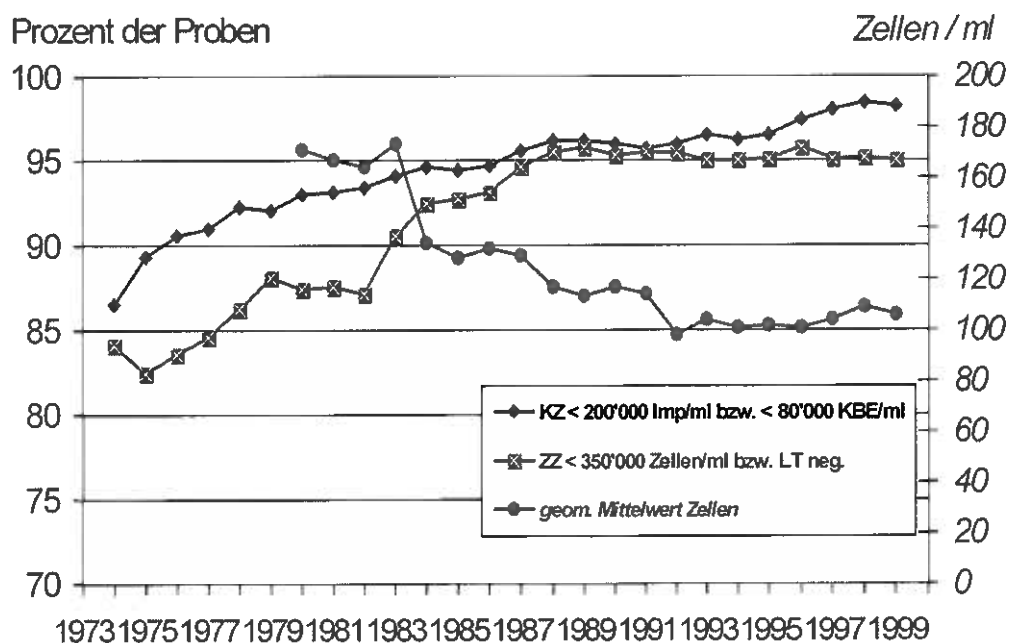


September 2000 / 408 P

Eidg. Forschungsanstalt für
Milchwirtschaft, Liebefeld
CH-3003 Bern

Euterentzündungen: Empfehlungen für die Prophylaxe und die Behandlung



W. Schaeren und M. Schällibaum

Euterentzündungen: Empfehlungen für die Prophylaxe und die Behandlung

W. Schaeren, M. Schällibaum

Milch und Milchprodukte geniessen bei den Konsumenten einen hohen Stellenwert als gesunde, natürliche Lebensmittel. In den letzten Jahren ist es trotzdem schwieriger geworden, einheimische Produkte auf den in- und ausländischen Märkten abzusetzen. Dies vor allem auch, weil die ausländische Konkurrenz mit z.T. wesentlich tieferen Preisen lockt, Preisen, die sich unter schweizerischen Produktionsbedingungen kaum erreichen lassen. Eine der zukünftigen Herausforderungen für die Milchwirtschaft muss es daher sein, einerseits die Produktionskosten, unter Einhaltung ökologischer und tiergerechter Produktionsformen, weiter zu senken und andererseits die Konsumenten mit hoher Qualität der Produkte (Premium Produkte) zum Kauf von einheimischen Erzeugnissen zu überzeugen. Da Euterentzündungen sowohl die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion als auch der Verarbeitung belasten, sind gesunde Euter eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung hochwertiger und wirtschaftlich erfolgreicher Milchprodukte.

Bedeutung von Euterentzündungen ^[a, b]

Euterentzündungen gehen immer mit einer Leistungseinbusse der betroffenen Viertel einher. Am deutlichsten ist dieser Rückgang bei offensichtlichen (klinischen) Euterentzündungen. Doch auch versteckte (subklinische) Mastitiden sind mit zum Teil wesentlichen Leistungseinbussen verbunden. Verschiedene Untersuchungen, bei denen die Milchmengen der einzelnen Viertel erfasst wurden, haben gezeigt, dass diese Einbusse, je nach Grad und Ausmass der Entzündung, bis zu 40 Prozent betragen können.

Neben der Abnahme der Milchmenge haben Euterentzündung auch einen vermehrten Übertritt von weissen Blutkörperchen (Leukozyten) aus dem Blut in die Milch zur Folge. Diese Zunahme der Zellen in der Milch kann auf einfache und billige Art mit dem Schalmtest im Stall nachgewiesen werden und dient damit als gutes Instrument zur Kontrolle der Eutergesundheit. Auch die von den Zuchtverbänden angebotene Zellzahlbestimmungen in Einzelkuhgemelken ermöglichen eine, wenn auch weniger detaillierte, Beurteilung der Eutergesundheit. Eine Interpretationshilfe der verschiedenen Parameter ist in der *Tabelle a* zusammengestellt. Bei modernen Melkanlagen wird häufig auch die Leitfähigkeit der Milch als Indikator für die Überwachung der Eutergesundheit eingesetzt. Der Nachteil, dass die Zuverlässigkeit der Leitfähigkeitsmessung für einzelne Messungen etwas tiefer ist wird dadurch kompensiert, dass die Ergebnisse gleich in EDV-tauglicher Form vorliegen und damit auf einfache Weise eine kontinuierliche Überwachung möglich ist.

Tabelle a: Beurteilung der Eutergesundheitssituation bezogen auf klinische (offensichtliche) und subklinische (versteckte) Mastitiden

Klinische Mastitiden	Eutergesundheit		
	gut	mässig	schlecht
Häufigkeit klinischer Mastitiden (Fälle pro Kuh und Jahr)	< 0.25	0.35 - 0.5	> 0.6
Behandlungsdauer (Tage Milchverlust pro Fall)	< 10 Tg	11 – 13 Tg	> 15 Tg
Verluste Leistung (% Minderleistung pro Kuh)	< 0.5%	0.75 - 1.25%	> 1.5%
Verluste Einkommen (Franken pro Kuh und Jahr)	< 50 Fr	75 – 125 Fr	> 150 Fr

Subklinische Mastitiden	Eutergesundheit		
	gut	mässig	schlecht
Zellzahl Herdenmischmilch (x 1'000/ml)	< 100	125 – 175	> 200
Häufigkeit subklinischer Mastitiden (% Kühe > 150'000 Zellen)	< 15%	20 – 25%	> 30%
Häufigkeit subklinischer Mastitiden (% Viertel deutlich Schalmtest positiv bzw. mit erhöhter Leitfähigkeit)	< 10%	15 – 20%	> 25%
Verluste Leistung (% Minderleistung pro Kuh)	< 5%	10 – 15%	> 20%
Verluste Einkommen (Franken pro Kuh und Jahr)	< 50 Fr	75 – 125 Fr	> 150 Fr

(Zahlen aus amerikanischen Untersuchungen, mod. für die Schweiz: W. Schaeren)

Die wirtschaftliche Bedeutung von Euterentzündungen, vor allem der versteckten Form, wird oft unterschätzt. Zählt man die Kosten zusammen, die durch Leistungseinbussen, durch die verkürzte Nutzungsdauer der betroffenen Tiere, durch Tierarzt- und Medikamentenkosten sowie durch Milchgeldverlust wegen Behandlungen verursacht werden, so kommt man auf einen Betrag von mind. 150 Fr pro Kuh und Jahr, die im Durchschnitt den Milchproduzenten verloren gehen. Daneben haben Euterentzündungen auch negative Veränderungen der Milchezusammensetzung zur Folge. Erwünschte Milch Inhaltsstoffe wie Kasein, Fett, Milchzucker und Kalzium nehmen ab, unerwünschte Bestandteile wie Kochsalz und Bluteiweisse nehmen zu. Daher weist Milch aus erkrankten Eutervierteln auch eine schlechtere Labfähigkeit und eine schlechtere Hitzestabilität auf. Am deutlichsten wirken sich die Veränderungen der Milchezusammensetzung bei der Verarbeitung

zu Käse (immerhin ca. die Hälfte der produzierten Milchmenge in der Schweiz) aus. Modellversuche haben ergeben, dass bereits bei der Verarbeitung von Milch mit einem Zellgehalt von 500'000 Zellen pro ml mit Ausbeuteverlusten von bis zu 0.2 Prozenten gerechnet werden muss. Zusätzlich treten bei der Verarbeitung solcher Milch oft auch Qualitätsprobleme auf, da durch die veränderte Zusammensetzung der Gärverlauf negativ beeinflusst werden kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Euterentzündungen sowohl die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion als auch der Verarbeitung belasten. Daher muss jeder Produzent und dafür besorgt sein, dass nur Milch von gesunden Kühen in den Verkehr gelangt und Euterentzündungen höchstens als Einzeltierkrankungen auftreten.

Krankheitsursachen und Infektionserreger [c, d, e]

Bakteriell bedingte Euterentzündungen entstehen immer dann, wenn Erreger durch den Strichkanal ins Euterinnere vordringen, sich dort ansiedeln und vermehren können. Solche Bakterien kommen in allen Milchviehställen vor. Sie werden nicht nur aus erkrankten Eutern ausgeschieden, sondern können auch von anderen Erkrankungen wie Gebärmutter-, Nieren-, Haut- oder Klauenentzündungen herrühren. Auch im normalen Kuhkot sind eine Anzahl potentieller Mastitiserreger vorhanden (z.B. gewisse Streptokokken wie *Streptococcus uberis* und Enterokokken, Coliforme). Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Keime ins Euter eindringen können, ist umso grösser, je schlechter die Stall- und Tierhygiene ist. Daneben spielen aber auch eine mangelhafte Melktechnik und Melkroutine (z.B. Anrühren mit Milch, Lufteinbrüche während des Melkens, falsche Melkreihenfolge) eine grosse Rolle.

Während der Zwischenmelkzeit und in der Trockenzeit sind es vor allem verschmutzte, nasse Läger bzw. Liegeboxen und schmutzige Einstreu, die der Bakterienübertragungen förderlich sind. Im Laufstall und auf der Weide sind auch das gegenseitige Ansaugen und Beleckern der Zitzen sowie (Stech)fliegen als mögliche Ursachen der Übertragung zu beachten.

Eine zweite Art von Euterschäden, die ebenfalls häufig vorkommt, ist diejenige, die durch Verletzungen oder Quetschungen der Euter oder der Zitzen zustande kommt. Solche sogenannten traumatischen Euterschäden können entweder gelegentlich (z.B. in Form von Zitzentritten oder Verletzungen durch Gitterroste), wiederholt (z.B. durch Melken mit zu hohem Vakuum, falscher Pulsierung, Blindmelken) oder aber dauernd auftreten. Letzteres ist häufig bei zu kurzen Lägern der Fall.

Da derart geschädigte Euter eine grössere Anfälligkeit sowohl für das Eindringen wie auch die Vermehrung von Bakterien aufweisen, kommt es im Zusammenhang mit diesen mechanischen Schädigungen häufig auch noch zu einer bakteriellen Besiedlung des Euters und damit zu einer klassischen Euterentzündung.

Euterentzündungen können durch eine Vielzahl verschiedener Infektionserreger verursacht werden. In über 90% der Fälle werden allerdings Streptokokken, Staphylokokken und „coliforme“ Keime als Erreger nachgewiesen (Tabelle b). Während der letzten Jahre haben Infektionen, verursacht durch die sogenannten Umweltkeime (andere Streptokokken, insbesondere *S. uberis*) und andere Staphylokokken eher zugenommen, diejenigen verursacht durch die ansteckenden (kontagiösen) Keime (*Streptococcus agalactiae*, dem Erreger des „Gelben Gattes“, und *Staphylococcus aureus*) eher abgenommen (Grafik a+b). Die Herkunft der Erreger und die Wirksamkeit vorbeugender Massnahmen für die verschiedenen Gruppen sind in der Tabelle c zusammengestellt.

