

Mastitis? TGD checkt die Erreger

Nach wie vor sind Euterentzündungen eine der Berufskrankheiten unserer Milchkühe. Will man gezielt gegen die Ursachen vorgehen, muss man unter anderem die Erreger kennen und auch wissen welche Antibiotika wirken. Mit seinem Eutergesundheitsdienst erhebt der Tiergesundheitsdienst Bayern e.V. Jahr für Jahr umfassend Daten zum Vorkommen und zur Empfindlichkeit der verschiedenen Mastitiserreger gegenüber den verfügbaren Antibiotika. Dr. Reglindis Huber-Schlenstedt, Dr. Katharina Schierling, Dr. Annerose Gey und Dr. Ulrike Sorge haben die Ergebnisse für Sie zusammengefasst.

Für Milchbauern ist es eine der großen Herausforderungen, die Milchdrüsen ihrer Kühe gesund und damit frei von klinischen und subklinischen Euterentzündungen zu halten. Das Krankheitsbild und die Entstehung der Mastitis sind komplex, verschiedene Ursachen wirken zusammen. Externe Bedingungen wie Stallklima, Fütterungseinflüsse, Melktechnik, Melkhygiene und Melkarbeit spielen ebenso eine Rolle wie die Aufstallung, der Umgang mit dem Tier und die beteiligten Keime (Mastitiserreger). Damit muss auch die Bekämpfung dieser Erkrankung viele verschiedene Aspekte umfassen.

Der alleinige Einsatz von Antibiotika bietet dabei keine zufriedenstellende Lösung und wird gerade vor dem Hintergrund zunehmender Antibiotika-Resistenzen auch von der Gesellschaft immer kritischer diskutiert. Ein Mastitisproblem kann nicht alleine durch eine antibiotische Behandlung in der Laktation oder einen antibiotischen Trockensteller gelöst werden!

Gezielt Ursachen analysieren!

Wichtig zur Ursachenfindung und erfolgreichen Bekämpfung ist neben der Auswertung diverser mit der Milchleistungsprüfung (MLP) anfallender Kennzahlen die Untersuchung von Vier-

telgemelksproben einzelner, gezielt ausgewählter Kühe oder der ganzen Herde. Auch die jährliche Überprüfung der Melkanlage sowie die Abnahme von neuen Melkanlagen durch eine neutrale Stelle sollte eine Selbstverständlichkeit für jeden Landwirt sein.

Der Tiergesundheitsdienst Bayern e.V. (TGD) bietet sowohl die Möglichkeit von Bestandsuntersuchungen an, die sich besonders zur kostengünstigen Bestandsaufnahme für die gesamte

Herde eigenen. Es gibt aber auch Milchprobepäckchen (M-Sets) für Einzeleinsendungen, mit denen man gezielt Einzeltiere, z.B. akut euterkrankte Kühe oder Kühe vor dem Trockenstellen bzw. nach Zukäufen untersuchen kann. Der Preis für ein Milchprobepäckchen von 11,00 EUR (inkl. MWSt.) beinhaltet die mikrobiologische Untersuchung von vier Viertelgemelksproben einer Kuh auf die gängigen Mastitiserreger inklusive Hefen und Prototheken. Der nachge-

