchleistung, Zellzahl, Milch Inhaltsstoffe, F/E-Quotient und Harnstoffwert, geben Auskunft über die Herde bzw. das Einzeltier.

### LKV-HERDENMANAGER

Erstellt gezielt Auswertungen zur Eutergesundheit anhand der Zellzahlen der Einzeltiere und definiert so Kennzahlen wie:

- Neufektionsrate/Ausheilung in der Laktation: Hier wird auf einem Vier-Zonen-Diagramm dargestellt, wie sich die Zellzahl der Einzelkühe von einer Milchleistungsprüfung (MLP) auf die andere verändert hat. Die Grenze liegt hier bei 100.000 Zellen/ml Milch. Je nachdem, ob eine Kuh in der aktuellen Milchleistungsprüfung über oder unter diesem Schwellenwert liegt, wird sie, in Abhängigkeit davon, wie hoch die Zellzahl bei der Milchleistungsprüfung vor dieser war, in einer der vier Kategorien eingeteilt: „Euter gesund“= beide MLP < 100.000, „geheilt“= 1. MLP > 100.000/2. MLP < 100.000, „Neufektion“= 1. MLP < 100.000/2. MLP > 100.000, „chronisch krank“ = beide MLP > 100.000.

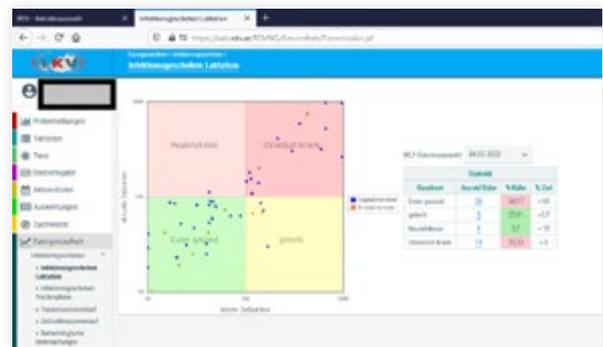


Abb. 6: Darstellung des Infektionsgeschehens in der Laktation anhand eines Vier-Zonen-Diagrammes. Anhand der Punkte wird dargestellt, wie viele und welche Kühe den einzelnen Eutergesundheitskennzahlen zugeordnet werden. (© Johanna Mandl)

- Neuinfektionsrate/Ausheilung in der Trockenstehzeit: Ist ähnlich zu interpretieren wie das Diagramm „Infektionsgeschehen Laktation“ (Abb. 6). Nur werden hier die letzte MLP vor und die erste MLP nach der Abkalbung miteinander verglichen.



Abb. 7: Infektionsgeschehen Trockenstehphase (© Johanna Mandl)

- Zellzahlen je Milchleistungsprüfung

Darüber hinaus wird die Entwicklung der Eutergesundheit der gesamten Herde (getrennt in Erstlingskühe und Mehrlaktationskühe) anhand der Zellzahlen dargestellt. Diese Ansicht ermöglicht es, bei Zellzahlproblemen gezielter vorzugehen.



Abb. 8: Die Grafik beschreibt den mittleren Zellzahlverlauf bei Kühen und Erstlaktierenden im Jahresverlauf. (© Johanna Mandl)

Ebenso werden mittlerweile die Ergebnisse von bakteriologischen Milchuntersuchungen von vielen Milchlabors in den LKV-Herdenmanager überspielt und können dort jederzeit abgerufen werden.



Abb. 9: Ergebnisse im Herdenmanager (© Johanna Mandl)

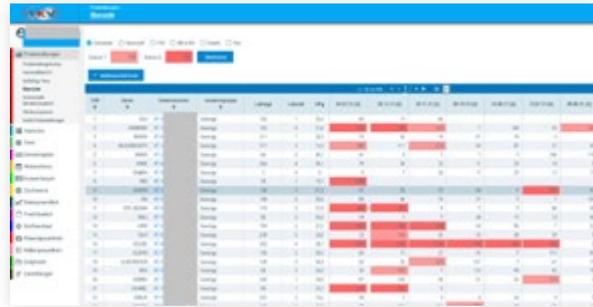


Abb. 10: LKV-Herdenmanager (© Johanna Mandl)

### BAKTERIOLOGISCHE MILCHUNTERSUCHUNG

Sie liefert – hygienisch gezogen und sicher übermittelt – Auskunft darüber, welche Erreger im Euter nachweisbar sind. Mit einem Antibiogramm kann zusätzlich eingeschätzt werden, welcher antibiotische Wirkstoff vorzugsweise (nicht) für eine Therapie herangezogen werden sollte.

### TIERBEOBACHTUNG

BCS (Body Condition Score), Ab-/Zunahmen, Lahmheit, Festliegen, Ketosen können einen Einfluss auf die Anfälligkeit der Kuh für eine Infektion und somit für eine Euterentzündung haben und sollten bei der Tierbeobachtung zur Mastitisprävention auch berücksichtigt werden.

### 3 Anleitung zur korrekten Entnahme von Viertelgemelksproben für die bakteriologische Milchuntersuchung (BU)

Bei der bakteriologischen Milchuntersuchung (kurz BU) im Labor wird überprüft, ob Mastitiserreger in der Milch vorkommen und um welche Erregerarten es sich handelt. Die Bestimmung der Bakterien und die Erstellung eines Antibiotogramms geben Hinweise, ob eine antibiotische Therapie sinnvoll ist und welche Antibiotika (nicht) eingesetzt werden können.

Für eine optimale Aussagekraft der bakteriologischen Milchuntersuchung ist es wichtig, dass eine Kontamination der Milchprobe mit Fremdkeimen aus der Umwelt oder aus Milch von anderen Tieren vermieden wird. Für ein zufriedenstellendes Ergebnis sind viele Kleinigkeiten zu beachten und ein bisschen Übung hilft auch dabei.

#### 3.1 DAS PROBENNAHMESET

Probensets für Einzeltier- oder auch für Bestandsuntersuchungen können beim Tiergesundheitsdienst (TGD) bezogen werden. Je nach Bundesland gibt es weitere Bezugsquellen, die der betreuende Tierarzt auf Anfrage nennen kann.

##### Ein Probenset besteht aus:

- Vier sterilen Plastikröhrchen, die bereits beschriftet sind (VL – vorne links, VR – vorne rechts, HL – hinten links, HR – hinten rechts)
- Mind. zwei Alkoholtupfern zur Desinfektion der Zitzenspitzen
- Einem Probenbegleitschein
- Einer auslaufsicheren Verpackung (z. B. Nylonsackerl)
- Einem Versandkarton

##### Ungeeignet für die bakteriologische Milchuntersuchung sind:

- Hemmstoffhaltige Milch
- Kolostrum (kann eine Erregeranzüchtung erschweren bzw. vermehrt mit Begleitkeimen belastet sein)
- Milchproben, die nicht aseptisch genommen wurden

#### 3.2 STERILE ODER ASEPTISCHE ENTNAHME VON VIERTELGEMELKSPROBEN

Die sterile Entnahme der Milchproben ist unentbehrlich, da nur dann die richtige Diagnose und adäquate Vorgehensweise gewährleistet sind. Steril oder aseptisch heißt, dass keine Bakterien von der Zitzenhaut, den Händen des Probennehmers, der Luft usw. ins Probenröhrchen gelangen. Es sollen nur die Erreger, die sich in der Milch befinden, nachgewiesen werden. Euterentzündungen werden meist durch einen, seltener durch zwei unterschiedliche Mastitiserreger ausgelöst. Wenn drei oder mehr verschiedene Erregerarten auf dem Nährmedium im Labor wachsen, ist dies ein deutlicher Hinweis auf eine Kontamination der Milchprobe. Kontaminierte Proben müssen wiederholt werden.

Gelangen Proben nicht unmittelbar in ein Labor, sondern werden über Tage ungekühlt transportiert (z. B. Postweg, Einsendungen im Sommer), kann durch Verwendung von Stabilisatoren in den Milchröhrchen eine gute Probenqualität erhalten werden. Als Stabilisator wird meist Borsäure verwendet (Abb. 11). Der Nachweis von Mastitiserregern wird dadurch nicht nachteilig beeinflusst.



Abb. 11: Milchröhrchen mit (links) und ohne Borsäure als Stabilisator

### 3.3 KORREKTE ENTNAHME VON VIERTELGEMELKSPROBEN

Die Viertelgemelksproben werden am besten zur normalen Melkzeit und vor dem Melken genommen. Dabei hat sich folgende Vorgangsweise bewährt:

1. Hände reinigen und Einweghandschuhe anziehen.
2. Zitzen mit einem trockenen Eutertuch (Euterpapier, Holzwohle) reinigen.
3. Abmelken der ersten Milchstrahlen in einen Vormelkbecher (Abb. 12).
4. Durchführung des Schalmtests und Protokollierung des Ergebnisses auf dem Probenbegleitschein.
5. Desinfektion der Zitzenkuppe:
  - Mit der vom Probennehmer am weitesten entfernten hinteren Zitze mit der Desinfektion der Zitzenkuppe beginnen und mit der am nächsten befindlichen vorderen Zitze enden – beispielsweise bei Beprobung von der linken Seite: hinten rechts (HR), vorne rechts (VR), hinten links (HL), vorne links (VL).
  - Mit dem beiliegenden Desinfektionstüchlein oder mit einem in 70-prozentigem Alkohol getränkten Wattebausch werden die Zitzenkuppen und die Strichkanalmündung nacheinander mit leicht drehenden Bewegungen solange desinfiziert, bis am Desinfektionstüchlein/Wattebausch keine Verfärbung mehr sichtbar ist. Dabei wird die Zitze mit einer Hand fixiert, während gleichzeitig mit der anderen Hand die Strichkanalmündung mit bohrender Bewegung desinfiziert wird (Abb. 13).
  - Zeigt die Kuh eine Abwehrreaktion oder berührt man mit dem Ärmel eine desinfizierte Zitze, muss die Desinfektion wiederholt werden.
6. Die Probennahme erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:
  - Die Milchprobenentnahme wird mit der am nächsten befindlichen vorderen Zitze begonnen und mit der am weitesten entfernten hinteren Zitze beendet – von links: VL, HL, VR und HR.
  - Das noch verschlossene Probenröhrchen zwischen Daumen und Zeigefinger schräg halten, öffnen und

den Deckel zwischen zwei Fingern derselben Hand einklemmen. Dies verhindert, dass Schmutz in das Röhrchen fällt (Abb. 14).

- Mit der anderen Hand die Zitze schräg Richtung Probenröhrchen halten und einen Milchstrahl in das Röhrchen melken, ohne das Probenröhrchen zu berühren (Abb. 15). Es ist besser, weniger Milch zu ermelken, als mehrmals zu melken und eine Kontamination der Milchprobe zu riskieren. Das Milchprobenröhrchen muss sofort nach der jeweiligen Melkung verschlossen werden.

#### Bei der Entnahme unbedingt beachten!

- Erste Milchstrahlen wegmelken!
- Desinfektion der Strichkanalmündung, bis sich Tupfer nicht mehr verfärbt!
- Berührung des Probenröhrchens mit der Zitzenkuppe vermeiden!
- Milchstrahlen nicht über die Hand laufen lassen!
- Keine Kontamination des Deckels durch Ablegen an einem vermeintlich sauberen Ort (Deckel auch nicht in den Mund nehmen)!

Neben **kontaminierten Proben** gehören **vertauschte oder nicht eindeutig zuordenbare Viertelgemelksproben** zu den häufigsten Fehlerquellen bei der aseptischen Milchprobenentnahme!