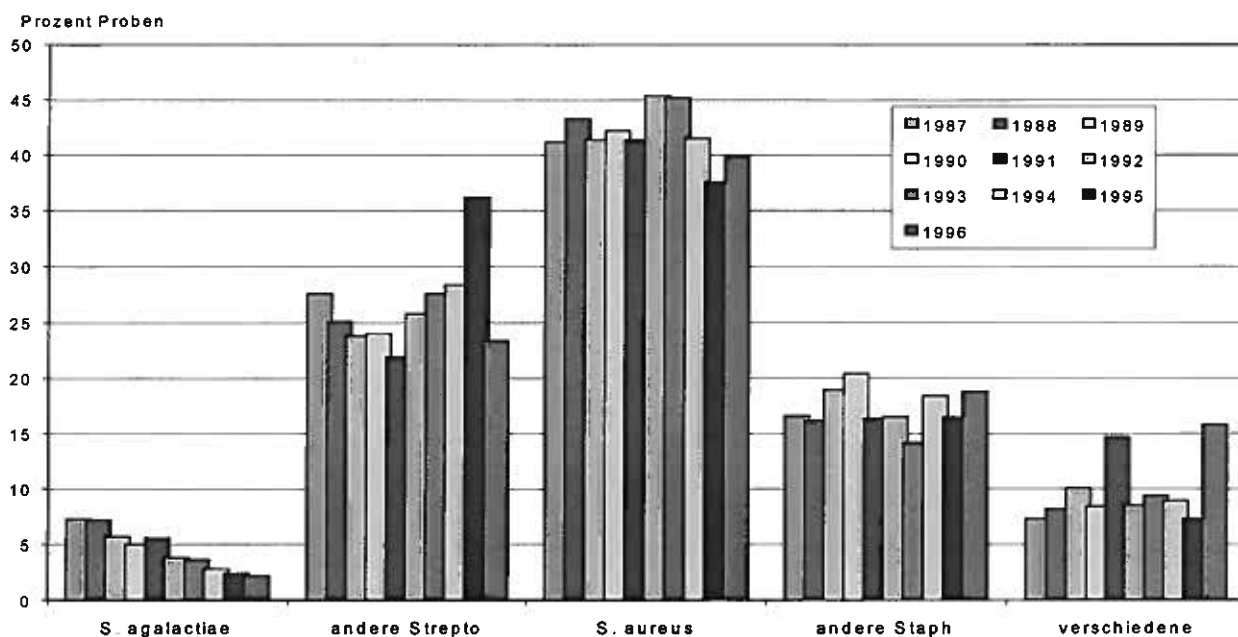
Tabelle b: Die häufigsten Erreger von Euterinfektionen und deren Besonderheiten im Überblick

Erreger	Virulenz ¹⁾	Kontagiosität ²⁾	Prognose ³⁾	
			akut	chronisch
<i>Streptococcus agalactiae</i>	++/+++	+++	+++	++
andere Streptokokken (<i>S. uberis</i> *, <i>S. dysgalactiae</i> **, <i>S. canis</i> **, Enterokokken* u.a.)	+/++	-* (++)	++(+)	++
<i>Staphylococcus aureus</i>	+++	++	++	+
andere Staphylokokken (<i>S. epidermidis</i> , <i>S. xylosus</i> , <i>S. chromogenes</i> u.a.)	-/++(?)	+	++	++
Coliforme (<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterobacter</i> spp., <i>Serratia</i> spp u.a.)	+/+++	-	++	-/+
<i>Arcanobacterium</i> (<i>Actinomyces</i>) <i>pyogenes</i>	+++	(+)	+	-
<i>Corynebacterium bovis</i>	+(?)	++	++	++

= ca. 95% der nachgewiesenen Infektionserreger

- 1) Virulenz: +++: schwere, ++: mässige, +: leichte Euterveränderungen
2) Kontagiosität: +++: grosse, ++: mässige, +: geringe Gefahr der direkten Übertragung von Kuh zu Kuh
3) Prognose: +++: sehr gute, ++: gute, +: mässige, -: kaum Heilungsaussichten (bakteriologisch und klinisch). Zudem können auch innerhalb der verschiedenen Erregergruppen noch grosse Unterschiede vorhanden sein, was die Beurteilung der Prognose für den Einzelfall schwierig macht

Grafik a: Verteilung der nachgewiesenen Mastitiserreger in Mastitis-Milchproben (Proben erhoben durch MIBD Mitarbeiter)



Grafik b: Verteilung der nachgewiesenen Mastitiserreger in Mastitis-Milchproben (Proben erhoben durch Tierärzte)

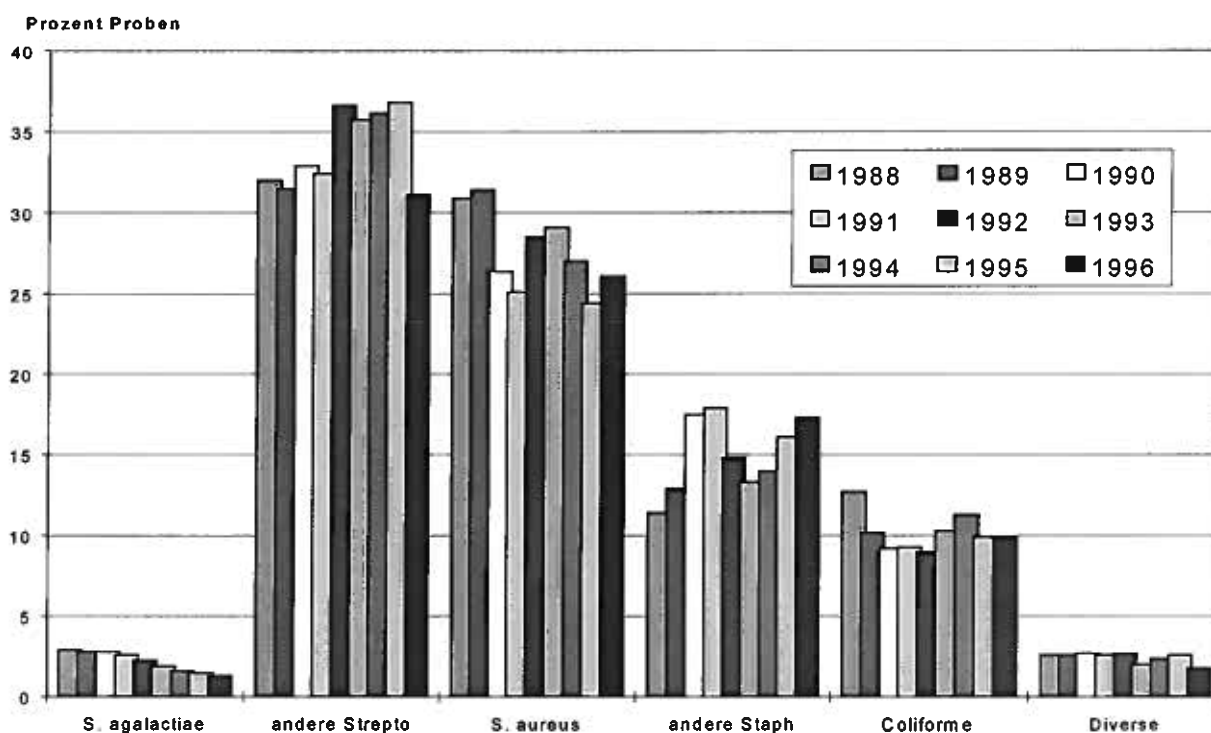


Tabelle c: Mastitiserreger: Herkunft und Wirksamkeit der Bekämpfung durch hygienische Massnahmen

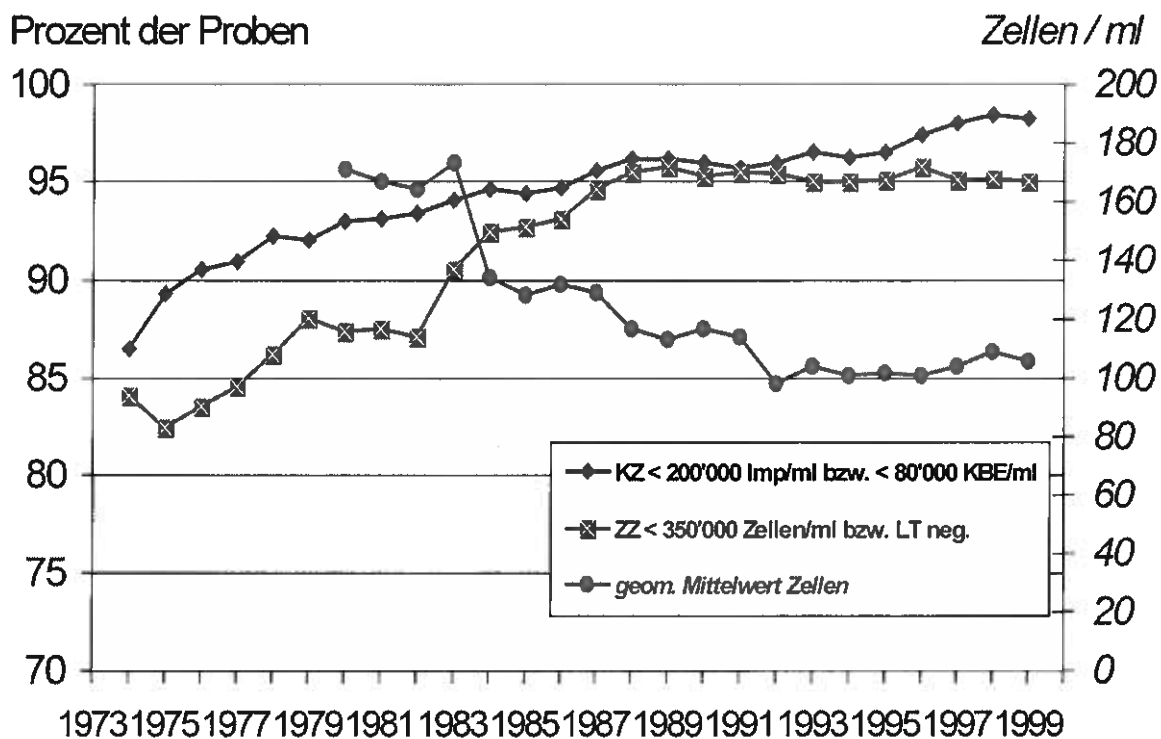
Herkunft der Keime	ansteckende Erreger		Umweltkeime	
	S. aureus	S. agalactiae	S. uberis	E. coli
Infizierte Milchdrüsen	+++	+++	+	+
Zitzenverletzungen	+++	++	+	(+)
Hautoberfläche	(+)	-	++	+
Melkutensilien	++	+++	+	(+)
Läger	-	-	+++	++
Wirksamkeit verschiedener Prophylaxe-Massnahmen				
Melkhygiene allgemein	++	++	++	++
Zitzendesinfektion vor dem Melken	(+)	(+)	++	++
Zitzentauchen	++	++	(+)	(+)

W. Heeschen 1991 (mod. W. Schaeren)

Euterentzündungen vermeiden

Wahrscheinlich wird es kaum je gelingen, Euterentzündungen vollständig zu verhindern. Dank der immer weiter verbreiteten Einsicht, dass eine gute Eutergesundheit für eine rentable Milchproduktion wichtig ist, ist es gelungen, während der letzten 25 Jahren eine stetige Verbesserung bzw. eine Stabilisierung der Situation auf hohem Niveau zu erreichen. Zumindest hat der Zellgehalt der abgelieferten Verkehrsmilch, ein wichtiger Hinweis auf die Eutergesundheit, in dieser Zeit kontinuierlich abgenommen (*Graphik c*).

Graphik c: Ergebnisse der Untersuchungen im Rahmen der QKB



Sämtliche Bemühungen um eine Verbesserung der Eutergesundheit haben gezeigt, dass das Hauptgewicht der Mastitisbekämpfung in erster Linie auf der Elimination von Risikofaktoren und damit der Vermeidung von Neuinfektionen liegen muss. Dies vor allem wegen der häufig unbefriedigenden Resultate einer Mastitisbehandlung

Wenn die bekannten Empfehlungen zur Vorbeuge vor Euterentzündungen beachtet werden, ist es gut möglich, die Anzahl der von Euterentzündungen betroffenen Tiere auf einem tiefen, wirtschaftlich vertretbaren Niveau zu halten.