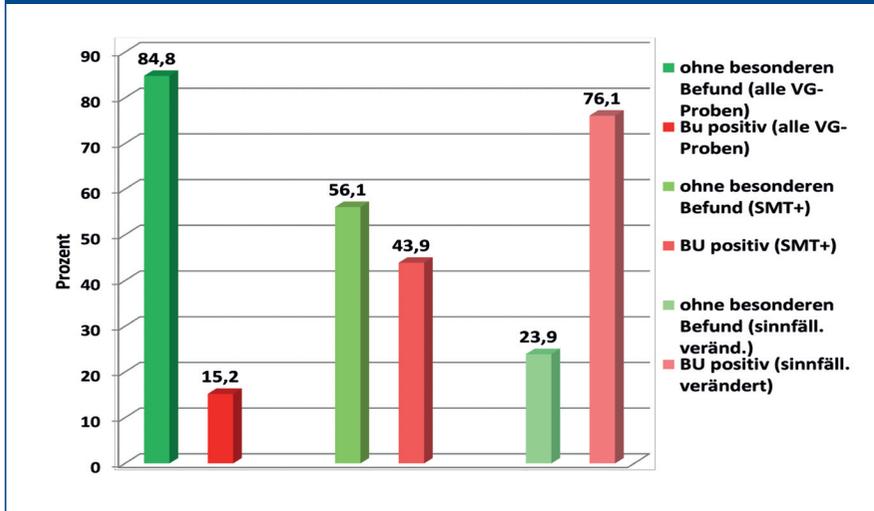
Erregertyp bestimmt Maßnahmen

Der Typ der nachgewiesenen Mastitiserreger gibt bereits Hinweise, wo im Bestand mit Verbesserungen angesetzt werden kann. Grundsätzlich kann man bei den Mastitiserregern zwischen sogenannten „kuhassoziierten“ Keimen, „umweltassoziierten“ Keimen und „Hautkeimen“ unterscheiden.

Das Reservoir für **kuhassoziierte Mastitiserreger** ist in erster Linie die infizierte Milchdrüse. Bei diesen Erregern muss daher das Hauptaugenmerk auf hygienisches Arbeiten beim eigentlichen Melken und auf die Melkarbeit insgesamt gelegt werden.

Umweltkeime wie z.B. *S. uberis* oder *E. coli* gelangen dagegen weniger während der Melkzeit, sondern eher in der Zwischenmelkzeit an das Euter. Hier spielen besonders die hygienischen Bedingungen der Aufstallung und die Fütterung eine Rolle. Die dritte Gruppe, die ursprünglich als **„minor pathogens“** („weniger krankmachende“) bezeichneten Staphylokokken (KNS) gewinnen zunehmend an Bedeutung. Bei diesen „KNS“ handelt es sich um eine Gruppe von Bakterien, die auf der Haut der Tiere zu finden und auch im Strichkanal nachweisbar sind.

Abb. 1: Anteil von VG-Proben bei Bestandsuntersuchungen mit und ohne Erregernachweis (n=312.944 aus dem Jahr 2015)



wiesene Mastitiserreger gibt auch ohne Resistenzbestimmung bereits zahlreiche Hinweise, an welchen Stellen im Betrieb angesetzt werden muss.

Die Lage in Bayern

Um zu ermitteln, welche Mastitiserreger in bayerischen Milchviehherden von Bedeutung sind und wie deren Antibiotikaempfindlichkeit ist, wurden die Daten

des Milchlabors des TGD Bayern e.V. analysiert. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 366.361 Viertelgemelksproben (VG-Proben) von 93.880 Kühen bayerischer Milchviehhalter untersucht. 346.572 (94,6%) dieser VG-Proben von 86.643 Kühen fielen im Rahmen von staatlich geförderten Projekten an. Sie wurden bei 2.035 Bestandsbesuchen durch Techniker und Tierärzte des TGD entnommen oder entstammten Einsen-

dungen von Proben von 14.038 Kühen durch die Landwirte (z.B. bei klinischen Euterentzündungen, Zukäufen oder Kontrollen zum Trockenstellen). Bei den Bestandsuntersuchungen wurden in der Regel alle laktierenden Kühe beprobt, nicht nur etwa die im Zellgehalt auffälligen Kühe. Das bedeutet, dass in die Erregerauswertung sowohl Proben schalmtest-negativer und schalmtest-positiver Viertel, als auch Proben von Vierteln mit sinnfälligen Sekretveränderungen und von verödeten Vierteln einfließen.

Folglich wurden nur in 15,2% (n = 47.452) der im Rahmen von Bestandsuntersuchungen entnommenen VG-Proben Mastitiserreger nachgewiesen (Abbildung 1).

Dies ist zu erwarten, da auch von hinsichtlich der Eutergesundheit unauffälligen Kühen VG-Proben entnommen und untersucht wurden. Aber auch bei 56% der VG-Proben von im Schalmtest positiven Kühen und einem Viertel (24%) der Proben von klinischen Mastitisfällen (mit Sekretveränderung) wurden keine Erreger nachgewiesen. Der

Platinenreparatur

Für Melk- und Kühltechnik sowie Fütterungsanlagen.

- Festpreis, 12 Monate Garantie
- kurze Reparaturdauer



Beispiele



Milchkühltanks

- verschiedene Fabrikate
- direkt ab Werk

Original Ersatzteile für Melk- & Milchkühltechnik aller Fabrikate

Sparangebot

Reinigungs- & Desinfektionsmittel speziell für **Lely-Melkroboter**

Reinigungsmittel flüssig 25 KG A	28,40 €
Reinigungsmittel flüssig 22 KG S	28,40 €
Spray-Dippmittel 20 KG (auf Milchsäurebasis)	42,60 €
Agrosteril 5 % 20 KG (Peressigsäure)	37,90 €

Preise gültig bei Bestellung von 1 Palette
(= 24 Kanister - gerne auch gemischt).

