

Mastitis: Definition, Auswirkungen, Ätiologie und Reservoirs

1. Mastitis: Was ist das?

Die Mastitis ist eine Infektion des Euters mit Mikroben. Meistens handelt es sich um Erreger, die über die Zitze in das Euter gelangen. Diese Infektion führt zu einer Entzündungsreaktion im Euter. In seltenen Fällen kann eine Mastitis durch einen Schlag (z. B. Tritt einer anderen Kuh auf das Euter) oder eine Reizung (z.B. Kontakt der Haut des Euters und der Zitze mit reizenden Substanzen) verursacht werden. Wenn Bakterien in das Euter eindringen und dort eine Infektion verursachen, werden sie von den Abwehrzellen der Kuh erkannt und lösen eine Immunreaktion aus. Von den Abwehrzellen werden Alarmstoffe produziert, so werden weitere Abwehrzellen aus dem Blut in die Euterzisterne und das Eutergewebe gelockt. Ziel der Entzündung ist es, die Bakterien und ihre Giftstoffe zu zerstören oder zu neutralisieren, damit das Euter wieder seine normale Funktion erfüllen kann und somit genusstaugliche Milch zu produzieren. Die Entzündungsreaktion verursacht Schäden am Eutergewebe und verringert die Milchproduktion. In der Regel verändert die Entzündungsreaktion auch die chemische Zusammensetzung der Milch. Das Ausmaß des Milchrückgangs und der Veränderung der Milchzusammensetzung hängen von der Dauer, der Schwere und der Art der Infektion ab.

2. Die verschiedenen Arten von Mastitis nach klinischen Symptomen

Es gibt zwei Formen der Mastitis: die klinische und die subklinische Mastitis (**Abbildung 1**).

Klinische Mastitis ist eine **Mastitis**, die man aufgrund der sichtbaren Symptome mit bloßem Auge erkennen kann. Je nach Schwere der Symptome spricht man von leichter, mittelschwerer oder schwerer klinischer Mastitis.

- Leichte klinische Mastitis: Es sind nur Veränderungen der Milchbeschaffenheit sichtbar. Die Milch kann flockig, wässrig, blutig oder klumpig sein.
- Mittelschwere klinische Mastitis: Neben den Veränderungen der Milch treten auch Entzündungszeichen am Euter auf (rot, geschwollen, warm, schmerzhaft). Die Körpertemperatur liegt noch unter 39,5 °C.
- Schwere klinische Mastitis: Die Kuh hat zusätzlich zu den oben genannten Symptomen auch allgemeine Krankheitssymptome wie Fieber (> 39,5°C), Appetitlosigkeit oder Festliegen.

Die beste Methode, Kühe mit klinischer Mastitis zu erkennen, ist das Vormelken der ersten Milchstrahlen beim Melken.

Abbildung 1: Verschiedene Formen der klinischen Mastitis nach Symptomen.

		Leicht Besoldungsgruppe A	Mäßig Besoldungsgruppe B	Schwere Besoldungsgruppe C
	Milch			
	flockig	+	+	+
	wässrig	(+/-)	(+)	(+)
	klumpig	+	+	+
	Euter			
	geschwollen/warm/rot	-	+	+
	verhärtet	-	+	+
	Kuh			
	eingefallene Augen	-	-	(+)
	langsam/weniger aktiv	-	-	(+)
	verminderter Appetit	-	-	(+)
Temperatur		Weniger als 39,5°C	Weniger als 39,5°C	39,5°C oder höher