Massnahmen zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Eutergesundheit in einem Milchviehbestand:

- tiergerechte und aufmerksame **Melkarbeit** (ruhiger Umgang mit den Tieren, Melkreihenfolge beachten, Vormelkbecher benützen, sich nicht durch andere Arbeiten ablenken lassen, korrekter Einsatz der Melkanlage)
- der Leistung und dem Laktationsstadium angepasste **Fütterung** (Gehalte und Harnstoffbestimmungen in der Milch können bei der Beurteilung der Eiweiss- und Energieversorgung helfen, Struktur des Futters beachten, ausreichende Versorgung mit Spurenelementen und Vitaminen)
- regelmässige Kontrolle und Wartung der den Tieren und dem Melker angepassten **Melkanlage** (Melkanlage mindestens einmal jährlich kontrollieren und instand stellen lassen, veraltete, den Anforderungen nicht mehr genügende - z.B. zu kleine Durchmesser der Melkleitung, ungenügende Pumpenleistung - Melkanlagen bzw. Melkanlageteile ersetzen)
- tiergerechte **Aufstallung** (Abmessung der Läger, geeignete Einstreue, korrekter Einsatz des Kuhtrainers)
- regelmässige - mindestens monatliche - **Kontrolle der Eutergesundheit** (Schalmtest, Einzelkuhzellzahlbestimmungen, Auswertung der Leitfähigkeitmessungen), bei deutlicher Verschlechterung entsprechende Massnahmen ergreifen
- zielgerichtete **Behandlung** von Euterentzündungen (Antibiotika nur nach Absprache mit dem Bestands-tierarzt einsetzen, gefährdete Tiere mit Euterschutz trockenstellen)
- **Zitzentauchen** nach dem Melken (evtl. desinfizierende Zitzenreinigung vor dem Melken mit einem anerkannten Euterhygienepreparat)
- Sorgfalt bei der **Remontierung** (Nachzucht von "mastitisresistenten" Tieren, nur Kühe mit gesunden Eutern zukaufen)

Zitzendesinfektion

Für die Anwendung von Melkfetten, Mitteln für die Pflege und Hygiene der Euter bzw. Zitzen sowie von Zitzendesinfektionspräparaten mit Heilmittelcharakter ist der Artikel 20, Ziffer 5, 7 und 8 der Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion (VQSMP) massgebend. Anwender, die dieser Verordnung unterstehen, dürfen nur von der Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld, 3003 Bern (FAM), oder der Interkantonalen Kontrollstelle für Heilmittel (IKS) anerkannte bzw. zugelassene Produkte verwenden. Diese Produkte sind in den entsprechenden Listen aufgeführt:

- Anerkannte Melkfette sowie Euter- bzw. Zitzenpflege- und Hygienemittel
- Von der IKS zugelassene Mittel.

Zitzendesinfektion vor dem Melken [f, 9]

Rückstände in der Milch sind aus verschiedenen Gründen (u.a. Image der Milch, Gesundheitsrisiko der Konsumenten, Probleme bei der Verarbeitung) unerwünscht. Der Einsatz von Euterhygienemitteln *vor dem Melken* muss in dieser Hinsicht als besonders kritisch beurteilt werden. Damit solche Mittel anerkannt werden können, wird verlangt, dass

- bei einem vorschriftsgemässen Einsatz keine unzulässigen Rückstände in der Milch zu erwarten sind,
- der Nachweis einer mikrobiologischen Wirksamkeit bzw. Unbedenklichkeit durch einen Feldversuch erbracht werden konnte,
- die Anwendung des Mittels keine unerwünschten Nebenwirkungen verursachen
- die Anwendung des Mittels möglichst einfache ist

- in der Gebrauchsanweisung auf kritische Punkte im Zusammenhang mit der Anwendung vor dem Melken besonders hingewiesen wird.

Im Rahmen einer Untersuchung an unserer Forschungsanstalt wurde abgeklärt, ob und unter welchen Bedingungen eine feuchte Zitzenreinigung mit einem Desinfektionsmittel (Desinficin CI) vor dem Melken im Anbindestall praktikabel ist und inwieweit sich damit eine Verbesserung der bakteriologischen Beschaffenheit der Ablieferungsmilch erreichen lässt.

Die Milch von Kühen, deren Zitzen vor dem Melken mit einem mit Desinficin befeuchteten Euterpapier gereinigt wurden, wies gegenüber der Milch von Kühen, deren Zitzen nach herkömmlicher Art trocken gereinigt wurden, eine tiefere Gesamtkeimzahl auf. Diese Reduktion war vorwiegend auf die Abnahme des Gehaltes an salztoleranten Keimen zurückzuführen. Die Zahlen anderer wichtiger Keimgruppen (Enterobacteriaceae, Propionsäurebakterien, anaerobe Sporenbildner), soweit sie überhaupt nachgewiesen werden konnten, wurden nur unwesentlich beeinflusst. Dies kann einerseits damit erklärt werden, dass nicht alle Keime die gleiche Empfindlichkeit gegenüber der Entkeimungswirkung von Desinficin aufweisen. Andererseits gelangen einige der Keime (Enterobacteriaceae, Propionsäurebakterien) nicht von der Zitzenoberfläche sondern vorwiegend aus der Melkanlage bzw. dem Milchgeschirr in die Milch.

Eine vorbeugende Wirkung gegenüber Euterinfektionen konnte in unseren Untersuchungen nicht festgestellt werden. Weiter ist zu beachten, dass bei falscher Durchführung einer Zitzendesinfektion (Zitzenoberflächen vor dem Ansetzen der Melkzeuge zu feucht oder gar nass) sogar eine negative Beeinflussung der Eutergesundheit zu erwarten ist. Dies kann vermieden werden, wenn darauf geachtet wird, dass das verwendete Euterpapier nicht zu nass ist. Verfahren, die ein Nach-trocknen der Zitzen notwendig machen, erscheinen uns allerdings nicht praxisgerecht zu sein.

Als Folgerung gilt, dass mit der Anwendung von Desinficin CL eine leichte Verbesserung des Keimgehaltes der Milch, insbesondere bei zu hohen Gehalten an salztoleranten Keimen und anaeroben Sporenbildnern, erreicht werden kann. Eine desinfizierende Zitzenreinigung vor dem Melken kann als unterstützende Massnahme auch bei der Sanierung von Betrieben mit Eutergesundheitsproblemen empfohlen werden. Den generellen Einsatz von Zitzendesinfektionsmitteln vor dem Melken erachten wir momentan als nicht notwendig.

Zitzendesinfektion nach dem Melken [h]

Die Zitzendesinfektion unmittelbar nach dem Melken (Zitzentauchen oder Besprühen der Zitzen) ist eine vorbeugende Massnahme. Damit soll erreicht werden, dass krankmachende Keime, die nach dem Melken auf der Zitzenoberfläche vorhanden sind, abgetötet werden und damit nicht durch den Strichkanal ins Euter eindringen können. Gegen bestehende Euterinfektionen ist das Zitzentauchen unwirksam. In Beständen mit erhöhter Infektionsgefahr (z.B. während der Alpung, bei gehäuftem Auftreten von Euterinfektionen mit ansteckenden Keimen) kann eine regelmässig und korrekt durchgeführte Desinfektion der Zitzen nach dem Melken eine sinnvolle Massnahme zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Eutergesundheit sein.

Verschiedene Arbeiten haben gezeigt, dass die Wirksamkeit einer Zitzendesinfektion nach dem Melken weniger durch die Art der Anwendung (Tauchen ↔ Sprühen) des Desinfektionsmittels als durch die Sicherstellung einer vollständigen Benetzung der Zitzen beeinflusst wird.

Beide Anwendungsarten haben ihre Vor- und Nachteile:

	<u>Vorteile</u>	<u>Nachteile</u>
Zitzentauchen	kleinerer Verbrauch ($\approx 10 \text{ ml} \leftrightarrow \approx 15 \text{ ml}$)	Kontamination der Lösung evtl. ungenügende Benetzung kurzer Zitzen
Sprühen	kann automatisiert werden (teuer)	schwieriger, gesamte Oberfläche zu benetzen stärkere Belastung der Umgebung und der Anwender (Aerosol)

Melkzeugzwischen-desinfektion

Um die Übertragung von Bakterien von Kuh zu Kuh durch kontaminierte Melkzeuge zu unterbinden, wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die Melkzeuge nach jeder Kuh zu spülen bzw. zu desinfizieren. Dabei sind folgende Lösungen, zum Teil auch in Abhängigkeit der Melkanlage, möglich:

- Tauchen der Melkzeuge in Eimer mit Wasser oder einer Desinfektionslösung
- Einsprühen einer Desinfektionslösung in die Zitzengummis
- Airwash Anlagen
- Back-Flush Anlagen

Bei allen Verfahren muss sichergestellt sein, dass keine Rückstände in die Milch gelangen. Unter den gegenwärtigen schweizerischen Produktionsbedingungen (relativ kleine Herden, keine Infektionen mit hoch ansteckenden Keime wie *Mycoplasma bovis*, regelmässige Überwachung der Eutergesundheit) dürften die Nachteile (Arbeitsaufwand, Kosten, Gefahr von Rückständen) die Vorteile im Allgemeinen überwiegen. Bei der Sanierung von Problemfällen, vorzugsweise in Absprache mit dem Milchproduzentenberater und dem Tierarzt, kann eine Melkzeugzwischen-desinfektion als eine zusätzliche, unterstützende Massnahme in Frage kommen.

Melken und Eutergesundheit [1, 2]

Heute werden praktisch alle Kühe in der Schweiz mit der Maschine gemolken. Dabei verdrängen Rohrmelkanlagen mehr und mehr die klassischen Eimermelkanlagen. Auch wenn auf dem Gebiet der Melkanlagentechnik grosse Fortschritte erzielt wurden, lassen sich Fehlfunktionen und Fehlkonstruktionen nie ganz ausschliessen. Eine regelmässige Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Melkanlage (Höhe des Vakuums, Funktionieren der Pulsatoren, Zustand der Gummiteile) verbunden mit einer sorgfältigen Handhabung ist daher im Hinblick auf die Eutergesundheit nach wie vor sehr wichtig.

Folgende Punkte sind beim Melken mit der Maschine besonders zu beachten:

- **Vormelken** (inkl. visuelle Beurteilung des Vormelks)
- Sorgfältige **Reinigung der Zitzen** (evtl. desinfizierend, mit einem *anerkannten* Euterhygienepräparat)
- Melkzeuge sofort nach dem **Anrüsten** ansetzen
- Melkzeuge nie an zu feuchte oder nasse Zitzen ansetzen
- **Maschine melken lassen!**
- nicht von Hand nachmelken
- **Melkanlage** muss den Milchleistungen und dem Milchfluss der **Kühe angepasst** sein
- kein **Melkfett** verwenden

In den letzten Jahren haben die Milchleistungen und teilweise auch der Milchfluss der Kühe stark zugenommen. Um dieser Zunahme gerecht zu werden, wurden auch die Durchfluss-Kapazitäten der Melkzeuge vergrößert. Insbesondere bei Rohrmelkanlagen mit hochverlegter Melkleitung kann es dadurch zu Engpässen beim Abtransport der Milch kommen (zu kleiner Durchmesser der Melkleitung, zu wenig Gefälle), die sich negativ auf das Melken auswirken können. Der Einsatz grösserer Sammelstücke und grösser dimensionierter Milchschräuche muss daher immer in Relation zur Kapazität der gesamten Anlage beurteilt werden!

Die meisten Probleme, die im Zusammenhang mit Melkanlagen in der Praxis angetroffen werden, sind allerdings eher auf eine ungenügende Wartung der Anlage denn auf technische Fehler zurückzuführen. Die häufigsten Fehlerquellen sind: Verschmutzte Pulsatoren und Vakuumventile, verstopfte Lufteinlässe, abgenutzte Gummiteile. Auch Silikongummi, die gegenüber herkömmlichen Zitzengummi durchaus Vorteile haben können (glattere Oberfläche, weicher, weniger empfindlich gegenüber Reinigungsmitteln), sollten nicht länger als ein Jahr eingesetzt werden. Zudem gilt: Zitzengummi, Zitzenbecher und Sammelstück bilden eine für die Funktion und die Eutergesundheit kritische Einheit. Alle Teile sind in ihren Eigenschaften aufeinander abgestimmt. Eine wahllose Mischung verschiedener Teile führt in der Regel zu schlechteren Melkergebnissen!