Andere Reinigungsmittel für Melkanlagen
und Dippmittel auch als Einzel- oder
Palettenabnahme lieferbar.

Lieferung der Palette frei Haus! Preise zzgl. MwSt.
Änderung vorbehalten.



TAXIfill®

Noch einfacher Kälbertränken!

Macht das Kälbertränken mit dem
Milchtaxi, MilkShuttle, MilchMobil oder
MilkTruck noch bequemer!



www.taxifill.de

Möchten auch Sie regelmäßig unsere aktuellen Aktionsangebote und Informationen unverbindlich & kostenlos erhalten?
Einfach Kontaktdaten per Mail, Fax oder Telefon mitteilen oder uns auf Facebook liken.

ENGELHARDT
Milcherzeugerservice

Engelhardt Milcherzeugerservice GmbH & Co. KG
DICKERSBRONN 4 - 91626 SCHOPFLOCH
Tel. 09857-97550 - Fax 09857-975519
email: info@melkanlagen.de - web: www.melkanlagen.de



Tab. 1: Kuhassoziierte Mastitiserreger als Leitkeime des Mastitisproblems (2014)

Leitkeim	% Betriebe beim Erstbesuch
S. aureus + Umweltkeime	16,8%
S. aureus	16,4%
S. uberis/äsk+ Strept.	6,3%
S. canis	3,4%
S. aureus + S. agalactiae	3,3%
S. agalactiae	2,5%
außerdem	
vereinzelt S. aureus	20,8%
vereinzelt S. agalactiae	1,3%

fehlende Erregernachweis in diesen zwei Gruppen mag zwar zunächst unerwartet sein, ist aber innerhalb der Norm. Es gibt verschiedene Gründe, warum trotz Zellzahlerhöhung oder Sekretveränderung kein Erreger nachgewiesen werden kann. Eine vorherige Antibiotikabehandlung, schwer nachweisbare Mastitiserreger, eine periodische Erregerausscheidung oder eine bereits überstandene Infektion kann Ursache von einem fehlenden Erregernachweis trotz veränderter Milch sein.

Bei näherer Betrachtung der nachgewiesenen Mastitiserreger auf Betriebsebene beim Erstbesuch im Jahr 2014 wurden in 57,3% der Betriebe Staphylococcus (S.) aureus und in 1,3% Streptococcus (S.) agalactiae nachgewiesen (siehe Tabelle 1). S. aureus war zudem der „Leitkeim“ bei über einem Drittel der vom TGD im Jahr 2014 betreuten Betriebe. Als "Leitkeim" in einer Herde wird die Erregergruppe bzw. der Mastitiserreger bezeichnet, durch den der Großteil der bestehenden Infektionen verursacht wird.

Betrachtet man alle VG-Proben mit Erregernachweis, so handelte es sich bei 30,3% um Staphylokokken (KNS = Hautkeime), gefolgt mit 29,2% von S. aureus (kuh-assoziiert) und mit 16,7% von S. uberis (umwelt-assoziiert). Während bei subklinischen Mastitiden (schalmtest-positiv, ohne Sekretverän-

derung) S. aureus dominierte, wurde in den sinnfällig veränderten VG-Proben (klinische Mastitis) am häufigsten S. uberis nachgewiesen (Abbildung 2). Bei den Mastitiserregern aus Einzelproben wurde in den meisten Fällen S. uberis (22,1%) nachgewiesen. Aber auch Staphylokokken (KNS) (20,8%), S. aureus (16,4%) und S. dysgalactiae (9,9%) waren für das Auftreten von Mastitiden in bayerischen Milchviehbetrieben verantwortlich. Bei klinischen Mastitiden waren neben S. uberis (31,6%), S. aureus (19,1%), S. dysgalactiae (15,2%)