Subklinische Mastitis ist eine **Mastitis**, die man mit bloßem Auge nicht erkennen kann, da es keine sichtbaren Symptome gibt. Die Kuh ist allgemein gesund, das Euter und die Milch sehen normal aus und es gibt keine Anzeichen für Fieber oder Appetitlosigkeit. Der einzige Hinweis ist eine erhöhte Zellzahl in der Milch und ein leichter (schwer zu erkennender) Rückgang der Milchproduktion. Der somatische Zellgehalt der Milch setzt sich zusammen aus Zellen der Euterschleimhaut, die regelmäßig erneuert werden sowie Immunzellen. Letztere sind Abwehrzellen, die vom Körper produziert werden, um Bakterien zu vernichten, die bei der Mastitis für eine Infektion des Euters verantwortlich sind. Wenn der Milchzellgehalt einer Kuh über 200.000 Zellen/ml Milch liegt, ohne dass es sichtbare Anzeichen einer Entzündung gibt, spricht man von subklinischer Mastitis. Es ist dann ratsam, eine bakteriologische Milchuntersuchung durchzuführen (siehe unten). Ein Tankmilchzellgehalt von über 200.000 Zellen/ml Milch deutet bereits auf ein Problem mit subklinischer Mastitis auf Betriebsebene hin. Wenn der Tankmilchzellgehalt über 200.000 Zellen/ml Milch liegt, bedeutet dies, dass es zu viele Kühe mit einer hohen Zellzahl oder Kühe mit subklinischer Mastitis gibt. Eine der häufigsten Methoden, die im Labor zur Bestimmung der Tankmilchzellzahl verwendet wird, ist die Durchflusszytometrie. Die Milch wird verdünnt und mit einem Fluoreszenzfarbstoff vermischt, der sich an somatische Zellen bindet. Ein Laser beleuchtet die Zellen wodurch das Gerät die Anzahl der fluoreszierenden Zellen zählt.

Es ist wichtig, den Unterschied zwischen den verschiedenen Mastitisarten zu verstehen, um die passende Behandlung zu wählen (siehe weiter unten).

3. Auswirkungen von Mastitis

Die wirtschaftlichen Folgen von Mastitis für Sie, als Milchviehhalter, sind oft sehr weitreichend. Die mit Mastitis verbundenen Kosten lassen sich in direkte und indirekte Kosten unterteilen. Zu den direkten Kosten gehören die Diagnose, die Behandlungen, die Milchverluste, die Tierarztkosten, die zusätzliche Arbeit und die

Abgänge einzelner Tiere. Zu den indirekten Kosten gehören eine geringere Milchleistung der restlichen Laktation, ein frühzeitiger Abgang, sogenannte Reformkühe, eine erhöhte Remontierungsrate und Verluste durch das Ersetzen von reformierten oder toten Tieren. Außerdem kann Mastitis die Fruchtbarkeit, durch eine erhöhte Embryonensterblichkeit vor der Einnistung in die Gebärmutterschleimhaut, beeinträchtigen. Mastitisfälle mit sichtbaren Veränderungen der Milch oder des Euters führen zu Produktionsverlusten. Je nach Zeitpunkt des Auftretens der Krankheit in der Laktation variieren sie zwischen 1 % und 8 % der Milchleistung und liegen, durchschnittlich bei 5 %. Die finanziellen Verluste sind bei Mastitis zu Beginn der Laktation höher als am Ende der Laktation. Die langfristigen indirekten Kosten machen im Durchschnitt 75% der Gesamtkosten pro Mastitisfall aus. Die durchschnittlichen Kosten für Mastitis in einem Milchviehbetrieb werden auf etwa 495 Euro pro Kuh und Jahr geschätzt (**Abbildung 2**).

Mastitis ist nicht nur eine ernste Krankheit für Sie als Milchproduzent, sondern auch für die gesamte Milchindustrie. Denn Mastitis kann dem Image der Milch als genusstaugliches Produkt von gesunden Tieren schaden. Die meisten Antibiotika, die auf Milchviehbetrieben eingesetzt werden, stehen im Zusammenhang mit der Eutergesundheit. Über 70% der Antibiotika werden dazu verwendet, Kühe am Ende der Laktation trockenzustellen oder Mastitis zu behandeln. Darüber hinaus erleiden Kühe mit einer klinischen Mastitis Schmerzen. Der Mastitisvorbeugung sowie einem passenden Schmerzmanagement sollte daher mehr Bedeutung zugetragen werden. Dies ist unerlässlich, um das Wohlbefinden der Tiere zu garantieren. Die Freiheit von Schmerzen, Verletzungen oder Krankheiten durch die Vorbeugung von Krankheiten oder einer schnellen Diagnose und Behandlung ist eine der fünf Freiheiten des Tieres gemäß dem Tierschutz.