Auswirkungen von Funktionsmängel der Melkanlage auf die Eutergesundheit

Ursache	Folgen	Auswirkungen	Hinweise
Pulsator verschmutzt	Saugphase wird länger Entlastung ungenügend Hinken	Zitzenschäden nehmen zu	gleiches ¹⁾ (hinken) oder beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Vakuumventil verschmutzt	Vakuumschwankungen Druck auf Zitzen nimmt zu Nachgemelk nimmt zu	Zitzenschäden nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Vakuumpumpe zu schwach	Vakuumschwankungen Abfallen der Melkzeuge	Melkzeiten nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Gummitteile defekt, abgenützt	Entlastung ungenügend Saugphase wird kürzer Milch in Vakuumsystem	Infektionen nehmen zu	gleiches ¹⁾ (Defekt) oder beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Luftreinlass verstopft	Milchabfluss ungenügend Entlastung ungenügend Abfallen des Melkzeuges "Zitzenwaschen"	Melkzeiten nehmen zu Infektionen nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen

1) Gehäuft die gleichen Viertel bei verschiedenen Tieren betroffen (z.B. immer Viertel VR)

Für die Installation gilt: Genügend grosse Durchmesser der Melk- und Vakuumleitung(en), Gefälle der Melkleitung ausreichend (0.5%, besser 1%), Vakuumleitung als Ring verlegt, Höhe der Melkleitung über dem Läger nicht mehr als zwei Meter

Auswirkungen einer fehlerhaften Melktechnik auf die Eutergesundheit

Ursache	Folgen	Auswirkungen	Hinweise
mangelhaftes Anrücken oder zu frühe Ausmelkhilfen	Milchfluss nimmt ab Nachgemelk nimmt zu Milchleistung nimmt ab	Melkzeiten nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Blindmelken	Druck auf Zitzen nimmt zu Vakuum in Zisternen höher	Zitzenschäden nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
schlechte Melkhygiene	Infektionsdruck nimmt zu	Infektionen nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
Luftreinbrüche	Milch-Rückspray Vakuumschwankungen	Infektionen nehmen zu	beliebige Viertel bei mehreren Kühen betroffen
falsche Melkreihenfolge	Verschleppung von Infektionserregern	Infektionen nehmen zu	gleiches Viertel ¹⁾ bei mehreren Kühen betroffen

1) Gehäuft die gleichen Viertel bei verschiedenen Tieren betroffen (z.B. immer VR)

Natürliche Mastitisresistenz [k, l]

Diverse Untersuchungen haben gezeigt, dass Möglichkeiten vorhanden sind, die natürliche Mastitisresistenz der Kühe zu verbessern. Diskutiert werden vor allem Impfungen und züchterische Massnahmen. Obschon das Vorhandensein einer genetischen Basis der Mastitisresistenz kaum

bestritten wird, gehen die Meinungen über das Ausmass der züchterischen Möglichkeiten stark auseinander. Dies dürfte nicht zuletzt damit zusammenhängen, dass bis heute eine einfache, billige und zuverlässige Nachweismethode für das Merkmal Mastitisresistenz fehlt. Die in den meisten Untersuchungen angewandte Methode, die Bestimmung der Zellzahl, erfüllt diese Voraussetzungen nur zum Teil, da eine Zellzahlerhöhung sowohl die Folge einer Euterentzündung als auch der Ausdruck einer Reaktion auf Umwelteinflüsse sein kann. Die systematische Erfassung der Häufigkeit neuer Infektionen, eine aussagekräftigere Möglichkeit der Bestimmung der Mastitisanfälligkeit, lässt sich aus praktischen und wirtschaftlichen Gründen in grösserem Massstab kaum realisieren. Das gleiche gilt, z.T. sogar in verstärktem Ausmass, für andere in diesem Zusammenhang angewandte Methoden (z.B. Bestimmung der Phagozytenaktivität).

Trotzdem kann, zumindest auf Betriebsniveau, eine Verbesserung der Mastitisresistenz der Kühe erreicht werden, falls bei der Zuchtauswahl die bereits heute zur Verfügung stehenden Kriterien (individuelle Eutergesundheitsdaten, phänotypische Eigenschaften wie Zitzenform, Melkbarkeit, Milchauslaufen) konsequent mit einbezogen werden. Zudem wird durch die Zuchtverbände seit neuestem für die Stiere das Merkmal Mastitisresistenz mit einem Zuchtwert „Zellzahl“, basierend auf den Zellzahldaten der Einzelkuhgemelke der Töchter, beschrieben. Damit steht ein weiterer, breit abgestützter Hinweis über die Eigenschaften von Stieren bezüglich der Mastitisresistenz zur Verfügung.

Behandlung von Euterentzündungen mit Antibiotika

In den meisten Fällen sind Bakterien ursächlich am Mastitisgeschehen mit beteiligt. Seit etwa 50 Jahren werden daher antimikrobiell wirksame Präparate für die Behandlung von Euterentzündungen eingesetzt. Insgesamt gesehen haben sich allerdings die Erwartungen, die in die Wirksamkeit dieser Stoffe gesetzt wurden, nur zum Teil erfüllt. Als Gründe für die Misserfolge antibiotischer Behandlungen von Euterinfektionen kommen verschiedene Ursachen in Frage:

- entzündungsbedingte Euterveränderungen
- negative Wechselwirkungen zwischen Milchbestandteilen und den eingesetzten Antibiotika
- schlechte Wirksamkeit gegen Erreger im Innern von Zellen (Leukozyten)
- Wirksamkeit nur gegen sich vermehrende Bakterien
- geschwächte Immunabwehr der betroffenen Tiere
- natürliche oder erworbene Resistenzen gegenüber dem für die Therapie verwendeten Antibiotikum
- Fehler bei der Anwendung (zu niedrige Dosierung, zu kurze Behandlungsdauer)

Trotzdem ist in vielen Fällen die Anwendung von antiinfektöser Mittel angezeigt. Bei akuten, klinischen Mastitiden stehen Aspekte des Tierschutzes (Verringerung der Schmerzen), die Erhaltung der Wirtschaftlichkeit und die Minimierung längerfristiger Verluste durch Zerstörung des Euterorgans im Vordergrund. Mit der Behandlung von subklinischen Infektionen bei Einzeltieren während der Laktation wird vor allem die Verkürzung bzw. Reduktion der Erregerausscheidung und damit der Infektionsdruck auf die übrigen Viertel bzw. Tiere und eine raschere Verbesserung der Milchqualität angestrebt.

Akute, klinische Euterentzündungen [m, n]

Akut verlaufende Euterentzündungen stellen Notfälle dar, deren Prognose durch eine frühzeitige Behandlung wesentlich verbessert werden kann. Da es einerseits nicht möglich ist, nur mit Hilfe des klinischen Erscheinungsbildes eine sichere, ursächliche (aetiologische) Diagnose zu stellen und andererseits das Vorliegen der Resultate einer bakteriologischen Milchuntersuchung nicht abgewartet werden kann, ist eine erregerspezifische Behandlung zu Beginn nicht möglich. Man ist daher auf die Anwendung von Medikamenten mit einer breiten Wirkung angewiesen. Bis heute gibt

es allerdings weder ein Antibiotikum noch eine Antibiotika-Kombination, die eine gleichermassen gute Wirkung gegen die häufigsten an akuten Euterinfektionen beteiligten Erregergruppen (Streptokokken, Staphylokokken, Coliforme) aufweisen. Beim gleichzeitigen Einsatz verschiedener Antibiotika ist zudem zu beachten, dass sich einige Kombinationen, zum Teil auch erregerspezifisch, negativ beeinflussen können.

Um trotz der normalerweise stark eingeschränkten Diffusion in entzündeten Eutern eine genügende Konzentration der antibiotisch wirksamen Substanz zu erreichen, ist eine Unterstützung der intramammären Behandlung auf dem Blutweg bei akuten Mastitiden angezeigt. Ein wirksamer Wirkstoffspiegel lässt sich allerdings meist nur durch mehrmalige Nachbehandlungen (normalerweise alle 12-24 Stunden) aufrecht erhalten.

Die Behandlung akuter Mastitiden kann durch begleitende Massnahmen wie das häufiges Ausziehen der toxin- und erregerhaltigen Milch in der Zwischenmelkzeit oder die Anwendung von Oxytocin, um das Ausmelken zu erleichtern, unterstützt werden. Demgegenüber herrscht über den Nutzen von zusätzlichen Gaben von Entzündungshemmern (Antiphlogistika), Schmerzmitteln (Analgetika), Vitaminen oder Enzymen nach wie vor grosse Uneinigkeit. Am ehesten scheint die Applikation steroidal und nicht-steroidal Entzündungshemmer positive Auswirkungen auf den Verlauf zu haben.

Chronische, häufig subklinische Euterentzündungen

Chronische Euterentzündungen und allenfalls notwendige Nachbehandlungen akuter Mastitiden sollten wenn immer möglich gezielt, mit einem spezifisch gegen den Erreger wirksamen Antibiotikum, durchgeführt werden. Dies setzt voraus, dass vor Beginn der Behandlung eine bakteriologische Analyse durchgeführt wird. Wegen der zum Teil rasch zunehmenden Schädigung des Eutergewebes hängt die Prognose einer Behandlung, namentlich im Hinblick auf eine vollständige Abheilung und damit Normalisierung der Zellzahl und der Milchleistung, stark von der Dauer der Entzündung zum Zeitpunkt der Behandlung ab. Auch chronische, subklinische Euterentzündungen sollten daher, trotz der zum Teil unbefriedigenden Ergebnisse, bereits während der Laktation behandelt werden. Dies umso mehr, als Kühe mit längerdauernden Euterinfektionen ein zusätzliches Risiko für die Ausbreitung von Mastitiserregern in einer Herde darstellen (Infektionsdruck).

Die Dauer der Behandlung und die Dosierung werden durch die Formulierung des Präparates, die Art und Ausdehnung feststellbarer Euterveränderungen, den Zeitpunkt der Behandlung u.ä. wesentlich beeinflusst. Die Anweisungen und Ratschläge des Tierarztes sind deshalb unbedingt zu befolgen. Generell kann festgehalten werden, dass in den meisten Fällen eine Verlängerung der Behandlungsdauer einer Erhöhung der Dosierung vorzuziehen ist. Ein vorzeitiger Abbruch einer Behandlung erhöht nicht nur das Risiko eines Rückfalls sondern trägt auch zur Ausbreitung resistenter Keime bei. In Betrieben, die einen hohen Infektionsgrad mit *Staphylococcus aureus* oder *Streptococcus agalactiae* aufweisen, kann es sich auch als vorteilhaft erweisen, sämtliche betroffenen Kühe gleichzeitig und nach einem einheitlichen Schema zu behandeln („Blitztherapie“).

Zu erwartende Behandlungserfolge [° , °]

Die Eignung von Medikamenten für die Mastitisbehandlung kann nur in Praxisstudien zuverlässig abgeklärt werden. In einer von uns in Zusammenarbeit mit einer Medikamentenfirma durchgeführten Untersuchung erwiesen sich am 15. Tag nach einer zweimaligen intramammären Behandlung mit einem Breitspektrumantibiotikum insgesamt

- 57% der Viertel als bakteriologisch (weder der ursprüngliche Erreger noch ein neuer Haupt-Mastitiserreger nachweisbar),
- 61% als klinisch (Milch wieder verkehrstauglich, keine Allgemeinsymptome) und
- 43% als vollständig (sowohl bakteriologische wie auch klinische) geheilt.

Die von uns gefundene Quote der Behandlungserfolge lag damit eher im unteren Bereich der in ähnlichen Untersuchungen gefundenen Werte. Allerdings sind Vergleiche nur bedingt möglich, da bis heute ein allgemein akzeptiertes Standardverfahren für die Durchführung und vor allem die Beurteilung von Praxisversuchen fehlt. Insbesondere werden häufig die Kriterien für die Bewertung der Erfolge einer Behandlung (Klinik, Bakteriologie, Anzahl und Zeitpunkt der Kontrolluntersuchungen) unterschiedlich definiert. Das von uns gewählte Beurteilungsschema berücksichtigt die für die Praxis relevantesten Kriterien (Milch verkehrstauglich bzw. erfolgreiche Elimination des/der Infektionserreger(s)). Die noch etwas tiefere Erfolgsquote bei einer Nachkontrolle zum Zeitpunkt des 30. Gemelks dürfte sowohl auf Rückfälle (besonders bei Infektionen mit *Staphylococcus aureus*) wie auch auf Neuinfektionen zurückzuführen sein. Die Schwierigkeiten, durch *S. aureus* verursachte Euterinfektionen wirksam zu behandeln, haben sich auch hier bestätigt.

Zum Teil deutlich höhere Erfolgsraten lassen sich durch einen erregerspezifischen Einsatz von Antibiotika erzielen. So betrugen zum Beispiel in einer anderen Untersuchung die erreichten Prozentsätze einer vollständigen Heilung

- 84% für Infektionen mit Streptokokken und
- 58% für Infektionen mit *S. aureus*.