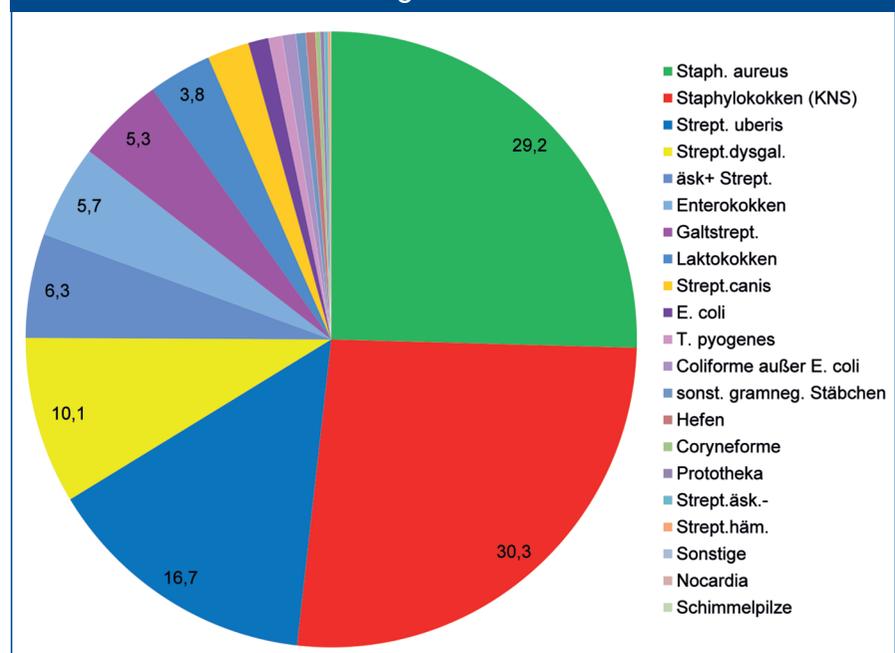
und Staphylokokken (KNS) (7,5%) nicht selten auch Trueperella (T.) pyogenes (7,4%) und Escherichia (E.) coli (6,8%) beteiligt.

Wie ist die Resistenzlage?

Um eine optimale Abstimmung der antibiotischen Therapie auf den jeweiligen Erreger mit seinen spezifischen Eigenschaften zu ermöglichen, wurden erregerspezifisch verschiedene Formen der Resistenzbestimmung durchgeführt (siehe Tabelle 2).

Bei allen nachgewiesenen **Staphylokokken (S. aureus, KNS)** prüfen wir das Vorhandensein der sogenannten Penase (β -Laktamase, Penicillinase). Dieser Bestandteil des Bakteriums ermöglicht die Inaktivierung von Penicillin und vermittelt auf diese Weise eine Resistenz gegenüber diesem Antibiotikum. Sind die S. aureus-Isolate keine Penase-Bildner, ist davon auszugehen, dass sie auch gegenüber anderen Antibiotika hochsensibel sind. Bei Penase-positiven S. aureus erstellen wir noch

Abb. 2: Nachweis von Mastitiserregern in 47.452 BU-positiven VG-Proben bei Bestandsuntersuchungen 2015



Tab. 2: Wann führt der TGD einen Resistenztest durch?

Staphylokokken (<i>S. aureus</i> , Staphylokokken (KNS))	Testung auf das Vorhandensein der Penase (β -Laktamase, Penicillinase) wenn <i>S. aureus</i> und Penase positiv, dann Resistenzbestimmung (MHK)
Streptokokken (außer Enterokokken, Laktokokken)	kaum Resistenzen vorliegend: Penicillin Mittel der ersten Wahl. Bei Enterokokken und Laktokokken: Prüfung der Penicillin-Empfindlichkeit, wenn Penicillin resistent: dann Resistenztest (MHK)
gramnegative Bakterien (z.B. <i>E. coli</i>) (und Zellzahlerhöhung oder Sekretveränderung)	immer Resistenzbestimmung (MHK)
Trueperella pyogenes	kaum Resistenzen vorliegend, Penicillin sensibel

ein Antibiogramm mittels Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK). Häufig sind derartige Stämme gegenüber Amoxicillin/Clavulansäure empfindlich, sodass auf den Einsatz von sogenannten Reserveantibiotika (Cephalosporine der 3. und 4. Generation) verzichtet werden kann.