Abb. 12: Abmelken der ersten Milchstrahlen in einen Vormelkbecher



**Abb. 13:** Mit dem beiliegenden Desinfektionstüchlein oder mit einem in 70-prozentigem Alkohol getränkten Wattebausch die Zitzenkuppen und die Strichkanalmündung nacheinander mit leicht drehenden Bewegungen solange desinfizieren, bis am Desinfektionstüchlein/Wattebausch keine Verfärbungen mehr sichtbar sind.



**Abb. 14:** Das noch verschlossene Probenröhrchen zwischen Daumen und Zeigefinger festhalten, öffnen und den Deckel zwischen zwei Fingern derselben Hand einklemmen.



**Abb. 15:** Mit der anderen Hand die Zitze schräg Richtung Probenröhrchen halten und einen Milchstrahl in das Röhrchen melken, ohne das Probenröhrchen zu berühren.

## RICHTIGE PROBENNAHME FÜR EINE BAKTERIOLOGISCHE MILCHUNTERSUCHUNG



„Probenahme für eine bakteriologische Milchuntersuchung“, Arbeitskreis-Beratung Österreich

[www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=37RRdtKf28&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=37RRdtKf28&feature=emb_title)



„Die bakteriologische Milchuntersuchung - Ein wichtiger Bestandteil des Eutergesundheitsprogrammes im ÖTGD“, Österreichischer Tiergesundheitsdienst

[www.youtube.com/watch?v=QjDjOZb3vX0](https://www.youtube.com/watch?v=QjDjOZb3vX0)

## 3.4 AUSFÜLLEN DES PROBENBEGLEITSCHENS

Der Probenbegleitschein ist vollständig und mit möglichst vielen Angaben über die Mastitisgeschichte der Kuh auszufüllen.

**Mindestangaben auf dem Probenbegleitschreiben umfassen folgende Informationen zum Betrieb und zu den beprobten Tieren.**

**Angaben zum Betrieb:** Adresse des Tierbesitzers des und Tierarztes, LFBIS-Nummer des Betriebes, Mitgliedschaft beim Tiergesundheitsdienst ja/nein, Probennahmedatum.

**Angaben zu den beprobten Tieren:** Name und Ohrmarkennummer, Abkalbedatum, evtl. Vorbehandlungen (wann zuletzt, womit?) sowie erkranktes Euterviertel und Einweisungsgrund (meist als Mehrfachauswahl auf dem Probenbegleitschreiben vorgegeben).



## 4 Ablauf der bakteriologischen Untersuchung (BU) und Interpretation der Befunde

Das Ergebnis einer bakteriologischen Milchuntersuchung ist ein wichtiges Hilfsmittel, sowohl für eine erfolgreiche Mastitisbehandlung als auch für das selektive Trockenstellen.

### Grundsätzlich setzt sich ein „Prüfbericht“ aus mindestens drei Teilen zusammen:

1. Probenbeschreibung und Ergebnis der grobsensorischen Untersuchung
2. Ergebnis der mikrobiologischen Untersuchung
3. Antibiotogramm (bekommt meist nur der Tierarzt)

Für die grobsensorische Untersuchung werden die Milchproben entweder direkt vor dem Ausstrich oder nach einem Zentrifugationsschritt nach ihrer Konsistenz und Farbe (z. B. normal, leicht wässrig, stark wässrig, serumartig etc.) bzw. auch anhand von Beimengungen (z. B. Flocken, Blut) beurteilt.



Abb. 17: Grobsensorische Beurteilung der Milchproben im Labor

Die bakteriologische Untersuchung erfolgt durch Aufbringen der Milchproben auf Universalnährböden, die ideale Wachstumsbedingungen für eine Vielzahl an Erregern erlauben. Meist werden alle vier Viertelgemelksproben einer Kuh auf bluthaltigen Nährböden ausgestrichen (Abb. 18). Nach Bebrütung der Nährböden bei 38 °C über 24 Stunden wird das Keimwachstum erstmals beurteilt. Die Identifizierung erfolgt anhand von Wachstumskriterien wie Größe der Kolonien, Farbe, Oberfläche oder Hämolyse (spezifische Aufhellungszonen auf dem Blutnährboden).



Abb. 18: Ausbringen der Viertelgemelksproben auf einem Blutagar (bluthaltiger Nährboden)

Mit speziellen biochemischen Tests können die Mastitiserreger bestätigt werden. Ist die Identifizierung nicht eindeutig, werden weiterführende Analyseverfahren angeschlossen.

Für die Herstellung eines Antibiotogrammes muss der Mastitiserreger oft noch in Reinkultur angezüchtet werden. Daraus wird dann eine Keimsuspension definierter Dichte hergestellt und auf einem spezifischen Nährboden ausplattiert. Durch das Auflegen von speziellen mit Antibiotika imprägnierten Papierblättchen wird das Wachstum der Bakterien auf dem Nährboden verhindert, wodurch auf dem Nährboden sogenannte Hemmhöfe entstehen, die für die Bewertung der Wirksamkeit der Antibiotika herangezogen werden können. Das Antibiotogramm gibt dem Tierarzt wichtige Informationen

darüber, welche Wirkstoffe bereits im Labortest unwirksam waren. Die Wirksamkeit wird mit einem + für wirksam (oder S für sensibel) bzw. mit einem – (oder R für resistent) beschrieben. Für manche Wirkstoffe wird

auch +/- angegeben, d. h. sie sind nur eingeschränkt wirksam. Auf diese Wirkstoffe sollte nur zurückgegriffen werden, wenn alle anderen getesteten Antibiotika unwirksam sind.

### Wichtige Begriffe der bakteriologischen Untersuchung und des Befundes

„Makroskopisch“	Die makroskopische Untersuchung ist eine grobsinnliche Untersuchung mit dem bloßen Auge. Hier wird das Aussehen der Milch beurteilt.
„Mikroskopisch“	Die mikroskopische Untersuchung ist eine hochauflösende Untersuchungsmethode und beurteilt die Probe auf Zellebene unter dem Mikroskop.
„Sediment“	Nach Zentrifugation sinken die Zellen der Milch auf den Boden des Röhrchens und bilden ein Sediment.
„Zytologie“	Untersuchung der Zellen.
„Granulozyten“	Sie gehören zu den weißen Blutkörperchen und sind Teil der Immunabwehr. Ihre Aufgabe ist die unspezifische Bekämpfung von Bakterien. Dafür verlassen sie die Blutbahn und wandern ins Gewebe ein.
„Kein Erreger nachweisbar“, „negativ“, „zzt. kein Keimwachstum“, „n. n.“	Auf dem Nährboden findet kein Bakterienwachstum statt.
„Euterpathogene nicht nachweisbar“, „Euterpathogene Keime kulturell nicht nachgewiesen“, „keine Mastitiserreger nachweisbar“	Auf dem Nährboden wachsen keine Mastitiserreger.
„Mischkultur*“	Bei einem Nachweis von zwei verschiedenen mastitisrelevanten Bakterienkolonietypen je Viertelgemelksprobe werden beide Keime in den Befund als bakteriologisch positive Ergebnisse aufgenommen (oft in den Anmerkungen des Befundes).
„Kontamination“*, „bakteriell verunreinigt – nicht beurteilbar“	Die Beurteilung von Mischkulturen, d. h. der Nachweis von mehr als zwei unterschiedlichen Bakterienarten in einer Milchprobe, ist grundsätzlich unsicher. Nur <i>S. aureus</i> und <i>Sc. agalactiae</i> können auch in kontaminierten Proben als mastitisrelevant gewertet werden.
„KNS“ oder „NAS“	Koagulasenegative Staphylokokken. Sie bilden keine Koagulase. Koagulase ist ein Merkmal von <i>S. aureus</i> . KNS bezeichnet daher unterschiedliche Staphylokokken-Arten, außer <i>S. aureus</i> . KNS werden oft auch als Nicht-aureus-Staphylokokken (NAS) bezeichnet.
„Resistent“ oder „–“	Der Erreger ist gegen dieses Antibiotikum resistent. Das Antibiotikum wirkt nicht.
„Intermediär“, (+), „?“	Es ist nicht sicher zu sagen, ob dieses Antibiotikum den Erreger abtötet.
„Sensibel“ „oder +“	Der Erreger ist gegen dieses Antibiotikum empfindlich.

\*Definition nach den ADDA-Leitlinien für eine harmonisierte Methodik (2017)

## 4.1 EINSATZMÖGLICHKEITEN UND VORTEILE DER BAKTERIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG

- Die Therapie kann an den Mastitiserreger angepasst werden, manche Antibiotika sind bei gewissen Mastitiserregern besser, manche schlechter wirksam.
- Bei einigen Mastitiserregern ist eine antibiotische Therapie wirkungslos oder kontraproduktiv (z. B. bei Euterentzündungen durch Hefen).
- Verläuft die bakteriologische Untersuchung negativ, kann auf eine antibiotische Therapie meist verzichtet werden, weil sie keinen Nutzen bringt.
- Durch eine Kontrolluntersuchung kann der Therapieerfolg überprüft werden. Die Kontrolluntersuchung sollte frühestens zwei Wochen nach Therapieende durchgeführt werden, weil ansonsten Hemmstoffe in der Milch das Keimwachstum auf den Nährböden hemmen können.
- Die regelmäßige bakteriologische Untersuchung bei Auftreten klinischer und subklinischer Euterentzündungen und bei Kontrolluntersuchungen (vor dem Trockenstellen, nach der Abkalbung, nach Therapie) ermöglicht es, das Herdenmanagement so anzupassen, dass Mastitiden gezielt vermieden werden können (diese Prophylaxemaßnahmen sind im Kapitel „Mastitiserreger im Detail“, ab Seite 20) beschrieben.

## 4.2 GRENZEN DER BAKTERIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG

Es kann vorkommen, dass eine BU negativ verläuft, obwohl die Zellzahl erhöht oder das Euterviertel offensichtlich erkrankt ist.

### Die Ursachen dafür sind vielfältig:

- a. Die Milch enthält Hemmstoffe (d. h. die Zeitspanne zwischen Therapie und Probennahme ist zu kurz).  
  
**Abhilfe:** BU zu späterem Zeitpunkt wiederholen.
- b. Der Mastitiserreger wurde bereits vom Immunsystem erfolgreich eliminiert, sodass er nicht mehr

nachweisbar ist. Die klinischen Symptome sind jedoch noch nicht abgeklungen.

**Abhilfe:** Zuwarten und Verlauf kontrollieren.

- c. Der Mastitiserreger wird nicht kontinuierlich ausgeschieden (tritt z. B. öfters bei *Staphylococcus aureus* auf), er ist in zu niedriger Konzentration in der Probe vorhanden oder er wurde durch die Transportbedingungen abgetötet bzw. soweit geschwächt, dass die Konzentration unter der Nachweisgrenze der BU liegt.

**Abhilfe:** BU wiederholen und Rücksprache mit dem Labor halten bzw. bei Wiederholungsuntersuchung auf dem Probenbegleitschreiben entsprechende Information notieren.

- d. Die Mastitiserreger werden von einer Begleitflora (Kontamination) überwuchert.

**Abhilfe:** Proben nochmals aseptisch nehmen und einschicken.

- e. Die Mastitiserreger werden mit der Untersuchungsmethode nicht nachgewiesen. Dies ist zum Beispiel bei Mastitiden durch Mykoplasmen der Fall, wo spezielle Anzüchtungsmethoden eingesetzt werden müssen.

**Abhilfe:** Rücksprache mit dem Tierarzt halten, bei spezifischem Verdacht Untersuchung auf Mykoplasmen im Speziallabor anfordern.

## 4.3 EINSATZMÖGLICHKEITEN VON MASTITISSCHNELLTESTS

Seit wenigen Jahren kommen bei akuten Mastitiden auch verschiedene Mastitisschnelltests zum Einsatz. Dabei handelt es sich um Testsysteme, die innerhalb von ein bis zwei Tagen Hinweise auf einen Mastitiserreger geben. Je nach Testsystem können die Tests in einer Tierarztpraxis (wenn Bakterien angezüchtet werden) oder im landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführt werden.

