

Staphylococcus aureus

Mikroorganismus *Staphylococcus aureus* ist ein kugelförmiges, koagulase-positives, gram-positives, fakultativ anaerobes Bakterium. Die Größe des Bakteriums liegt üblicherweise zwischen 0,8 und 1,2 µm. Staphylokokken sind unbeweglich und bilden keine Sporen. Der Gattungsname ‚*Staphylococcus*‘ rührt vom mikroskopischen Bild her. Die Zellen sind wie die Beeren einer Traube (griechisch: staphyle) angeordnet. Die Gattung *Staphylococcus* umfasst viele Spezies, von denen die Spezies *Staphylococcus aureus* potentiell krankmachende Eigenschaften besitzt.

S. aureus kann Enterotoxine bilden, welche in Lebensmittel gebildet werden und zu Magen/Darm-Erkrankungen führen.

Im Gegensatz zu *S. aureus* gibt es für die Ernährung durchaus „nützliche“ Staphylokokken, wie *Staphylococcus xylosus* oder *Staphylococcus carnosus*, welche z.B. bei der Reifung von Rohschinken und Rohwürsten wichtige Aufgaben haben.

spezielle physiologische Eigenschaften *Staphylococcus aureus* wächst im Temperaturbereich zwischen 7 und 48°C, mit einem Optimum von 37°C, wobei die Toxine im Bereich zwischen 10 - 45°C und bei Keimzahlen von mehr als 10⁵ pro Gramm gebildet werden.

Staphylokokken vermehren sich am besten bei Temperaturen von 30-37°C, überleben aber bei vielen verschiedenen Umweltbedingungen und stellen im Allgemeinen keine hohen Nährstoffansprüche. Sie sind relativ unempfindlich gegen Austrocknung, vertragen vergleichsweise hohe Salzkonzentrationen (tiefe aw-Wert-Toleranz bei 0,86) und weisen eine recht hohe Säure-Toleranz auf (Wachstum ab pH 4,3 / Optimum pH 7,0).

Der Erreger ist widerstandsfähig und kann eine Reihe von Resistenzen gegenüber Antibiotika aufweisen. In Spitälern sind Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA) sehr gefürchtet.

Krankheiten und Symptome *Staphylococcus aureus* ist eigentlich ein harmloser Bewohner von Haut und Schleimhäuten gesunder Menschen. Gelangt er jedoch durch offene Wunden oder Schleimhäute ins Körperinnere, kann der Keim verschiede-

ne Infektionen verursachen. Durch diese können Abszesse, Furunkel, Karbunkel, Wundinfektionen, Blutvergiftungen, Brustdrüsenentzündungen, Nasennebenhöhlenentzündungen, Mittelohrentzündungen, Knochenentzündungen entstehen. Bei Milchkühen sind Staphylokokken beispielsweise oft die Ursache für Euter-Entzündungen (Mastitis).

S. aureus bildet jedoch auch Enterotoxine, welche für Lebensmittelvergiftungen verantwortlich sind. Die Staphylokokken-Enterotoxikose ist die am häufigsten vorkommende Lebensmittelvergiftung. Sie wird hauptsächlich durch mangelhaft gekühlte, vorgekochte oder hitzebehandelte und danach manuell weiter verarbeitete Lebensmittel verursacht. Das Vorkommen von *S. aureus* in Lebensmittel ist also ein Indikator für mangelhafte hygienische Bedingungen, mangelhafte Prozesskontrolle oder ungenügende Rohprodukte-Qualität (z.B. Rohmilch). Es ist zu beachten, dass die Toxine, im Gegensatz zu den Toxin-produzierenden Keimen, sehr hitzeresistent sind. Daher kann man in hitzebehandelten Lebensmittel manchmal Enterotoxine nachweisen, aber keine Koagulase-positiven Staphylokokken mehr. In diesen Fällen war aber vor der Hitzebehandlung eine starke Keimzahlvermehrung vorausgegangen, z.B. durch fehlerhafte Kühlung oder während der Lebensmittelherstellung bei wachstumsfördernden Temperaturen. Enterotoxinmengen ab 1 mg/kg können Symptome einer Staphylokokken-Vergiftung auslösen. Nach einer Inkubationszeit von etwa ½ bis 6 Stunden stellen sich Brechdurchfall, abdominale Krämpfe, Schwindel, allgemeine Mattigkeit, in schweren Fällen auch Blut und Schleim im Stuhl, sowie ein Kreislaufkollaps ein. Der Salzhaushalt des Körpers wird durch die Dehydratation empfindlich gestört. Nach 1 bis 2 Tagen wird die Krankheit in der Regel gut überstanden. Todesfälle sind äusserst selten. Als Therapie sind Bettruhe und der Ersatz der verlorenen Körperflüssigkeit mit Kochsalzlösung angesagt.

Vorkommen in der Natur, Reservoirs

Staphylokokken sind Bakterien, die auf der Haut und auf den Schleimhäuten (insbesondere auf Nasenschleimhäuten) von Menschen, Säugetieren und Vögeln vorkommen. Staphylokokken sind weltweit verbreitet, besonders stark jedoch in Regionen mit mangelhafter Hygiene. Probleme stellen insbesondere die Resistenzen der Keime gegen Antibiotika dar.