Falls Penicillin bei der Therapie eines Penase-negativen Keims in der Praxis nicht wirksam ist, liegt dies unter Umständen darin begründet, dass sich der Erreger (bevorzugt *S. aureus*) im Eutergewebe abgekapselt hat und damit kaum zugänglich für eine antibiotische Behandlung ist. Sämtliche Resistenzbestimmungen erfolgen unter Laborbedingungen und können das biologische Geschehen im Euter nicht abbilden. Die Ergebnisse können also für die Wirksamkeit eines Antibiotikums in vivo nur ein Anhaltspunkt sein, aber keine Erfolgsgarantie für den Behandlungserfolg geben!

Seit 2013 werden alle Penicillinase-bildenden *S. aureus* auf die Zugehörigkeit zu den **Methicillin-resistenten *S. aureus* (MRSA)** geprüft. Bei MRSA-Stämmen sind sämtliche β -Lactam-Antibiotika (z.B. Penicillin, Cloxacillin, Oxacillin, Cefoperazon, Cefquinom u.a.) unwirksam. Somit sind auch Mastitiden, die durch MRSA verursacht werden, nur

sehr bedingt bis gar nicht antibiotisch zu behandeln. Betroffene Einzeltiere sollten deshalb gemerzt werden.

S. aureus kam in 4,7% ($n = 17258$) der untersuchten Proben vor. 78,8% waren keine β -Lactamase-Bildner, das heißt sie waren Penicillin-sensibel. Dieser Anteil erhöhte sich leicht in den letzten beiden Jahren um 5%. Entsprechend waren 21,2% der Stämme β -Lactamase-positiv bzw. Penicillin-resistent. 0,8% der nachgewiesenen *S. aureus* Stämme ($n = 148$) wurden als MRSA eingestuft. MRSA wurden in 30 Betrieben bei Bestandsuntersuchungen (= 1,5%) und in weiteren 14 Betrieben bei Einzeleinrichtungen nachgewiesen (insgesamt bei 0,1% der Kühe). In der Regel handelte es sich dabei um sporadische Einzelnachweise. In vier Betrieben wurde ein gehäuftes Auftreten beobachtet, wobei in den VG-Proben eines Betriebes bereits im Jahr 2014 gehäuft MRSA nachgewiesen wurden.

Bei den **Staphylokokken (KNS)** sah es hinsichtlich der Antibiotikaempfindlichkeit ähnlich wie bei *S. aureus* aus. Im Jahr 2015 waren, wie schon in den Jahren zuvor, mit 83,8% der Hauptteil der Isolate empfindlich gegenüber Penicillin (= Penase negativ). Allerdings muss eindringlich darauf hingewiesen werden, dass bei Staphylokokken (KNS) die antibiotische The-

DESICAL®

Hygiene und Komfort im Stall

Mastitis?
Für mich
kein Thema!

Trockenes Desinfektionspulver für perfekte hygienische Verhältnisse im Liege- und Laufbereich

Setzen Sie auf das **ORIGINAL:**



**Stark gegen Keime,
sanft zur Haut!**



Info-Telefon: 0800-3050708
www.desical.de

rapie nicht an erster Stelle steht, da Selbstheilungen nach Abstellung der abwehrschwächenden Faktoren keine Seltenheit sind. **Behandelt werden sollten in der Laktation nur Kühe mit klinischen Euterentzündungen.**

Bei **Streptokokken** (mit Ausnahme von Enterokokken) war die Sensibilität gegenüber Penicillin noch höher und sehr stabil über die letzten Jahre. Sowohl Galtstreptokokken (*S. agalactiae*, n = 234), als auch *S. canis* (n = 136) waren zu 100% und *S. dysgalactiae* (n = 584) zu 99,6% Penicillin-sensibel. Bei den Äskulin-positiven Streptokokken, wie *S. uberis* und den Enterokokken stellt sich die Situation etwas differenzierter dar. Bei den Isolaten, die eindeutig *S. uberis* zugeordnet und mittels MHK überprüft wurden, waren 99,5% Penicillin-sensibel. Bei den anderen Stämmen und v.a. den Enterokokken war die Resistenzlage gegenüber Penicillin deutlich ungünsti-

Unabhängig vom nachgewiesenen Mastitiserreger und vom Ergebnis des Resistenztestes gilt:

„BEHANDLUNGSRESISTENZ“ ist nicht gleich „ANTIBIOTIKARESISTENZ“

d.h. bestimmte Eigenschaften eines Mastitiserregers z.B. eine Biofilmbildung oder eine Abkapselung im Gewebe bei chronischem Geschehen können trotz Empfindlichkeit des Antibiotikums zu einem ausbleibenden Erfolg der

gewählten Therapie und des ausgewählten Antibiotikums führen. Es sind immer sowohl die „Behandlungswürdigkeit der Kuh“, aber auch Aspekte des Tierschutzes bei der Einleitung einer Therapie zu berücksichtigen.