Kommen diese Tests zum Einsatz, muss zunächst der Schweregrad der Mastitis bestimmt werden, da bei schwer verlaufenden Mastitiden eine rasche Untersuchung und Behandlung durch den Tierarzt notwendig ist. Liegt nur eine Milchveränderung ohne Euterschwellung

oder sonstige Symptome wie Fieber vor, sollte die Kuh einen Entzündungshemmer bekommen und bei Vorliegen des Testergebnisses je nach Erreger behandelt werden.

Für den Mastitisschnelltest wird eine Milchprobe aseptisch gezogen und laut Anleitung angesetzt.

Die meisten Testsysteme müssen mindestens zwölf bis 24 Stunden bei 38 °C bebrütet werden, d. h. es ist ein einfacher Inkubator oder Brutschrank notwendig (Kosten zwischen 60 und 300 Euro). Die Tests unterscheiden zwischen Keimwachstum ja/nein und im positiven Fall zwischen grampositiven und gramnegativen Erregern. Wird ein gramnegativer oder kein Erreger nachgewiesen, sollte die Kuh genau beobachtet werden. Ist die Fresslust erhalten und die Körpertemperatur liegt in der Norm, kann auf eine antibiotische Therapie verzichtet und die entzündungshemmende Therapie fortgesetzt werden. Wird ein grampositiver Erreger nachgewiesen, kann die Kuh nach Rücksprache mit dem Tierarzt eventuell mit Euterinjektoren behandelt werden.

Durch den Einsatz von Mastitisschnelltests können Antibiotika sehr wirkungsvoll eingespart werden. Eine gute tierärztliche Begleitung ist allerdings eine wichtige Voraussetzung, damit Kühe, die eine intensive Therapie benötigen, nicht übersehen werden. Die Tests ermöglichen zwar eine schnellere Therapieentscheidung, ersetzen jedoch keine bakteriologische Untersuchung im Labor.

#### 4.4 EINSCHÄTZUNG DER THERAPIEWÜRDIGKEIT

Mastitis sorgt in Milchviehbetrieben für hohe ökonomische Verluste. Bei der Therapie kommen häufig Antibiotika zum Einsatz. Aufgrund der Resistenzentwicklung sollten überflüssige Behandlungen mit Antibiotika allerdings vermieden werden. Die Anwendung ist nur dann sinnvoll, wenn auch eine Chance auf bakteriologische Heilung besteht oder es die Schwere der Erkrankung aus Tierschutzgründen erfordert. Besonders bei chronischen oder immer wiederkehrenden Mastitiden stellt sich die Frage der Therapiewürdigkeit.

Es wurde bewiesen, dass mild verlaufende Mastitiden, die durch gramnegative Erreger ausgelöst wurden, nicht besser mit Antibiotika abheilen, da sie sowieso eine hohe Selbstheilungstendenz haben. Bei grampositiven Erregern wirkt sich die Antibiotikagabe wiederum vorteilhaft auf die Heilung aus.

**Merke:** Bei allen akuten klinischen Mastitiden hat die Gabe eines Entzündungshemmers positive Auswirkung auf die klinische Heilung sowie auf die Milchleistung.

Der Behandlungserfolg hängt aber nicht nur vom Erreger ab.

#### **Einflussfaktoren sind:**

- Alter der Kuh/Laktationsnummer
- Mastitisvorgeschichte und Vorbehandlungen
- Anzahl der betroffenen Viertel und Zustand des Eutergewebes
- Zellzahl/Zellzahlverlauf
- Allgemeiner Gesundheitsstatus der Kuh
- Erreger

An der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover wurde im Rahmen einer Doktorarbeit ein Scoring-System entwickelt, welches die Wahrscheinlichkeit der Heilung berechenbar macht.

#### **Bewertungssystem zur bakteriologischen Heilungswahrscheinlichkeit** (verkürzt nach Degen 2015):

Parameter	Scoring-Punkte		
	1	2	3
Laktationsnummer	1	2	> 2
Mastitisfälle in aktueller Laktation	0	1	> 1
Mastitisfälle in Vorlaktation	0	1	> 1
Aktuelle Zellzahl	< 400.000	400.000 – 1 Mio.	> 1 Mio.

Skala: < 6: gut; 6 – 11: mittel; > 11: schlecht

Für jeden Parameter werden Punkte vergeben und zusammengezählt.

**Beispiel 1:** Kuh ist in der 2. Laktation und hat aktuell einen Zellgehalt von weniger als 400.000/ml Milch. Sie hatte in der Vorlaktation keine Mastitis und ist in dieser Laktation zum ersten Mal erkrankt. Das ergibt eine Punktzahl von 5 und somit eine gute Prognose für eine bakteriologische Heilung.

**Beispiel 2:** Kuh ist in der 3. Laktation und hat aktuell einen Zellgehalt von ca. 800.000/ml Milch. In der Vorlaktation hatte sie bereits Mastitis und ist auch jetzt wieder erkrankt. Das ergibt eine Punktzahl von 9 und somit eine mittlere Prognose.

**Merke:** Das Schema dient der Orientierung und kann nie zur Gänze alle Umstände erfassen und bewerten. Ob eine Therapie noch sinnvoll ist, kann der Tierarzt am besten abschätzen.

Auch der Erreger ist ein wichtiger Parameter und muss berücksichtigt werden. Coliforme Keime haben, wie bereits erwähnt, eine hohe Selbstheilungstendenz und benötigen nur bei schweren Verläufen Antibiotika. Gute Heilungschancen mit Antibiotika ergeben sich allgemein bei Streptokokken und KNS. Bei *S. aureus* liegen die Heilungschancen deutlich niedriger (< 50 Prozent), da er tief ins Gewebe eindringt und dadurch oft schwer erreichbar ist. Andere Mastitiserreger wie beispielsweise Schimmelpilze, Prototheken oder Mykoplasmen sind antibiotisch nicht therapierbar.

Ebenfalls aussagekräftig ist die Struktur des Eutergewebes. Dieses sollte insgesamt weich und feinkörnig sein. Umso grobkörniger und knotiger, desto ungünstiger ist die Prognose für eine vollständige Heilung der Eutererkrankung.

## 5 Gezielte Vorbeugemaßnahmen

Wie eingangs schon beschrieben, können die Bakterien, welche Euterentzündungen verursachen, grob in zwei größere Gruppen eingeteilt werden: Umwelterreger und euterassoziierte Erreger.

Erstere finden sich vermehrt in der unmittelbaren Umgebung der Kuh (Haut, Einstreu, Kot u. a.) und sind hier auch länger überlebens- und vermehrungsfähig. Zu ihnen werden zum Beispiel Keime wie *Sc. uberis*, *E. coli* und andere Streptokokken gezählt. Übertragung und Infektion können zu jedem Zeitpunkt erfolgen.

Kuh- bzw. euterassoziierte Keime können zwar auch im Umfeld der Kuh vorkommen, leben und vermehren sich aber hauptsächlich in infizierten Eutern. Bekannte Vertreter sind *S. aureus* oder *Sc. agalactiae*. Übertragung und Infektion erfolgen zumeist während des Melkens oder bei anderem direkten Kontakt wie z. B. gegenseitigem Besaugen.

### Gezielte Vorbeugemaßnahmen ergreifen:

#### Umwelterreger

- Auf konstant **gute Stallhygiene und optimales Stallklima** achten, um den Infektionsdruck zu senken.
- **Überbelegung vermeiden:** Es fallen vermehrt Kot und Harn an, was zu stärkerer Verschmutzung führen kann. Ebenso senkt Stress die Immunreaktion.
- **Rationsoptimierung:** Stoffwechselstörungen wirken sich negativ auf das Immunsystem aus. Ebenso kann eine Eiweiß- oder Mineralstoffübersorgung zu sehr dünnflüssigem Kot führen. Dadurch wird die Stallumgebung stärker verschmutzt und der Keimdruck erhöht sich.
- **Dippen der Zitzen nach dem Melkvorgang:** Hier sind vor allem Dippmittel mit guter Pflegewirkung und ggf. Barrierebildung vorteilhaft, da so die Haut gepflegt und der nach dem Melken noch offene Strichkanal besser vor Umweltkeimen geschützt wird.
- Nach dem Melken frisches Futter vorlegen, damit die Kühe **noch mindestens 30 Minuten stehen**. Der Strichkanalschließmuskel braucht nach dem Melken Zeit, um sich völlig zu verschließen.
- Auf **Nassreinigung der Euter verzichten**. Bei schmutzigen Zitzen Reinigungsschaum verwenden und Liegeboxenhygiene verbessern.
- **Liegeboxenhygiene optimieren:** Optimal ist eine ebene, verformbare Matratze mit trockener und sauberer Oberfläche.

- **Einsatz von Zitzenversiegler:** Bei gesunden Eutern verhindern Zitzenversiegler, dass Bakterien in der Trockenstehzeit über den Strichkanal in das Euter gelangen.
- **Akute klinische Mastitiden sofort behandeln, subklinisch infizierte Tiere identifizieren,** BU veranlassen und erregerabhängig sofort oder zum Trockenstellen behandeln.

### Euterassoziierte Erreger

- **Konstant gute Melkhygiene**
- **Subklinisch und klinisch infizierte Tiere am Schluss melken bzw. Melkzeugzwischeninfektion mit Peressigsäure,** da Milchreste von infizierten Kühen ansteckend für gesunde Kühe sein können.
- **Wenigstens klinisch infizierte Tiere zum Schluss melken oder separates Melkzeug für klinisch infizierte und behandelte Tiere verwenden.**
- **Chronisch infizierte Tiere ausscheiden.**
- **Zwischendesinfektion der Melkzeuge** nach jedem Tier.
- **Ein Tuch pro Kuh bei der Euterreinigung:** Milchreste können mit mehrfach verwendeten Eutertüchern verschleppt werden.
- **Dippen der Zitzen nach dem Melkvorgang:** Hier ist vor allem die desinfizierende Komponente des Dippmittels vorteilhaft, um in der anfälligen Zeit nach dem Melken den Keimbesatz an der Zitzenoberfläche reduzieren zu können.
- **Abgestimmte antibiotische Behandlung zum Trockenstellen:** Vorhandene Infektionen können so bekämpft werden und geschädigtes Eutergewebe kann ausheilen.



Abb. 19: Zwischendesinfektion von Melkgeschirr

## 6 Mastitiserreger im Detail

Der Großteil aller Mastitiden wird durch Bakterien hervorgerufen, in seltenen Fällen können auch Hefe- oder Schimmelpilze sowie Algen eine Euterentzündung auslösen. In Tabelle 1 (diese Seite, rechte Spalte) sind die häufigsten Mastitiserreger aufgelistet.

Die im Rahmen der Diagnostikaktion 2019 gefundenen Bakterien repräsentieren die häufigsten Mastitiserreger in Deutschland.