Das Melken von Kühen auf einem Betrieb mit Eutergesundheitsproblemen (z.B. mit einem hohen Tankmilchzellgehalt aufgrund subklinischer oder klinischer Mastitis) ist ohne Frage sehr frustrierend und stressig. Die Behandlung infizierter Kühe erhöht auch den Arbeitsaufwand und verursacht Stress, dessen Folgen nicht unterschätzt werden sollten.

Abbildung 2: Schätzung der jährlich durch Mastitis bedingten Kosten in einem Milchviehbetrieb mit 100 laktierenden Kühen.



4. Diagnose

Die Diagnose von Mastitis ist ein wichtiger Schritt, um herauszufinden, wie man Krankheitsfälle in der Herde vermindern kann. Welche Maßnahmen zur Verringerung der Mastitis und zur Verbesserung der Eutergesundheit ergriffen werden können, hängt von der Ursache der Infektionen ab. Die Diagnose von Mastitis umfasst die Beobachtung der Symptome, die Entnahme einer sterilen Milchprobe zur Analyse sowie indirekte Methoden zum Nachweis von subklinischer Mastitis, wie z. B. die Milchzellzählung. Es ist jedoch nicht möglich, lediglich anhand der Schwere der Symptome oder der Milchzellzahl vorherzusagen, welcher Krankheitserreger die Entzündungsreaktion ausgelöst hat.

Die Entnahme einer sterilen Milchprobe einer Kuh mit klinischer oder subklinischer Mastitis für eine bakteriologische Analyse kann darüber Aufschluss geben, welcher Krankheitserreger die Euterentzündung auslöst. Hierbei wird über 18-24 Stunden eine Bakterienkultur der Probe angelegt und anschließend werden die vorhandenen Bakterien identifiziert. Die Ergebnisse helfen Ihnen und Ihrem Tierarzt, die betriebspezifischen Eutergesundheitsprobleme zu verstehen, die wirksamsten Maßnahmen für eine schnelle Lösung zu ergreifen und die richtige Behandlung auszuwählen. Für ein aussagekräftiges Ergebnis benötigen Sie eine sterile Milchprobe von jedem betroffenen Euterviertel der Kühe mit klinischer Mastitis und von allen Eutervierteln der Kühe mit subklinischer Mastitis (**Abbildung 3**). Bei Kühen mit subklinischer Mastitis, kann man zunächst durch einen California Mastitis Test (CMT) die betroffenen Euterviertel identifizieren. Hierbei wird die Milch mit einer Testflüssigkeit gemischt, welche die Wand der Abwehrzellen in der Milch aufbricht; die DNA dieser Zellen reagiert mit der Testflüssigkeit. Je mehr Zellen sich in der Milch befinden, desto dickflüssiger wird die Milch. Die Beurteilung des CMT erfolgt in 4 Stufen von 0 (die Mischung verändert sich nicht) bis 3 (das Milchgemisch ist gelartig), wobei ein Ergebnis von 1, 2 oder 3 als positives Testergebnis gewertet wird. Es handelt sich um eine einfache, aber sehr aufschlussreiche Untersuchungsmethode, mit der man feststellen kann, ob ein Euterviertel infiziert ist oder nicht. Das CMT-Kit kann bei verschiedenen Anbietern erworben werden, z.B. über Tierarzneimittellieferanten, Landhandel, Online-Anbieter, Milchgenossenschaften sowie bei landwirtschaftliche Organisationen. Aus den positiv getesteten Eutervierteln sollte anschließend eine sterile Milchprobe entnommen und im Labor bakteriologisch untersucht werden. Die Milch kann vor der Analyse bis zu 24 Stunden lang kühl oder bis zu einen Monat lang eingefroren gelagert werden. Im staatlichen veterinärmedizinischen Labor (LMVE) ist die Analyse der Milch (getrennte Euterviertel / gemischte Euterviertel) inklusive der Anfertigung eines Antibiotogramms für klinische und subklinische Mastitis kostenlos. Auch die molekulare Diagnostik (z. B. mit PCR-Techniken) kann ein nützliches Instrument sein.