Trotzdem gilt: *Der alleinige Einsatz von Antibiotika als Mittel zur Lösung von Eutergesundheitsproblemen, insbesondere bei Herdenproblemen, führt kaum je zum gewünschten Ergebnis!! In solchen Fällen müssen zuerst die Fehler und Mängel, die zu einer erhöhten Anfälligkeit der Tiere führen, gefunden und behoben werden.*

Spezifische Infektionserreger [9]

Streptokokken: Beim Vorliegen einer Infektion mit *Streptococcus agalactiae* („Gelber Galt“) sollten wegen der hohen Uebertragbarkeit dieses Erregers und der Gefahr symptomloser Infektionen (Infektionen bei mehr oder weniger normalen Zellzahlen) in der Regel alle vier Viertel einer Kuh gleichzeitig behandelt werden. Zudem ist zu beachten, dass auch trockenstehende Kühe und Rinder Trägerinnen von *S. agalactiae* Erregern sein können. Solche Tiere müssen nach dem Abkalben unbedingt kontrolliert werden, damit eine erneute Ausbreitung des Erregers verhindert werden kann. Da Keime der Species *S. agalactiae* praktisch nur in der Milchdrüse (und allenfalls Milchresten) überleben können, ist es möglich sie vollständig aus einem Betrieb zu eliminieren. Generell sind die Erfolgsaussichten bei Infektionen mit Streptokokken (*S. agalactiae* und andere Streptokokken) als gut zu bewerten. Einige Stämme, vorwiegend der Spezies *Streptococcus uberis*, können sich allerdings als sehr hartnäckig erweisen.

Enterokokken: Bei den Enterokokken sind Resistenzen gegenüber den gebräuchlichsten Antibiotika nicht auszuschliessen. Die Durchführung einer Resistenzbestimmung vor dem Einsatz eines bestimmten Antibiotikums kann beim Vorliegen einer Enterokokkeninfektion daher angezeigt sein. Enterokokken werden in der Routinemastitisdiagnostik allerdings normalerweise nicht von den übrigen Streptokokken unterschieden.

Staphylokokken (*Staphylococcus aureus* und andere Staphylokokken): Die häufig zu beobachtenden Misserfolge bei der Behandlung von *S. aureus* Euterinfektionen stimmen nicht mit den *in vitro* für die meisten Antibiotika festgestellten tiefen Prozentsätzen resistenter Stämme überein. Als Hauptgründe für die häufigen Misserfolge dürften vielmehr die durch *S. aureus* verursachten Euterveränderungen (Abkapselung des Infektionsherdes, Abszessbildung) und deren Fähigkeit, in Zellen (insbesondere auch in Phagozyten) zu überleben, verantwortlich sein. Die Erfolgschancen für eine bakteriologische Heilung von *S. aureus* Infektionen ist oft unbefriedigend. Sie liegt, auch bei gezielten, erregerspezifischen, längeren Behandlungen, nur bei maximal 50-60 Prozent. Zudem nimmt die Wahrscheinlichkeit einer Heilung mit der Dauer einer bestehenden Infektion weiter ab.

Enterobacteriaceae (Coliforme): Sogenannte Coliforme Keime (*Escherichia coli*, daneben *Klebsiella* spp., *Proteus* spp. u.a.) verursachen meist akut verlaufende Euterentzündungen, mit z.T. deutlichen Allgemeinsymptomen („Kreuzviertel“). Infektionen mit coliformen Keimen können zum Tod führen, oder, u.a. auch wegen der ausgeprägten Abwehrreaktion, rasch wieder abklingen. Viele der bakteriologisch negativen Befunde in Milchproben von akuten Mastitiden dürften auf Coli-Infektionen zurückzuführen sein, bei denen der Erreger bereits nicht mehr nachgewiesen werden kann.

Im Anschluss an nicht rechtzeitig oder mit ungeeigneten Mitteln behandelte Mastitiden verursacht durch coliforme Keime können auch chronische Verläufe auftreten. Solche Infektionen sind häufig sehr hartnäckig bzw. therapieresistent.

Wegen der zum Teil beträchtlichen Prozentsätze resistenter Stämme sollten einige der zur Auswahl stehenden Antibiotika nur auf der Basis der Ergebnisse einer Resistenzbestimmung eingesetzt werden.

Arcanobacterium pyogenes (früher *Actinomyces pyogenes*): Bei der Behandlung von Euterinfektionen verursacht durch *A. pyogenes*, ein typischer Erreger von Galtmastitiden, geht es in erster Linie darum, eine weitere Ausbreitung der Infektion auf andere Euterviertel und Organe zu verhindern. Eine vollständige Genesung des betroffenen Viertels wird kaum je erreicht. Das Reservoir von *A. pyogenes* ist vorwiegend bei allen eitrigen Prozessen (z.B. Klauenprobleme, Gelenkabszesse) zu suchen. In gewissen Gegenden können Pyogenes-Mastitiden seuchenhafte Formen annehmen („summer mastitis“, Holstein'sche Euterseuche).

Hefen: Ungefähr zwei bis fünf Prozent der Euterentzündungen werden durch Hefen verursacht. Oft handelt es sich dabei um iatrogene Infektionen, die typischerweise 10-14 Tage nach einer intramammären Antibiotika-Behandlung auftreten. In der Mehrzahl der Fälle werden die Erreger spontan eliminiert und die Entzündung klingt nach einigen Wochen ab. Eine erregerspezifische Behandlung ist nicht möglich, da in der Schweiz keine Antimykotika für eine intramammäre Anwendung zugelassen sind. Teilweise hat sich auch ein mehrmaliges, komplettes Ausmelken mit Oxytocin (Ausschwemmeffekt) als hilfreich erweisen.

Zusammenfassung

Antibiotika stellen nach wie vor ein wichtiges Hilfsmittel bei der Behandlung von Euterinfektionen dar. Allerdings ist der Prozentsatz erfolgreicher Behandlungen in der Praxis, je nach Erregerart, häufig unbefriedigend.

Diese tiefe Erfolgsquote, insbesondere im Zusammenhang mit der Behandlung von chronischen Euterinfektionen verursacht durch Staphylokokken, ist vorwiegend auf eine ungenügende Verteilung der Wirkstoffe in einem entzündeten Euter, das Unvermögen auch intrazellulär vorhandene Keime abzutöten sowie die veränderten pH Verhältnisse im Eutergewebe zurückzuführen. Resistenzen gegenüber den verwendeten Antibiotika sind wesentlich seltener die Ursache. Fortschritte auf dem Gebiet der antibakteriellen Mastitisbehandlung wären deshalb eher durch neue Applikationsformen (z.B. antibiotisch wirksame Substanzen verpackt in Liposomen oder gekoppelt an Antikörper, Verbesserung der pharmakologischen Eigenschaften durch andere Trägersubstanzen) als durch den Einsatz neuer Antibiotika-Gruppen zu erwarten.

Als zusätzliches Problem kommt dazu, dass eine Verbesserung der Wirksamkeit eines Präparates (z.B. Erhöhung der Dosierung, Ausnützung eines Depoteffektes) häufig im Gegensatz zu der Forderung nach hemmstofffreier Milch möglichst kurze Zeit nach dem Absetzen der Behandlung steht. Eine deutliche Steigerung der Behandlungserfolge von Euterinfektionen dürfte deshalb auch in den nächsten Jahren kaum zu erwarten sein.

Folgende Punkte sind beim Einsatz von Antibiotika während der Laktation zu beachten:

- Gezielte **Auswahl der Antibiotika** (wenn möglich gemäss bakteriologischem Befund)
- Ausschliesslich Präparate verwenden, die vom **Tierarzt verschrieben** wurden
- **Anwendungsvorschriften** des Tierarztes beachten
- Behandlung nicht vorzeitig abbrechen oder Dosierung ändern
- Anwendung der Injektoren erst nachdem die Melkarbeit bei den übrigen Kühen abgeschlossen ist (Gefahr der Verschleppung von Antibiotika in die Ablieferungsmilch)
- Sorgfältige Reinigung und **Desinfektion der Zitzenkuppe**
- Behandelte Kühe deutlich und dauerhaft **markieren**
- Behandlung **protokollieren** (Tiergesundheitskarte, Behandlungsjournal)
- **Sperrfristen** einhalten
- Milch erst wieder abliefern, wenn Euter auch klinisch i.O. (Schalmtest negativ)
- Zusätzliche Massnahmen bei akuten Mastitiden: Häufiges Ausmelken, Kühlen des Euters
- Bei einem **Herdenproblem** zuerst Grund-Ursachen suchen und beheben

Trockenstellen [']

Die Trockenzeit stellt im Hinblick auf die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der Kuh und des Euters eine entscheidende Phase dar. Einerseits kommt es während dieser Zeit zu einer Regeneration des Eutergewebes und andererseits müssen Reserven für die Geburt des Kalbes und die neue Laktation angelegt werden. Damit sich die Tiere genügend erholen können, ist eine Trockenzeit von mindestens 6 Wochen notwendig. Zu kurze Trockenzeiten haben eine Leistungseinbusse in der nächsten Laktation sowie eine grössere Anfälligkeit für Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen und andere Krankheiten zur Folge.

Trockenstellverfahren

In der Praxis haben sich hauptsächlich zwei Verfahren durchgesetzt

- schlagartig Trockenstellen in Kombination mit einer Reduktion des Futters
- „Übermalen“: Vor dem endgültigen Trockenstellen werden die Kühe während einiger Tage nur noch einmal täglich gemolken

Mit beiden Verfahren wird angestrebt, durch eine Erhöhung des Druckes im Innern des Euters die Milchbildung zu unterbrechen. Die im Euter noch vorhandene Milch wird dann wieder abgebaut. Da beim Melken die Milchbildung jedesmal wieder neu angeregt wird, ist das abrupte Trockenstellen dem „Übermalen“ vorzuziehen. Probleme ergeben sich vor allem bei Tieren, die die Milch laufen lassen. Wegen der Verringerung des Euter-Innendruckes wird die Unterbrechung der Milchbildung verzögert. Bei solchen Tieren empfiehlt es sich, durch überspringen von Melkzeiten und nicht vollständiges Ausmelken die Milchbildung so bald als möglich zum Stillstand zu bringen. Verkleben der Zitzen (Kollodium, haftende Zitzenpflegemittel) genügt meistens nicht, um das Auslaufen von Milch zu verhindern.

Fütterung

Viele Probleme mit der Fruchtbarkeit aber auch mit der Eutergesundheit sind auf eine falsche Fütterung der Kühe während der vorangegangenen Trockenzeitperiode zurückzuführen. Insbesondere

bei Kühen, die am Ende der Trockenzeit zu fett sind, kommt es nach dem Abkalben zu einer zusätzlichen Stoffwechselbelastung, die nicht selten zu gesundheitlichen Problemen führt. Eine Überversorgung der trockenstehenden Kühe muss daher unbedingt vermieden werden. Als Faustregel gilt, dass trockenstehende Kühe so zu füttern sind, wie wenn sie 4-5 kg Milch geben würden. Um Probleme mit Festliegen zu umgehen, darf der Gehalt an Calcium und Phosphor in der Ration, insbesondere gegen Ende der Trockenzeit, 50-60 g bzw. 30 g nicht übersteigen. Andererseits ist in den letzten Wochen vor dem Abkalben eine genügend hohe Zufuhr von Magnesium besonders wichtig. Damit wird die Aufnahme von Calcium im Darm, die Mobilisierung von Calcium aus den Knochen und die Wiedergewinnung von Calcium in den Nieren gefördert.

Mit der Umstellung auf nährstoffreiche Futtermittel, wie sie für frischmelkende Kühe angezeigt sind, sollte bereits ungefähr zwei Wochen vor dem Abkalbetermin begonnen werden. Damit lassen sich abrupte Futterwechsel und zusätzliche Belastungen des Organismus vermeiden.

