

Staphylococcus aureus subsp. aureus

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

ALLGEMEINE ANGABEN

Staphylococcus aureus subsp. aureus

Weitere Informationen zur aktuellen Nomenklatur der Spezies siehe
[List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature](#)

Dokument-Nummer: 826223
Bearbeitungsstand: Die Bearbeitung dieser Informationen erfolgte am 23.04.2014.
 Sie wurden am 29.09.2021 überarbeitet.

Kategorie: Bakterium
Typstamm: ATCC 12600, CCM 885, DSM 20231, NCDO 949, NCTC 8532

Weitere Informationen:
[BacDive - The Bacterial Diversity Metadatabase \(DSMZ\)](#)

Risikogruppe: 2
 Biologische Arbeitsstoffe, die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen könnten; eine Verbreitung des Stoffes in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich.

Hinweise zum Biostoff nach TRBA:
 Anmerkung ht:
 Pathogen für Mensch und Wirbeltiere, aber i.d.R. keine Übertragung zwischen beiden Wirtsgruppen.
 Anmerkung T:
 Toxinproduktion: Prokaryonten, die zur Bildung von Exotoxinen befähigt sind. Die Kennzeichnung mit „T“ erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit, d. h. auch in Prokaryontenarten ohne diese Kennzeichnung können ggf. Exotoxin bildende Stämme vorkommen. Die Kennzeichnung mit „T“ wurde aus Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG übernommen.

Fußnote 17:
 In jüngster Zeit gibt es Berichte über ein zoonotisches Potenzial von *S. aureus* subsp. *aureus*, insbesondere bei bestimmten MRSA-Stämmen.

Konsiliar- / Referenzlabor: Nationales Referenzzentrum für Staphylokokken und Enterokokken am Robert Koch-Institut (Bereich Wernigerode), PD Dr. G. Werner / Frau Dr. Layer, Burgstraße 37, 38855 Wernigerode

Für Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*-Stämme (MRSA): Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen am Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Frau Prof. Dr. P. Gastmeier, Hindenburgdamm 27, 12203 Berlin



Kultur von *Staphylococcus aureus* auf Schafblutagar, die Kolonien sind goldgelb (lat. Aureus = golden); Prof. Dr. K.P. Schaal, Inst. f. Med. Mikrobiolog., Immunologie und Parasitologie, Universitätsklinikum Bonn.

Medizinische Bedeutung

Verursacht Krankheiten bei Mensch und Wirbeltieren (Nutz / Haus- und Wildtiere). Beim Menschen verursacht es eitrige Haut- und Wundinfektionen (Impetigo follicularis, Mastitis, Furunkel, Abszesse); postoperative bzw. Krankenhausinfektionen (nosokomiale Infektionen); Ausbreitung in der Blutbahn (Sepsis) mit Befall praktisch aller Organe: Entzündungen der Ohrspeicheldrüsen (Parotitis), des Knochenmarks (Osteomyelitis), der Lunge (Pneumonie), der Herzklappen / Herzinnenhaut (Endocarditis), der Gehirnhaut (Meningitis); Fremdkörperinfektionen (z.B. Gefäßprotheseninfektionen); Toxin-bedingte Erkrankungen (Staphylococcal Scalded Skin Syndrom = SSSS, Toxic Shock Syndrom = TSS, Staphylokokken-Enteritis bzw. Lebensmittelvergiftung).

Beim Tier besteht ein breites Infektionsspektrum, von oberflächlichen Haut- und Wundinfektionen bis zu Infektionen der inneren Organe und schwer verlaufenden Septikämien (Sepsis), z.B. Mastitis (Entzündung der Brustdrüsen) bei Rindern und Schweinen, Botriomykose (Wundinfektion) bei Huftieren, „Bumble foot“ (bei Geflügel), Dermatitis (Hautentzündungen) und Abszess-Bildungen bei vielen Tierarten.

In jüngster Zeit gibt es Hinweise auf ein zoonotisches Potential von *S. aureus subsp. aureus*, insbesondere bei bestimmten Methicillin-resistenten *S. aureus* (MRSA)-Stämmen (Live-stock-assoziierte (LA) MRSA-Stämme bei Schweinen, Geflügel und Rindern). Diese werden durch direkten Kontakt zum Tier bzw. tierischen Produkt übertragen und führen zu einer hohen Besiedelungsrate bei entsprechend exponierten Personen (z.B. Landwirte, Schlachter, Metzger, Tierärzte, Tierhalter) und einer weiteren Verbreitung im direkten Umfeld (Familienangehörige).

Häufig erfolgt auch eine Übertragung von an den Menschen adaptierter *S. aureus subsp. aureus* Stämme auf das Tier (Anthropozoonose).

Quelle: [03009](#) [03010](#) [20430](#) [20431](#) [20432](#)

Übertragungswege

Die Übertragung erfolgt durch Schmierinfektion exogen beim Kontakt mit (oft symptomlosen) Keimträgern (Händekontakt), exogen von eigener Haut-bzw. Schleimhautflora ausgehend, aerogen über Staub- oder Tröpfchenemission und oral über den Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln.

Quelle: 99999

Weitere Informationen zu den Übertragungswegen finden Sie im Kapitel EPIDEMIOLOGIE.

ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

Branche | Tätigkeit | Schutzmaßnahmen | Inaktivierung/Dekontamination | Sofortmaßnahmen/Erste Hilfe | Arbeitsmedizinische Vorsorge

BRANCHEN

- Gesundheitsdienst
- Pflegedienst
- Pathologie
- Raumpflege in sanitären Einrichtungen
- Laboratorien
- Veterinärmedizin
- Tierpflege
- Landwirtschaftliche Tierhaltung
- Schlachtbetriebe
- Fleischverarbeitung

Quelle: 10025 99999

TÄTIGKEITEN

- Tätigkeiten mit Kontakt zu erkrankten Personen
- Versorgung pflegebedürftiger Menschen
- Kontakt mit potentiell infizierten Körperflüssigkeiten, Ausscheidungen, Gewebe
- Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben
- Tätigkeiten mit Kontakt zu kontaminierten Gegenständen bzw. Materialien
- Wundversorgung
- Durchführung operativer Eingriffe
- Durchführung von Obduktionen, Sektionen
- Reinigungsarbeiten in sanitären Einrichtungen mit infizierten Patienten
- Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Tieren
- Schlachten unerkannt infizierter Schlachttiere
- Fleischbeschau

Quelle: 10025 99999

SCHUTZMAßNAHMEN

Allgemeine Schutzmaßnahmen

Striktes Einhalten von Schutzmaßnahmen und Hygienevorschriften bei allen nicht gezielten Tätigkeiten, wo es zum Kontakt mit potentiell infektiösen Menschen / Tieren, bzw. deren Untersuchungsmaterialien / Ausscheidungen kommen kann. Hier sollte insbesondere auf das Tragen von Einmal-Schutzhandschuhen und die korrekte Durchführung der hygienischen Händedesinfektion geachtet werden. Bei Hautirritationen oder kleineren Hautdefekten sollte ein direkter Kontakt (ohne Schutz) zu infizierten Personen / Tieren bzw. kontaminierten Gegenständen vermieden werden. Für Tätigkeiten im Gesundheitswesen s. auch spezielles MRSA-Management (www.rki.de).

Bei nicht gezielten Tätigkeiten, wo es zu einer hohen erregerhaltigen Staubbildung kommen kann (z. B. beim Ausmisten von Schweine- und Hühner-Ställen), kann je nach Gefährdungsbeurteilung ein Atemschutz erforderlich sein.

Die folgenden Schutzmaßnahmen gelten für gezielte Tätigkeiten in Laboratorien, Versuchstierhaltung und Biotechnologie. Für weiterführende Informationen siehe [TRBA 100](#), [TRBA 120](#), [TRBA 500](#).



Technische Schutzmaßnahmen

Bei gezielten Tätigkeiten ist die Identität der verwendeten Biostoffe regelmäßig zu überprüfen und zu dokumentieren.