Abbildung 3: Die verschiedenen Schritte einer sterilen Milchprobeentnahme zur bakteriologischen Untersuchung.

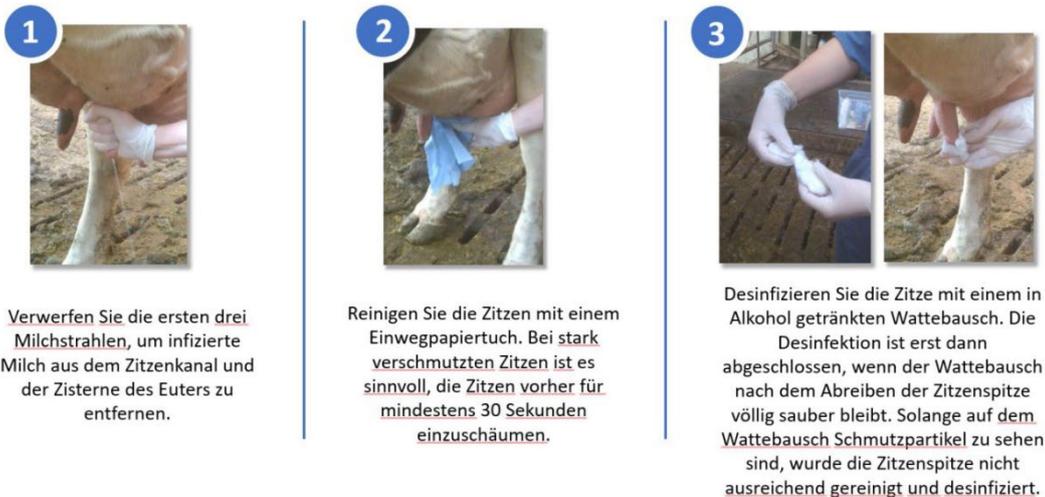


Abbildung 3: Die verschiedenen Schritte einer sterilen Milchprobeentnahme zur bakteriologischen Untersuchung (Fortsetzung).



5. Mastitis, eine multifaktorielle Krankheit

Mastitis ist eine multifaktorielle Krankheit, da bei ihrer Entstehung und ihrem Verlauf mehrere Faktoren eine Rolle spielen: Die Bakterien, der Landwirt (durch seine Art des Managements) und die Kuh. Eine bestimmte Kuh (eines bestimmten Alters, einer bestimmten Rasse, eines bestimmten Laktationsstadiums, mit einer bestimmten Körperabwehr), die von einem bestimmten Landwirt (der über eine bestimmte Fütterung, eine bestimmte Melktechnik entscheidet) in einer bestimmten Umgebung (gekennzeichnet durch eine bestimmte Art der Unterbringung, Hygiene usw.) gemanagt wird, ist einer Vielfalt von Mastitis verursachenden Erregern ausgesetzt (ansteckend oder opportunistisch, mehr oder weniger krankmachend), welche eine

Mastitis auslösen können. Wenn das Gleichgewicht zugunsten des Keims kippt, kommt es zur Entstehung einer Mastitis.

Unter Berücksichtigung all dessen wird die Schwere der Entzündungsreaktion von drei Faktoren bestimmt:

1. **Die Art der Bakterien, die Mastitis verursachen.** *Escherichia coli* verursacht häufig eine sehr akute klinische Mastitis mit sehr ausgeprägten Symptomen, während weniger gefährliche Bakterien wie Staphylokokken non-aureus und *Corynebacterium bovis* normalerweise eine subklinische Mastitis oder in seltenen Fällen eine sehr leichte klinische Mastitis verursachen.

