

Neuigkeiten zur Diagnostik von *Staphylococcus aureus*-Euterentzündungen

Mai 2014

Autoren

Renate Boss
Hans Graber



Renate Boss, Agroscope

Euterentzündungen sind die häufigste Erkrankung der Milchkuh und verursachen der Schweizer Milchwirtschaft jährliche Verluste von 130 Mio. CHF. Unter den krankmachenden Keimen ist *Staphylococcus aureus* (Abk. *Staph. aureus*) einer der häufigsten. Derselbe Keim verursacht beim Menschen Lebensmittelvergiftungen. Agroscope entwickelte eine neue molekularbiologische Nachweismethode, die der Landwirtschaft und der milchverarbeitenden Industrie Vorteile verschaffen soll.

Woher kommt *Staphylococcus aureus* in der Milch?

Die Milch im Euter einer gesunden Kuh ist keimfrei. Staphylokokken kommen entweder während des Melkens aus der **Umgebung** in die Milch (Kontamination) oder werden von Kühen mit **Euterentzündungen** ausgeschieden (Infektion).

Ersteres lässt sich durch sorgfältige Einhaltung von Hygienemassnahmen auf dem Betrieb weitestgehend vermeiden, während die Kontrolle von Euterentzündungen bei Kühen eine weitaus grössere Herausforderung darstellt. Damit es zu einer Euterentzündung (Mastitis) kommt, sind stets mehrere Einflüsse nötig (Faktorenkrankheit). Begünstigend wirken vor allem ungenügende Melkhygiene und -technik, mangelhafte Melkanlage und falsches Melkmanagement. Diese Faktoren führen letztlich dazu, dass Bakterien sich ansiedeln und die Mastitis verursachen können, allen voran der bekannte Keim *Staph. aureus*.



Die *Staph. aureus*-Problematik bei Kühen

Staph. aureus verursacht bei Kühen, abgesehen von Wundinfektionen, vor allem **Euterentzündungen**. Als Mastitiserreger sind verschiedene Unterarten (Genotypen) von *Staph. aureus* mit unterschiedlichen Eigenschaften bekannt. Unter ihnen ist der **Genotyp B (GTB)** besonders gefürchtet, da dieser Genotyp leicht übertragbar ist und somit ganze Bestände betrifft. Trotzdem können die Euterinfektionen für den Bauer über längere Zeit unbemerkbar bleiben, da *Staph. aureus* GTB oft nur unterschwellige Entzündungen hervorruft (chronische subklinische Mastitiden). Euter und Milch sehen grobsinnlich normal aus und geben keine Anhaltspunkte für eine Erkrankung. Trotzdem scheiden betroffene Kühe die Erreger mit der Milch aus, haben erhöhte Zellzahlen und geben weniger Milch.

Andere Genotypen von *Staph. aureus* verursachen auch Euterentzündungen, befallen aber meist nur einzelne Kühe im Bestand.



Foto links: adspektorisch gesundes Euter
Foto rechts: positiver Schalmtest (unten rechts)

An Mastitis erkrankte Kühe müssen therapiert werden. Der Behandlungserfolg bei einer *Staph. aureus*-Infektion ist aber oft gering und Ausmerzungen sind die Folge. Dies trägt zusammen mit dem Ersatz der Tiere, Therapiekosten und Milchverlust zu den hohen jährlichen Einbußen in der Milchwirtschaft bei.

Die *Staph. aureus*-Problematik bei der Milchverarbeitung

Staph. aureus stellt auch für milchverarbeitende Betriebe ein Problem dar, insbesondere bei der Herstellung von **Rohmilchprodukten**, zu welchen die bekannten Schweizer Käsesorten gehören.

Schon bei einer Ausgangskeimzahl von 1'000 Keimen/mL und einer Lagerung der Milch vor der Verarbeitung bei 18°C können sich *Staph. aureus* innerhalb von 16-18h auf über 10'000 Keime/mL vermehren. Durch die Aufkonzentrierung der Trockenmasse während der Bruchbereitung und der damit verbundenen physikalischen Anreicherung der Keime um den Faktor 10 wird damit der kritische Wert von 100'000 Keimen/mL im frischen Bruch erreicht. Aufgrund der günstigen Temperaturen während der Vorreifung, der Dicklegung der Kessilmilch und der Bruchbereitung können sich die Staphylokokken zusätzlich stark vermehren. Bei der Herstellung von Halbhartkäse, bei welcher die Brenntemperatur in der Regel 46°C nicht überschreitet, geht die Vermehrung auch während des Pressens weiter und kommt erst gegen Ende der Säuerung zum Stillstand.

Bei der Verarbeitung von Milch mit erhöhten Gehalten an *Staph. aureus* kann daher eine Belastung der fertigen Käse mit **Staphylokokken-Enterotoxinen**, die auch die KäserEIFUNG überstehen, nicht ausgeschlossen werden. Dies kommt immer wieder vor und macht den Käse unbedenklich, lässt sich aber visuell nicht feststellen.