Räume, in denen mit dem Biostoff gearbeitet wird, sind von anderen zu trennen und mit dem Warnzeichen „Biogefährdung“ und der Schutzstufe 2 zu kennzeichnen.

Die Türen des Schutzstufenbereiches müssen mit einem Sichtfenster ausgestattet sein und in Fluchrichtung aufschlagen.

Wenn eine Gefährdung durch Bioaerosole nicht ausgeschlossen werden kann, sind die Tätigkeiten in einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank (MSW) auszuführen. Nähere Information zu Tätigkeiten in MSW siehe Merkblatt B 011 der BG RCI.

Es müssen Waschbecken, Spender für Desinfektionsmittel, Einmalhandtücher und Handwaschmittel vorhanden sein.

Die Wasserarmaturen und Desinfektionsmittelspender sind handbedienungslos einzurichten.

Im Laboratorium müssen geeignete Möglichkeiten zur Augenspülung vorhanden sein.

Alle Flächen, die mit dem Biostoff in Kontakt kommen können, müssen leicht zu reinigen, flüssigkeitsdicht und beständig gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sein. Ein fugenloser Wand-Boden-Anschluss ist vorzusehen.

Fenster und Türen während der Arbeit geschlossen halten.

Arbeitsbereiche aufgeräumt und sauber halten. Auf den Arbeitstischen nur die tatsächlich benötigten Geräte und Materialien stehen lassen.

Pipettierhilfen müssen bereitgestellt und benutzt werden. Mundpipettieren ist untersagt.

Sind spitze oder scharfe Instrumente nicht zu vermeiden, müssen sie nach Gebrauch in dafür geeignete Behälter entsorgt werden.

Beim Öffnen der Apparaturen muss die Freisetzung des Biostoffes minimiert werden.

Es müssen Auffangwannen vorhanden sein, um offene Probengefäße während der Arbeitsvorgänge umsturz sicher aufzubewahren.

Der Biostoff darf nicht unter Bedingungen gelagert werden, die seine Vermehrung begünstigen.

Für den innerbetrieblichen Transport sind geschlossene, formstabile, flüssigkeitsdichte, bruch sichere und von außen desinfizierbare Gefäße, die deutlich zu kennzeichnen sind, bereitzustellen und zu verwenden.

Für außerbetrieblichen Transport gelten die Vorschriften des Gefahrgutrechts (Klasse 6.2).

Geeignete Behälter müssen vorhanden sein, in denen die Abfälle mit dem Biostoff gesammelt werden.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten, bei denen *Staphylococcus aureus* (insbesondere MRSA-Stämme) zu erwarten ist (z.B. bei Arbeiten in Krankenhäusern, Alten- bzw. Pflegeheimen, Arzt- / Tierarztpraxen, Tierpflege / Tierzuchtbetriebe u.a.) sind die jeweilig erforderlichen Schutzmaßnahmen auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung festzulegen und zu treffen.

Insbesondere der Umgang mit MRSA-besiedelten bzw. infizierten Patienten erfordert ein genaues Umsetzen von spezifischen Maßnahmen (MRSA-Management), um Übertragungen zu vermeiden, bzw. die Verbreitung einzudämmen (RKI, Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen; www.rki.de).

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Die Zahl der Beschäftigten ist auf das notwendige Maß zu begrenzen und der Zugang zum Schutzstufenbereich auf berechnete Personen zu beschränken.

Eine Betriebsanweisung muss erstellt werden. Die Beschäftigten sind vor der Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsbezogen über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen.

Ein Muster für eine Betriebsanweisung „Tätigkeiten mit Biostoffen der Risikogruppe 2“ enthält DGUV Information 213-016 ([BGI/GUV-I 853](#)) – Betriebsanweisungen nach der Biostoffverordnung. Im Rahmen der Unterweisung soll eine arbeitsmedizinische Beratung durchgeführt werden. Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter nach Mutterschutzverordnung beachten.

Verletzungen sind dem Verantwortlichen unverzüglich zu melden.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten, bei denen *Staphylococcus aureus* (insbesondere MRSA-Stämme) zu erwarten ist, gelten ggf. spezielle organisatorische Maßnahmen für die betroffenen Einrichtungen / Personal (Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen in klinischen Einrichtungen, in Alten- und Pflegeheimen, im ambulanten Pflegedienst, s. RKI Ratgeber Staphylokokken-Erkrankungen, insbesondere Infektionen durch MRSA; www.rki.de).

Persönliche Schutzmaßnahmen - Körperschutz

Geeignete Schutzkleidung tragen (mindestens Laborkittel).

Bei der Bearbeitung von infektiösem Gewebe ist die Schutzkleidung durch Einmalschürzen zu ergänzen.

Schutzkleidung beim Verlassen des Schutzstufenbereichs ablegen.

Schutzkleidung ist getrennt von privater Kleidung aufzubewahren.

Persönliche Schutzmaßnahmen - Handschutz

Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung kann das Tragen von Schutzhandschuhen für bestimmte Tätigkeiten erforderlich sein.

Hautschutzplan beachten.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten, wo es zum Kontakt mit potentiell infektiösen Menschen / Tieren, bzw. deren Untersuchungsmaterialien / Ausscheidungen kommen kann, ist auf das Tragen von Einmal-Schutzhandschuhen zu achten.

Bei Hautirritationen oder kleineren Hautdefekten sollte ein direkter Kontakt zu infizierten Personen bzw. kontaminierten Gegenständen vermieden werden.

Persönliche Schutzmaßnahmen - Augen- und Gesichtsschutz

Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung können eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschutz erforderlich sein.

Persönliche Schutzmaßnahmen - Atemschutz

Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung kann Atemschutz erforderlich sein.

Atemschutz darf nur begrenzte Zeit getragen werden. Die Tragezeit muss in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden.

Zur Verhinderung einer Besiedelung der Nase, insbesondere mit MRSA-Stämmen, sollte bei möglichem Kontakt mit infizierten menschlichen / tierischen Wunden, Körperausscheidungen, bzw. Sekreten ein Mund-Nasen-Schutz getragen werden.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten mit möglicher hoher erregerehaltiger Staubbildung z.B. beim Ausmisten von Schweine- und Hühner-Ställen, Atemschutz tragen.

Arbeitshygiene

Der Verzehr und die Aufbewahrung von Nahrungs- und Genussmitteln im Schutzstufenbereich sind verboten.

An Händen und Unterarmen dürfen keine Schmuckstücke, Uhren und Ringe getragen werden. Fingernägel müssen kurz geschnitten sein.

Hände nach den Arbeiten und vor Verlassen des Arbeitsbereiches desinfizieren, waschen und rückfetten entsprechend dem Hautschutzplan.

Hautschutz- und Hautpflegemittel sind in kontaminationsgeschützten Behältnissen zur Verfügung zu stellen.

Kontaminierte Schutzkleidung und Schuhe gefahrlos sammeln und zentral dekontaminieren, reinigen oder entsorgen.

Arbeitskleidung nicht zu Hause reinigen.

Die Reinigungsvorschriften für den Körper, die Arbeitsmittel und die Arbeitsplätze sind in einem Hygieneplan festzulegen.

Ungeziefer im Arbeitsbereich regelmäßig bekämpfen.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten im Gesundheitswesen (klinische Einrichtungen, Alten- und Pflegeheime) ist vor allem im Umgang mit MRSA-besiedelten, bzw. infizierten Patienten auf das Einhalten von strikten Hygienemaßnahmen (MRSA-Management) zu achten, hier insbesondere die korrekte Durchführung der Händedesinfektion vor und nach dem Kontakt zum Patienten (vor und nach dem Anlegen der Einmal-Schutzhandschuhe), Wischdesinfektion der Patientenkontaktflächen u.a.) (siehe auch „Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von MRSA in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen“ – www.rki.de).