Zusammenfassend einige wichtige Punkte im Zusammenhang mit der Fütterung von Galtkühen:

- Restriktive **Fütterung** während der Galtzeit
- **Vorbereitungsfütterung** 15 Tage vor dem Abkalbetermin beginnen
- Wenig oder keine **Calciumgaben** in den 3 Wochen vor dem Abkalben (bis 2 Tage vor dem Abkalbetermin)
- Anpassen des Verhältnisses von Calcium zu Phosphor (≤ 1)
- Genügend **Magnesium** in den letzten drei Wochen vor dem Abkalbetermin
- Der Anteil der **negativen Ionen** (Chlor, Schwefel) sollte mindestens gleich hoch sein wie der Anteil an **positiven Ionen** (Kalium und Natrium)
- Für besonders **gefährdete Kühe**:
 - Behandlung mit Vitamin D3 (Tierarzt)
 - Gaben von oralem Calcium beim Abkalben

Trockenstellen mit Euterschutz

Je nach Erregerart heilen in der Trockenzeit zwischen 40 und 50 Prozent der zum Zeitpunkt des Trockenstellens vorhandenen Euterinfektionen ab. Leider hat sich gezeigt, dass die Euter ausgerechnet zu Beginn und am Ende der Mastzeit aus verschiedenen Gründen (z.B. fehlende Ausschwemmung von Keimen, Veränderung der Milchezusammensetzung) eine deutlich höhere Anfälligkeit für Neuinfektionen aufweisen. Eine seit Beginn der siebziger Jahre auch bei uns immer häufiger praktizierte Massnahme besteht in der Anwendung spezieller Präparate, sogenannter Euterschutzpräparate, die zum Zeitpunkt des Trockenstellens in die Euterviertel eingebracht werden. Damit soll erreicht werden, dass die Euter einerseits vor Neuinfektionen geschützt und andererseits bestehende Infektionen eliminiert werden. Der Einsatz von Antibiotika während der Mastzeit hat den Vorteil, dass im Allgemeinen keine zusätzlichen Wartefristen beachtet werden müssen und demzufolge keine Milchgeldverluste damit verbunden sind. Zudem ist die Gefahr der Selektion antibiotikaresistenter Keime durch den Einsatz von Euterschutzpräparaten gering, da bei dieser Anwendungsart hohe Antibiotikakonzentrationen mit einer langen Wirkungsdauer kombiniert werden. Heute werden nahezu die Hälfte der Kühe in der Schweiz mit Euterschutzpräparaten trockengestellt.

In nicht mit Antibiotika trockengestellten Eutervierteln lassen sich nach dem Abkalben 3-4 Mal häufiger Infektionserreger nachweisen, als in solchen, die beim Trockenstellen behandelt wurden. Je nach Eutergesundheitssituation in einem Betrieb beträgt die Neuinfektionsrate während der Trockenzeit bis zu 15 Prozent der Viertel! Dabei finden die Infektionen vorwiegend während der

ersten Woche (*S. agalactiae*, *S. aureus*) bzw. der letzten Tage (andere Streptokokken, Coliforme) der Galtzeit statt.

Durch den alleinigen Einsatz von Langzeitmedikamenten beim Ergusten kann die Abheilungsrate von Euterinfektionen bestenfalls auf ca. 50 - 60 Prozent gesteigert werden. Es empfiehlt sich deshalb, chronisch-subklinische Euterentzündungen, zumindest wenn sie während der ersten zwei Dritteln der Laktation auftreten, sofort zu behandeln, auch wenn die Erfolgsquote von Behandlungen während der Laktation je nach Erregerart nur zwischen 30% und 70% liegt. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Heilungsaussichten mit zunehmender Dauer der Infektionen deutlich verschlechtern. Bestehende Euterinfektionen am Ende der Laktation sollten vor dem Trockenstellen mit einem Euterschutzpräparat zuerst „normal“ behandelt werden.

In Betrieben mit Problemen gehört die Anwendung von Euterschutzpräparaten zu den empfohlenen Massnahmen bei der Sanierung. Damit lässt sich der Prozentsatz infizierter Euterviertel zu Beginn der nächsten Laktation um ca. die Hälfte verringern. Eine generelle, vorbeugende Anwendung in allen Betrieben und bei allen Kühen erachten wir, vor allem auch im Hinblick auf das Image der Milch (Naturprodukt, Ethik), nicht als empfehlenswert. In Betrieben ohne Probleme ist ein selektiver Einsatz von Euterschutzpräparaten, d.h. nur bei Kühen mit einem erhöhten Risiko (z.B. durchgemachte Euterentzündung in der vorangehenden Laktation, Milchleistung zum Zeitpunkt des Trockenstellens noch sehr hoch, Tiere mit beschädigten Zitzen, Hochleistungstiere) als vorbeugende Massnahme ausreichend.

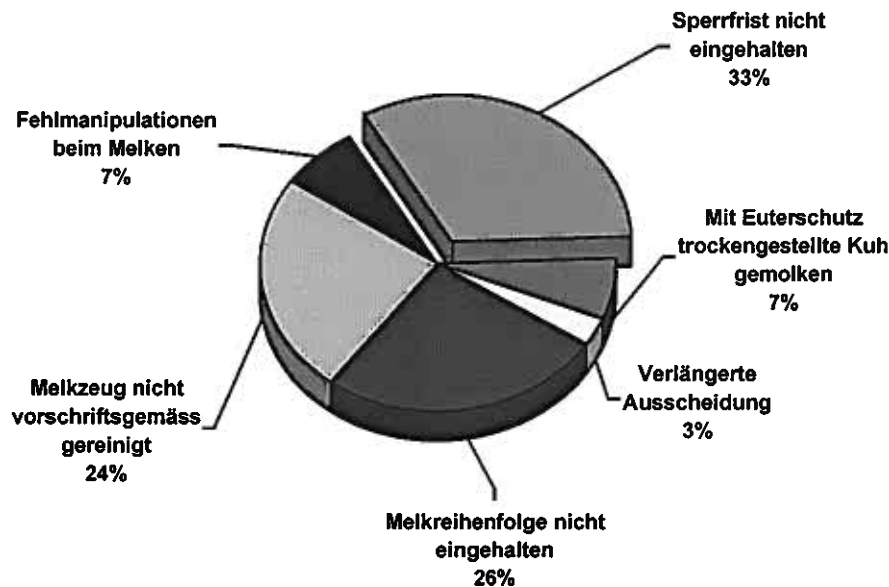
Folgende Punkte sind beim Einsatz von Euterschutzpräparaten beim Trockenstellen zu beachten:

- Ausschliesslich Präparate verwenden, die vom **Tierarzt** verschrieben wurden
- **Anwendung** der Injektoren erst nachdem die Melkarbeit bei den übrigen Kühen abgeschlossen ist (Gefahr der Verschleppung von Antibiotika in die Ablieferungsmilch)
- Sorgfältige Reinigung und **Desinfektion der Zitzenkuppen**
- Spitze der Injektoren nur ca. 0.5 - 1 cm in den Strichkanal einführen (viele Injektoren sind mit einem Anschlag versehen)
- Behandelte Kühe deutlich und dauerhaft **markieren**
- Behandlung **protokollieren** (Tiergesundheitskarte, Behandlungsjournal)
- Falls die vom Hersteller des Präparates vorgeschriebene **Mindesttrockenzeitdauer** unterschritten wird, muss vor der Ablieferung der Milch der betreffenden Kuh unbedingt ein **Hemmstoffnachweis** durchgeführt werden
- Trotz der Anwendung eines Euterschutzes die regelmässige **Kontrolle** der Euter während der Galtzeit nicht vergessen

Rückstände [s, t, u, v]

Rückstände von Hemmstoffen in der Milch gefährden einerseits die Verarbeitungstauglichkeit der Milch und andererseits die Gesundheit der Konsumenten. Für verantwortungsbewusste Milchproduzenten ist es eine Selbstverständlichkeit alles zu unternehmen, Hemmstoffrückstände in die Verkehrsmilch zu verhindern. Behandlungen mit rezeptpflichtigen Tierarzneimitteln dürfen nur durch den Tierarzt oder zumindest nach Absprache mit diesem durchgeführt werden. Die vorgeschriebenen Sperrfristen sind unbedingt einzuhalten.

Gründe, für die Ablieferung hemmstoffhaltiger:



Eine der wichtigsten Vorsichtsmassnahmen zur Vermeidung von Hemmstoffrückständen in der Verkehrsmilch besteht darin, behandelte Kühe (auch solche, die mit Euterschutz trockengestellt wurden) unverwechselbar und deutlich zu kennzeichnen. Deutliche Kennzeichnung heisst: Anbringen eines gut sichtbaren und dauerhaften Markierungszeichens (z.B. Fesselband, Farbzeichen) direkt am Tier. Das Anbringen von Markierungszeichen am Standplatz der Kuh, z.B. an der Stalltafel, genügt nicht. Bei elektronischen Tieridentifikationssystemen muss gewährleistet sein, dass das Melken von Tieren, deren Milch nicht abgeliefert werden darf, nur nach dem Ausschalten einer automatischen Sperre oder eines akustischen bzw. visuellen Alarmes möglich ist. Für jede Arzneimittelbehandlung sind der Name oder die Nummer des Tieres, das Datum der Behandlung, der Name des Medikamentes oder Mittels, die vorgeschriebene Sperrfrist sowie das Datum der erneuten Milchablieferung in geeigneter Form (Tiergesundheitskarte, Behandlungsjournal) schriftlich festzuhalten.

Behandelte Tiere sind als letzte zu melken. Dies ist auch vom Arbeitsablauf her sinnvoll, da Melkeinheiten, die mit hemmstoffhaltiger Milch in Kontakt gekommen sind, vor der Wiederverwendung vollständig, d.h. mit Reinigungsmittel und warmen Wasser, gereinigt werden müssen (Spülen genügt nicht!!). Sie können daher während der gleichen Melkzeit kaum mehr eingesetzt werden. Zudem kann damit auch der Gefahr einer Verschleppung von Hemmstoffen via Hände vorgebeugt werden.

In vielen Betrieben mit Rohrmelkanlagen werden behandelte Tiere mit Hilfe eines Melkeimers gemolken. Dabei ist darauf zu achten, dass der Eimer nicht an der Melkleitung sondern an der Vakuumleitung angeschlossen wird. Wo dies nicht möglich ist, muss wegen der Gefahr der Ver-

schleppung hemmstoffhaltiger Milch via Vakuumschlauch in die Melkleitung - z.B. weil der Melkeimer umfällt oder die Milchleistung der Kuh das Fassungsvermögen des Eimers übersteigt - dafür gesorgt werden, dass während und nach dem Melken der behandelten Kühe keine Milch aus der Melkleitung in die Verkehrsmilch gelangen kann. Dies wird am besten dadurch sicher gestellt, dass bereits vor dem Melken der betreffenden Tiere die Milchdruckleitung aus dem Kühltank bzw. den Milchtransportgefässen entfernt wird.

Auch in Melkständen sind behandelte Kühe immer als letzte zu melken. Bei Melkanlagen mit Messbehältern empfiehlt es sich, bereits vor dem Melken behandelter Kühe, die Verbindung zwischen dem Messbehälter und der Milchtransportleitung vollständig zu unterbrechen. Falls keine Messbehälter vorhanden sind, muss vor dem Ansetzen des Melkzeuges sichergestellt werden (Kontrolle), dass keine hemmstoffhaltige Milch in die Verkehrsmilch gelangen kann (Entfernen der Milchdruckleitung aus dem Kühltank bzw. den Milchtransportgefässen).

Jede Kuh, die mit Antibiotika behandelt wurde, ist eine mögliche Quelle für Hemmstoffrückstände in der Milch. Nur wenn die notwendigen Vorsichtsmassnahmen beim Melken solcher Tiere strikte eingehalten werden ist es möglich, Verunreinigungen der Verkehrsmilch mit Hemmstoffen sicher zu vermeiden.

Die wichtigsten Massnahmen zur Vermeidung von Hemmstoffrückständen in der abgelieferten Milch:

- Behandlungen mit rezeptpflichtigen **Tierarzneimitteln** nur in Absprache mit dem Tierarzt durchführen
- Behandlungen und Sperrfristen in geeigneter Form (Tiergesundheitskarte, Behandlungsjournal) **schriftlich festhalten**
- **Behandlungen** mit Antibiotika erst durchführen, wenn die Melkarbeit bei den übrigen Kühen abgeschlossen ist
- Behandelte Kühe, vor allem auch solche, die mit **Euterschutz** trockengestellt wurden, deutlich kennzeichnen
- **Vorgeschriebene Sperrfristen einhalten**
- Bei Tieren, die mit Euterschutz trockengestellt wurden, unbedingt die vom Hersteller angegebene **Minimaltrockenzeitdauer** einhalten
- Behandelte Tiere als letzte melken
- In Betrieben mit **Rohrmelkanlagen**, in denen behandelte Tiere mit Hilfe eines Melkeimers gemolken werden, den Eimer nicht an der Melkleitung anschliessen
- Vor dem Melken behandelter Kühe **sicherstellen**, dass keine hemmstoffhaltige Milch in die Verkehrsmilch gelangen kann
- Melkeinheiten und Anlageteile, die mit hemmstoffhaltiger Milch in Kontakt gekommen sind, vor der Wiederverwendung vollständig und vorschriftsgemäss **reinigen**

Resistenzen ^[w, x, y, z]

Die Entscheidung, welches Antibiotikum in einem bestimmten Fall für die Behandlung einer Euterinfektion eingesetzt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielen Kriterien wie die mit einem Präparat gemachte Erfahrungen, betriebsspezifische Gegebenheiten, Epidemiologie, Dauer der notwendigen Ablieferungssperre, Preis, klinischer Verlauf und, wenn bekannt, Art und Antibiotikaempfindlichkeit des oder der Erreger die wichtigste Rolle. Periodische Bestimmungen der Resistenzhäufigkeiten, besonders auch für neu eingeführte Antibiotika, ermöglichen generelle Aussa-

gen über die Resistenzverhältnisse von Mastitiserregern und sind daher eine wichtige Grundlage für den gezielten Einsatz von Antibiotika in der Mastitistherapie.