Vorkommen in Lebensmitteln und Milchprodukten

Staphylokokken können während der Lebensmittelverarbeitung abgetötet werden, die sehr hitzebeständigen Enterotoxine bleiben aber toxisch. Damit sich Staphylokokkenenterotoxine in Lebensmitteln überhaupt bilden können, muss das Lebensmittel stark mit Staphylokokken kontaminiert sein. Das Wachstum von Staphylokokken wird begünstigt durch einen hohen Eiweiß- und Wassergehalt sowie durch Temperaturen im idealen Bereich (siehe oben).

Empfindliche Nahrungsmittel in dieser Hinsicht sind zum Beispiel Fleisch und Fleischprodukte, Geflügel, (Roh-)milch, Soßen und Puddings.

Bei Milch und Milchprodukten stellt die Rohmilch die wichtigste Kontaminationsquelle dar, wobei die Infektion in der Regel von kranken Eutern ausgeht.

Bei pasteurisiertem Käse besteht keine Gefahr einer kritischen Kontamination mit *S. aureus* resp. einer Toxinbildung, sofern die Lagerbedingungen stets eingehalten werden. In Käse aus Rohmilch sterben die Keime, welche den Fabrikationsprozess überlebt haben, während der Reifung innert 60 Tagen ab. Es ist aber darauf zu achten, dass während des Fabrikationsprozesses keine Keimvermehrung auf $> 10^5$ und Toxinbildung stattfindet.

Vorsichtsmassnahmen des milchwirtschaftlichen Sektors

Im Anhang 3 der HyV sind die Prozesshygienekriterien und Toleranzwerte für alle Lebensmittel tierischer Herkunft definiert. So müssen im Rahmen der Qualitätskontrolle sämtliche Käsesorten (aus Rohmilch und erhitzter Milch) sowie Milch- und Molkepulver auf koagulase-positive Staphylokokken untersucht werden.

Bei pasteurisierten Produkten ist es wichtig, die Milchlagertemperatur vor der Pasteurisation (Art. 14 VHyMP und Art. 48 HyV) einzuhalten und die Pasteurisation zu überwachen.

Im Hart-, Halbhart- und Weichkäse aus Rohmilch muss die Gefahr einer Toxinbildung durch *S. aureus* durch folgende Beherrschungsmassnahmen kontrolliert werden:

- Überwachung der Zellzahl der Lieferantenmilch
 - Untersuchung der Lieferantenmilch auf *S. aureus*
 - Begrenzung der Milchlagertemperatur und Lagerzeit
 - Untersuchung vom Käse zum Zeitpunkt der erwarteten maximalen Anreicherung von *S. aureus* wie folgt:
-

-
- Hartkäse: Käsebruch ‚Start Ausrühren‘
 - Halbhartkäse: Bruch beim Abfüllen
 - Weichkäse: Käse nach dem Salzbad
- Regelmässige Überwachung der Säuerung

***Vorsichtsmassnahmen
und Empfehlungen
für KonsumentInnen
resp. für die Lebens-
mittelverarbeitung***

Um einer Lebensmittelvergiftung durch Staphylokokken-Enterotoxine vorzubeugen, drängen sich folgende Massnahmen auf:

- Kühlagerung der kritischen Lebensmittel bis zum Verbrauch, um die Keimvermehrung und Toxinbildung zu vermeiden.
- Hygiene bei Lebensmittelverarbeitung und -zubereitung

Problematisch sind dort alle hitzebehandelten Lebensmittel, die nach der Erhitzung manuell weiterverarbeitet werden. Eine Kontamination durch das Personal führt bei geeigneten Bedingungen innerhalb von 2 - 6 Stunden zu einer starken Vermehrung. Abhilfe kann hier nur eine strenge Personal- und Betriebshygiene bringen:

- Bei allen manuellen Arbeiten sind Handschuhe zu tragen.
- Kleinste Eiterungen an Händen und Unterarmen sind zu melden. Die betroffenen Personen sollten nicht mit Lebensmitteln hantieren.
- Niesen, Husten und ins Gesicht greifen sind in Produktnähe untersagt.
- Die Arbeitskleidung und Gerätschaften sind stets sauber zu halten.
- Körperpflege, das regelmässiges Haare- und Händewaschen und das Tragen einer geeigneten Kopfbedeckung sind eine Selbstverständlichkeit.

Daneben sind die Produkte zur Verhinderung einer unkontrollierten Vermehrung stets kühl zu halten. Eine nachfolgende Erhitzung tötet zwar die Organismen ab, doch sind die bereits gebildeten Toxine nicht mehr zu zerstören.

weiterführende Links

http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Cleanliness_Helps_Prevent_Foodborne_Illness/index.asp

http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Foodborne_Illness_What_Consumers_Need_to_Know/index.asp

http://www.fsis.usda.gov/PDF/NFSEM_Clean_Card.pdf

<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap3.html>

http://www.bfr.bund.de/cm/208/kritischer_als_gammelfleisch_toxinbildende_bakterien_und_ihre_giftstoffe_in_fleisch_und_fleischerzeugnissen.pdf

<http://www.bfr.bund.de/cd/8813>
