

gram-positive Bakterien

Grampositive Bakterien

- **Staphylokokken**
- **Streptokokken**
- Enterokokken
- Bacillus
- Clostridien
- Listerien
- Corynebakterien
- Mykobakterien

Staphylococcus aureus

Herkunft des Namens

- *staphyle* (griechisch) Weintraube
- *kokkos* (griechisch) Kern, Beere
- *aureus* (lateinisch) golden

Mikroskopisch: gram-positive Haufenkokken

Taxonomie des Genus *Staphylococcus*

- ***Staphylococcus aureus* (Koagulase-positiv)**
- **Koagulase-negative Staphylokokken (CoNS)**
 - ***S. epidermidis*-Gruppe**
 - *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. haemolyticus* etc.
 - ***S. saprophyticus*-Gruppe**
 - *S. saprophyticus*, *S. xylosus*, *S. cohnii* etc.
 - *S. auricularis*, *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. simulans*
 - *S. lugdunensis*, *S. pulvererii*, *S. schleiferi*, etc.

Kolonisation der menschlichen Haut mit *Staphylococcus aureus*

- 30% der Bevölkerung sind dauerhafte *S. aureus*-Träger
- Weitere 50% sind intermittierende *S. aureus*-Träger
- Bevorzugte Kolonisationsorte
 - Vestibulum nasi, Rachen, Haut, Perineum, Vagina
- Besonders häufige Staphylokokken-Träger (40-70%)
 - Ärzte, Pflegepersonal, Diabetiker, Dialysepatienten, Drogenabhängige, Patienten mit Hauterkrankungen

Erregerreservoir von *S. aureus*

- Nasen/Rachenraum
- Hände
- Haut

von Patienten, Ärzten und Pflegepersonal

Pathogenitätsfaktoren von *S. aureus*

Enzyme

- Koagulase
- DNAse
- Phosphatase
- Protease
- Lipase
- Hyaluronidase
- Staphylokinase

Toxine

- Hämolysine
- Leukozidin
- Enterotoxine A-E
- Exfoliatine
- Toxic-Shock-Syndrom-Toxin1

Oberflächliche *S. aureus* Infektionen

- **Impetigo**
- **Folikulitis**
- **Furunkel/Karbunkel**
- **Mastitis**
- **Wundinfektionen**

Toxinvermittelte *S. aureus* Infektionen

- **Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)**
- **Toxic Shock Syndrome (TSST-1)**
- **Enteritis ("Lebensmittelvergiftung") - Enterotoxin B**

Invasive *S. aureus* Infektionen

- **Haut/Weichteil-Infektionen**
- **Abszeß/Empyem**
- **Tiefe Wundinfektionen**
- **Osteomyelitis**
- **Mastoiditis**
- **Pneumonie**
- **Endokarditis**
- **Bakteriämie/Sepsis**

Das klinische Spektrum von *S. aureus* Infektionen

Musher et al., Medicine 1994 (n=162)

• Haut- und Weichteil-Infektionen	22.8%
• Osteomyelitis	21.0%
• Katheterinfektionen	14.2%
• Pneumonie	11.7%
• Septische Arthritis	8.0%
• Endokarditis	7.4%
• Pyelonephritis	3.1%
• Übrige Infektionen	4.9%
• Davon mit Bakteriämie	47.1%

Die häufigsten Erreger nosokomialer Infektionen

Jarvis und Martone, J Hosp Infect 1992

Bakteriämie/Sepsis

CoNS 27.9%

S. aureus 16.5%

Enterokokken 8.3%

Candida spp. 7.8%

Escherichia coli 5.6%

Wundinfektionen

S. aureus 17.1%

Enterokokken 13.3%

CoNS 12.6%

Escherichia coli 9.4%

P. aeruginosa 8.2%

Die häufigsten Erreger nosokomialer Infektionen

Jarvis und Martone, J Hosp Infect 1992

Atemwegsinfektionen

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16.9%
<i>S. aureus</i>	16.1%
<i>Enterobacter</i> spp.	10.5%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6.5%
<i>Haemophilus influenzae</i>	6.3%

Prädisponierende Faktoren für *S. aureus* Bakteriämie

Lautenschlager et al, Clin Infect Dis 1993 (n = 281)

