

Infektionen und multiresistente Keime innerhalb und ausserhalb des Spitals

1. Hygiene-Tag Ostschweiz

Dr. med. Ph. Rafeiner, Infektiologie / Spitalhygiene KSSG

Handys sind Bakterienschleudern

IGITT → Auf Handys von Spitalpersonal wimmelt es nur so von Bakterien. Teils von solchen, die gegen Antibiotika resistent sind.

Die Mobiltelefone des Klinikpersonals sind übersät mit Bakterien und können gefährliche Krankheiten übertragen. Türkische Wissenschaftler untersuchten 200 Handys von Ärzten und Pflegern – und auf fast jedem Gerät fand sich mindestens eine Bakterienart.

Diese verseuchten Handys sind nicht harmlos, geht aus einer heute in einer Fachzeitschrift veröffentlichten Studie hervor: Die ge-

fundenen Bakterien können alle möglichen Krankheiten übertragen, etwa Hautirritationen oder im schlimmsten Fall sogar tödliche Krankheiten.

Wer putzt es schon?

«Diese Telefone könnten in einem Spital ein Infektionsherd sein und die Übertragung von Bakterien begünstigen», warnen die Wissenschaftler. Das Spitalpersonal rei-

nigt sich laut Studie zwar vorbildlich die Hände. Handys hingegen putzen nur zehn Prozent des befragten Personals.

Mehr als zwei Erreger

Auf jedem dritten Handy fanden die Forscher laut «derstandard.at» mindestens zwei verschiedene Erreger. Auf jedem zehnten der untersuchten Handys tummelten sich gar noch mehr Arten. Am besorgniserregendsten ist laut der Studie, dass sich auf jedem achten der untersuchten Telefone mindestens ein Bakterienstamm befand, der gegen Antibiotika resistent war. **mm**

„Healthy skin demands proper cleansing, however most soap products on the market today contain harsh chemicals which strip away the skin's natural protective oils. No other product combines natural anti-bacterial properties with skin rejuvenators like Oxyriol Antibacterial Soap does.“





Antibakterieller Staubwedel



Swirl® Müllbeutel mit antibakterieller Ausstattung

- 1 Packung = 40 Stück, Fassungsvermögen 5 l
- 1 Packung = 37 Stück, Fassungsvermögen 10 l
- 1 Packung = 20 Stück, Fassungsvermögen 20 l

Sunbeam Safe & Sound Antibacterial

Manufacturer : [Sunbeam](#) (See all "Sunbeam Electric Blankets")

Model : BL3571, BL3551, BL3541, BL3531,



[see large](#)

Ideal for asthma and allergies, made using antibacterial fabric, more hygienic, inhibits mould, which is a common allergen. Features: Made using Bactekiller, a safe antibacterial Bactekiller, a safe SleepPerfect™ Technology. Automatic temperature control, ready for bed in 15 minutes. 5 heat settings Easy to use, turns off the blanket after 10 levels of safety protection for comfort. Cosy feet warmer. Fully fitted blanket. [Read More](#)



- vor 4 Milliarden Jahren: anorganische Moleküle
- vor 3.5 Milliarden Jahren: Bakterien
- vor 1.7 Milliarden Jahren: Pilze, Eukaryonten
- vor 65 Millionen Jahren: Säugetiere
- vor 25 Millionen Jahren: Homo sapiens
- vor 50 Jahren: Antibiotische Aera

Bakterien



1. Januar

Säugetiere



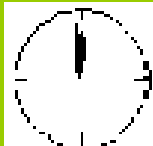
24 Dezember

Mensch



31. Dezember

AB-Aera



31. Dez.

- Bakterielle Flora
 - Normalflora – veränderte Flora
 - Kolonisation - Infektion
- Resistenz
 - Formen - Entstehung
 - Ausbreitung
- Multiresistenz
 - Innerhalb des Spitals
 - Ausserhalb des Spitals