Die *Staph. aureus*-Problematik bei KonsumentInnen

Die Bildung von Enterotoxinen durch *Staph. aureus* ist auch für KonsumentInnen bedenklich. Die Toxine, die mit der Nahrung aufgenommen werden, verursachen beim Menschen Lebensmittelvergiftungen mit heftigem Brechdurchfall, Kopfschmerzen und ausgeprägter Schwäche und müssen behandelt werden. *Staph. aureus* GTB hat das Potenzial, verschiedene Entertoxine zu produzieren, unter anderem die gut bekannten Enterotoxine A und D. Lebensmittelvergiftungen, die auf den GTB zurück zu führen sind, wurden mehrmals bestätigt.

Die bisherige Diagnostik

Staph. aureus-Euterinfektionen werden seit Jahrzehnten mit Hilfe bakteriologischer Untersuchungen der Milch nachgewiesen. Diese Methode ist aber **nicht sehr empfindlich**, das heisst, dass das Vorhandensein geringer Mengen von Keimen nicht nachgewiesen werden kann. Falsch negative Diagnosen sind die Folge und ziehen wiederum eine mögliche Ausbreitung im Bestand und neue Belastungen der Milch mit *Staph. aureus* nach sich.

Staph. aureus ist auch bekannt dafür, dass die von angesteckten Kühen ausgeschiedenen Mengen an Keimen stark schwanken (Abb. 1/rot). Da neuere molekularbiologische Methoden (PCR) viel sensitiver sind, können damit bereits geringe Keimzahlen in der Milch nachgewiesen werden (Abb. 1/blau). Dadurch ist die Beprobung zum Nachweis von *Staph. aureus* zu jedem Zeitpunkt der Erkrankung möglich (keine falsch negativen Resultate mehr).



Foto links: Milchproben zur Untersuchung
Foto rechts: Nährboden mit *Staph. aureus*-Kolonien

Renate Boss, Agroscope

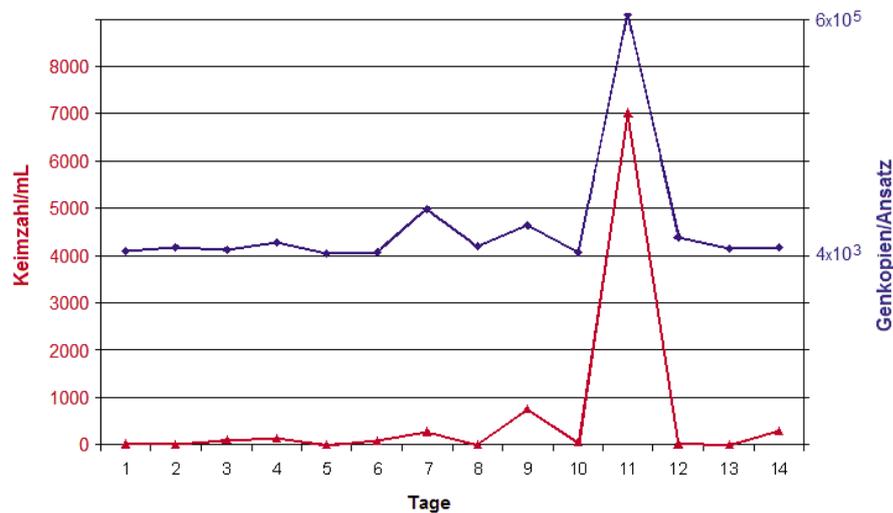
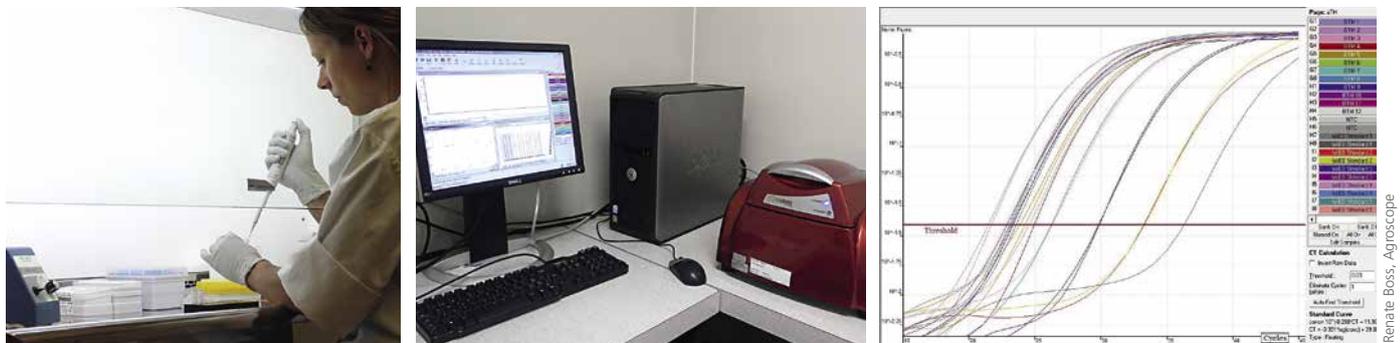