Bei nicht gezielten Tätigkeiten mit potentiell besiedelten bzw. infizierten Tieren (Tierarztpraxis, Landwirtschaft, Tierzucht – insbesondere Schweine- und Geflügelmast) – sorgfältige Händedesinfektion, Wechsel von Arbeitskleidung bzw. Schuhwerk vor und nach dem Verlassen des Arbeitsbereiches, und Reinigung und ggf. Desinfektion von Arbeitsflächen / Tierställen („Stall-Hygiene“, „Melk-Hygiene“).

Impfung

Kein für den Menschen zugelassener Impfstoff verfügbar.

Verschiedene Impfstoffe für Tiere sind bekannt (attenuierte *S. aureus*-Stämme und *S. aureus*-Toxoid-Komponenten) und werden zur Prävention der ökonomisch bedeutsamen *S. aureus*Mastitis in der Rinder- und Schweinezucht angewandt.

Quelle: 00001 04049 20432 20435 20440 99999

INAKTIVIERUNG / DEKONTAMINATION

Desinfektionsmaßnahmen müssen mit wirksamen Mitteln und Verfahren durchgeführt werden. Einzelheiten sind den Listen von [DVG - Tierhaltung](#), [DVG - Lebensmittelbereich](#), [VAH](#) und RKI zu entnehmen. Behördlich angeordnete Desinfektionsmaßnahmen (Entseuchungen) dürfen nur mit Mitteln durchgeführt werden, die in der [RKI-Liste](#) enthalten sind.

Weiterhin stellt der Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz ([HO](#)) Listen von Firmenangaben zur Wirksamkeit verschiedener Produkte zur Verfügung. Die Angaben in diesem Verzeichnis beruhen auf Aussagen der jeweiligen Firmen.

Ein geeigneter Autoklav soll im selben Gebäude vorhanden sein.

Äußerlich kontaminierte Probengefäße vor dem Öffnen desinfizieren.

Arbeitsbereiche und Arbeitsgeräte vor Instandsetzungsarbeiten dekontaminieren. Weitere Information siehe [TRBA 100](#).

Kontaminierte feste Abfälle, flüssige Kulturen und erregerehaltige Suspensionen werden in geeigneten Behältern gesammelt und inaktiviert.

Bei nicht gezielten Tätigkeiten erfolgt die Abreicherung eventuell vorhandener Krankheitserreger im Wesentlichen durch gründliche Reinigung und Desinfektion von Arbeitsplatz und Arbeitsgeräten, ggf. mehrmals täglich.

Quelle: 00001

SOFORTMAßNAHMEN / ERSTE HILFE / POSTEXPOSITIONSPROPHYLAXE

Maßnahmen nach unbeabsichtigter Freisetzung

Kontaminierten Arbeitsbereich räumen, anschließend sofort Flächendesinfektion nach Hygieneplan. Größere Flüssigkeitsmengen mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Sand) aufnehmen, autoklavieren und dann als Müll entsorgen.

Bei Eindringen kleiner bis mittlerer, kontaminierter Flüssigkeitsmengen in die Kanalisation ist eine ernste Gewässergefährdung nicht zu befürchten, da biologische Abwasserkläranlagen in ausreichendem Umfang abreichernd wirken und da der Erreger ohnehin in der Umwelt vorkommen kann.

Erste Hilfe: Augen und Schleimhäute

Unter fließendem Wasser oder mit Augendusche oder fertiger Spüllösung bei geöffnetem Lidspalt 10 - 15 Minuten spülen; D-Arzt konsultieren.

Erste Hilfe: Haut

Kontaminierte Kleidung ausziehen, kontaminierte Hautareale mit Händedesinfektionsmittel- getränktem Einmaltuch benetzen und Desinfektionsmittel einwirken lassen, dann betroffenes Hautareal gründlich waschen.

Erste Hilfe: Atmungsorgane

Gefahr einer Infektion durch Inhalation infektiöser Aerosole gering. Bei massiver Aufnahme ggf. gründliche Mundspülung mit Wasser, ausspucken, nicht schlucken!

Erste Hilfe: Verschlucken

Mund gründlich mit Wasser ausspülen, ohne zu schlucken; D-Arzt konsultieren.

Hinweise für den Arzt

Bei mutmaßlicher Erregeraufnahme (durch Verschlucken) wird eine generelle Antibiotika-Prophylaxe nicht empfohlen.

Bei nachgewiesener MRSA-Besiedelung (nasal) wird als Standardverfahren die Sanierung mit Mupirocin-Nasensalbe angewandt.

Zur Sanierung eines Befalls des Rachens bzw. einer Besiedelung der Haut mit MRSA sind zusätzlich desinfizierende Mundspülungen bzw. Ganzkörperwaschungen der intakten Haut unter Einschluss der Haare mit antiseptischen Seifen und Lösungen mit nachgewiesener Wirksamkeit zu empfehlen.

Quelle: 04049 99999

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE nach ArbMedVV

Angebotsvorsorge:

Bei gezielten Tätigkeiten mit dem Biostoff und bei nicht gezielten Tätigkeiten, die der Schutzstufe 2 der Biostoffverordnung zuzuordnen sind oder für die eine vergleichbare Gefährdung besteht, muss der Arbeitgeber eine arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten. Das gilt nicht, wenn nach der Gefährdungsbeurteilung und auf Grund der getroffenen Schutzmaßnahmen nicht von einer Infektionsgefährdung auszugehen ist.

Eine arbeitsmedizinische Vorsorge ist auch anzubieten, wenn als Folge einer Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen

- mit einer schweren Infektionskrankheit gerechnet werden muss und Maßnahmen der postexpositionellen Prophylaxe möglich sind oder
- eine Infektion erfolgt ist.

MORPHOLOGIE UND PHYSIOLOGIE

MORPHOLOGIE

Zellulär: Gram-positive Kokkenbakterien mit 0,5 - 1,5 µm Durchmesser, einzeln, in Paaren, als Tetraden, in kurzen Ketten (aus 3 - 4 Zellen bestehend) oder in unregelmäßigen, traubenförmigen Haufen; unbeweglich; nicht sporenbildend; viele *S. aureus* Stämme besitzen eine Polysaccharid-Kapsel.

Kulturell: runde, glänzende Kolonien von weiß bis goldgelb, Kolonie-Durchmesser zwischen 1 - 2mm; auf Blutagar von Hämolyse-Hof (beta-Hämolyse) umgeben (*S. aureus* kann 4 verschiedene Hämolyse bilden, alpha-, beta-, gamma- und delta-Hämolyse, die zur Auflösung von Erythrozyten führen).

Charakteristische diagnostische Merkmale und Identifizierung: anspruchslos, gut anzüchtbar in Kultur (meist Blutagar) aus Eiter, Sputum, Blut oder Abstrichen als Ausgangsmaterialien; durch Zusatz von Kochsalz (bis 10 %) zum Nährmedium kann das Wachstum von Begleitflora unterdrückt werden (wichtig vor allem bei Lebensmittel- und Stuhluntersuchungen); Nachweis der Mannitol-Verwertung; Nachweis von hitzestabiler DNase-Bildung; Nachweis der Plasmakoagulase-Bildung und des „Clumpingfaktors“ (Fibrinogen-Bindung an der Zellwand-Oberfläche); Protein A (serologischer Antigennachweis); Phagentypisierung (Lysotyp) / Genotypisierung; Antibiotika-Resistenzbestimmung; Enterotoxin-Nachweis (Enterotoxine A-H) (wichtig bei Lebensmittelvergiftungen!) mittels spezifischer Antiseren, bzw. molekularbiologisch über den Toxin-Gennachweis mittels PCR.

Neuere molekularbiologische Verfahren (Multiplex-PCR-Verfahren) ermöglichen eine gleichzeitige Bestimmung von Spezies und Antibiotikaresistenz, z.B. Nachweis von Methicillin-resistenten *S. aureus* (MRSA)-Stämmen über den *mecA*-Gen-Nachweis.

Quelle: [03006 03009 03010 04049 20430](#)

PHYSIOLOGIE

Chemoorganoheterotroph; fakultativ anaerob, mesophil: optimales Wachstum bei 30 - 37 °C (Temperaturspektrum liegt zwischen 10 - 45 °C); halotolerant (Toleranz von bis zu 10 % NaCl im Medium), Katalase-positiv.