- **Intravaskulärer Katheter** 57%
- **Chirurgische Wunde** 37%
- **Vorausgehender Krankenhausaufenthalt** 22%
- **Prothesen/Implantate** 19%
- **Alkoholabusus** 19%
- **Neoplasie** 18%
- **Diabetes** 17%
- **Trauma** 15%
- **Niereninsuffizienz** 12%
- **Tracheostomie/Beatmung** 7%

Resistenzmechanismen bei Staphylokokken

- **Betalaktamase-Bildung** → **Penicillin-Resistenz**
- **Veränderung an PBPs (PBP-2')** → **Methicillin-Resistenz**
- **Veränderung an Ribosomen** → **MLS-Resistenz**
- **Veränderung an der Gyrase (*GyrA*)** → **Chinolon-Resistenz**
- **Veränderung an Zellwand** → **Vancomycin-Resistenz**

VISA / VRSA

Therapie von Staphylokokken-Infektionen

Standardantibiotika I

- **Penicilline**
 - **Penicillin G**
 - **Ampicillin**
 - **Mezlocillin (Baypen®)**
 - **Piperacillin (Pipril®)**
- **Penicillinase-feste (Isoxazolyl-) Penicilline**
 - **Flucloxacillin (Staphylex®)**
 - **Oxacillin (Stapenor®)**
 - **Dicloxacillin (Dichlor-Stapenor®)**

Therapie von Staphylokokken-Infektionen

Standardantibiotika II

- **Cephalosporine 1. und 2. Generation**
 - Cefazolin (Elzogram® , Gramaxin®)
 - Cefotiam (Spizef®)
 - Cefuroxim (Zinacef®)
- **Betalaktamase-Inhibitor-Kombinationen**
 - Amoxicillin/Clavulansäure (Augmentan®)
 - Ampicillin/Sulbactam (Unacid®)
 - Piperacillin/Tazobactam (Tazobac®)
- **Makrolide/Lincosamide**
 - Erythromycin (Erythrocin®)
 - Clindamycin (Sobelin®)

Therapie von Staphylokokken-Infektionen

Reserveantibiotika

- **Glykopeptide**
 - Vancomycin (Vancomycin®, Vanco 500 AR®)
 - Teicoplanin (Targocid®)
- **Rifampicin (Rifa®, Rimactan®)**
- **Fosfomicin (Fosfocin®)**
- **Fusidinsäure (Fucidine®)**
- **Quinopristin/Dalfopristin (Synercid®)**
- **Linezolid (Zyvoxid®)**