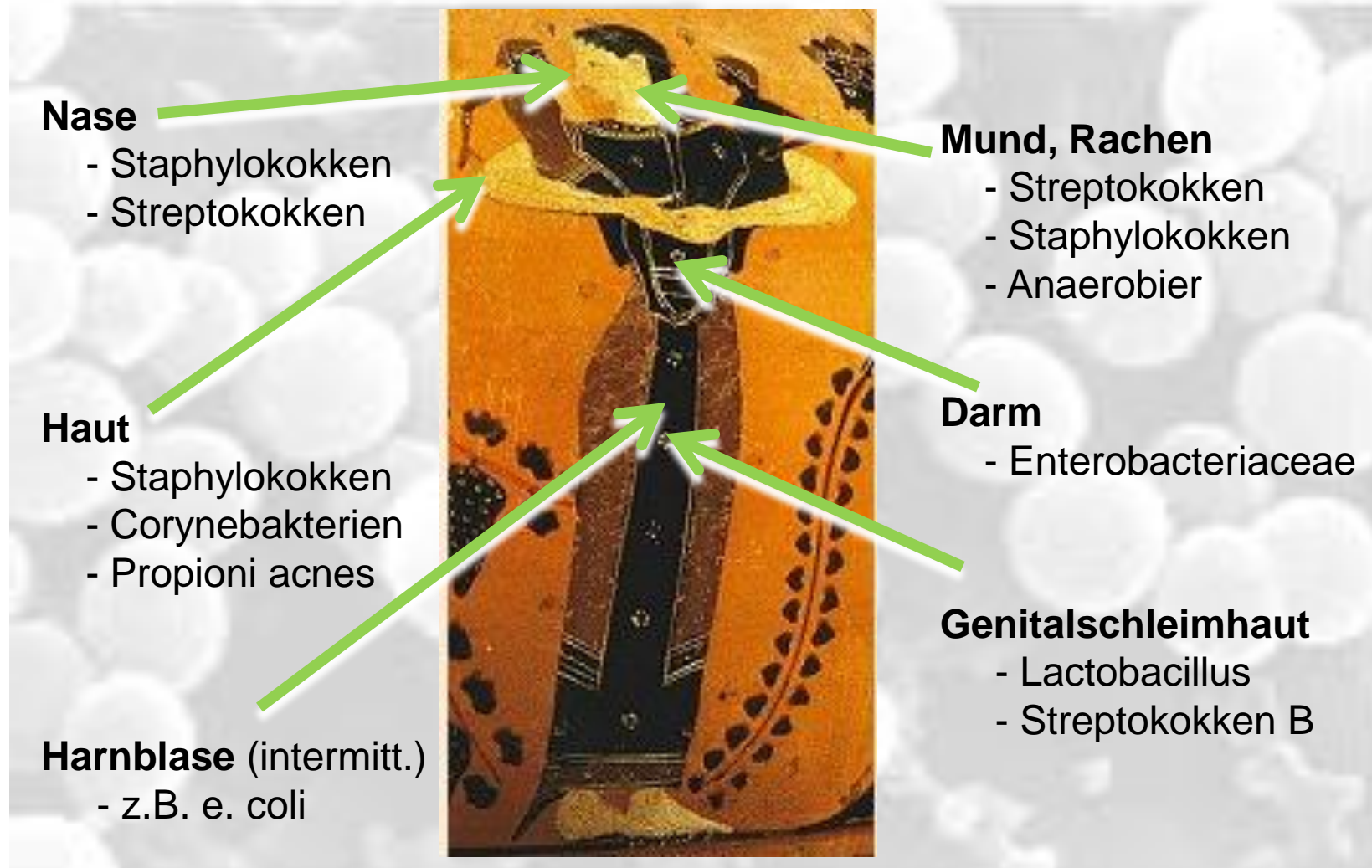
Frage 1: Kolonisation / Infektion: Was ist falsch?

- 1) Staphylokokken haben auf unserer Haut nichts zu suchen, gehören nicht dorthin und müssen deshalb ausgemerzt werden.
- 2) Bakterien und Mensch leben in einem Gleichgewicht und brauchen einander.
- 3) Die Infektion durch resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) im Blut („Blutvergiftung“) ist schwierig zu behandeln.
- 4) Der Nachweis eines resistenten Coli-Bakteriums im Urin erfordert bei einer Nicht-Schwangeren Frau ohne Zeichen einer Blasenentzündung keiner Behandlung.