Bildung von zahlreichen, für die Pathogenität ausschlaggebenden Virulenzfaktoren:

Zellgebundene Virulenzfaktoren: Protein A, Clumpingfaktor und zahlreiche Adhäsine.

Extrazelluläre Virulenzfaktoren: Hyaluronidase, Hämolyse (alpha-, beta-, gamma-, delta-Hämolyse), Leukozidin (einige Stämme produzieren hoch-toxisches Panton-Valentin-Leukozidin, PVL), Exotoxine (stammspezifische Bildung von Exfoliatintoxin, Toxic shock syndrome toxin oder Enterotoxinen).

Quelle: [03006 03009 03010 20430 99999](#)

ANGABEN ZUR MOLEKULARBIOLOGIE

Genom

S. aureus N315 (Methicillin-resistent): ein zirkuläres Chromosom (2.813.641 bp), G+C-Gehalt von 32,8 %, 2595 Protein kodierende Regionen, zahlreiche verschiedene Insertions-(IS)Elemente, Transposons, Pathogenitätsinseln (SCCmec), zusätzlich ein Plasmid mit verschiedenen Resistenzgenen (24.653 bp, G+C-Gehalt von 28,7 %, 29 Protein kodierende Regionen).

DDBJ / Genbank / EMBL database Genom Accession Number: AP003129-AP003138

DDBJ / Genbank / EMBL database Plasmid Accession Number: AP003139

S. aureus Mu50 (Vancomycin-resistent): ein zirkuläres Chromosom (2.878.084 bp), G+C-Gehalt von 32,9 %, 2697 Protein kodierende Regionen, zahlreiche verschiedene Insertions-(IS)Elemente, Transposons, Pathogenitätsinseln (SCCmec), zusätzlich ein Plasmid mit verschiedenen Resistenzgenen (25.107 bp, G+C-Gehalt von 28,9 %, 34 Protein kodierende Regionen).

DDBJ / Genbank / EMBL database Genom Accession Number: AP003358-AP003366

DDBJ / Genbank / EMBL database Plasmid Accession Number: AP003367

Bemerkungen

Es wurden bereits zahlreiche komplette Genom-Sequenzierungen von verschiedenen *Staphylococcus aureus*-Stämmen durchgeführt.

Als gut dokumentierte Beispiele sind hier die beiden *S. aureus*-Stämme N315 und Mu50 näher beschrieben. Beide sind klinisch relevante Stämme, *S. aureus* N315 ist ein 1982 aus klinischem Material isolierter Methicillin-resistenter Stamm, *S. aureus* Mu50 ist ein 1997 aus klinischem Material isolierter Vancomycin-resistenter Stamm.

Quelle: [20430 20442 20443 99999](#)

VORKOMMEN / NATÜRLICHER STANDORT

FREILEBEND / WIRTSGEBUNDEN

Dieser Biostoff ist wirtsgebunden-parasitär.

Dieser Biostoff ist wirtsgebunden-kommensalisch.

Staphylococcus aureus lebt kommensalisch auf Haut und Schleimhäuten von Mensch und Tier und ist dort Bestandteil der normalen physiologischen Körperflora.

Beim Menschen besiedelt er vor allem die Hautoberflächen (Achselhöhlen, Leisten-gegend und Perinealregion), die Schleimhäute von Nase (Nasenvorhof) und Rachen, die Ausführungsgänge der Brustdrüsen, das Kopfhaar und seltener den Darm bzw. den Genitalbereich.

Die ausgeprägte Umweltresistenz (Tenazität) führt zu langen Überlebenszeiten auf praktisch allen organischen und anorganischen Oberflächen.

Quelle: 03009 03010 10038 99999

WIRTSBEREICH

Stammspezifisch Mensch und viele Wirbeltiere (Haus / Nutz- und Wildtiere: Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd, Hase, Geflügel).

Bei *S. aureus* kommen sog. „Standort-Varietäten“ vor, d. h. bestimmte *S. aureus*-Stämme sind spezifisch an ihren jeweiligen Wirt adaptiert und lassen sich nur beim Mensch bzw. nur beim Tier nachweisen.

Daher stellen in der Regel Haustiere bzw. wildlebende Tiere kein Reservoir für humanmedizinisch bedeutsame *S. aureus*-Stämme dar, für bestimmte Methicillin resistente *S. aureus* (MRSA) Stämme wurde jedoch in der letzten Zeit eine Übertragung vom Tier (Schwein, Geflügel) auf den Menschen nachgewiesen (= Lifestock(LA)-assoziierte MRSA).

Humane MRSA-Stämme treten sowohl gehäuft im Krankenhaus-Milieu (Patienten und Personal) (= Hospital(HA)-assoziierte MRSA), als auch unabhängig in der Normalbevölkerung (= Community(CA)-assoziierte MRSA) auf.

Quelle: 03009 04048 10025 99999

ÜBERTRÄGER

Nicht bekannt.

Quelle: 10038 99999

GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG

Weltweit

Quelle: 10038 99999

PATHOGENITÄT / KRANKHEITSERREGENDE EIGENSCHAFTEN

AUSPRÄGUNG DER PATHOGENITÄT

Fakultativ humanpathogen (nicht zwingend krankheitsauslösend beim Menschen).

Fakultativ tierpathogen (nicht zwingend krankheitsauslösend beim Tier).

Mensch und Tier sind oft symptomlose Träger von wirtsspezifisch adaptierten *S. aureus*-Stämmen. 20 - 50 % der gesunden Normalbevölkerung sind mit *S. aureus* dauerhaft besiedelt, ohne zu erkranken, beim tierischen Wirt findet man eine *S. aureus*-Kolonisierung von 90 % bei Hühnern, 42 % bei Schweinen, 29 % bei Schafen, 14 - 23 % bei Kühen.

Die Ausprägung der Pathogenität von *S. aureus* ist stammspezifisch und hängt vom Vorhandensein verschiedener Virulenzfaktoren (z.B. Toxin-Bildung), vom Infektionsort (lokale-oberflächliche Haut-Wundinfektionen bzw. tiefe-systemische Infektionen), aber auch von der Abwehrlage des jeweiligen Wirtes ab (prädisponierende Faktoren sind z.B. Hautirritationen, bzw. Wunden, Abwehrschwäche durch bestehende Grunderkrankungen wie Diabetes, HIV, Leber- oder Herzerkrankungen oder bestimmte Infektionen, z.B. mit Influenza-A-Viren).

Quelle: 03009 03010 04049 10038 20432

INFEKTIONSDOSES

Menschen: variabel, ca. 10^3 - 10^8 Zellen

Tier: sehr niedrig (weniger als 100 Zellen) bei der Brustdrüsenentzündung (Mastitis) des Rindes (Eintrittsort ist der sehr empfindliche Zitzenkanal des Euters)!

Quelle: 10038 20432 20433

KANZEROGENITÄT / MUTAGENITÄT / REPRODUKTIONSTOXIZITÄT

Kanzerogenität nicht bekannt.

Mutagenität nicht bekannt.

Reproduktionstoxizität: Fruchtschädigende Wirkung bei Infektion der Schwangeren bekannt; selten im 4. - 9. Schwangerschaftsmonat beim Fetus: Infektion des Bauchnabelgrundes (Omphalitis) und Sepsis, relativ häufig bei Neugeborenen durch Übertragung von *S. aureus* unter der Geburt (peripartal): Bindehautentzündung (Konjunktivitis), Entzündungen des Bauchnabelgrundes (Omphalitis), nekrotisierende Weichteil-infektionen, Neugeborenen- bzw. Frühgeborenen-Sepsis („early“- und „late-on-set“-Neugeborenen-Sepsis), Entzündungen des Knochenmarks (Osteomyelitis).

Quelle: 01012

ALLERGENITÄT / SENSIBILISIERENDE WIRKUNG

Eine Allergenität / sensibilisierende Wirkung ist nicht bekannt.