MRSA

= Methicillin-resistenter S. aureus

immer resistent gegenüber

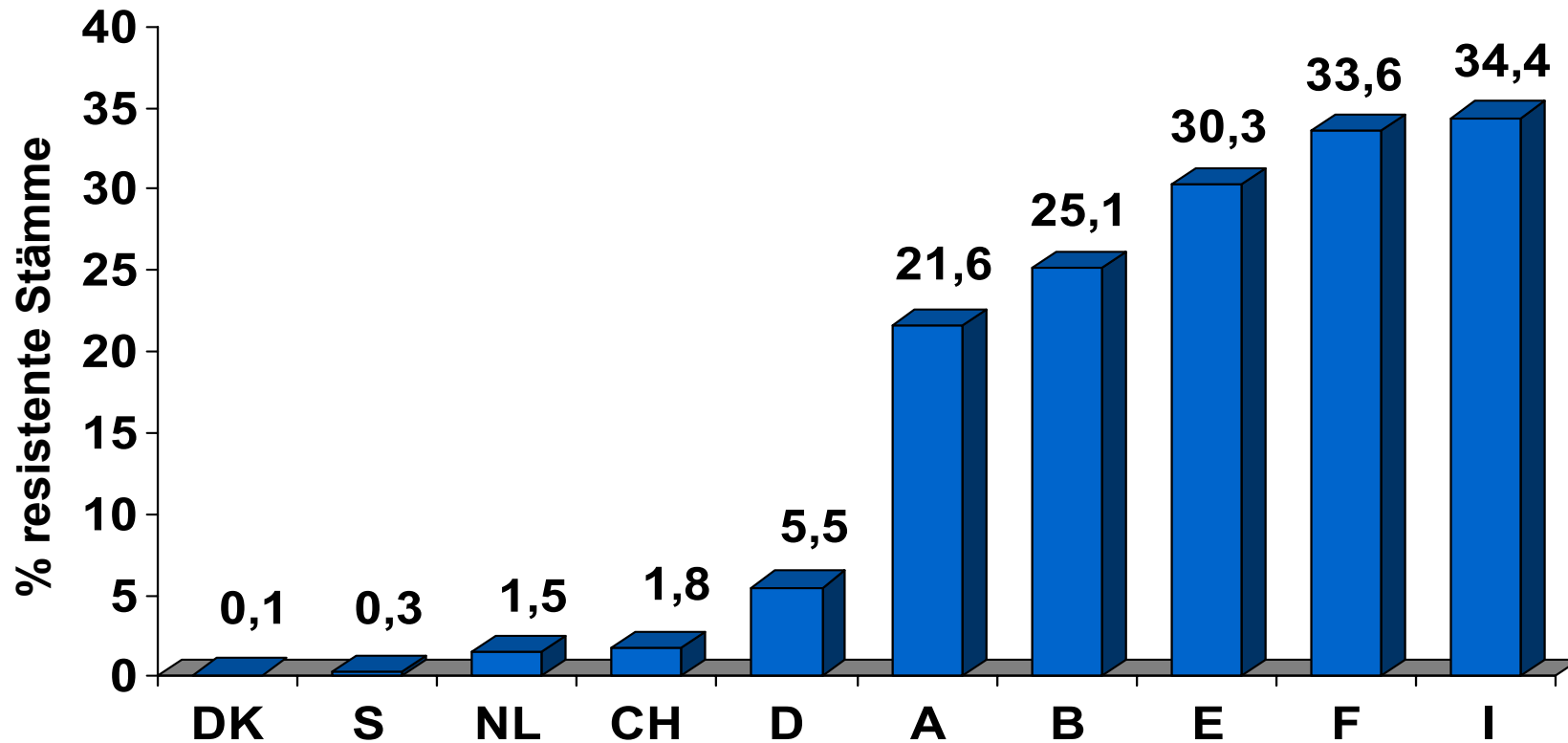
- Penicillinen (Penicillin, Ampicillin, Oxacillin etc.)
- Cephalosporinen
- Betalaktam/Betalaktamase-Inhibitoren
- Carbapenemen

oft zusätzlich resistent gegenüber

- Erythromycin
- Clindamycin
- Chinolonen

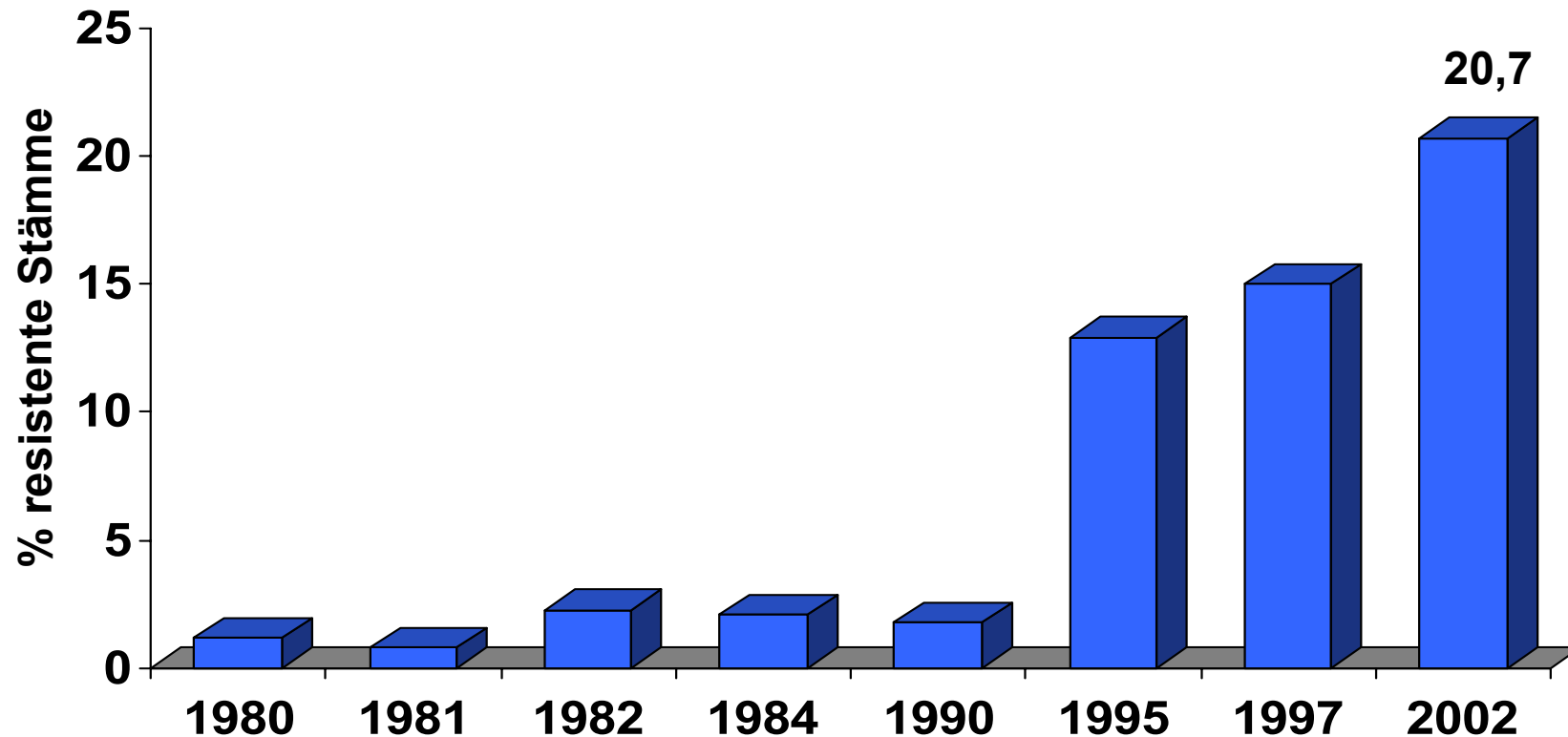
Staphylococcus aureus (MRSA)