Untersuchende Labore: MBFG Wunstorf, tgd Bayern, Grub

Dr. Ulrike Exner

**Abb. 20:** Erregerverteilung in Deutschland. In Österreich ist die Verteilung ähnlich. (© Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH)

Mastitiserreger	Vorkommen	Übertragung
<i>Staphylococcus (S.) aureus</i>	Milch, Euterhaut, Wunden	Vorwiegend kuhassoziiert
<i>Streptococcus (Sc.) uberis</i>	Tierische Umgebung, Kot	Vorwiegend umweltassoziiert
<i>Sc. dysgalactiae ssp. dysgalactiae</i>	Zitzenhaut, Wunden, Kot	Kuh- und umweltassoziiert
<i>Escherichia (E.) coli, Klebsiella spp.</i>	Kot, Einstreu	umweltassoziiert
<i>Koagulasenegative Staphylokokken</i>	Haut	Hautkeime

**Tabelle 1:** Vorkommen und Übertragungswege der häufigsten Mastitiserreger

### 6.1 STREPTOKOKKEN

Bei den Streptokokken können verschiedene Spezies (Arten) eine Euterinfektion auslösen und sie werden sehr häufig in Milchproben nachgewiesen. Streptokokken sind grampositive Kokken. Streptokokken werden weiters in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die Einteilung nach Lancefield erfolgt anhand von Zellwandstrukturen mithilfe einfacher serologischer Testsysteme. Manche Labore geben in den Befunden die Gruppennamen anstelle der Art an.

Häufig werden aus Milchproben *Streptococcus uberis* (keiner Gruppe zuordenbar) und *Streptococcus dysgalactiae* (Streptokokken der Gruppe C), seltener *Streptococcus agalactiae* (Streptokokken der Gruppe B) oder *Streptococcus canis* (Streptokokken der Gruppe G) isoliert. Handelt es sich um eine andere Spezies, wird im Laborbefund „*Streptococcus spp.*“ ausgewiesen. Es handelt sich dabei um eine uneinheitliche Gruppe mit unterschiedlichen Eigenschaften.

**Grampositiv:** Als grampositiv bezeichnet man Bakterien, die sich in der Gramfärbung blau anfärben. Sie besitzen eine der Membran aufgelagerte dicke, mehrschichtige „Mureinhülle“.

**Gramnegativ:** Gramnegative Bakterien erscheinen nach der Gramfärbung rot. Sie besitzen nur eine dünne, einschichtige Mureinhülle.

**Abkürzung „spp.“** steht für „species pluralis“ und wird für alle Arten einer Gattung verwendet.

### 6.1.1 STREPTOCOCCUS UBERIS



Abb. 21: *Sc. uberis* – Viertelgemelksausstrich auf Columbianährboden

*Sc. uberis* ist neben *Escherichia (E.) coli* der wichtigste umweltassoziierte Mastitiserreger und es gibt viele unterschiedliche Stämme, wobei innerhalb einer Herde einzelne Stämme dominieren können. *Sc. uberis* ist mittlerweile der häufigste Erreger klinischer Mastitiden, daneben kommt es auch zu subklinischen Mastitiden, die zum Teil mit massiven Zellanzahlstiegen einhergehen.

**Vorkommen:** Der Erreger kommt im tierischen Umfeld, vor allem im Mist aber auch im Darm vor.

**Verbreitung und Infektion:** Kühe infizieren sich vor allem in der Zwischenmelkzeit. In seltenen Fällen kann *Sc. uberis* auch von Kuh zu Kuh beim Melken übertragen werden. Als größte Risikozeit für Infektionen gelten die zweite Hälfte der Trockenstehzeit sowie die Früh-laktation. In dieser füllt sich das Euter wieder mit Milch, der Zitzenkanal ist durch Schwellungen oft bereits offen und die Abwehrkraft der Kuh ist rund um die Abkalbung vielfach geschwächt. Neben akuten Mastitiden mit gravierenden Symptomen (auch Fieber) und unterschied-

lichen Milchveränderungen kommen auch subklinische Verlaufsformen vor. Chronische Verlaufsformen sind in der Regel Neuinfektionen.

Bei einem Bestandsproblem muss der Fokus auf die hygienischen Verhältnisse im Trockenstehbereich, die Stoffwechselgesundheit in der Hochlaktation (Vermeidung von Ketosen bzw. subklinischen Pansenazidosen) und auf ein konsequentes Management der Liegeboxen gelegt werden. Auch eine hohe Ausgangsbelastung durch kontaminiertes Stroh als Einstreumaterial ist zu bedenken. Ohne Präventionsmaßnahmen sind die Behandlungserfolge eher gering, da es oft zu Neuinfektionen kommt. Behandlungen zum Trockenstellen können gute Erfolge erzielen – der Einsatz eines internen Zitzenversieglers schützt vor Neuinfektionen in der Trockenstehzeit. Da *Sc. uberis* kaum Antibiotikaresistenzen aufweist und gut auf Penicillin anspricht, sollten in Abstimmung mit dem Tierarzt akut erkrankte Kühe mittels verlängerter antibiotischer Therapie behandelt werden.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Trockene und saubere Laufgänge und Liegebereiche.
- Bei Problemen Steinmehl oder Einstreukalk im hinteren Boxenbereich einstreuen.
- Strikte Melkhygiene (v. a. Zitzen spitze) und desinfizierende Zitzenreinigung (mit zugelassenem Predipp).
- Desinfizierendes Barrieredippmittel verwenden.
- Positive Tiere nach Antibiotogramm trockenstellen und interne Zitzenversiegler einsetzen.
- Trockensteher- und Abkalbbereich sauber und trocken halten.
- Hoher Tierkomfort (Überbelegung vermeiden).
- Überkonditionierung im letzten Trächtigkeitsdrittel und in der Trockenstehzeit vermeiden.
- Bedarfsgerechte Mineralstoff- und Spurenelementversorgung.
- Konstant gutes Stallklima (Vermeidung von Hitzestress).

## 6.1.2 *STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE* (STREPTOKOKKEN DER GRUPPE C)

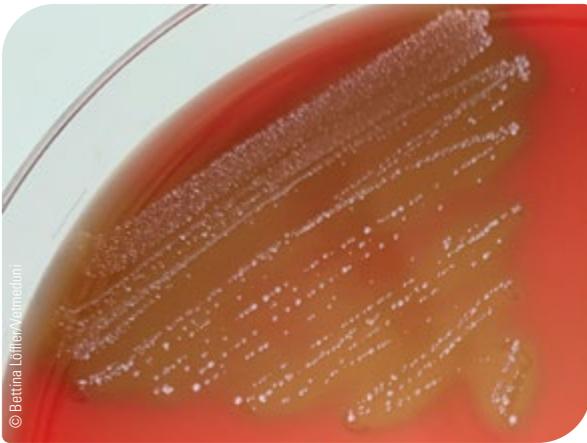


Abb. 22: *Streptococcus dysgalactiae* – Viertelgemelksausstrich

**Vorkommen und Übertragung:** Der Erreger kommt sowohl in der Umwelt und im Kot als auch in der Einstreu vor. Er gilt als euter- und umweltassoziiert und wird somit auch beim Melken übertragen. Da der Keim aber außerhalb des Euters überlebensfähig ist, tritt er auch als Umweltkeim auf und kann zwischen den Melkzeiten übertragen werden. Begünstigt wird die Verbreitung bei schlechter Euterreinigung und durch verschmutzte und feuchte Liegeflächen. Untersuchungen haben gezeigt, dass der Erreger (ähnlich wie *S. aureus*) auch einige Monate in der Milchdrüse überleben kann.

**Infektion und Behandlung:** Infektionen mit *Sc. dysgalactiae* treten gehäuft in der Frühlaktation auf, da die Abwehrkraft der Milchkuh in der Zeit nach der Abkalbung häufig geschwächt ist. *Streptococcus dysgalactiae* verursacht häufig subklinische Mastitiden und tritt oft im Zusammenhang mit Zitzenverletzungen auf. Bei Bestandsproblemen sind die Melktechnik, Melkarbeit und die Melkhygiene zu überprüfen und eine Melkreihenfolge und/oder eine gut funktionierende Melkzeugzwischeninfektion einzurichten (z. B. Peressigsäure). Bei subklinischen Fällen in der Spätlaktation ist beim Trockenstellen der beste Behandlungszeitpunkt. Die Wirkstoffauswahl und die Therapiedauer bestimmt der Betreuungstierarzt abhängig von der Resistenzlage (Antibiogramm), der klinischen Symptomatik und den tierindividuellen Daten (Laktationsstadium).

### Vorbeugemaßnahmen:

- Strikte Melkhygiene und desinfizierende Zitzenreinigung.
- Vormelken in einen Melkbecher.
- Euterschonendes Melken (Blindmelken und intensives Nachmelken vermeiden).
- Zitzendippen mit einem zugelassenen Zitzendesinfektionsmittel mit hautpflegenden Komponenten (z. B. Glycerin, Lanolin) unmittelbar nach dem Melken.
- Auffällige Tiere sofort kontrollieren und in Absprache mit dem Tierarzt behandeln.
- Positive Tiere antibiotisch trockenstellen nach Antibiogramm.
- Trockene, saubere Umgebung.
- Gut gewartete Melkanlage, regelmäßiger Wechsel der Zitzengummis.
- Umgehende Versorgung von Zitzenverletzungen (betrifft auch kleine Läsionen).

Neben diesen beiden häufigen Mastitiserregern sind *Streptococcus agalactiae* und *Streptococcus canis* bedeutsame Mastitiserreger. Sie kommen zwar selten vor, können jedoch rasch zu Bestandsproblemen führen.

## 6.1.3 *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* (GELBER GALT, STREPTOKOKKEN DER GRUPPE B)

Der Galt-Erreger war weltweit über einen langen Zeitraum der bedeutendste Mastitiserreger. Durch gezielte intramammäre antibiotische Therapien zusammen mit der Umsetzung von konsequenten melkhygienischen Maßnahmen wurde dieser Erreger in Milchviehbeständen wirkungsvoll zurückgedrängt. Vereinzelt treten jedoch auch heute noch Galt-Erreger auf.

**Vorkommen und Übertragung:** *Streptococcus agalactiae* ist ein euterassoziiertes Mastitiserreger und ist sehr gut an das Euter angepasst. Die Übertragung findet über Tröpfchen während des Melkens statt, durch Melkerhände, Zitzenbecher und ungeeignetes Material für die Zitzenreinigung. Daher sind sowohl Einmalhandschuhe und ein Reinigungstuch pro Kuh als auch eine funktionierende Melkzeugzwischeninfektion entscheidend, um eine Ausbreitung dieses hochansteckenden

den Mastitiserregers zu verhindern. Der Erreger zeichnet sich durch eine hohe Neuinfektionsrate aus.

**Infektion und Behandlung:** Der Erreger kann sich an die Epithelzellen des Strichkanals, der Milchzisterne und der Milchgänge anlagern und aufsteigen. Meistens werden dadurch subklinische Mastitiden mit massiven Zellzahlerhöhungen ausgelöst, die chronisch verlaufen. *Streptococcus agalactiae* kann das Eutergewebe durch chronische Veränderungen schädigen (Galt-Knoten). Der Erreger ist sehr empfindlich gegenüber Penicillin. Da der Erreger hochkontagiös, aber gut therapierbar ist, kann die Sanierung eines Bestandes durch die gleichzeitige Behandlung aller infizierten Tiere (Blitzbehandlung) und eine Unterbindung der Erregerverschleppung erzielt werden. Dazu gehören auch wiederholte mikrobiologische Kontrolluntersuchungen aller Kühe. So werden infizierte Tiere identifiziert und der Behandlungserfolg überprüft. Tiere mit ausbleibendem Heilungserfolg sollten ausgemerzt werden.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Strikte Melkhygiene mit Melkzeugwischendesinfektion.
- Einmalhandschuhe tragen und diese immer wieder während der Melkzeit desinfizieren.
- Euterreinigung mit Euterpapier bzw. einem Tuch pro Kuh (auskochen nach Melkzeit).
- Regelmäßig bakteriologische Milchuntersuchungen.
- Sofortige Therapie bei Erregernachweis und Überprüfung des Behandlungserfolges.
- Tierzukauf kritisch überwachen (bakteriologische Milchuntersuchung und MLP-Daten der letzten Monate).
- Chronisch infizierte Kühe ausscheiden.