- Bakterielle Flora
 - Normalflora – veränderte Flora
 - Kolonisation - Infektion
- Resistenz
 - Formen - Entstehung
 - Ausbreitung
- Multiresistenz
 - Innerhalb des Spitals
 - Ausserhalb des Spitals

Kolonisation





- Mensch ↔ Bakterium: Symbiose
 - Besiedlung von
 - Schleimhäuten
 - Haut
 - Normalflora
- Umwelt ↔ Bakterium
 - Türklinken, Tastaturen
 - Küchen, Böden,...
 - Erdreich, Tiere

- Milieuveränderungen
 - lokal: z.B.: feuchte Ulcera → Hautflora und „Wasserkeime“ (z.B. Pseudomonas)
 - Umgebung: Spital (→ „Spitalkeime“)
- Intrinsische Veränderungen
 - Abwehrlage, Stoffwechsel / Hormone, chron. Entzündungen
- Fremd-Einwirkungen
 - (Breitband-) Antibiotika, Desinfektionen, Noxen

- Durch Faktoren, die die Normalflora verändern
 - Intrinsische Faktoren (Hormone, Stoffwechsel, Immunsuppression)
 - Aeussere Faktoren (verändertes Milieu (Wunden, Ulcera), Spital, Antibiotika, Noxen)
- Dysbalance der eigenen Flora (Selektion)
- Uebertragung fremder Flora (z.B. Spital)
- Aquirierung nicht resistenter oder resistenter Keime

- Regenerierender, junger, „gesunder“ Mensch
 - i.d. Regel spontane Wiederherstellung der Normalflora über die Zeit
- (Chronisch) kranker, co-morbider Mensch
 - i.d. Regel längerdauernde veränderte Normalflora → Risikofaktoren für Persistenz veränderter Flora

- Manifeste Erkrankung
 - Symptome wie Krankheitsgefühl, Fieber, Tachykardie, schmerzhafte Hautrötung, Eiterbildung etc.
 - oft messbare Parameter (Temp., Lk, CRP, Tc...)
- **Potentielle Behandlungsindikation**
 - **Im Gegensatz zur Kolonisation**
 - Antibiotika bei bakterieller Infektion
 - ggf. interventionelle / chirurgische Massnahmen



- Immunlage gut
- Erhaltene natürliche Barrieren
- Geringer Keimload, geringe Keimvirulenz

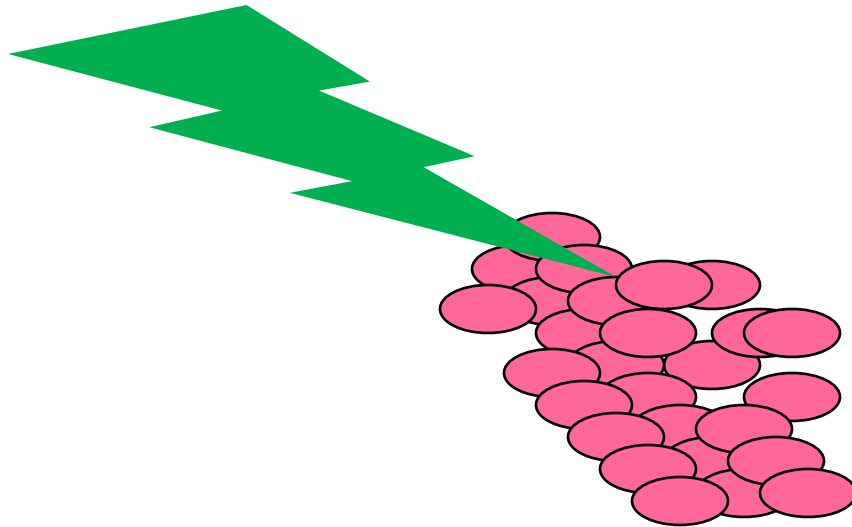
- Immunlage ↓
 - D.M., Alkoholismus
 - Alter, NI
 - medik. Immunsuppr.
- Defekte Barrieren
 - Urinkatheter
 - Venenkatheter, Tubus....
- Keimload u/o -virulenz↑