Prävalenz in Europa



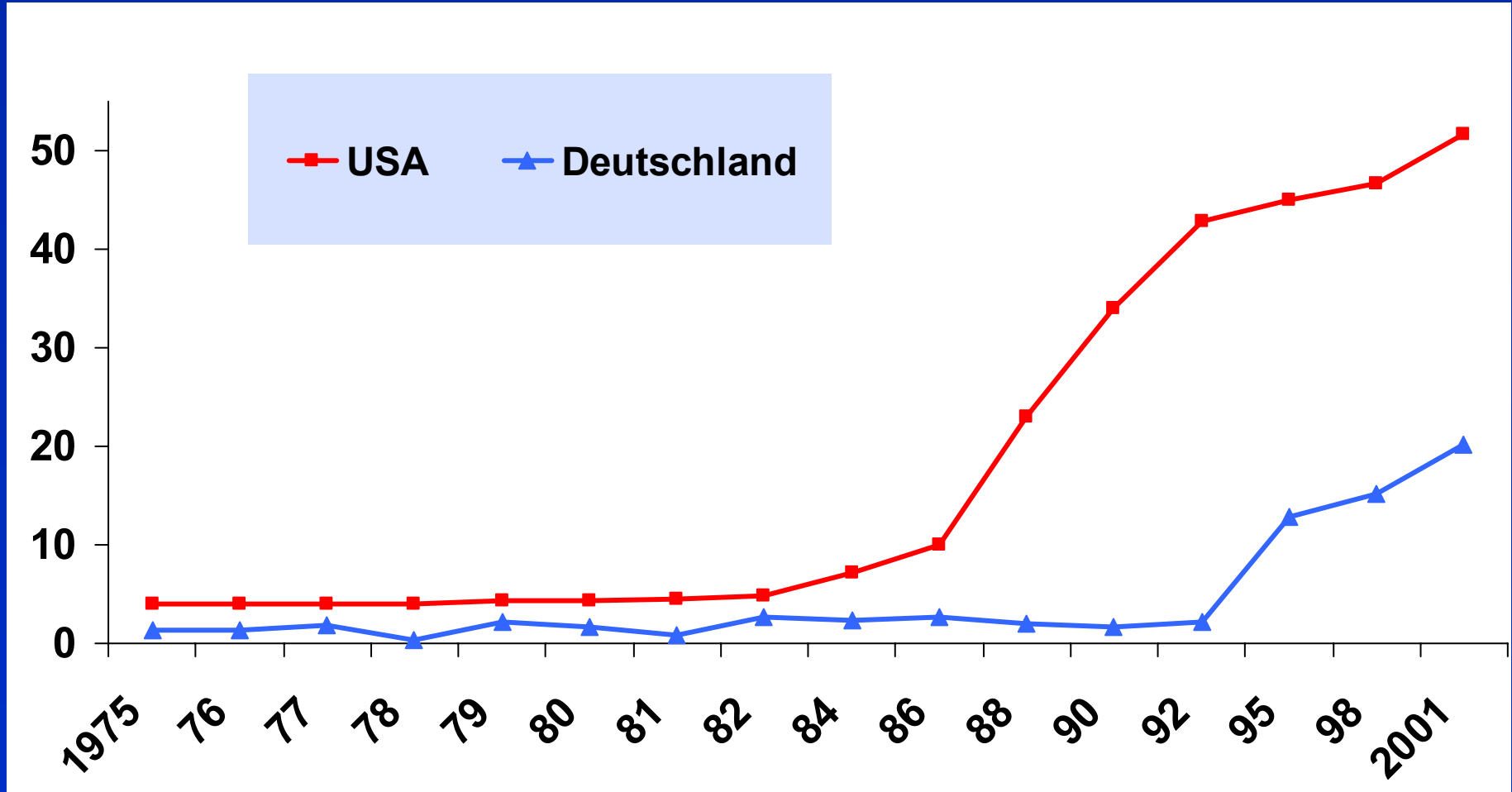
Staphylococcus aureus (MRSA)