#### 6.1.4 STREPTOCOCCUS CANIS (STREPTOKOKKEN DER GRUPPE G)

**Vorkommen und Übertragung:** *Streptococcus canis* ist ein kuhassoziiertes Erreger und wird primär beim Melken übertragen. Ein Reservoir können auch infizierte Hunde oder Katzen sein. Die Übertragung findet beim Melken statt. Ein großes Risiko stellen zudem „Milchpfitzen“ dar, wenn Kühe während des Tages die Milch laufen lassen.

**Infektion und Behandlung:** Meistens verursacht *Streptococcus canis* subklinische Mastitiden mit enormer Zellzahlerhöhung. Bei schlechten hygienischen Melk- und Stallbedingungen kann sehr schnell ein Bestandsproblem entstehen. Zur Feststellung des Erregereservoirs müssen alle Kühe bakteriologisch untersucht und gezielt behandelt werden. Die Erregerverschleppung muss durch eine strikte Melkhygiene unterbunden werden.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Strikte Melkhygiene (Melkreihenfolge, melken mit Handschuhen, Zitzendesinfektion mit jodhaltigen Dippmitteln)
- Euterreinigung mit Euterpapier oder einem Tuch pro Kuh
- Melkzeugwischendesinfektion mit Peressigsäure
- Trockene und saubere Liegeflächen
- Verbannung von Hunden und Katzen aus den Rinderstallungen

## 6.2 STAPHYLOKOKKEN

Die Gattung *Staphylococcus spp.* umfasst etwa 50 Spezies, wobei die Spezies *Staphylococcus aureus* am häufigsten aus Mastitismilchproben isoliert wird. Es kommen unterschiedliche Genotypen mit unterschiedlichem Ansteckungspotenzial vor. *S. aureus* gilt als kuhassoziiertes Erreger, da er ansteckend (kontagiös) ist und eine hohe Verschleppungsgefahr besteht. Übertragen werden die Erreger von einer auf die andere Kuh überwiegend während des Melkens. Im Vergleich zu den namensverwandten koagulasenegativen Staphylokokken (KNS) wird *Staphylococcus aureus* zu den koagulasepositiven gezählt und besitzt andere Eigenschaften. Es handelt sich um ein grampositives Bakterium. *S. aureus* ist einer der häufigsten Mastitiserreger. Dabei kommt *Staphylococcus aureus* nicht nur bei Tieren, sondern auch bei Menschen vor, wo er verschiedene Entzündungen, aber auch Lebensmittelvergiftungen auslösen kann.

## 6.2.1 STAPHYLOCOCCUS AUREUS



Abb. 23: *Staphylococcus aureus* auf Columbianährboden

**Vorkommen:** Der Erreger besiedelt Haut und oftmals Nasen- und Rachenschleimhäute von Menschen und Tieren. Daher kommt *S. aureus* sowohl im infizierten Euter als auch auf verletzten oder rauen Zitzen vor und kann beim Ansaugen übertragen werden.

**Verbreitung und Infektion:** Verbreitet wird der Erreger überwiegend beim Melken, durch das Melkzeug, das Euterreinigungstuch und durch die Hände des Melkers. Durch Rückspray beim Melken können die weiteren Viertel kontaminiert werden. Ein Teil der Infektionen verläuft subklinisch (ohne deutliche Erkennungsmerkmale) und mit teilweise auch niedrigen Zellzahlen. Allerdings können durch Toxinbildung auch irreversible Schädigungen am Eutergewebe entstehen. *S. aureus* ist einer der häufigsten Erreger klinischer Mastitiden, z. T. mit gravierenden systemischen Symptomen.

*S. aureus* dringt tiefer in die Eutergewebe ein als andere Mastitiserreger und kann sich dort abkapseln. Dadurch ist die Elimination des Erregers aus dem Euter durch die Verabreichung von Antibiotika oftmals erfolglos und im Eutergewebe können sich spürbare Knoten und Verhärtungen bilden.

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

**Behandlung und Untersuchung:** Bei subklinischen Mastitiden bestehen die besten Heilungschancen bei neu aufgetretenen Infektionen und jungen Tieren. Da unterschiedliche Resistenzen auftreten, ist eine bakteriologische Untersuchung mit Antibiotogramm für eine sinnvolle Antibiotikaauswahl wichtig. Allerdings ist der Nachweis von *S. aureus* oftmals schwierig, da der Erreger unregelmäßig ausgeschieden wird und bakteriologische Untersuchungen dann trotz Infektion negativ verlaufen. Um den Status einer Kuh (infiziert oder geheilt) sicher zu bestimmen, sind mindestens zwei Proben im Abstand von zehn Tagen nötig. In der fortgeschrittenen Laktation ist es sinnvoll, subklinische Fälle beim Trockenstellen zu behandeln und nach dem Abkalben die bakteriologische Heilung zu überprüfen.

Sind bereits Knoten im Euter entstanden, handelt es sich um eine chronische und nicht therapierbare Mastitis. In sehr seltenen Fällen sterben Teile des Eutergewebes ab, es kommt durch Toxinbildung zu einer Vergiftung. Chronisch kranke und erfolglos therapierte Tiere sollten konsequent ausgemerzt werden. Studien haben belegt, dass die Heilungswahrscheinlichkeit mit steigendem Alter der Kuh, mit steigendem Zellzahlgehalt, mit steigender Dauer der Infektion und je mehr Viertel betroffen sind, sinkt. Eine verlängerte Behandlungsdauer ist hingegen förderlich, aber wirtschaftlich nur bei Tieren mit guten Heilungsaussichten vertretbar.

Besteht ein Bestandsproblem, sind zur Abklärung und Sanierung Viertelgemelksproben von allen Tieren notwendig, die bei ungeklärten Verdachtsfällen auch wiederholt werden müssen. Eine Bestandssanierung kann Monate bis Jahre in Anspruch nehmen, da konsequent die Übertragung auf Erstlaktierende vermieden und gezielt selektiert werden muss. Die antibiotische Behandlung kann nur ein kleiner Baustein der Sanierungsstrategie sein. Eine Impfung hat sich aufgrund der mäßigen Erfolge nicht durchgesetzt.

### Vorbeugemaßnahmen:

- Zwischendesinfektion des Melkzeuges (insbesondere bei AMS!) und regelmäßige Kontrolle der Desinfektionsmittel (Konzentration!) und/oder strikte Melkreihenfolge.
- Bei der Reinigung der Euter ein Tuch pro Kuh verwenden.
- Beim Melken Einweghandschuhe tragen und diese regelmäßig abwaschen/desinfizieren.

- Zitzendippen mit zugelassenem Zitzendesinfektionsmittel und zwei Drittel der Zitze damit benetzen.
- Tieren mit guten Heilungschancen (frische Infektion, junge Tiere) behandeln nach Antibiogramm.
- Erstlaktierende besonders gut kontrollieren, um das Einschleppen durch neu infizierte Tiere zu verhindern.
- Körpereigene Abwehr durch optimale Fütterung stärken (inkl. Vitaminen, Spurenelementen, Mineralstoffen).
- Bei Bestandsproblem konsequentes antibiotisches Trockenstellen.
- Mastitismilch nicht an weibliche Kälber verfrachten.
- Gegenseitiges Besaugen bei Jungrindern verhindern.
- Chronisch erkrankte Kühe so rasch wie möglich (z. B. nach dem Abkalben) ausscheiden.

## 6.2.2 KOAGULASENEGATIVE STAPHYLOKOKKEN (KNS)

Koagulasenegative Staphylokokken (KNS) sind Strichkanalbesiedler. Sie wurden lange Zeit als einheitliche Gruppe, die subklinische oder milde Euterentzündungen verursachen können, gesehen. Erst in den letzten Jahren konnten dank verbesserter Methodik differenzierte Einsichten gewonnen werden.

Am häufigsten werden *S. chromogenes*, *S. xylosus*, *S. haemolyticus* und *S. warneri* aus den Milchproben isoliert. Weitere Vertreter sind: *S. cohnii*, *S. epidermidis*, *S. equorum*, *S. gallinarum*, *S. hominis*, *S. hyicus*, *S. kloosii*, *S. lentus*, *S. pseudintermedius*, *S. saprophyticus*, *S. sciuri*, *S. simulans*, *S. vitulinus*. Da die Differenzierung sehr aufwendig ist, weisen manche Milchlabore nicht den konkreten Bakterienstamm aus, sondern schreiben nur „KNS“ auf den Befund. Es gibt aber durchaus Unterschiede, wie krankmachend die einzelnen Bakterienarten sind, da sie unterschiedliche Schutzmechanismen besitzen, um sich gegen die Immunabwehr der Kuh zu schützen. Während beispielsweise *S. chromogenes* häufig Euterentzündungen bei Kalbinnen und Jungkühen verursacht, ist *S. simulans* oft als Mastitiserreger bei älteren Kühen zu finden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Erreger kommen natürlicherweise auf der gesunden Euterhaut, Haut und Schleimhaut, aber auch in der Umwelt vor. Die Verbreitung erfolgt vor allem von der Haut in den Strichkanal.

Eine besondere Gefährdung besteht für Tiere mit einer schlechten Zitzenkondition, Zitzenverletzungen oder Vorschädigungen der Schleimhaut des Euters. Stress und Störungen des Immunsystems können das Auftreten von Infektionen durch KNS beeinflussen. Bei Kalbinnen mit Weidegang wurden weniger KNS-Mastitiden festgestellt. Eine starke Fliegenbelastung kann auch zu vermehrten KNS-Infektionen führen.

**Infektion und Behandlung:** Da KNS zu den Strichkanalbesiedlern gehören, gehen Infektionen eher selten mit Mastitiden einher. Wenn Mastitiden auftreten verlaufen sie vor allem subklinisch (nur Zellzahlerhöhungen) und zeigen hohe Selbstheilungstendenzen, sodass eine antibiotische Behandlung bei einem KNS-Nachweis nicht automatisch notwendig ist. Nur sehr selten treten klinische Mastitiden mit Schwellungen, Milchveränderungen und Schmerzen auf. Es kommt fast immer zu einer Verringerung der Milchmenge und der Milchzuckergehalt sinkt. Bei Bestandsproblemen ist besonderes Augenmerk auf die Melkarbeit, die Melktechnik, das Dippmittel sowie auf eine glatte und geschmeidige Zitzenhaut zu legen. KNS sind empfindlich gegenüber handelsüblichen Desinfektionsmitteln, deshalb ist bei Bestandsproblemen eine Zitzendesinfektion vor und nach dem Melken sinnvoll.

Da bei einer bakteriologischen Milchuntersuchung auch Erreger nachgewiesen werden können, die bei der Probenahme von der Zitzenhaut in das Probenröhrchen gelangen, ist es extrem wichtig, die Zitzen vor der Probenahme sehr gut zu desinfizieren. Nur dann ist sichergestellt, dass die nachgewiesenen Erreger tatsächlich mit der Milch ausgeschieden werden, sich also im Euter vermehren und dort eine Entzündung verursachen. Durch KNS verursachte Euterentzündungen zeigen hohe Selbstheilungstendenzen (bis zu 75 Prozent) und führen in der Regel nicht zu bleibenden Schäden im Euter. Dennoch ist das Vorgehen bei einem KNS-Befund unbedingt mit dem Betreuungstierarzt abzuklären. Wenn eine Behandlung notwendig ist, sollte diese nur nach Antibiogramm, bevorzugt beim Trockenstellen, erfolgen, da die einzelnen KNS-Spezies unterschiedliche Antibiotikaresistenzen haben können.

### Vorbeugemaßnahmen:

- Strikte Melkhygiene (trockene, saubere Zitzen).
- Saubere und trockene Laufgänge und Liegeflächen.