Quelle: 99999

TOXIGENITÄT / TOXINBILDUNG

Stammspezifische Bildung von Exotoxinen: Exfoliatintoxine (Exfoliatin A und B), Toxic shock syndrome toxin (TSST-1), Enterotoxine A-H.

Weiterhin Bildung zahlreicher extrazellulärer Proteine und Enzyme mit gewebstoxischer Wirkung: Leukozidine (Granulozyten- und Makrophagen-toxisch), Hämolyse (alpha-, beta-, gamma- und delta-Hämolyse) (Hämolyse von Erythrozyten bzw. Thrombozyten). Einige *S. aureus*-Stämme (meist Methicillin-resistente *S. aureus*-Stämme), bilden ein Bakteriophagen-kodiertes Leukozidin (Panton-Validin (PV)-Leukozidin) mit stark toxischer, gewebsnekrotisierender Wirkung.

Quelle: 03006 03009 04049

KRANKHEIT

BESCHREIBUNG

Menschen:

Lokal-oberflächliche Infektionen: eitrige Haut- und Wundinfektionen mit Abszess-Bildung, die vor allem die Haarbälge, Talg- bzw. Schweißdrüsen betreffen: Impetigo follicularis, Mastitis, Furunkel, Karbunkel (bei Verschmelzen mehrerer Furunkel);

Tiefer gehende, invasive Infektionen, praktisch alle inneren Organe betreffend (oft postoperativ bzw. nosokomial): eitrige Parotitis, Osteomyelitis, Pneumonie, Endokarditis, Sepsis; tropische Pyomyositis (Infektion der Skelettmuskulatur) und nekrotisierende Pneumonie bei Panton-Valentine-Leukozidin (PVL)-produzierenden *S. aureus*-Stämmen; Fremdkörperinfektionen (z.B. Gefäßprotheseninfektionen); Toxin-bedingte Erkrankungen: Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS), Toxic shock syndrome (TSS), Staphylokokken-Enteritis bzw. Lebensmittelvergiftung.

Tier:

Oberflächliche Haut- und Wundinfektionen und Infektionen der inneren Organe, teils schwer verlaufend (Septikämien, bzw. Sepsis): Mastitis (Entzündung der Brustdrüsen) bei Rindern, Schafen, Ziegen, Schweinen; Botriomykose (Wundinfektion) bei Huftieren, Pododermatitis („Bumble foot“, „Klauen-Krankheit“; Wundinfektion des Fuß-Ballens) bei Geflügel und Wildvögel z. B. Greifvögel), Dermatitis (Hautentzündungen), Abszess-Bildungen.

Quelle: 03006 03009 04049 20432

ZOO NOSE

Zoonosen (Übertragungen zwischen Tier und Mensch): Ja

Für bestimmte Methicillin resistente *S. aureus*-Stämme (MRSA) ist eine Übertragung vom Tier auf den Menschen seit einiger Zeit gut dokumentiert. Dies betrifft insbesondere den MRSA-Stamm ST (Sequenz Typ) 398, der vor allem Schweine, Geflügel und in geringerem Ausmass auch Rinder kommensalisch besiedelt. In neuerer Zeit treten in diesem Nutztierbestand weitere MRSA-Stämme auf, die alle zusammengefasst als Livestock assoziierte (LA)-MRSA-Stämme bezeichnet werden. Diese werden durch direkten Kontakt zum Tier / tierischen Produkt übertragen und führen zu einer hohen Besiedelungsrate bei entsprechend exponierten Personen (z.B. Landwirte, Schlachter, Metzger, Tierärzte, Tierhalter) und einer weiteren Verbreitung im direkten Umfeld (Familienangehörige).

Zahlreiche menschliche Krankheitsfälle (Wundinfektionen, Lungenentzündungen, Endokarditis) mit LA-MRSA sind bekannt.

Quelle: 04048 10025 20434 20435 20436 99999

INFEKTIOSE STADIEN

Die Bakterien können immer infektiöse Wirkungen entfalten.

Patienten (auch symptomlose Träger) können ebenfalls immer infektiös wirken. Besondere infektiöse Stadien der Bakterien sind nicht bekannt.

Quelle: 99999

INKUBATIONSZEIT

Bei Lebensmittelvergiftung durch *S. aureus* Enterotoxine (oral über kontaminiertes Essen): 30 Minuten bis zu 8 Stunden nach Nahrungsaufnahme.

Bei akuten Infektionen: 4 - 10 Tage

Bei Personen mit einer (dauerhaften) Besiedelung kann eine Infektion auch erst Monate oder Jahre nach der Erstbesiedelung mit *S. aureus* entstehen.

Quelle: 04049 10025 10038

SYMPTOME UND KRANKHEITSVERLAUF

Akut und oberflächlich-eitrige und tief-invasive Infektionen: eitrige Hautveränderungen mit und ohne Abszessbildung und Entzündungen der Hautanhangsorgane (Haarbälge, Talgdrüsen); eitrige Entzündungen des Knochens (Osteomyelitis), der Lunge (Pneumonie) oder aber Absiedelung in andere Organsysteme mit Abszessbildung, Empyeme in Körperhöhlen (Empyeme der Pleura-, Perikard-, Peritoneal-, Gelenk- oder Nebenhöhlen); bei Ausbreitung über die Blutbahn (Sepsis) ist der Befall praktisch aller Organe möglich und kann auch zu einer Endokarditis mit schnellem und schwerem Verlauf führen. Bei Infektionen mit Methicillin resistenten *S. aureus*-Stämmen (MRSA) können größere therapeutische Schwierigkeiten entstehen, dies betrifft insbesondere die Sepsis. Spezifische *S. aureus*-Stämme besitzen durch die Bildung eines stark toxischen, gewebsnekrotisierenden Leukozidins (Panton-Valentin-Leukozidin = PVL) eine besondere Ausbreitungsfähigkeit und werden sowohl mit der sog. Tropischen Pyomyositis (Infektion der Skelettmuskulatur; vorwiegend in den Tropen), als auch mit tief gehenden Abszessen, Furunkeln, bis hin zu nekrotisierenden Pneumonien bzw. nekrotisierender Faszitis / Myositis in Verbindung gebracht.

Toxin-bedingte Erkrankungen: bei Staphylococcal scalded skin syndrom (SSSS): abrupter Krankheitsbeginn mit generalisiertem Erythem und Fieber, nach wenigen Stunden oberflächliche und großflächige Epidermolysen mit Blasenbildung („verbrühte Haut“, Dermatitis exfoliativa) am ganzen Körper.

Bei Toxic Shock Syndrom (TSS): plötzlich einsetzender Krankheitsbeginn mit Schocksymptomatik: hohes Fieber (über 39 °C), Hypotonie und Exanthem (besonders an den Extremitäten), Brechdurchfälle, Herz-Kreislauf- und Bewusstseinsstörungen; TSS ist mit einem Multiorganversagen verbunden (betroffen sind Gastrointestinaltrakt, Niere, Leber und Zentrales Nervensystem); als Folgekrankheiten treten chronische Niereninsuffizienz und Extremitätengangrän (Hautschuppung / Nekrose) vor allem an den Handflächen und Fußsohlen) auf.

Bei Lebensmittelvergiftung (Enterotoxin-bedingte Gastroenteritis): abrupter Krankheitsbeginn mit Übelkeit, massivem Erbrechen, krampfartige Bauchschmerzen, vereinzelt Durchfall, teils mit Fieber und allgemeinem Krankheitsgefühl; in den meisten Fällen ist die Erkrankung selbstlimitierend und endet nach 8 - 24 Stunden; in schweren Fällen kann es durch einen hohen Flüssigkeitsverlust zu einem Blutdruckabfall (Hypotonie) bzw. Blutvolumenmangel (Hypovolämie) kommen.