- Bakterielle Flora
 - Normalflora – veränderte Normalflora
 - Kolonisation - Infektion
- Resistenz
 - Formen - Entstehung
 - Ausbreitung
- Multiresistenz
 - Innerhalb des Spitals
 - Ausserhalb des Spitals

Frage 2: Antibiotika–Resistenzen: Was ist falsch?

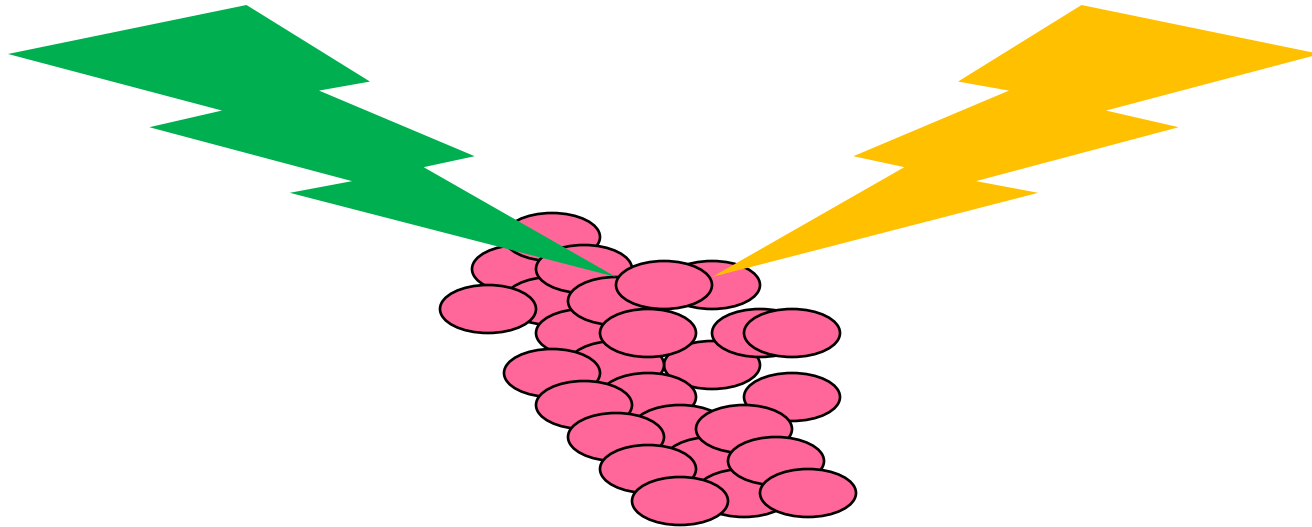
- 1) Der sparsame und gezielte Einsatz von Antibiotika ist eine wichtige Massnahme, um der Resistenzentstehung entgegenzuwirken.
- 2) Antibiotika sind ursächlich für die Entwicklung resistenter Bakterien.
- 3) Mit geeigneten hygienischen Massnahmen kann die Uebertragung resistenter Keime vermindert werden.
- 4) Die Resistenzentwicklung wird völlig überbewertet, von den Medien hochgeschaukelt und ist eigentlich gar nicht real.