- Optimale Zitzenkondition anstreben (Melkarbeit und Melktechnik überprüfen).
- Zugelassenes Zitzendesinfektionsmittel nach dem Melken mit einem hohen Pflegeanteil.
- Vermeidung von Stress und Stoffwechselstörungen, bedarfsgerechte Fütterung.
- Positive Tiere antibiotisch trockenstellen nach Antibiogramm, interne Zitzenversiegler zum Trockenstellen verwenden.
- Fliegen rechtzeitig und effektiv bekämpfen.

### 6.3 ENTEROKOKKEN

Enterokokken gehören zur Gruppe der Umweltstreptokokken. Doch in letzter Zeit werden vermehrt *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* und *Enterococcus durans* in Milchproben nachgewiesen. Sie verursachen meist subklinische Mastitiden mit Zellzahlerhöhung, sporadisch auch akute Mastitiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Enterokokken sind typische Umweltkeime, die natürlich im Darm vorkommen und über den Kot auch die direkte Umgebung der Kühe (z. B. Zitzenhaut) kontaminieren. Die Verbreitung erfolgt, wie bei *Sc. uberis*, zwischen den Melkzeiten über den Kot oder durch die Umgebung der Tiere bzw. bei suboptimaler Melkhygiene. Enterokokken haben eine lange Überlebensdauer in infizierten Milchdrüsen. Ihre Vermehrung wird durch mangelhaftes Melken oder Fehler im Melkablauf gefördert. Herdenprobleme treten oft in Zusammenhang mit mangelhafter Hygiene im Stall und verschmutzten Tieren auf. Die Umwelterreger treten gehäuft in der warmen Jahreszeit auf.

**Infektion und Behandlung:** Enterokokken weisen gegen verschiedene Antibiotikaklassen eine natürliche Resistenz auf. Daher gestaltet sich die Therapie schwierig bis unmöglich. Deshalb soll eine Behandlung nur nach Erstellung eines Antibigramms erfolgen. Bei Bestandsproblemen muss der Hauptfokus der Sanierung auf der Verbesserung der Hygiene im Stall und bei der Melkarbeit liegen.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Saubere und trockene Stallumgebung
- Durch gute Belüftung feuchtwarmes Stallklima vermeiden.
- Verschmutzungsgrad der Kühe und Euter gering halten.
- Überbelegung vermeiden.
- Strikte Melkhygiene.

- Desinfizierende Zitzenvorreinigung (Predipp).
- Zitzendippen (Postdipp, ggf. mit einem zugelassenen Barriredippmittel).
- Leistungsgerechte Fütterung, ausreichende Strukturversorgung.

### 6.4 COLIFORME UND SONSTIGE ENTEROBACTERIACEAE

Unter den Begriffen Coli-Mastitis oder Infektion durch coliforme Erreger fasst man gleichartige Krankheitsbilder zusammen, die durch laktosespaltende, gramnegative Bakterien hervorgerufen werden. Dabei handelt es sich um Bakterien, die physiologisch im Darm von Säugetieren vorkommen und durch Kontamination der Zitzenhaut ins Euter gelangen. Meist verursachen sie Einzeltierkrankungen, die akut verlaufen und mit schwerer Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens der Kühe (Fieber, Festliegen) einhergehen können. Durch ein Schockgeschehen können auch Todesfälle auftreten.

Zur Familie der *Enterobacteriaceae* werden gramnegative, oxidasenegative Stäbchen gezählt. Manche Gattungen haben ähnliche Eigenschaften wie die meisten *Escherichia coli*-Stämme und werden deshalb als Coliforme bezeichnet. Von den zahlreichen Vertretern der *Enterobacteriaceae* können als Mastitiserreger isoliert werden:

- *Escherichia coli* (*E. coli*)
- *Klebsiella* spp.
- *Enterobacter* spp. und *Citrobacter* spp.
- *Serratia* spp.
- *Proteus* spp.

#### 6.4.1 ESCHERICHIA COLI



Abb. 24: *E. coli* und *K. pneumoniae* auf MacConkey-Agar

*E. coli* ist mit Abstand der häufigste Gramnegative Erreger, der aus Milchproben isoliert wird. Die Infektionshäufigkeit ist im Sommer und bei Durchfall höher.

**Vorkommen und Verbreitung:** *E. coli* ist ein natürlicher Darmbewohner des Rindes. Die Erreger kommen somit im Kot, in der Umgebung, aber auch in der Einstreu und in verschmutztem Wasser vor. Eine Übertragung von Tier zu Tier ist bei *E. coli* eher unwahrscheinlich. Es ist somit ein umweltassoziiertes Erreger, der in der Zwischenmelkzeit oder bei unzureichender Melkhygiene (feuchte/nasse Vorreinigung) das Euter infiziert. Bei feuchtwarmer Witterung in Kombination mit schmutzigen Liegeflächen oder Laufgängen ist ein gehäuftes Auftreten von Mastitiden mit *E. coli* zu beobachten. Auch nasse und schlammige Ausläufe können ein Erregerreservoir sein. Kühe mit geschwächtem Immunsystem, geschädigten Strichkanälen (z. B. durch Melktechnik), hoher Melkbarkeit und hohen Milchleistungen sind besonders gefährdet.

**Infektion und Behandlung:** Die Erreger befinden sich natürlicherweise in der Umgebung der Kuh. *E. coli* verursachen eine Erkrankung, wenn die Abwehr der Tiere geschwächt ist oder wenn die Keimbelastung übermäßig hoch ist.

Coliforme Bakterien lösen oft akute Mastitiden mit schwerem Verlauf aus (u. a. Fieber, Milchverlust, Durchfall, Festliegen). Diese Entzündungssymptome können innerhalb kürzester Zeit auftreten. Coliforme können Toxine freisetzen, die das Euter massiv schädigen. Neben der Vermehrung im Euter können durch den Weitertransport über die Blutbahn auch andere Organe betroffen sein („Blutvergiftung“). Die sofortige tierärztliche Behandlung ist bei schwerwiegenden Symptomen für die Heilungsrate entscheidend. Da die Toxine im Harn ausgeschieden werden, ist es sinnvoll, die Therapie mit Drenchen und Entzündungshemmern zu ergänzen. Antibiotika helfen gegen Toxine nicht und die Kuh eliminiert den Erreger in den 90 Prozent der leichten bis mittelschweren Fälle auch ohne Antibiotikagabe. Die Verlustrate von Eutervierteln bei hochgradigen Coli-Mastitiden kann bis zu 80 Prozent betragen. Da in solchen Notfällen sofort behandelt werden muss, kann das Ergebnis einer bakteriologischen Milchprobe nicht abgewartet werden. Es ist dennoch empfehlenswert, sofort eine Milchprobe ins Labor einzuschicken. So können im Nachhinein die Maßnahmen besser beurteilt und bei zukünftigen Fällen noch adäquater reagiert werden. Auf die sterile Proben-

nahme ist besonders zu achten, damit nicht *E. coli* als Resultat einer Verschmutzung nachgewiesen wird.

Selten sind auch leichte und chronische Fälle möglich.

#### **Vorbeugemaßnahmen:**

- Saubere und trockene Liegeflächen, Laufgänge und Ausläufe.
- Bedarfsgerechte Fütterung, Mineralstoff- und Spurenelementversorgung.
- Vermeidung von Durchfallerkrankungen (Ursachen: verschmutztes Futter, pilzbefallene Silage, einseitige Fütterung, rasche Futterumstellung).
- Regelmäßig Melkmaschine warten und richtig einstellen.
- Melkzeuge und Sitzgummis sollen in der Zwischenmelkzeit abtrocknen können!
- Wasserversorgung in guter Qualität und in ausreichender Quantität sicherstellen, sodass auch rangniedrige Tiere stressfrei Zugang haben.
- Gute Melkhygiene (Einmaleutertücher, Gummihandschuhe, zugelassenes Predipp, filmbildendes Barrieredippmittel).
- Auf keinen Fall beim Melken regelmäßig die Euter abwaschen.
- Kühe nach dem Melken 30 Minuten stehen lassen.
- Gutes Stallklima, Hitzestress vermeiden.

#### **6.4.2 KLEBSIELLA SPP.**

Als Mastitiserreger treten vor allem *Klebsiella pneumoniae* und *Klebsiella oxytoca* auf. Sie gehören zur Familie der *Enterobacteriaceae* und werden auch als coliforme Erreger bezeichnet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Natürlicherweise kommen diese Erreger auch im Verdauungstrakt von Säugetieren, im Kot, in der Erde und im Wasser vor. Die Verbreitung dieses Umweltkeims findet bei Kontakt mit der Umgebung zwischen den Melkzeiten statt, wenn der Strichkanal nicht vollständig geschlossen ist. Bei Bestandsproblemen muss das Einstreumaterial ausgetauscht werden.

Daneben können auch Einstreumaterialien, insbesondere Sägespäne, Strohmehl und Torf Infektionsquelle von Klebsiellen sein. Grüne und feuchte Sägespäne sind häufig hochgradig mit *Klebsiella spp.* belastet.

**Infektion und Behandlung:** *Klebsiella spp.* verursachen häufig akute Mastitiden, von welchen sich die Tiere nur schwer erholen. Es kommen auch chronische Mastitiden mit immer wiederkehrenden akuten Schüben vor. Die Erreger können über Wochen im Euter überdauern und sind schwer therapierbar. Der Schwerpunkt der Behandlung liegt auf der Stabilisierung des Gesamtorganismus. Selten sind auch leichte und chronische Fälle möglich. Die tierindividuelle Abwehrsituation spielt bei der Entstehung einer Euterentzündung durch *Klebsiella spp.* eine wichtige Rolle. Bestandsprobleme sind selten. Auch bei hochgradigen Entzündungen, wo sofort tierärztliche Behandlung notwendig ist, ist eine bakteriologische Milchuntersuchung sinnvoll.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Möglichst saubere und trockene Liegeflächen und Laufgänge.
- Ausgangsbelastung des Einstreumaterials reduzieren (nur trockenes Sägemehl bester Qualität einsetzen).
- Kohlensäuren Kalk oder andere desinfizierende Mittel regelmäßig auf die Liegeflächen ausbringen.
- Strikte Melkhygiene (ggf. zugelassenen Predipp einsetzen).
- Melkanlage ordnungsgemäß reinigen und regelmäßig überprüfen lassen.

#### 6.4.3 ENTEROBACTER SPP. UND CITROBACTER SPP.

Diese beiden Bakteriengattungen werden auch zu den coliformen Mastitiserregern gezählt, werden aber seltener nachgewiesen. Sie kommen im Kot und in der Umgebung der Kühe vor. Die Übertragung dieser Umweltkeime erfolgt zwischen den Melkzeiten und bei unzureichender Melkhygiene. Es treten sowohl akute Euterentzündungen mit schwerwiegenden, systemischen Symptomen als auch chronische Mastitiden auf. Das Augenmerk muss vor allem auf die hygienischen Bedingungen gerichtet werden.

#### 6.4.4 SERRATIA SPP.

Mögliche Mastitiserreger sind *Serratia liquefaciens* und etwas häufiger *Serratia marcescens*.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Erreger kommen im Boden, auf Pflanzenmaterial inkl. Futter oder in kontaminierten Zitzenreinigungs- und Zitzendesinfektionsmitteln (z. B. Chlorhexidinprodukte) vor. Die Verbreitung dieses Umwelterregers findet bei Kontakt mit der Umgebung zwischen den Melkzeiten oder im Zuge der Zitzenreinigung und -desinfektion bei Verwendung kontaminierter Euterhygieneprodukte (Resistenzen gegenüber verschiedenen Desinfektionsmitteln) statt.