Quelle: 03009 04049 10038

LETALITÄT

Relativ hoch bei schwerem Verlauf einer tief-invasiven *S. aureus*-Infektion (Pneumonie und Endokarditis), vor allem bei bestehender Abwehrschwäche und Methicillin-resistentem Erreger-Stamm (MRSA). Bei septischem Verlauf beträgt die Letalität selbst bei antibiotikaempfindlichen *S. aureus*-Stämmen noch immer bis zu 15 %! Panton-Valentin-Leukozidin (PVL)-bildende *S. aureus*-Stämme besitzen eine Letalität von 75 % bei gesunden (immunkompetenten), meist jüngeren Personen.

Bei Staphylococcal scalded skin syndrom (SSSS): sehr hoch (ca. 50 %) bei abwehrgeschwächten Personen (Immunsupprimiert).

Bei Toxic Shock Syndrome (TSS): bei schwerem Krankheitsbild ca. 5 - 8 %.

Quelle: [03009 04049 20437](#)

THERAPIE

Chirurgische Maßnahmen bei Empyemen und Abszessen; systemische Antibiotika-Behandlung bei schweren lokalen oder generalisierenden Infektionen. Bei Infektionen mit Methicillin-resistenten *S. aureus*-Stämmen sollte unbedingt ein Antibiogramm Beachtung finden. Bei diesen und allen anderen schwereren *S. aureus*-Infektionen sollten grundsätzlich keine β -Laktamantibiotika (Resistenzen!) eingesetzt werden. Hier sind Kombinationen von Glykopeptiden mit Rifampicin, mit Clindamycin oder Gentamicin (je nach Antibiogramm) indiziert.

Für die Behandlung von Haut-Weichgewebeeinfektionen kommt auch eine Kombinationstherapie von Rifampicin und Cotrimoxazol in Frage, bzw. seit kurzem sind Tigecyklin und Daptomycin (s. Empfehlung des Robert-Koch-Instituts) verfügbar.

Bei Toxic Shock Syndrome (TSS): symptomatische Therapie (Flüssigkeits- und Elektrolytersatz, Schockbehandlung), evtl. zusätzlich Clindamycin. Für schwere TSS-Verläufe wird die frühzeitige einmalige und hochdosierte Gabe von Kortikosteroiden empfohlen.

Bei Lebensmittelvergiftung: symptomatische Behandlung durch Flüssigkeits- bzw. Elektrolytersatztherapie.

Bei nasaler Besiedelung mit Methicillin-resistenten *S. aureus*-(MRSA)Stämmen: Sanierung mit Mupirocin-Nasensalbe.

Beim Tier: der Ersatz einer gängigen Antibiotika-Therapie der wirtschaftlich bedeutsamen Mastitis (Brustdrüsenentzündung) bei Milchkühen, bzw. Schweinen wird alternativ auch durch den Einsatz von *Lactococcus lactis*-Lebendkulturen (Lantibiotika-Produktion) geprüft, um höhere Verluste von mit Antibiotika belasteter Milch zu vermeiden.

Quelle: [03009 04049 20432 20438](#)

PROPHYLAXE

Strikte Einhaltung von Hygienemaßnahmen, insbesondere für Kranken- und Pflegepersonal, aber auch für Personal in Großküchen und in der Lebensmittel-verarbeitenden Industrie.

Im Krankenhaus: Screening bei oder besser vor der Krankenhausaufnahme, Isolierung von MRSA-Patienten im Krankenhaus und Beachtung von konsequentem und systematischem Hygienemanagement (MRSA-Management s. Robert Koch-Institut: Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von MRSA in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen; www.rki.de), wie z.B. Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes, Händedesinfektion vor und nach jedem Patientenkontakt). Keimträger (Personal mit bekannter Besiedelung mit Methicillin-resistenten *S. aureus* (MRSA)-Stämmen) sollten bis zu einer nachgewiesenen Sanierung (Mupirocin-Behandlung) keine Patienten behandeln oder pflegen.

Bei Arbeiten mit Tieren bzw. tierischen Produkten (vor allem in kommerziellen Schweine- bzw. Geflügelmastbetrieben): Tragen von persönlicher Schutzkleidung (Hand-, Mund- und Nasenschutz) und sorgsamer Wechsel evtl. kontaminierter Arbeitskleidung vor Verlassen des jeweiligen Arbeitsbereiches zur Prävention einer Weiterverbreitung von Livestock-assoziierten (LA) MRSA-Stämmen; Hygienemaßnahmen (Händedesinfektion) bei Arbeiten mit potentiell infizierten Tieren / tierischen Produkten wie z.B. beim Melken von Kühen, Ausmisten von Stallungen („Stall-Hygiene“, „Melk-Hygiene“) oder auch beim Zerlegen von Fleisch (Schlachten).

Verschiedene Impfstoffe (s.o.) gegen *S. aureus*-Infektionen sind für Tiere (insbesondere in der Schweine- und Rindermast) bekannt und werden angewandt. Besiedelte bzw. infizierte Tiere sollten rechtzeitig separiert und behandelt bzw. aus dem Tierbestand entfernt werden.

Quelle: [03009 04049 20432 20439 20440](#)

EPIDEMIOLOGIE

ÜBERTRAGUNGSWEGE / EINTRITTSPFORTEN

Übertragung erfolgt percutan (über die Haut).
Übertragung erfolgt inhalativ (durch Einatmen).
Übertragung erfolgt oral (durch Verschlucken).

Staphylococcus aureus wird am häufigsten durch eine Schmierinfektion von Mensch zu Mensch übertragen (Händekontakt). Eintrittspforten sind - meist geringfügige - Hautwunden oder - abschrüfung (percutan). Eine Infektion kann aber auch, oft lange symptomlos, von der eigenen Haut-bzw. Schleimhautflora ausgehend, erfolgen.

Da *S. aureus* eine hohe Resistenz gegen Austrocknung besitzt, ist eine Übertragung auch aerogen durch Einatmen von hoch keimbelastetem Staub bzw. Aerosolen, insbesondere aus der Umgebung infizierter Tiere möglich.

Oral infiziert sich der Mensch über den Verzehr von kontaminiertem, tierischem Lebensmittel (Fleisch).

Spezifische Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA)-Stämme werden sowohl vom Menschen auf das Tier und umgekehrt übertragen.

Quelle: [03009 10025 99999](#)

ERREGERRESERVOIRE

Stammspezifisch Mensch und viele Wirbeltiere (Haus / Nutz- und Wildtiere: Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd, Hase, Geflügel).

20 - 50 % der gesunden Normalbevölkerung sind mit *S. aureus* dauerhaft besiedelt, beim tierischen Wirt findet man eine *S. aureus*-Kolonisierung von 90 % bei Hühnern, 42 % bei Schweinen, 29 % bei Schafen, 14 - 23 % bei Kühen. Hierbei handelt es sich um wirtsgebundene Standortvarietäten. Spezifische Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA)-Stämme kommen nicht wirtsgebunden bei verschiedenen Wirtsspezies (Schweine, Rinder, Geflügel) vor und wurden auch als Krankheitserreger beim Menschen nachgewiesen (sog. Lifestock(LA)-assoziierte MRSA). Humane Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA)-Stämme treten sowohl gehäuft im Krankenhaus-Milieu (Patienten und Personal) (= Hospital(HA)-assoziierte MRSA), als auch unabhängig in der Normalbevölkerung (= Community(CA)-assoziierte MRSA) auf.

Quelle: [04048 10025 20432 99999](#)

INZIDENZ

Staphylococcus aureus verursacht 70 - 80 % aller Wundinfektionen, 50 - 60 % aller Knochenmarksentzündungen (Osteomyelitiden), 15 - 40 % aller Gefäßprotheseninfektionen, bis zu 30% aller Fälle von Sepsis und Endokarditis und 10 % aller Lungenentzündungen (Pneumonien). Er ist einer der häufigsten Erreger sowohl ambulant als auch nosokomial erworbener Infektionen. Gehäuftes Auftreten bis hin zu Epidemien, vor allem durch Methicillin-resistente *S. aureus*-Stämme, deren Anteil in Deutschland für die letzten Jahre (Zeitraum ab 2007) relativ stabil bei ca. 20 % von allen *S. aureus*-Isolaten im Krankenhaus, im ambulanten Bereich und in Pflegeheimen (Hospital(HA)-assoziierte MRSA) liegt.