Die von uns durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Resistenzsituation bei den wichtigsten Mastitiserregern in den letzten Jahren kaum mehr wesentlich verändert. Für einige Antibiotika haben die Prozentsätze resistenten Stämme gar abgenommen (z.B. penicillinase-bildende Staphylokokken). Diese Abnahme dürfte nicht zuletzt auf einen gezielteren Einsatz von Antibiotika für die Behandlung von Euterentzündungen zurückzuführen sein. Auch die früher festgestellte Zunahme der Resistenzen von Enterokokken gegenüber den Makrolid-Antibiotika hat sich nicht mehr fortgesetzt.

Neue Antibiotika wie die Kombination Amoxycillin/Clavulansäure und die Gyrasehemmer könnten auf Grund der gegenwärtigen Resistenzlage interessante Alternativen für die Behandlung von Euterinfektionen sein. Allerdings ist zu erwarten, dass bei einem breiteren Einsatz dieser Präparate für die Mastitistherapie die Prozentsätze resistenter Stämme zunehmen werden.

Spätestens seit im Zusammenhang mit Infektionen bei Menschen mehrmals Stämme aufgetaucht sind, die gegen beinahe sämtliche zur Verfügung stehenden Antibiotika resistent waren, hat die Diskussion rund um dieses Thema neue Nahrung gefunden. Ins Kreuzfeuer der Kritik sind auch die prophylaktische Anwendung von Antibiotika (als Leistungsförderer in der Tiermast, Euterschutz) beim Tier geraten. Dies hat dazu geführt, dass antimikrobielle Zusätze im Mastfutter verboten wurden. Über ein Verbot des Einsatzes von Antibiotika zum Zeitpunkt des Trockenstellens wurde und wird immer noch diskutiert. Da bei dieser Anwendungsart hohe Antibiotikakonzentrationen mit einer langen Wirkungsdauer kombiniert werden, ist die Gefahr der Selektion antibiotikaresistenter Keime durch den Einsatz von Euterschutzpräparaten allerdings als gering einzustufen. Wie bereits erwähnt, haben sich die Resistenzhäufigkeiten bei Mastitiserregern, auch gegenüber Antibiotika, die als Euterschutz zum Einsatz kommen, in den letzten zehn Jahren kaum mehr verändert haben. Demgegenüber hat die Resistenzhäufigkeit in der Humanmedizin in den letzten Jahren zugenommen. Die Anwendung von Antibiotika beim Tier kann demzufolge sicher nicht als Hauptursache der Zunahme der Resistenzen bei Krankheitserregern des Menschen verantwortlich gemacht werden.

Zusammenhänge zwischen Schalmtest, Zellzahlen und Bakteriologie

Während mehreren Jahren (Juni 1992 bis Dezember 1999) haben wir in drei Betrieben regelmässig Eutergesundheitskontrollen durchgeführt. Monatlich wurden bei allen laktierenden Kühen die Euter mit dem Schalmtest kontrolliert. Von den schalmtest-positiven Vierteln sowie von Kühen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung frisch gekalbt hatten, wurden aseptische Einzelviertel-Vorgemelkproben für eine Zellzahlbestimmung und eine bakteriologische Analyse gefasst. Zusätzlich wurden die Zellgehalte in den Einzelkuhgemelken sämtlicher Kühe bestimmt.

Insgesamt wurden 176 Kühe zwischen 2 und 93 Mal kontrolliert. Der Durchschnitt lag bei ca. 32 Untersuchungen pro Tier. Von den 19'271 kontrollierten Vierteln erwiesen sich 79% als Schalmtest negativ (*Tabelle d*). Bei den Hintervierteln war etwas häufiger ein positives Resultat festzustellen als bei den Vordervierteln. Als Erklärung für diese aus diversen Untersuchungen bekannt Verteilung werden unter anderem eine grössere mechanische Belastung der Hinterviertel, eine stärkere Belastung beim Melken (Zug), ein schlechterer Ausmelkgrad und eine grössere Keimexposition angeführt.

Tabelle d: Ergebnisse der Schalmtestuntersuchungen in den drei Betrieben der FAM von 1992 – 1999

Viertel	Schalmtest neg		Schalmtest +/-		Schalmtest +		Schalmtest ++		Schalmtest +++		Total:	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
VR	3924	81%	159	3%	453	9%	171	4%	111	2%	4818	100%
HR	3732	77%	194	4%	597	12%	181	4%	114	2%	4818	100%
VL	3785	79%	174	4%	553	11%	206	4%	100	2%	4818	100%
HL	3724	77%	194	4%	583	12%	186	4%	130	3%	4817	100%
Total	15165	79%	721	4%	2186	11%	744	4%	455	2%	19271	100%

Die geometrischen Mittelwerte sowie die Minimal und Maximalwerte der Zellzahlen in den Einzelviertelproben in Relation zu den Schalmtestergebnissen sind in der *Tabelle e* und *Graphik d* aufgeführt. Hier fallen einerseits die recht tiefen Zellzahlen, insbesondere der als ++ und +++ positiv eingestuften Viertel (407'000 bzw. 977'000 Zellen/ml) und andererseits die grosse Streuung der Werte auf. Dabei ist zu beachten, dass der Schalmtest und die Zellzahlbestimmung nicht mit der gleichen Milch durchgeführt wurden. Zudem kann vermutet werden, dass wegen des relativ kleinen Prozentsatzes deutlich positiver Viertel die Beurteilung der Schalmtestreaktionen mit der Zeit strenger geworden ist. Ein Phänomen, das sich auch in der Praxis in Betrieben, in denen deutlich positive Resultate selten sind, beobachten lässt.

Tabelle e: Mittelwerte der Zellgehalt in den Einzelviertel-Vorgemelkproben in Abhängigkeit der Schalmtestergebnisse

Schalmtest Ergebnis	Anzahl - Proben	Zellgehalte in den Einzelviertel-Vorgemelkproben				
		geom. Mittelwert	Mittelwert	sd	Minimum	Maximum
neg	737	22	70	199	1	2781
+/-	715	103	179	225	1	2686
+	2167	180	322	396	1	8735
++	731	407	753	847	4	7173
+++	428	988	2147	2458	13	13821
Total	4778	158	491	1023	1	13821

Graphik d: Gegenüberstellung der Schalmtestergebnisse und der Einzelviertelvorgemelkzellzahlen

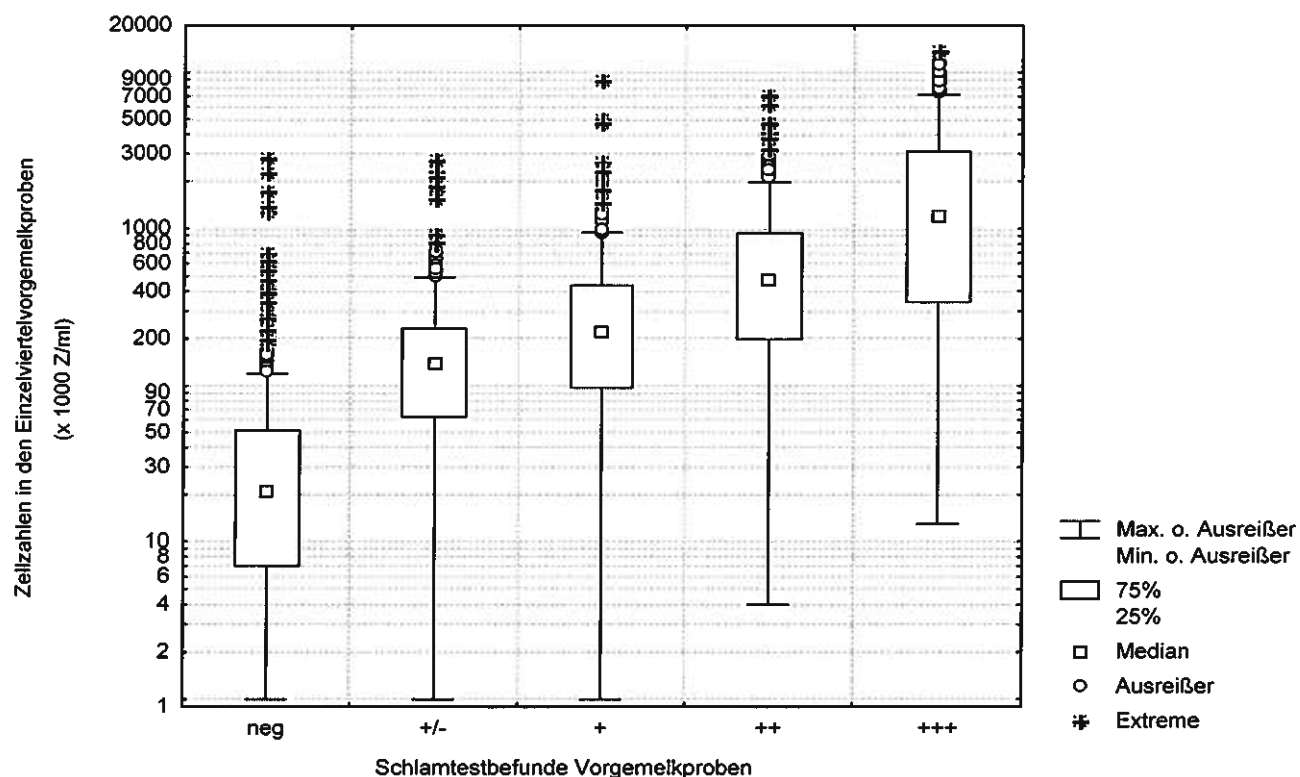


Tabelle f: Zellgehalt in den Einzelkuhgemelkproben in Abhängigkeit der Anzahl schalmtest-positiver Viertel pro Kuh

Schalmtest-pos. ¹⁾ Viertel pro Kuh	Anzahl Proben	%	Zellgehalte in den Einzelkuhgemelkproben				
			geom. Mittelwert	Mittelwert	sd	Minimum	Maximum
0	3016	63%	32	61	155	1	4878
1	861	18%	123	307	650	1	8326
2	416	9%	139	319	668	1	7831
3	245	5%	185	353	569	2	6589
4	230	5%	231	390	440	8	3513
Total	4768	100%	56	158	416	1	8326

1) Beurteilung Schalmtest: $\geq +$ positiv

Der Vergleich der Zellzahlen in den Einzelkuhgemelken in Abhängigkeit von der Anzahl schalmtest-positiver Einzelviertel pro Kuh sind in der *Tabelle f* aufgelistet. Der geometrische Mittelwert aller untersuchten Proben lag bei 56'000 Zellen/ml. Die 3055 Proben von Kühen, bei denen alle Viertel als schalmtest-negativ beurteilt wurden, wiesen im Mittel (geometrischer Mittelwert) 32'000 Zellen/ml auf. Allerdings ist auch hier eine grosse Streubreite der Werte zu beobachten.

In 37% der Fälle wurde mindestens ein Viertel pro Kuh als schalmtest-positiv beurteilt. Bei den Tieren, die an allen vier Viertel positiv reagierten, handelte es sich allerdings recht häufig um Kühe, die kurz nach dem Abkalben, z.T. noch in der Colostrum Phase, untersucht wurden.

Tabelle g: Anzahl schalmtest-positive Viertel pro Kuh mit Zellgehalten von $\leq 150'000$ Zellen bzw. $> 150'000$ Zellen/ml in den Einzelkuhgemelkproben

Zellzahl im Einzelkugemelk	Schalmtest-positive ¹⁾ Viertel pro Kuh										Total	
	0		1		2		3		4			
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
≤ 150'000 Z/ml	2828	94%	476	55%	187	45%	85	35%	62	27%	3638	76%
>150'000 Z/ml	188	6%	385	45%	229	55%	160	65%	168	73%	1130	24%
Total	3016	100%	861	100%	416	100%	245	100%	230	100%	4768	100%

1) Beurteilung Schalmtest: $\geq +$ positiv

Die Prozentsätze von Einzelkuhgemelkproben mit $\leq 150'000$ Zellen/ml von Kühen mit zwei, drei bzw. vier schalmtest-positiven Eutervierteln lagen bei 45%, 35% bzw. 27% (Tabelle g). Dies zeigt die nicht sehr hohe Empfindlichkeit der Zellzahlbestimmung in den Einzelkuhgemelken und damit deren beschränkte Aussagekraft im Hinblick auf die Beurteilung der Eutergesundheit in einem Betrieb. Relativierend gilt es hier anzumerken, dass die Zellgehalte gesunder Kühe in zwei der drei Betriebe tief waren und damit der Verdünnungseffekt stark zur Geltung kam.