Immunsystem



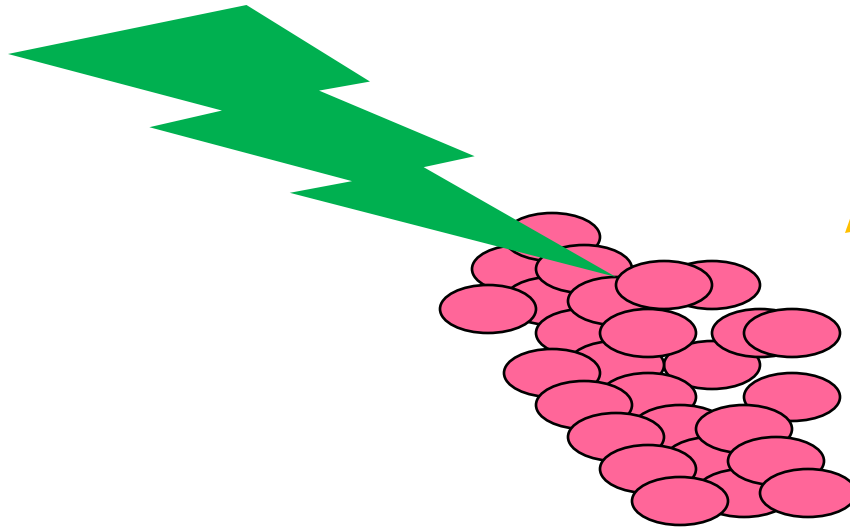
Immunsystem

Antibiotikum



Immunsystem

Antibiotikum



**Bakterium:
Vielfältige Strategien
gegen Antibiotika-
wirkung**

Milieu-Barriere: AB erreicht Bakterium nicht

- AB-Konzentration
- Gewebspenetration
- Durchblutung
- pH (Abszess)
- Bakterium intrazellulär