**Infektion und Behandlung:** Im Gegensatz zu den oben genannten coliformen Keimen treten Mastitiden mit *Serratia spp.* seltener mit starken klinischen Symptomen auf, obwohl fieberhafte Euterentzündungen ebenfalls vorkommen können. *Serratia marcescens* verursacht meist chronische Mastitiden mit hohen Zellzahlen. Die Erkrankung kann sich über mehrere Laktationen erstrecken. Die meisten Infektionen dürften ihren Ausgang in der Trockenstehzeit oder Transitphase haben. Therapieversuche mit Antibiotika scheitern häufig aufgrund der natürlichen Resistenzmechanismen des Erregers, Spontanheilungen kommen zwar vor, der Fokus muss jedoch auf Vorbeugemaßnahmen gelegt werden. Kühe mit kotverschmutzten Eutern, geschwächtem Immunsystem und geschädigten Strichkanälen sind besonders gefährdet.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Möglichst saubere und trockene Liegeflächen und Laufgänge.
- Oft frisches Einstreumaterial nachstreuen.
- Wenn *Serratia spp.* gehäuft in der Herde nachgewiesen werden, sollen keine Zitzendesinfektionsmittel auf Chlorhexidinbasis verwendet werden. Außerdem sollten Euterhygieneprodukte wie mehrfach verwendbare Reinigungstücher, Reinigungslösungen, Zitzendesinfektionslösungen etc. ausgetauscht bzw. auf Keimbelastung mit *Serratia spp.* untersucht werden.
- Strikte Melkhygiene (vormelken, desinfizierende Zitzenreinigung, Anrüstzeit von 60 bis 90 Sekunden einhalten).

#### 6.4.5 PROTEUS SPP.

Aus Milchproben werden gelegentlich *Proteus hauseri*, *Proteus mirabilis* und *Proteus vulgaris* isoliert. Diese können aber auch als Kontamination nachgewiesen

werden, deshalb ist die sterile Milchprobennahme extrem wichtig.

**Vorkommen und Übertragung:** *Proteus spp.* kommen in der Umgebung, im Futter oder im Wasser vor. Die Übertragung dieses Umwelterregers findet v. a. zwischen den Melkzeiten statt.

**Infektion und Behandlung:** Es sind chronische, aber auch akute klinische Mastitiden mit hochgradiger Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens möglich. Eine Behandlung mit Antibiotika beeinflusst die Ausheilung dieser Infektionen kaum. Daher sollte der Fokus auf Prävention liegen.

#### **Vorbeugemaßnahmen:**

- Gute Melkhygiene mit desinfizierender Zitzenvorreinigung.
- Hygienebedingungen im Stall verbessern.

## 6.5 SELTENE GRAMNEGATIVE MASTITISERREGER

Folgende gramnegative Mastitiserreger werden selten, meist bei Einzeltierkrankung, nachgewiesen: *Pseudomonas spp.*, *Pasteurella spp.*, *Acinetobacter spp.* und *Mannheimia haemolytica*. Sie werden zu den umweltassoziierten Mastitiserregern gezählt und hauptsächlich zwischen den Melkzeiten übertragen.

### 6.5.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA

**Vorkommen und Übertragung:** Diese Erreger leben und vermehren sich in feuchter Umgebung. Zur Übertragung kann es durch kontaminiertes Wasser zur Euterreinigung, durch kontaminierte Dippmittel oder kontaminierte Eutertuben kommen. *Pseudomonas aeruginosa* kann in Wasserschläuchen überleben. Diese Erreger zählen zu den umweltassoziierten Mastitiserregern und werden hauptsächlich in der Zwischenmelkzeit übertragen. Sie werden in Milchproben aber auch als Verschmutzung nachgewiesen.

**Infektion und Behandlung:** In der Regel löst der Erreger subklinische Infektionen aus, die nur schlecht mit Antibiotika behandelt werden können. Es sind aber auch sehr schwere Infektionsverläufe möglich. Die Erreger verbleiben bis zum Lebensende des Tieres im Euter und das betroffene Eutervierteil ist nicht mehr funktionsfähig.

#### **Vorbeugemaßnahmen:**

- Trockene Stallumgebung schaffen.
- Restwasser in Melkzeugen und Sammelstücken vermeiden.
- Gute Melkhygiene.
- Wasserqualität überprüfen.
- Euterbehandlungen nur mit keimfreien Injektoren durchführen.

### 6.5.2 PASTEURELLA MULTOCIDA

**Vorkommen und Übertragung:** Der Erreger kommt bei Rindern selten vor, bei Schafen etwas häufiger. Er lebt natürlicherweise im Respirationstrakt. In der Regel handelt es sich um Einzeltierkrankungen.

**Infektion und Behandlung:** Eine Infektion mit *Pasteurella multocida* hat einen schweren Verlauf mit schwerwiegenden systemischen Symptomen zur Folge. *Pasteurella multocida* bildet Giftstoffe und kann eine tödliche Blutvergiftung verursachen. Eine Behandlung ist oft wenig erfolgreich, da der Erreger kaum auf eine antibiotische Therapie anspricht.

#### **Vorbeugemaßnahmen:**

- Gute Stall- und Melkhygiene.

### 6.5.3 ACINETOBACTER SPP.

**Vorkommen und Übertragung:** Der Erreger kann bei Rind, Schaf und Ziege Euterentzündungen auslösen. *Acinetobacter spp.* werden manchmal in Milchproben als Verschmutzung nachgewiesen.

**Infektion und Behandlung:** Infektionen verlaufen meist mild oder symptomlos. Sehr selten sind auch schwere Verläufe beobachtbar. Der Erreger ist mehrfach gegen Antibiotika resistent, daher soll nur nach Antibiogramm in Absprache mit dem Tierarzt behandelt werden.

#### **Vorbeugemaßnahmen:**

- Gute Stall- und Melkhygiene.

### 6.5.4 MANNHEIMIA HAEMOLYTICA

**Vorkommen und Übertragung:** Der Erreger kommt selten bei Euterentzündungen bei Mutterkühen vor, häufiger bei Schafen und Ziegen. *M. haemolytica* findet sich regelmäßig im oberen Atemtrakt der Lämmer und kann so beim Saugen auf die Zitzen übertragen werden.

**Infektion und Behandlung:** In der Regel handelt es sich um eine Einzeltierkrankung. Infektionen mit *Mannheimia haemolytica* haben meistens einen akuten Verlauf mit Schwellung des betroffenen Viertels und Störung des Allgemeinbefindens. Es werden Giftstoffe gebildet und meistens stirbt das betroffene Viertel ab, antibiotische Therapien sind oft wenig erfolgreich.

## 6.6 GRAMPOSITIVE STÄBCHEN

Grampositive Stäbchen sind eine heterogene Gruppe. Die Krankheitsbilder reichen von milden Verläufen mit Zellzahlerhöhung bei Corynebakterien bis hin zu perakuten tödlichen Mastitiden, z. B. durch Clostridien und *Bacillus cereus*.

### 6.6.1 CORYNEBACTERIUM BOVIS

**Vorkommen und Übertragung:** *Corynebacterium bovis* ist ein natürlicher Besiedler der Schleimhaut des Strichkanals. Die Übertragung kann während des Melkens stattfinden, wobei die Infektionen kaum Krankheitssymptome auslösen. Der Erreger hat keine Bedeutung als primärer Mastitiserreger, sondern verursacht nur bei Immunschwäche oder Primärerkrankungen eine Infektion.

**Infektion und Behandlung:** *Corynebacterium bovis* kann subklinische Infektionen mit Zellzahlerhöhung auslösen. Häufig treten Spontanheilungen auf. Sollte eine Behandlung notwendig sein, ist der beste Zeitpunkt das Trockenstellen.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Gute Melkhygiene mit Melkzeugzwischeninfektion.
- Optimal funktionierende Melkmaschine.
- Tragen von Einmalhandschuhen und diese immer wieder desinfizieren.
- Euterreinigung mit einem Tuch pro Kuh.
- Zitzendesinfektion nach dem Melken.

### 6.6.2 TRUEPERELLA PYOGENES

Lange Zeit wurde dieser Erreger auch als *Arcanobacterium pyogenes* bezeichnet. Da diese Euterentzündung oft im Sommer und vermehrt bei Trockenstehern und Kalbinnen auftritt, wird sie auch als „Sommer-“ oder „Färsenmastitis“ bezeichnet. In unseren geografischen Breiten treten Mastitiden durch *Trueperella pyogenes* meist sporadisch als Einzeltierkrankung nach einer Zitzenverletzung oder als Ansaugmastitis auf.

**Vorkommen und Übertragung:** Ein Reservoir für *Trueperella pyogenes* können Wundinfektionen, Abszesse oder eitriger Genitaliausfluss sein. Die Übertragung findet meistens über Fliegen statt oder über direkten Kontakt mit kontaminierter Umgebung. Es besteht auch ein Infektionsrisiko durch die Anwendung von verschmutzten Zitzenstiften und -kanülen sowie durch Ansaugen (v. a. in der Trockenstehzeit).

**Infektion und Behandlung:** Eine Infektion mit *Trueperella pyogenes* verursacht meist akute schmerzhaft Mastitiden, die von hohem Fieber begleitet sind. Es kommt im Viertel zu eitrigen, abszedierenden Veränderungen bei gleichzeitiger Zerstörung des milchproduzierenden Gewebes. Das betroffene Viertel ist warm und hart und umfangsvermehrt. Das Eutersekret ist zuerst wässrig und dann rahmig bis eitrig, grüngelb und stinkend. Bei akutem Verlauf sind schwere Störungen des Allgemeinbefindens möglich, im chronischen Stadium kommt es zu Abszessbildung im betroffenen Euterviertel.

Bei klinischen Mastitiden sind die Behandlungsaussichten eher schlecht. Auch wenn die Erkrankung sofort erkannt wird, führt eine Infektion mit diesem Bakterium meist zum Verlust des betroffenen Viertels.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Trockene und saubere Liegeflächen, auch im Abkalbestall.
- Fliegenbekämpfung.
- Gegenseitiges Besaugen verhindern.
- Sumpfige und matschige Stellen auf der Weide auszäunen.
- Zucht auf mittleres Minutengemelk und guten Zitzenverschluss.
- Rasche und fachgerechte Versorgung von Zitzenverletzungen.

### 6.6.3 BACILLUS SPP.

*Bacillus cereus* tritt sehr selten als Mastitiserreger auf, die Euterentzündung verläuft dann jedoch perakut und meist tödlich.

**Vorkommen und Übertragung:** *Bacillus spp.* kommen generell in der Umwelt, vor allem im Boden, vor. Diese Erreger werden oft als Kontamination bei der Milchprobengewinnung nachgewiesen. Wenn keine nennenswerten Symptome auftreten, ist eine Verunreinigung der Probe sehr wahrscheinlich. Möglicherweise gibt es einen Zusammenhang mit der Verfütterung von sporenhaltigen Biertrebern.

**Infektion und Behandlung:** *Bacillus spp.* verursachen akute Verlaufsformen mit massiver Schwellung und Schmerzhaftigkeit der betroffenen Viertel. Die Folgen sind schwere systemische Symptome und Todesfälle. Eine Infektion mit diesem Erreger ist kaum behandelbar.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Futtermittel regelmäßig auf ihre Qualität überprüfen und ihre Lagerung optimieren.

## 6.7 SELTENE MASTITISERREGER

Hefen, Mykoplasmen, Algen und Mykobakterien sind seltene Mastitiserreger. Dennoch ist ihre Bedeutung in einzelbetrieblichen Fällen nicht zu unterschätzen.