ger. Aminopenicilline weisen hier dagegen nach wie vor eine günstige Resistenzlage auf. Bei allen Äskulin-positiven Streptokokken muss daran erinnert werden, dass es sich um Umweltkeime handelt, die in gewissem Umfang immer in der Umgebung der Tiere vorkommen. Diese Bakterien entwickeln ihre krankmachenden Eigenschaften nur, wenn die

natürliche Widerstandskraft der Tiere geschwächt ist. Gründe dafür können eine mangelhafte Haltung, Fütterung und Melkarbeit sein, wobei die Trockenperiode eine besonders kritische Zeit für Neuinfektionen darstellt. Nur Tiere mit gesunder Abwehr können bestmöglich auf den bestehenden Erregerdruck reagieren.

Warum keine Reserveantibiotika?

In der Humanmedizin bekommt das Thema der Vielfachresistenzen von manchen Keimen gegenüber einer großen Zahl von Antibiotika zunehmend Aufmerksamkeit. Spätestens seit dem G7-Gipfel in Bayern auf Schloss Elmau 2015 steht das Thema auch auf der Agenda der großen Industrienationen und der internationalen Organisationen. Eine wichtige Strategie ist, dass sogenannte Reserveantibiotika, das sind Antibiotika, die gegenüber den wichtigsten Problemkeimen in der Humanmedizin Wirksamkeit zeigen, nur gezielt dort eingesetzt werden, wo andere Antibiotika nicht mehr wirksam sind. Neben der Wirkstoffklasse der Fluorchinolone gehören

unter anderen einige Cephalosporine der 3. und 4. Generation dazu, die auch zur Mastitistherapie zum Einsatz kommen.

Behandelt man nun Erkrankungen bei Tieren mit solchen Substanzen, besteht die Gefahr, dass die Häufigkeit resistenter Keime zunimmt und diese durch Übertragung auf den Menschen zu einem verstärkten Vorkommen von behandlungsresistenten Infektionen, unter Umständen mit tödlichem Ausgang, führen. Auch wenn aktuell die Beteiligung dieses Übertragungsweges an der Gesamtzahl therapieresistenter Infektionen beim Menschen für den Bereich der Milchviehhaltung eher als untergeordnet eingestuft wird, so verlangt doch das

Vorsorgeprinzip, alles zu tun, um das Risiko für alle Beteiligten, auch für die Milcherzeuger und deren Familie selbst, so gering wie möglich zu halten.

Mehr Informationen zur Thematik finden Sie auf der Homepage des Bundesgesundheitsministeriums unter www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/antibiotika-resistenzen/antibiotika-resistenzstrategie.html bzw. auf der Seite des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit zum Bayerischen Aktionsbündnis Antibiotikaresistenz (BAKT) www.lgl.bayern.de/rubrik-nuebergreifende_themen/bakt/.

Dr. Christian Baumgartner

Bei den gram-negativen Stäbchen-Bakterien stellt sich die Situation am kompliziertesten dar. Seit Einführung der MALDI-TOF-MS-Diagnostik im Jahr 2014 werden alle verdächtigen Isolate geprüft und wenn möglich einer Spezies zugeordnet, was genauere Aussagen zur Antibiotikaempfindlichkeit der einzelnen Spezies erlaubt. Am sensibelsten sind E. Coli und andere gram-negative Stäbchen gegenüber Marbofloxacin, Cefquinom, Cefalexin/Kanamycin und Amoxicillin/Clavulansäure, während Substanzen wie Ampicillin zum Teil hohe Resistenzraten aufweisen (Abbildung 3). Marbofloxacin und Cefquinom zählen zu den „kritischen Antibiotika“ in der Veterinärmedizin, deren Einsatz lediglich auf besondere Indikationen bezogen und mit Erregernachweis und Resistenztest erfolgen sollte! Greift man die am häufigsten vorkommenden Keime im gram-negativen

Tab. 3: Resistenzlage der häufigsten gram-negativen Mastitiserreger in Bayern (2013-2015)

Antibiotikum	E. coli (n = 646)	Coliforme (n = 991)
Amoxicillin/Clavulansäure	90,7	94,2
Ampicillin	83,4	89,4
Cefalexin/Kanamycin	92,7	93,8
Cefazolin	93,5	89,9
Cefoperazon	92,7	87,9