AB →

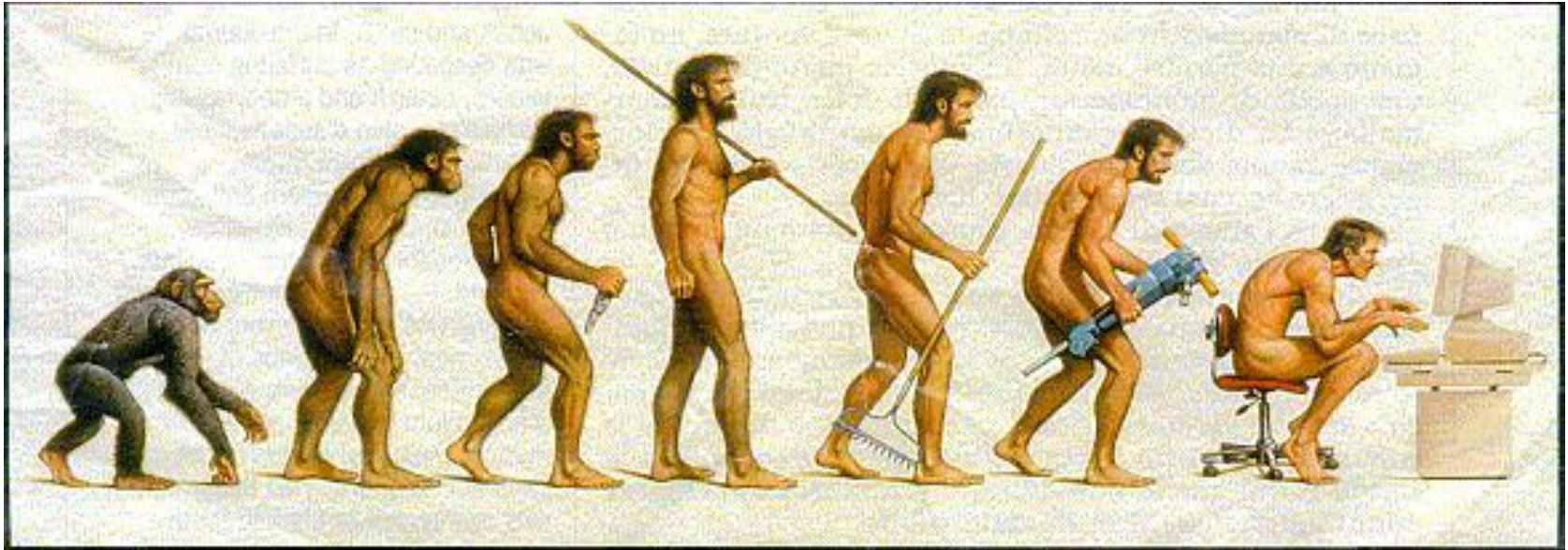


Barriere durch Bakterium = natürliche Resistenz

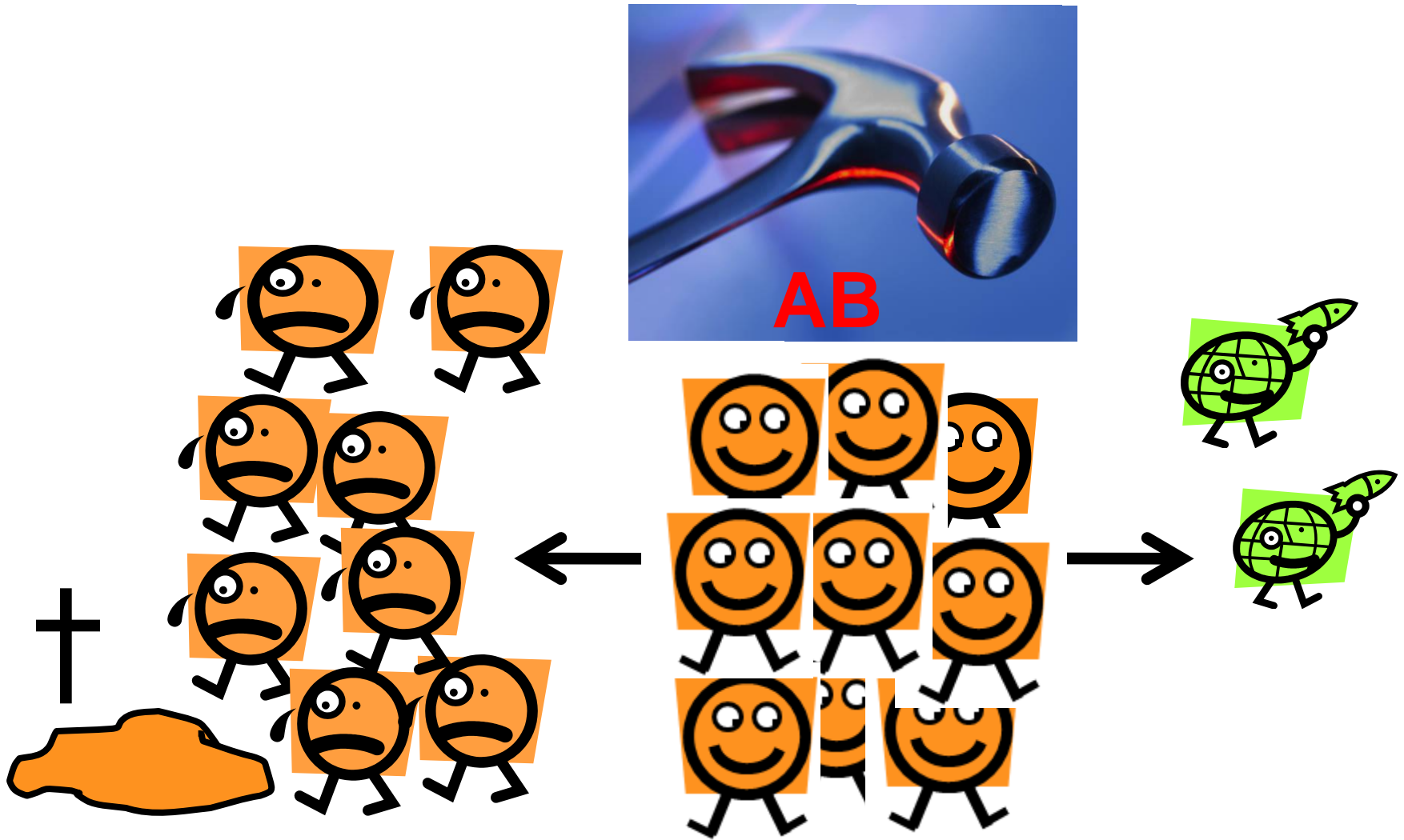
- Passiv (z.B. impermeable Bakterienwand, fehlender Transportmechanismus)
- Ev. aktiv (z.B. Effluxpumpen)