Bei Hefen handelt es sich nicht um Bakterien, sondern um Sprosspilze. Sie sind deutlich größer als Bakterien, wachsen aber ebenfalls auf Schafblutagar in weißen Kolonien. Sie sind im Lichtmikroskop anhand ihrer Sprossbildung gut erkennbar. Antibiotika erweisen sich in der Therapie von Hefemastitiden als unwirksam: Unsachgemäße Applikation von Antibiotika kann vielmehr die Entstehung von Hefemastitiden begünstigen bzw. bereits bestehende Infektionen verschlimmern.

**Vorkommen und Übertragung:** Hefen kommen in der Umwelt, beispielsweise in der Einstreu, aber auch in Anwelksilage, vor. Auch Biertreber können massiv mit Hefen belastet sein. Hefen werden oft durch unsachgemäße, unhygienische Lagerung und Verabreichung von Arzneimitteln ins Euter eingebracht. Auch mehrfach verwendete Injektionsnadeln stellen ein hohes Infektionsrisiko dar.

**Infektion und Behandlung:** Meist sind nur Einzeltiere betroffen. Eine Infektion führt in der Regel zu einer akuten Mastitis mit erheblicher Schwellung des betroffenen Viertels und hohem Fieber bei unvermindertem Allgemeinverhalten. Starker Milchrückgang und wässriges Sekret mit gelben Flocken sind die Folge. Häufiges Ausmelken unterstützt den Heilungsprozess. Es gibt keine Medikamente zur Behandlung. In vielen Fällen kommt es nach etwa einer Woche bis mehreren Monaten zur Spontanheilung. Infizierte Tiere sollen am Schluss gemolken werden, um eine Übertragung auszuschließen.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Bei der Verabreichung von Eutertuben auf strikte Sauberkeit achten und vor der Behandlung die Zitzenkuppen wirkungsvoll desinfizieren.
- Feuchte Einstreu vermeiden.
- Futtermittel ordnungsgemäß lagern, anfällige Futtermittel sind Schnitzel, Treber und Schlempe.

### 6.7.1 HEFEN

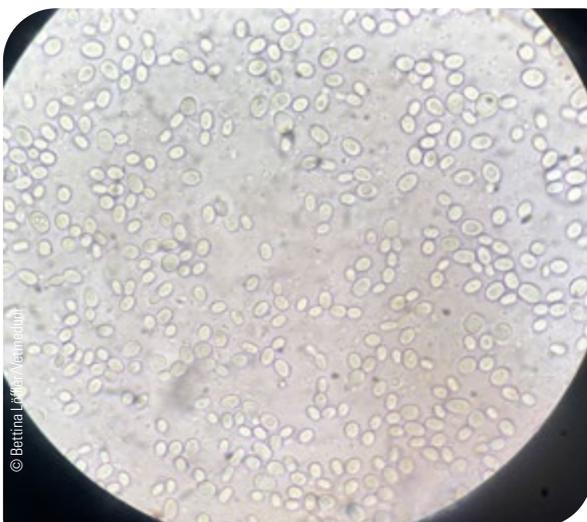


Abb. 25: Hefen im Nativpräparat

### 6.7.2 MYKOPLASMEN

Mykoplasmen werden in der kulturellen Routinediagnostik nicht nachgewiesen, da sie sehr langsam wachsen und spezielle Nährmedien bzw. Anzuchtbedingungen brauchen. Alternativ können sie mittels PCR-Verfahren nachgewiesen werden.

### Ein Verdacht auf Mykoplasmen besteht bei folgenden Anzeichen:

- Gleichzeitiges Auftreten klinischer Mastitiden bei mehreren Tieren einer Herde ohne größere Störung des Allgemeinbefindens.
- Deutlicher Milchrückgang der betroffenen Viertel, teilweise verbunden mit sandigem Sediment in wässriger Milch. Das Viertel bleibt aber nach dem Melken prall.
- Infektion „springt“ von Viertel zu Viertel einer Kuh.
- Trotz Behandlung stellen sich keine Heilungserfolge ein.
- Im Bestand tritt die Mastitis häufig in zeitlichem Zusammenhang mit Lungenentzündungen oder angeschwollenen Gelenken bzw. Kopfschiefhaltung bei Kälbern auf.

**Vorkommen und Übertragung:** Mykoplasmen kommen im infizierten Euter, natürlicherweise in den Atemwegen, im Verdauungstrakt und im Urogenitaltrakt vor. Sie sind aber auch Verursacher von Lungen-, Gebärmutter-, Mittelohr- und Gelenkentzündungen. Der Erreger ist hochansteckend und wird während des Melkens übertragen. Eine Übertragung ist auch durch unsaubere Euterbehandlungen möglich.

**Infektion und Behandlung:** Eine Infektion führt zu Schwellungen des Viertels, extrem hohen Zellzahlen, hochgradigem Milchrückgang und gestörter Milchsekretion. Mykoplasmen können sich lebenslang im Euter festsetzen. Das Drüsengewebe bildet sich nach einer längeren Krankheitsdauer zurück. Da es keine Behandlungsmethoden gibt und die Mastitiden hochkontagiös sind, sollten infizierte Tiere sofort identifiziert und ausgeschieden werden. Die Milch darf nicht an Kälber verfüttert werden.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Vorsicht bei Zukauf von Tieren (auf einwandfreie Eutergesundheit achten).
- Strikte Melkhygiene.
- Sitzendesinfektion nach dem Melken.
- Melkzeugzwischeninfektion.

## 6.7.3 ALGEN (PROTOTHEKEN)

Bei Prototheken handelt es sich um Algen. Sie können auf Schafblutnährboden als kleine gräuliche Kolonien nachgewiesen werden. Bei kontaminierten Proben besteht allerdings die Gefahr, dass Prototheken von der Begleitflora überwuchert werden. Auch benötigen Prototheken oft 48 Stunden, bis deutlich erkennbares Wachstum auf dem Nährboden sichtbar wird. Die Diagnose kann durch mikroskopische Untersuchung bestätigt werden. Im Gegensatz zu Hefen bilden Prototheken Endosporen.

**Vorkommen und Übertragung:** Prototheken sind ubiquitär (überall verbreitet). Sie können im Kot, in pflanzlicher Einstreu, im Boden, in Wassertrögen, Futtertrögen und im Restwasser der Melkanlagenreinigung nachgewiesen werden. Sie können in der Zwischenmelkzeit, aber auch während des Melkens übertragen werden. Prototheken-Mastitiden können auch nach unzureichender Reinigung und Desinfektion der Strichkanalöffnung bei der Applikation von Arzneimitteln entstehen.

**Infektion und Behandlung:** Meist sind nur einzelne Tiere betroffen. Eine Infektion mit Algen führt meistens zu einer akuten Mastitis mit einer Schwellung des betroffenen Viertels und einem derben Euter. Das Milchsekret ist wässrig und flockig verändert. Da für die Behandlung keine Wirkstoffe zur Verfügung stehen, sollten infizierte Kühe ausgeschieden werden.

#### Vorbeugemaßnahmen:

- Melkreihenfolge.
- Melkhygiene.
- Trockene und saubere Stallumgebung.
- Sachgemäße und hygienische Verabreichung von Arzneimitteln.

## 6.7.4 MYCOBACTERIUM SPP.

*Mycobacterium spp.* werden in der kulturellen Routinediagnostik sehr selten nachgewiesen, da sie sehr lange (mehr als 72 Stunden) brauchen, um auf dem Blutagar anzuwachsen.

**Vorkommen und Übertragung:** *Mycobacterium spp.* sind ubiquitär und kommen im Boden und Wasser vor.

Sie werden vor allem durch kontaminiertes Behandlungsmaterial und kontaminierte Arzneimittel übertragen.

**Infektion und Behandlung:** Bei einer Infektion kommt es zu therapieresistenten Mastitiden mit einer Vergrößerung und harten Konsistenz des betroffenen Euterviertels. Das Milchsekret ist deutlich verändert. In der Folge werden die Euterviertel deutlich kleiner und derber. Es gibt keine Therapiemöglichkeiten.

**Vorbeugemaßnahmen:**

- Sachgemäße und hygienische Euterbehandlungen.
- Vermeidung von Wasserpfützen im Auslauf und in den Laufgängen.

**Mastitiserreger in Deutschland – aktuelle Daten zu Vorkommen und Resistenzlage (2020).** Berlin-Brandenburgischer Rindertag 2020, Berlin.

**Dreyer, S. (geb. Degen) (2015):** Über die Heilungswahrscheinlichkeit boviner Mastitiden: tierindividuelle Daten und durchflusszytometrische Zelldifferenzierung.

**Rösch, M. et al. (2013):** Diagnostik-Kompass: Mastitis beim Rind. Boehringer Ingelheim. Basel.

**Winter, P. (2008):** Praktischer Leitfaden Mastitis. Parey, Stuttgart.

**ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH (2021):** ZuchtData-Jahresbericht 2021, Wien.

### Landwirtschaftskammern im jeweiligen

**Bundesland:** [www.lkoe.at](http://www.lkoe.at)

Fachberater beraten Sie gerne bei Problemen mit der Eutergesundheit und der Melktechnik.

### Tiergesundheitsdienste im jeweiligen

**Bundesland:** [www.tgd.at](http://www.tgd.at)

Mit Programmen zur Verbesserung der Eutergesundheit werden Sie von Tierärzten unterstützt.

### Hoftierarzt

Die Interpretation des Milchbefundes und die Behandlung von Euterentzündungen obliegen dem Hoftierarzt.

### Arbeitsgruppe zur Förderung von Eutergesundheit und Milchhygiene in den Alpenländern e. V.: [www.afema-ev.de](http://www.afema-ev.de)

### Arbeitskreise Milchproduktion im jeweiligen

**Bundesland:** [www.arbeitskreise.at](http://www.arbeitskreise.at)

Die Arbeitskreisberatung bietet ein umfassendes Angebot.

### Labore

[Qualitätslabor Niederösterreich](#)

[Labor des Vereins zur Förderung der Veterinärmedizinischen Labordiagnostik \(VFL\)](#)

[Oberösterreichisches TGD Labor](#)

## Autoren

Dr. Martina Baumgartner, Vetmeduni Wien

DI Gertrude Freudenberger, LK Steiermark

Johanna Mandl, BEd, LK Niederösterreich

[Vetmeduni Milchlabor](#)

[ILV Kärnten, Veterinärmedizinische Untersuchungen](#)

Labor der Fachabteilung Gesundheit und Pflegemanagement

[Polivet Tierärzteteam Karasek GmbH, Labor](#)

### Onlinekurs: Eutergesundheit – erhalten – vorbeugen – behandeln

Zeitunabhängige Weiterbildung: [www.lfi.at](http://www.lfi.at)

### Broschüre: Eutergesundheit. Gesunde Euter für beste Milchqualität

Kostenlos erhältlich in Ihrer Landwirtschaftskammer.

### Youtube-Kanal der Arbeitskreis-Beratung Österreich

Der Arbeitskreis-Beratung Österreich stellt informative Videos zur Verfügung:

[www.youtube.com/channel/UCqbYlzo17S7qIrgsvg66PwA/videos](http://www.youtube.com/channel/UCqbYlzo17S7qIrgsvg66PwA/videos)

### Video des Österreichischen Tiergesundheitsdienstes: Die bakteriologische Milchuntersuchung - Ein wichtiger Bestandteil des Eutergesundheitsprogrammes im ÖTGD

[Bakteriologische Milchuntersuchung – Youtube](#)

DI Romana Schneider, LK Niederösterreich

Mag. Tiffany Wurm, NTÖ

**Ländliches Fortbildungsinstitut (LFI)  
Österreich**

Schauflergasse 6, 1015 Wien  
T.: 01 53441-8566 | F DW 8569  
E.: lfi@lk-oe.at

[www.lfi.at](http://www.lfi.at)