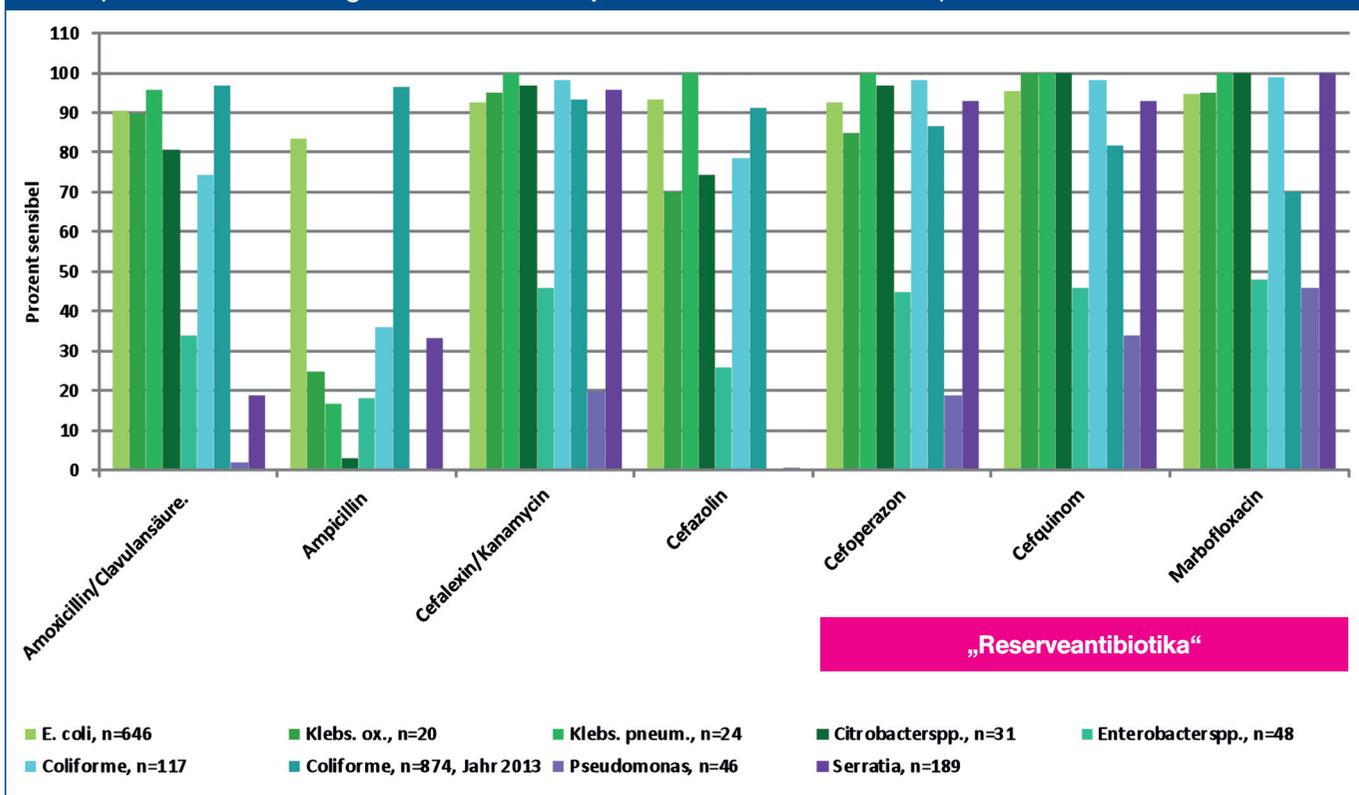
Spektrum (E. coli und Coliforme,) heraus und lässt die sogenannten Reserveantibiotika aus der Betrachtung weg, dann ergibt sich folgendes Bild, wie in Tabelle 3 zu sehen.

Fazit

Wie die Daten des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V. zeigen, ist die überwiegende Mehrzahl der gefundenen Erreger von Euterentzündungen in Bayern gegenüber herkömmlichen Antibiotika wie Penicillin oder Amoxi-

cillin sensibel, sodass sog. Reserveantibiotika für die Humanmedizin wie Flurochinolone oder Cephalosporine der 3. und 4. Generation nur in seltenen Ausnahmefällen zur Anwendung kommen müssen. Eine gezielte Überwachung der Milchviehherde mittels regelmäßiger Bestandsuntersuchung und anlassbezogener Einzeltierbeprobung durch den TGD liefert die Grundlage für eine professionelle und erfolgreiche Herdenbetreuung hinsichtlich optimaler Eutergesundheit.