2. **Die Anzahl der Bakterien**, denen die Kuh ausgesetzt ist, oder der sogenannte Infektionsdruck. Je mehr Bakterien in das Euter gelangen, desto stärker ist die Entzündungsreaktion und desto größer ist das Risiko, dass klinische Symptome auftreten.

3. **Die Immunität der Kuh.** Bei Kühen mit verminderter Immunität ist der Übergang der Abwehrzellen vom Blut in die Milch zu langsam und diese Zellen sind weniger aktiv. Dadurch können sich Bakterien im Euter anheften, wachsen und vermehren. Kühe mit einer geschwächten Abwehr brauchen mehr Abwehrzellen, um eine bestimmte Infektion im Euter zu bekämpfen. Diese Abwehrzellen spielen eine wesentliche Rolle bei der Beseitigung von Bakterien im Euter, können aber zugleich viel Schaden im Eutergewebe anrichten. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die meisten Fälle von klinischer Mastitis bei Milchkühen, vor allem Solche mit sehr ausgeprägten Symptomen, vor allem in den ersten Wochen nach dem Kalben auftreten. Eine verminderte Abwehrkraft der Kühe macht sie anfälliger für alle Arten von Infektionskrankheiten und kann auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Natürliche Umstände wie Trächtigkeit, Kalbung und ein Milchleistungspeak, aber auch primäre Infektionskrankheiten (z. B. Bovine Virusdiarrhoe (BVD)), Großer Leberegel (*Fasciola hepatica*) machen die Kühe anfälliger für Mastitis und andere Infektionen. Verschiedene Arten von Stress (natürlich oder verursacht) und Umweltfaktoren, wie unausgewogene Fütterung mit Pansenazidose oder negativer Energiebilanz als Folge, Mangel an bestimmten Vitaminen und Mineralien, Milchfieber, Transport und die Einführung neuer Tiere in die Herde, haben ebenfalls einen negativen Einfluss.

6. Arten von Bakterien, die Mastitis verursachen

Mastitis kann durch viele verschiedene Bakterien verursacht werden. Diese Bakterien können in zwei Hauptkategorien eingeteilt werden: ansteckende Bakterien und Umweltbakterien. *Staphylococcus aureus* ist ein sehr bekanntes und weit verbreitetes ansteckendes Bakterium, während *Streptococcus uberis* ein sehr bekanntes und weit verbreitetes Umweltbakterium ist.

Um herauszufinden, welche Bakterien die Mastitis auf einem Milchviehbetrieb verursachen, muss die Milch von Kühen mit klinischer oder subklinischer Mastitis analysiert werden. Diese Analysen können durch Bakterienkulturen oder PCR durchgeführt werden. Die Untersuchung der Tankmilch kann bereits helfen, die

Anwesenheit von *Streptococcus agalactiae* und *Mycoplasma*, die zwei höchstansteckenden Bakterien, auszuschließen.

Ansteckende Mastitis verursachende Bakterien

Ansteckende Bakterien wie *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus agalactiae* leben und vermehren sich in der Kuh. Diese Bakterien befinden sich vor allem im Euter und auf der Zitzenhaut. Sie können beim Melken leicht von einer infizierten Kuh oder einem infizierten Euterviertel auf die Zitzen anderer Kühe oder Euterviertel übertragen werden. Hände, Tücher oder die Zitzengummis der Melkmaschine können Übertragungswege für diese Keime darstellen. Diese ansteckenden Bakterien passen sich gut an die Kuh und das Euter an und können chronische Infektionen verursachen. Chronisch infizierte Kühe sind wiederum eine Infektionsquelle für andere Kühe in der Herde.