Insgesamt wurden für das Jahr 2012 4.456 schwer invasiv verlaufende Infektionen mit Methicillin-resistenten *S. aureus*-Stämmen, HA-MRSA) gemeldet. Dabei lagen am häufigsten Infektionen des Respirationstraktes (inklusive Lungenentzündung) vor (35 %), gefolgt von Infektionen ausgehend von zentralvenösen Kathetern bzw. invasiven Zugängen anderer Art (30,5 %) und Infektionen der Haut und Weichteile (20,2 %).

Die Inzidenz für die 4.456 gemeldeten Fälle in Deutschland betrug 5,4 / 100.000 Einwohner im Jahre 2012 (im Vergleich zu 5,2 / 100.000 Einwohner im Jahre 2011).

Infektionen mit Methicillin-resistenten *S. aureus*-Stämmen in der Normalbevölkerung ausserhalb des Krankenhaus-Bereichs (= Community-assoziierte (CA)-MRSA) sind in Deutschland eher selten (ca. 2 % aller MRSA-Fälle), sollten aber aufgrund der oft langwierig und rezidivierenden schweren Krankheitsverläufe mit hoher Letalität Beachtung finden. Sie treten oft familiär gehäuft (gemeinsamer Haushalt) bzw. endemisch in Ländern mit unzureichenden hygienischen Lebensbedingungen auf. Problematisch sind generell Orte, wo Menschen eng zusammenleben (Kasernen, Gefängnisse, Haushalte), Sportarten mit einer Tendenz zu Hautabrasionen betreiben (z.B. Football, Rugby) und Hygieneartikel (z.B. Handtücher) gemeinsam nutzen. Reisen in Hochprävalenzgebiete (USA, Mittelmeerländer, Ostasien, Ozeanien, Afrika und Mittlerer Osten) stellen ebenfalls einen Risikofaktor für den Erwerb von CA-MRSA-Infektionen dar.

Ebenfalls gering ist die Anzahl der menschlichen Infektionen durch Methicillin-resistente *S. aureus*-Stämme aus dem Tierbestand (= Livestock-assoziierte (LA) MRSA). Der Anteil des hierbei vorwiegenden *S. aureus*-Stammes LA-MRSA CC398 betrug 5,2 % von allen MRSA-Isolaten aus Deutschland im Jahr 2012, der Anteil der durch diesen Stamm bedingten menschlichen Infektionen betrug 1,5 % (von allen MRSA-Fällen), dominierend dabei waren tiefergehende Haut- und Weichgewebeeinfektionen. Eine regionale Häufung im Auftreten und bei der Verbreitung von LA-MRSA ist in Gebieten mit hoher Dichte an kommerziellen Nutztieranlagen (in Deutschland: Niedersachsen, Westfalen) zu verzeichnen, wo der direkte Kontakt zum Tier (vor allem in kommerziellen Schweine- und Geflügelmastbetrieben) den wichtigsten Risikofaktor für eine nasale Besiedelung mit LA-MRSA darstellt. In Deutschland sind 86 % der Schweinehalter nasal mit LA-MRSA besiedelt, 12 - 45 % der Veterinäre und immerhin 4 % der Familienangehörigen von beruflich exponierten Personen, die selbst keinen direkten Tierkontakt hatten.

Lebensmittelinfektionen durch Methicillin-resistente *S. aureus*-Stämme sind äußerst selten und auf Einzelfälle beschränkt.

Quelle: [03010 04048 04050 20440 20441](#)

WIDERSTANDSFÄHIGKEIT / TENAZITÄT

SPORENBILDUNG

Bildet keine Sporen.

Quelle: [99999](#)

KONIDIENBILDUNG

Bildet keine Konidien.

Quelle: [99999](#)

RESISTENZEN

Hohe Resistenz gegenüber Austrocknung, hohem Salzgehalt (Toleranz bis 15 % w / v NaCl-Gehalt), Hitze, UV-Strahlung und gegenüber einigen Desinfektionsmitteln.

Daher zeigt *Staphylococcus aureus* lange Überlebenszeiten ausserhalb eines Wirtes: z.B. bis zu 42 Tagen auf Kadavern, bis zu 7 Tagen auf Oberflächen, 46 Stunden auf Glass, 17 Stunden im Sonnenlicht, 7 Stunden unter UV-Bestrahlung, 60 Tage auf Fleisch, bis zu 7 Tagen auf Münzgeld, 30 Minuten bis 38 Tage auf Hautoberflächen.

Trockene Hitze (1 Stunde bei 160 - 170 °C) zerstört die ansonsten hitzestabilen *S. aureus*-Enterotoxine. Zu den wirksamen Desinfektionsmitteln zählen: 70 % Ethanol, Chlorhexidin, 1 % Natriumhypochlorid, 2 % Glutaraldehyd, 0,25 % Benzalkoniumchlorid und Formaldehyd.

Antibiotikaresistenz: ca. 80 % der *S. aureus*-Stämme sind durch Penicillinase-Bildung resistent gegenüber β -Laktamantibiotika; Ausbreitung von Methicillin-resistenten *S. aureus*-Stämmen (MRSA), welche oft zusätzliche Resistenzen z.B. gegen Ciprofloxacin, Moxifloxacin, Erythromycin oder Clindamycin zeigen. Resistenzen gegen Reserveantibiotika (Tigecyclin, Linezolid, Daptomycin) sind ebenso wie Resistenzen gegen Glykopeptide (Vancomycin, Teicoplanin) eher selten.

Ein Ansteigen von Resistenzen gegenüber Mupirocin zeichnet sich in den letzten Jahren ab.

Quelle: 03010 04048 10038

RECHTLICHE GRUNDLAGEN / VORSCHRIFTEN

GESETZE UND VERORDNUNGEN

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - [BioStoffV](#))

Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz - [GenTG](#)) und zugehörige Verordnungen

Bekanntmachung der [Liste risikobewerteter Spender-](#) und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten vom 5. Juli 2013

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - [IfSG](#))

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge ([ArbMedVV](#))

Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mütter ([MuSchG](#))

Tiergesundheitsgesetz ([TierGesG](#)) und zugehörige Verordnungen

Vorschriften zum [Gefahrguttransport](#):

- Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße ([ADR](#))
- Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID)
- International Air Transport Association ([ATA](#)), Dangerous Goods Regulation, 54th edition 2013
- Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz - [GGBefG](#))
- Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit der Eisenbahn und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt - [GGVSEB](#))
- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See - [GGVSee](#))
- Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten und die Schulung der beauftragten Personen in Unternehmen und Betrieben (Gefahrgutbeauftragtenverordnung - [GbV](#))

TECHNISCHE REGELN UND WEITERE VORSCHRIFTEN

[TRBA 100](#)

Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien

[TRBA 230](#)

Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten

[TRBA 250](#)

Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege

[TRBA 400](#)

Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

[TRBA 450](#)

Einstufungskriterien für biologische Arbeitsstoffe

[TRBA 466](#)

Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen

[TRBA 468](#)

Liste der Zelllinien und Tätigkeiten mit Zellkulturen

[TRBA 500](#)

Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

LINKS

Robert Koch-Institut (RKI)

[Angaben des Robert Koch Instituts zu diesem Biostoff](#)

Public Health Agency of Canada (PHAC)

[Angaben der Public Health Agency of Canada zu diesem Biostoff](#)

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

[Angaben der Centers for Disease Control and Prevention zu diesem Erreger](#)

[Angaben der Centers for Disease Control and Prevention zu diesem Erreger](#)

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

[Epidemiologie arbeitsbedingter Infektionskrankheiten](#)

European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV)

[Angaben der EAZWV \(European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians\) zu diesem Erreger](#)

Weitere Links:

[Angaben der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung \(BZgA\) zu MRSA](#)

[Kompendium der Maßnahmen zur Vorbeugung von Krankheiten im Zusammenhang mit Tieren in öffentlichen Einrichtungen \(in Englisch\)](#)