Abb 1: Rot: Verlauf der Ausscheidung von *Staph. aureus* in der Milch einer Kuh mit einer Euterinfektion im Verlauf von 14 Tagen, untersucht mit herkömmlicher Bakteriologie. Am Tag 11 wurden sehr viele Keime ausgeschieden, während an den Tagen 1, 2, 5, 8, 10, 12, 13 keine *Staph. aureus* nachgewiesen werden konnten. Blau: Im Gegensatz zur Bakteriologie (rot) konnte mit der PCR (blau) in denselben Milchproben an allen 14 Tagen *Staph. aureus* nachgewiesen werden, da diese Methode viel empfindlicher ist.



Renate Boss, Agroscope

Sämtliche bisherigen Analyseverfahren setzten zudem voraus, dass die Milchproben am Kuheuter steril entnommen wurden, um eine Kontamination mit *Staph. aureus*

(normaler Bewohner der menschlichen und tierischen Haut) auszuschliessen und um einen Rückschluss auf den Mastitis verursachenden Erreger ziehen zu können.

Die neue Diagnostik für *Staph. aureus* GTB

Bei Agroscope und der Vetsuisse Uni Bern wurde in einem vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und der milchwirtschaftlichen Branche finanzierten Projekt ein neues Untersuchungsverfahren entwickelt, das ausschliesslich den ansteckenden *Staph. aureus* GTB in Milch nachweist. Dadurch vereinfacht sich die Probenahme wesentlich, da auf die aufwändige Entnahme von aseptischen Milchproben verzichtet werden kann. Eine Euterreinigung, wie sie vor dem Melken notwendig ist, reicht aus. Der Nachweis ist hoch empfindlich, so dass in einer Betriebs-tankmilchprobe eine GTB-positive Kuh unter mehr als 100 gesunden Kühen nachgewiesen werden kann. Neben Betriebstankmilch- oder Lieferantenmilchproben können natürlich auch Proben von Einzelkühen untersucht werden.



Renate Boss, Agroscope



Renate Boss, Agroscope

Forschung und Dienstleistung an Agroscope

Bei Agroscope läuft die Forschung zu *Staph. aureus* auf Hochtouren. Zur Zeit wird eine gross angelegte Studie durchgeführt, in welcher GTB-positive Milchviehbetriebe saniert und später überwacht werden, um das Potenzial der neuen Diagnostik für *Staph. aureus* GTB zu Sanierungszwecken abzuklären. Zudem sollen geeignete Strategien gefunden werden, um *Staph. aureus* GTB möglichst effizient aus betroffenen Betrieben zu eliminieren. Bei Interesse an einer Teilnahme an der Studie können sich betroffene Milchviehbetriebe unverbindlich melden (Kontaktdaten weiter unten).

Der Nachweis von *Staph. aureus* GTB in Milch wird von Agroscope in einem begrenzten Umfang als Dienstleistung für Tierärzte und Milchverarbeiter angeboten. Für weitere Informationen oder Antragsformulare, dürfen Sie uns gerne kontaktieren.

Kontakt: Hans Graber,
E-Mail: hansulrich.graber@agroscope.admin.ch,
Telefon: 058 465 57 38.

Die Vorteile

- Hohe Empfindlichkeit und Spezifität.
- Untersuchung von Einzeltier- und Tankmilchproben (Betriebstankmilch, Lieferantenmilch).
- Verwendung zur Überwachung: Das Neuauftreten von *Staph. aureus* GTB in einem Betrieb kann frühzeitig entdeckt werden.

Die Nachteile

- Bei der Milchentnahme sind Verschleppungen unbedingt zu vermeiden, da bereits geringe Mengen GTB-positiver Fremdmilch ein falsch positives Resultat generieren kann. So ist eine Beprobung auf Ebene Tankwagen mit automatischer Probenahme sowie Beprobungen von Einzeltieren mit Proben der Milchleistungsprüfung ist ungeeignet.
- Proben mit Bronopol oder anderen Hemmstoffen können nicht verwendet werden, da diese eine Anreicherung, wie sie zum Nachweis gemacht wird, verunmöglicht.

Impressum

Autoren	Renate Boss, renate.boss@agroscope.admin.ch Hans Graber, hansulrich.graber@agroscope.admin.ch
Herausgeber	Agroscope, www.agroscope.ch
Auskünfte	Agroscope, Schwarzenburgstrasse 161 3003 Bern, Schweiz Telefon: +41 (0)58 463 84 18 bestellungen@agroscope.admin.ch
Redaktion	Müge Yildirim-Mutlu, Agroscope
Layout	RMG Design, Fribourg
Druck	Sonderegger Druck AG, Weinfelden
Copyright	Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet.

ISSN 2296-7214 (Online)