Prävalenz in Deutschland 1980-2002



Staphylococcus aureus

Häufigkeit von MRSA in Deutschland und in den USA



Quelle: NNIS

Therapie von MRSA-Infektionen

- **Glykopeptide**

- **Vancomycin (Vancomycin®)** 2 x 1 g
- **Teicoplanin (Targocid®)** 1- 3 x 400 mg

- **in Kombination mit**

- **Rifampicin (Rifa®, Rimactan®)** 2 x 300-600 mg
- **Fosfomycin (Fosfocin®)** 3 x 3-5 g
- **Fusidinsäure (Fucidine®)** 3 x 500 mg
- **Linezolid (Zyvoxid®)** 2 x 600 mg
- **Quinopristin/Dalfopristin (Synercid®)** 3 x 500 mg

Das Spektrum von CoNS Infektionen

- **Katheterinfektionen**
- **Implantatinfektionen (z.B. Hüftendoprothesen)**
- **Bakteriämie/Sepsis bei**
 - **Immunsupprimierten Patienten**
 - **Frühgeborenen**
- **Endokarditis (NVE; PVE)**
- **Harnwegsinfektionen (vorwiegend *S. saprophyticus*)**

Taxonomie des Genus *Streptococcus*

- **α -hämolysierende (vergrünende) Streptokokken**
 - *Streptococcus pneumoniae* (Pneumokokken)
 - *S. sanguis*, *S. bovis*, *S. mutans*, *S. anginosus* etc.
- **β -hämolysierende Streptokokken**
 - *Streptococcus pyogenes* (HSA)
 - *Streptococcus agalactiae* (HSB)

Streptokokken-Infektionen

- ***S. pneumoniae* (Pneumokokken)**
 - Otitis, Sinusitis
 - Pneumonie, Meningitis
- **α -hämolysierende (vergrünende) Streptokokken**
 - Endokarditis lenta
 - Karies
- ***Streptococcus agalactiae* (HSB)**
 - Neugeborenen-Meningitis, -Sepsis

Pathogenitätsfaktoren von *S. pyogenes*

- **M-Protein**
- **F-Protein**
- **Kapselbildung**
- **C5a-Peptidase**
- **Streptolysin 0**
- **Hyaluronidase**
- **Streptodornase**
- **Streptokinase**
- **Erythrogene Toxine**
- **Bacteriocine**

S. pyogenes Infektionen

- **Tonsillitis (ARF, GN)**
- **Erysipel**
- **Phlegmone**
- **Nekrotisierende Faszitis**
- **Scharlach (ARF, GN)**
- **Strept-TSS**
- **Pneumonie**
- **Bakteriämie/Sepsis
(z.B. Puerperalfieber)**