[Nationale Forschungsplattform für Zoonosen - Erregersteckbrief zoonotische Methicillin-resistente Staphylococcus aureus \(MRSA\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

Quelle: 00001

Informationen aus den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, insbesondere aus:
Information from the technical rules for biological substances, in particular from:

- [TRBA 100](#)

Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien; Ausgabe:
Oktober 2013, geändert 2014

Protective measures for activities involving biological agents in laboratories; Edition: October 2013,
amended 2014

- [TRBA 120](#)

Versuchstierhaltung; Ausgabe: Juli 2012, geändert 2017

Experimental animal husbandry; Edition July 2012, amended 2017

- [TRBA 500](#)

Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen; Ausgabe: April 2012

Basic measures to be taken for activities involving biological agents; Edition April 2012

Quelle: 01012

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie: Merkblatt B 012 Sichere Biotechnologie –
Fruchtschädigende biologische Arbeitsstoffe (in Vorbereitung)

Quelle: 01466

[TRBA 466](#)

Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen; Ausgabe: August 2015,
zuletzt geändert: GMBL Nr. 25-31 vom 14. August 2019, S. 478

Classification of prokaryotes (bacteria and archaea) in risk groups; Edition August 2015, last
amended August 2019

Quelle: 02014

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge ([ArbMedVV](#))

Ordinance on Occupational Health Care ([ArbMedVV](#))

Quelle: 03006

Adam, D., Doerr, H. W., Link, H., & Lode, H. (Hrsg.) (2004) Die Infektiologie, Springer, Berlin-
Heidelberg

Quelle: 03009

Köhler, W., Eggers, H.-J., Fleischer, B., Marre, R., Pfister, H., Pulverer, G. (Hrsg.): Medizinische
Mikrobiologie, 8. Aufl. Urban & Fischer, München-Jena 2001

Quelle: 03010

Suerbaum, S., Hahn, H., Burchard, G.-D., Kaufmann, S. H. E., Schultz, Th. (Hrsg.): Medizinische
Mikrobiologie und Infektiologie, 7. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg 2012

Quelle: 04048

Robert Koch-Institut: Epidemiologisches Bulletin – Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von
MRSA in Deutschland – Update 2011/2012, (2013) 21, 187-196. (www.rki.de)

Quelle: 04049

Robert Koch-Institut: "RKI Ratgeber für Ärzte – Staphylokokken-Erkrankungen, insbesondere
Infektionen durch MRSA" (2014);

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Staphylokokken_MRSA.

Quelle: 04050

Robert Koch-Institut: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2012
(2013); www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuecher/2012.html

Quelle: 10025

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschung Projekt F 5198/A91 (I.
Fischer, St. Schurer, R. Jäckel, M. A. Rieger) Epidemiologie arbeitsbedingter Infektionskrankheiten
(2013). www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F5198.html

Quelle: 10038

Public Health Agency of Canada (PHAC): Pathogen Safety Data Sheets Staphylococcus aureus (2011)
<http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/staphylococcus-aureus-eng.php>

Quelle: 20430

Götz, F., Bannerman, T., Schleifer, K.-H., The Genera Staphylococcus and Micrococcus, in: Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, K.-H., Stackebrandt, E. (eds.), Prokaryotes (2006), 4, 5-75, Springer, New York

Quelle: 20431

Shepherd, M.A., Fleming, V.M., Connor, T.R., Corander, J., Feil, E.J., Fraser, C., Hanage, W.P. (2013) Historical zoonoses and other changes in host tropism of Staphylococcus aureus, identified by phylogenetic analysis of a population dataset, PLOS ONE 8 (5), e62369.

Quelle: 20432

Peton, V., Le Loir, Y. (2014) Staphylococcus aureus in veterinary medicine, Infect. Genet. Evolut. 21, 602-615.

Quelle: 20433

Leggett, H.C., Cornwallis, C.K., West, S.A. (2012) Mechanisms of pathogenesis, infective dose and virulence in human parasites, PLoS Pathogens 8 (2), e1002512.

Quelle: 20434

Köck, R., Schaumburg, F., Mellmann, A., Köksal, M., Jurke, A., Becker, K., Friedrich, A.W. (2013) Livestock-associated Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) as causes of human infection and colonization in Germany, PLOS ONE 8 (2), e55040.

Quelle: 20435

Boost, M., Ho, J., Guardabassi, L., O'Donoghue, M. (2013) Colonization of butchers with livestock-associated Methicillin-resistant Staphylococcus aureus, Zoonoses and Public Health 60, 572-576.

Quelle: 20436

Verheghe, M., Pletinckx, L.J., Crombé, F., Vandersmissen, T., Haesebrouck, F., Butaye, P., Heyndrickx, M., Rasschaert, G. (2013) Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) ST398 in pig farms and multispecies farms, Zoonoses and Public Health 60, 366-374.

Quelle: 20437

Gillet, Y., Issartel, B., Vanhems, P., Fournet, J.-C., Lina, G., Bes, M., Vandenesch, F., Piémont, Y., Brousse, N., Floret, D., Etienne, J. (2002) Association between Staphylococcus aureus strains carrying gene for Panton-Valentine leukocidin and highly lethal necrotising pneumonia in young immunocompetent patients, The Lancet 359, 753-759.

Quelle: 20438

Klostermann, K., Crispie, F., Flynn, J., Ross, R.P., Hill, C., Meaney, W. (2008) Intramammary infusion of a live culture of Lactococcus lactis for treatment of bovine mastitis: comparison with antibiotic treatment in field trials, J. Dairy Res. 75, 365-373.

Quelle: 20439

Robert Koch-Institut: Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am RKI. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz (1999) 42, 954-958.

Quelle: 20440

Köck, R., Mellmann, A., Schaumburg, F., Friedrich, A.W., Kipp, F., Becker, K. (2011) The Epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in Germany, Dtsch. Arztebl. Int. 108 (45), 761-767.

Quelle: 20441

Köck, R., Becker, K., Cookson, B., van Gemert-Pijnen, J.E., Harbarth, S., Kluytmans, J., Mielke, M., Peters, G., Skov, R.L., Struelens, M.J., Tacconelli, E., Navarro Torné, A., Witte, W., Friedrich, A.W. (2010) Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA): burden of Disease and control challenges in Europe, Euro. Surveill. 15 (41), pii=19688.

Quelle: 20442

Kuroda, M., Ohta, T., Uchiyama, I., Baba, T., Yuzawa, H., Kobayashi, I., Cui, L., Oguchi, A., Aoki, K., Nagai, Y., Lian, J., Ito, T., Kanamori, M., Matsumaru, H., Maruyama, A., Murakami, H., Hosoyama, A., Mizutani-Ui, Y., Takahashi, N.K., Sawano, T., Inoue, R., Kaito, C., Sekimizu, K., Hirakawa, H., Kuhara, S., Goto, S., Yabuzaki, J., Kanehisa, M., Yamashita, A., Oshima, K., Furuya, K., Yoshino, C., Shiba, T., Hattori, M., Ogasawara, N., Hayashi, H., Hiramatsu, K. (2001) Whole genome sequencing of meticillin-resistant Staphylococcus Aureus, The Lancet 357, 1225-1240.

Quelle: 20443

Baba, T., Bae, T., Schneewind, O., Takeuchi, F., Hiramatsu, K. (2008) Genome sequence of Staphylococcus aureus strain Newman and comparative analysis of staphylococcal genomes: polymorphism and evolution of two major pathogenicity islands, J. Bacteriol. 190 (1), 300-310.

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the author

[Allgemeine Angaben](#) | [Arbeits- und Gesundheitsschutz](#) | [Morphologie und Physiologie](#) | [Vorkommen/Natürlicher Standort](#) | [Pathogenität/Krankheitserregende Eigenschaften](#) | [Krankheit](#) | [Epidemiologie](#) | [Widerstandsfähigkeit/Tenazität](#) | [Rechtliche Grundlagen](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

Dieses Datenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.