Tabelle h: Ergebnisse der Schalmtestuntersuchungen in Abhängigkeit der nachgewiesenen Erreger in den entsprechenden Einzelviertel-Vorgemelkproben

nachgewiesene Erreger		Anzahl Viertel Schalmtest					Total
		neg	+/-	+	++	+++	
steril		275	92	271	92	34	764
andere Sc		7	24	115	62	89	297
andere Sc	andere Staph	9	18	82	37	37	183
andere Sc	C.bovis	1	6	13	10	8	38
andere Sc	S.aureus				2	2	4
S.aureus		7	4	22	18	25	76
S.aureus	andere Sc		2	1	2	6	11
S.aureus	andere Staph		1	2	1	3	7
S.aureus	C.bovis		1	1		1	3
andere Staph		199	172	398	103	55	927
andere Staph	andere Sc	14	8	20	5	8	55
andere Staph	C.bovis	67	151	467	118	55	858
andere Staph	Coliforme			1			1
andere Staph	S.aureus	2		1			3
Coliforme			1	5	4	4	14
Coliforme	andere Staph		3	4	2	1	10
Coliforme	C.bovis			2			2
Proteus			2	7	3	2	14
C.bovis		111	207	678	246	101	1343
C.bovis	andere Staph	3	5	13	4		25
Mischflora		23	20	55	24	6	128
A.pyogenes						2	2
A.pyogenes	andere Staph					1	1
andere Erreger				1		1	2
Total		718	717	2159	733	441	4768

In der *Tabelle h* sind die Ergebnisse der Schalmtestuntersuchungen in Abhängigkeit der nachgewiesenen Erreger und in *Tabelle i* die Zusammenhänge zwischen nachgewiesenen Erregern und den Zellzahlen in den Einzelviertel-Vorgemelkproben dargestellt. Die Einteilung von Proben, bei denen zwei verschiedene Erreger isoliert wurden, erfolgte einerseits quantitativ (Anzahl Kolonien) andererseits nach vermuteter Pathogenität der Erreger (Haupt-Mastitiserreger oder major pathogens – Neben-Mastitiserreger oder minor pathogens). Die Schalmtestergebnisse der Viertel, in deren Einzelviertel-Vorgemelkproben *S. aureus*, andere Streptokokken (vor allem *S. uberis*) und Coliformen, d.h. sogenannte Haupt-Mastitiserreger, nachgewiesen werden konnten, waren im Allgemeinen deutlicher positiv als diejenigen von Vierteln, in deren Proben keine Erreger bzw. andere Staphylokokken oder *C. bovis* (sogenannten Neben-Mastitiserreger), nachgewiesen wurden.

Im Hinblick auf die Anforderungen an die Milchqualität ist die Frage, wie und ob sich mit *S. aureus* infizierte Viertel mit einfachen Mitteln erkennen lassen, von besonderem Interesse. In unseren Untersuchungen wurden lediglich in 3% der Vorgemelkproben aus Vierteln, die im Schalmtest als negativ beurteilt wurde, *S. aureus* gefunden. Da im Rahmen dieser Kontrollen schalmtest-negative Viertel nicht routinemässig bakteriologisch untersucht wurden, kann nicht beurteilt werden, wie gross der Prozentsatz nicht erfasster Ausscheiderinnen wirklich war. Andererseits wiesen Viertel, aus deren Milchproben *S. aureus* isoliert wurden, oft relative hohe Zellzahlen auf bzw. reagierten deutlich positiv im Schalmtest. Die Wahrscheinlichkeit eines gehäuftes Auftretens „reaktionsloser“ Infektionen mit *S. aureus* dürfte daher nicht allzu gross sein. Die Einhaltung der QS Vorschriften (keine Ablieferung von eindeutig schalmtest-positiver Milch) ist demnach sicher eine wichtige Massnahme zur Vermeidung von Kontaminationen der Verkehrsmilch mit *S. aureus*.

Tabelle i: Zusammenhänge zwischen nachgewiesenen Erregern und den Zellzahlen in den Einzelviertel-Vorgemelkproben

Bakt Erreger (zusammengefasst)	Anzahl Proben	Zellgehalte in den Einzelviertel-Vorgemelkproben		
		geom. Mittelwert	Mittelwert	sd
steril	762	76	327	854
andere Sc	521	368	1008	1679
<i>S. aureus</i>	97	534	1532	2343
andere Staph	1844	149	415	851
Coliforme	40	482	1152	2111
<i>C.bovis</i>	1367	172	409	647
Mischflora	128	152	379	524
andere Erreger	5	1506	2151	1977
Total	4764	160	494	1025

Index

A

Antibiotika 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22

Behandlung 13, 14

Arcanobacterium pyogenes: 16

B

Behandlungserfolge 14, 15, 16

E

Enterobacteriaceae 9, 16

Coliforme 16

Klebsiella 16

Proteus 16

Entzündungshemmern 14

Ergebnisse QKB 7

Erreger von Euterinfektionen 4

Euterentzündungen 1, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 16, 19, 22

akute 13

Bedeutung 1

chronische 13, 14

Ursachen 1

Verluste 2

vermeiden 6

Eutergesundheit 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17

Beurteilung 2

G

Gelber Galt 15

H

Hefen 16

hygienische Massnahmen 6

I

Infektionserreger 3, 4, 15, 18

K

Klinische Mastitiden 2

Häufigkeit 2

Verluste 2

M

Mastitiserreger 3, 6, 14

nachgewiesene 5

Melkanlage 12

Melken und Eutergesundheit 10

Melktechnik 12

fehlerhaft 12

Melkzeugzwischeninfektion 10

N

Natürliche Mastitisresistenz 12

R

Resistenzen 13, 15, 16, 21, 22

Rückstände 8, 10, 20

S

Spezifische Infektionserreger 15

Antibiotika 15

Staphylokokken

andere Staphylokokken 15

S. aureus 3, 4, 14, 15, 16, 22

Streptokokken 3, 4, 14, 15, 19

Enterokokken 15

S. agalactiae 15

S. uberis 15

Subklinische Mastitiden 2

Häufigkeit 2

Verluste 2

Zellzahl 2

T

Tiergesundheitskarte 20

Trockenstellen 17, 18, 19

Fütterung 17

mit Euterschutz 18

Verfahren 17

Z

Zitzendesinfektion 6, 8, 9

nach dem Melken 8

vor dem Melken 8

Eigene Arbeiten zum Thema

- ^a 1516; Abklärung über die Häufigkeit klinischer Mastitiden in schweizerischen Milchviehbeständen.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 24, 1 - 9, 1996
- ^b 906; Bedeutung und Interpretation der Zellzahlergebnisse in der Bestandesmilch.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 1987
- ^c 1531; Euterentzündungen: Folgen, Vorbeugung und Bekämpfung.; Schaeren W.; UFA Revue, 11, 40 - 42, 1996
- ^d 2011; Etude des facteurs influençant les fluctuations du nombre de cellules dans le lait.; Sueur P.; Dissertation Universität Bern, 1 - 89, 1991
- ^e Mastitispathogens isolated in Switzerland, 1987 – 1996; Schällibaum M.; in: Mastitis Newsletter, FIL-IDF, 23, 14, 1999
- ^f 1522; Untersuchung über die Auswirkung einer feuchten Zitzenreinigung vor dem Melken auf die bakteriologische Milchqualität.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 26, 1 - 11, 1996
- ^g 1544; Wie wirkt sich eine feuchte, desinfizierende Zitzenreinigung aus?.; Schaeren W.; Die Grüne, 4, 18 - 19, 1997
- ^h 2009; Zitzentauchmittel: Vergleich der Neuinfektionsrate bei Verwendung von Lactasep und Lorasol.; Liechti J.; Interner Bericht FAM, 28, 7, 1987
- ⁱ 1551; Neue Melkanlagen.; Schaeren W., F. de Martini.; Die Grüne, 21, 9 - 14, 1988
- ^j 1629; Untersuchung über Zusammenhänge zwischen der Melkanlagentechnik und der Milchqualität.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 5, 1 - 7, 1997
- ^k 1385; Natürliche Abwehrmechanismen. Mastitisresistenz (Literaturstudie).; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 31, 1 - 14, 1993
- ^l 1729; Der Züchter kann viel zu gesunden Eutern und damit zur effizienten Milchproduktion beitragen.; Schaeren W.; Schweizer Braunvieh, 3, 4 - 8, 1998
- ^m 880; Anwendung von Polymyxin Nonapeptid unter Praxisbedingungen.; Schaeren W., N. Bilic, M. Schällibaum.; Interner Bericht FAM, 8, 1989
- ⁿ 1552; Untersuchungen über die antibakterielle und die antiendotoxische Wirkung von Polymyxin-Nonapeptid in der Milch.; Schaeren W., N. Bilic, M. Schällibaum.; Interner Bericht FAM, 40, 1989
- ^o 2010; Untersuchung zur Wirksamkeit der Behandlung von Euterentzündungen mit Cefoperazon (Peracef).; Schaeren W., A. Tschopp, M. Schällibaum.; Interner Bericht FAM, 2, 2 -10, 1999
- ^p 2012; Tiamulin als Therapeutikum von subklinischen Kokkenmastitiden.; Rohr U.; Dissertation Universität Bern, 1 - 89, 1989
- ^q 1023; Differenzierung und Empfindlichkeitsprüfung von aesculinspaltenden Streptokokken isoliert aus bovinen Euterinfektionen.; Schaeren W., J. Nicolet, M. Schällibaum.; Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 97, 135 - 137, 1984
- ^r 953; Trockenstellen der Kühe mit Euterschutz.; Schaeren W.; UFA Revue, 9, 29 - 30, 1992
- ^s 649; Massnahmen zur Verhütung von Hemmstoffrückständen in der Verkehrsmilch.; Schaeren W.; Zentralblatt, 80, 7, 1991
- ^t 691; Ergebnisse der Abklärung der Möglichkeit einer Kontamination der Ablieferungsmilch via Vakuumsystem bei Rohrmelkanlagen.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 33, 1991
- ^u 2008; Hemmstoffnachweis in der Milch von Kühen nach peroraler Verabreichung antibiotikahaltiger Milch.; Liechti J., W. Schaeren.; Interner Bericht FAM, 18, 2 - 7, 1988
- ^v 2017; Abklärungen zum Ausscheidungsverhalten des Laktationspräparates "Neo Remusin" in der Milch nach intramammäre Anwendung.; Schaeren W.; Interner Bericht FAM, 15, 1 - 10, 1987

- ^w 1402; Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration bei Mastitiserregern.; Schaeren W., M. Schällibaum.; Interner Bericht FAM, 18, 1 - 32, 1993
- ^x 1136; Resistenzsituation der wichtigsten Mastitiserreger beim Rind.; Schaeren W., T. Jemmi, M. Schällibaum.; Schweiz. Arch. Tierheilk., 128, 401 - 406, 1986
- ^y 885; Antibiotikaresistenz der wichtigsten Mastitiserreger beim Rind.; Schaeren W., W. Jemmi, M. Schällibaum.; Schweiz. Milchw. Forschung, 16, 69 - 71, 1987
- ^z 1709; Ueberblick über den Gehalt an Staphylokokken und Enterokokken und deren Antibiotikaresistenz in Schweizer Käsen.; Dalla Torre M., M.T. Raemy, W. Schaeren, H. Glättli, M. Schällibaum.; Interner Bericht FAM, 7, 1 - 44, 1998

Weitere Literatur zum Thema

- a) Bovine Mastitis; O.W. Schalm, E.J. Carroll, N.C. Jain; Lea & Febiger, Philadelphia, 1971
- b) Dr. Sanders' Guide to Boosting Dairy Profits; Donal E. Sanders; American Veterinary Publications, Inc., California, 1990
- c) Current Concepts of Bovine Mastitis (4th Edition); The National Mastitis Council, Madison, 1996
- d) Handbuch Mastitis; K. Wendt, K.H. Lotthammer, K. Fehlings, M. Spohr; Kamlage Verlag, Osnabrück, 1998 (auch als CD-ROM)