Abb.3: Anteil sensibler Isolate an den geprüften gramnegativen Stäbchen (Resistenzbestimmung mittels MHK, Breakpointmethode, 2013 und 2014)



Differenzierung von Mastitiserregern mittels MALDI-TOF-MS

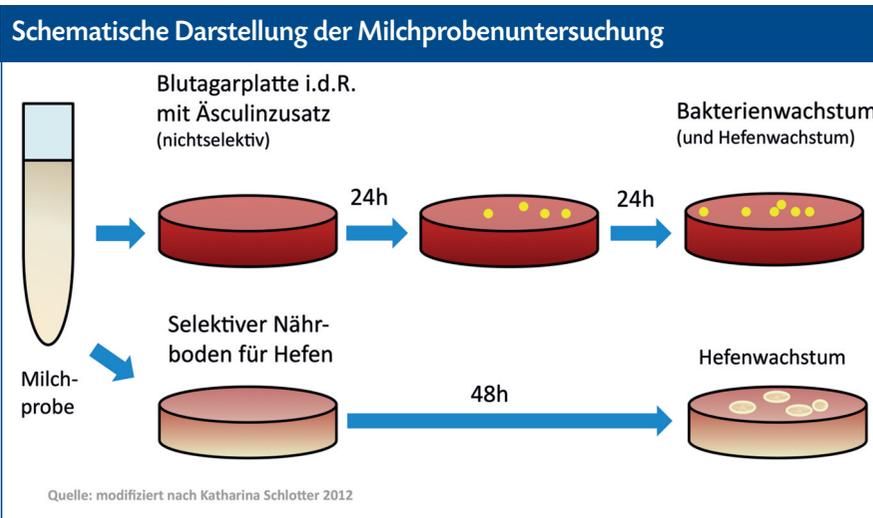
Seit 2014 kommt bei der Mastitisdiagnostik des TGD Bayern e.V. eine sogenannte MALDI-TOF-MS-Analyse (Massenspektrometrie) zum Einsatz. Das Verfahren wurde innerhalb kurzer Zeit in den Arbeitsalltag integriert und hat sich als sinnvolle und zeitsparende Ergänzung der klassischen Differenzierungsverfahren bewährt. Als Vorteile der MALDI-TOF-MS-Analyse von Mastitiserregern werden vor allem die Schnelligkeit (innerhalb weniger Minuten bei Vorliegen von Einzelkolonien) und die Möglichkeit einer umfassenderen Differenzierung im Rahmen der Routinediagnostik gesehen. Dabei werden die Unterscheidungen nach vorheriger Aufbereitung anhand bestimmter, in den Mastitiserregern, enthaltener Eiweiße vorgenommen. Voraussetzung ist dabei aber immer ein vorheriges Wachstum der Mastitiserreger („Anzüchten“)!

Gerade bei klinischen Euterentzündungen ermöglichen diese Differenzierungen Hinweise zur Prognose, zum Verlauf sowie zur Chronizität, also zum möglichen Behandlungserfolg.

Die MALDI-TOF-Analyse liefert einen bedeutenden Mehrwert, wenn es um die fundierte Bewertung aller Befunde im Zusammenhang mit Bestandsuntersuchungen und die Festlegung optimaler Behandlungsstrategien geht.

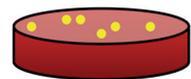
Betriebe in Bayern können durch staatliche Förderung verschiedener TGD-Programme von diesen Möglichkeiten profitieren, sowohl in fachlich-wissenschaftlicher Hinsicht als auch wirtschaftlich.

Weitere Informationen zum Programm des Eutergesundheitsdienstes wie auch zu allen anderen Angeboten des TGD Bayern e.V. erhalten Sie unter www.tgd-bayer.de.



Grenzen der bisherigen Diagnostik

Bakterienwachstum
(und Hefenwachstum)



Beurteilung und
Differenzierung der
aufgewachsenen
Kolonien



Grenzen bei der Differenzierung von:

- Enterobacteriaceae*
- äskulin-positiven Streptokokken
- Staphylokokken (KNS)

Methodik MALDI-TOF-MS