Abbildung 4: Ansteckende Bakterien



Mastitisverursachende Umweltbakterien

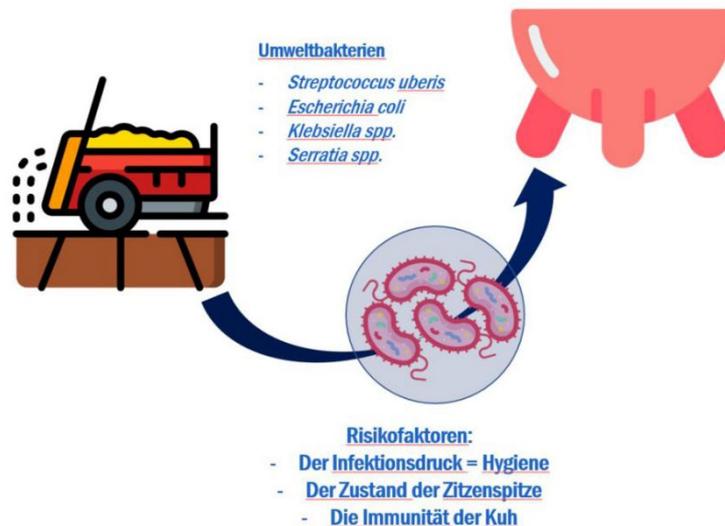
Umweltbakterien oder opportunistische Bakterien wie *Streptococcus uberis* und *Escherichia coli* brauchen die Kuh oder das Euter nicht, um zu leben oder sich zu vermehren. Sie kommen aus der Umwelt und können das Euter infizieren, wenn die Kuh sich hinlegt oder auch während des Melkens. Diese Bakterien können in das Euter gelangen, wenn die Zitzen vor dem Ansetzen des Melkzeugs nicht gründlich gereinigt wurden. Daher müssen die Zitzen und die Spitze der Zitzen vor dem Melken sauber sein.

Umweltbakterien passen sich weniger gut an die Kuh und das Euter an als ansteckende Bakterien. Sie verursachen seltener langwierige Infektionen. *Streptococcus uberis* überlebt allerdings lange Zeit im Euter und kann chronische Infektionen verursachen, wenn die Kuh nicht mit Antibiotika behandelt wird. Wenn es im Bestand viele Neuinfektionen durch Umweltbakterien auftreten, bedeutet das, dass die Hygiene vor, während oder nach dem Melken oder während des Trockenstellens verbesserungswürdig ist.

Umweltbakterien verursachen häufiger Infektionen während des Trockenstehens und rund um die Kalbung. Warmes und feuchtes Wetter begünstigt ihre Vermehrung in der Einstreu und kann mit erhöhten Infektionen einhergehen. Für Umweltbakterien ist die Umgebung, nicht die Kuh selbst, das Hauptreservoir.

Unter den Umwelt-Streptokokken kommen *Streptococcus uberis* und *Streptococcus dysgalactiae* am häufigsten vor. *Streptococcus dysgalactiae* kommt vor allem in Milchviehbetrieben mit einer schlechten Zitzenkondition vor (Hyperkeratosen). Weitere bekannte Umweltbakterien sind *Escherichia coli* und *Klebsiella* spp.

Abbildung 5: Umweltbakterien



Dieses Dossier wurde vom Nationalen Antibiotikaplan (PNA) in Auftrag gegeben und von der Expertin Dr. Sofie Piepers, CEO, MEXCELLENCE BV und Professorin an der Universität Gent, in französischer Sprache verfasst.

Die deutsche Übersetzung wurde von Dr. Sylvie Neis (Administration luxembourgeoise vétérinaire et alimentaire, ALVA), Dr. Thérèse Van Hove (Lycée technique agricole) und Herrn Tom Leclerc (Administration des services techniques de l'agriculture, ASTA) überprüft. Alle drei sind Mitglieder der Arbeitsgruppe Tiergesundheit des PNA.

Der Text wurde Korrektur gelesen und kommentiert von: Jenny Glaesener, Koordinatorin des PNA, Dr. Sylvie Neis, Dr. Abdelkader Dahmani und Dr. Jacob Vedder, Mitglieder der Arbeitsgruppe Tiergesundheit des PNA.