AB →

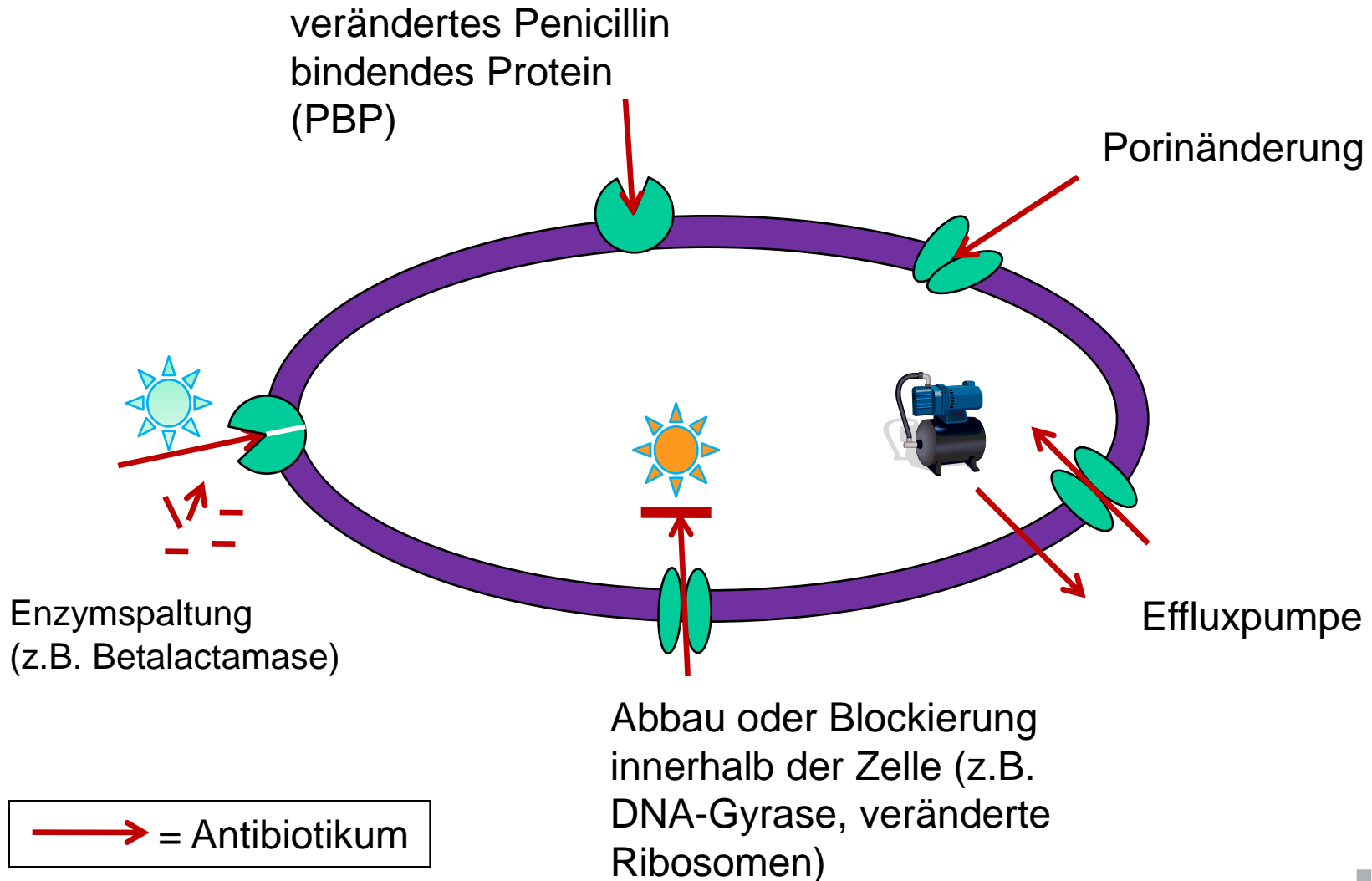




Keine Evolution ohne Selektionsdruck



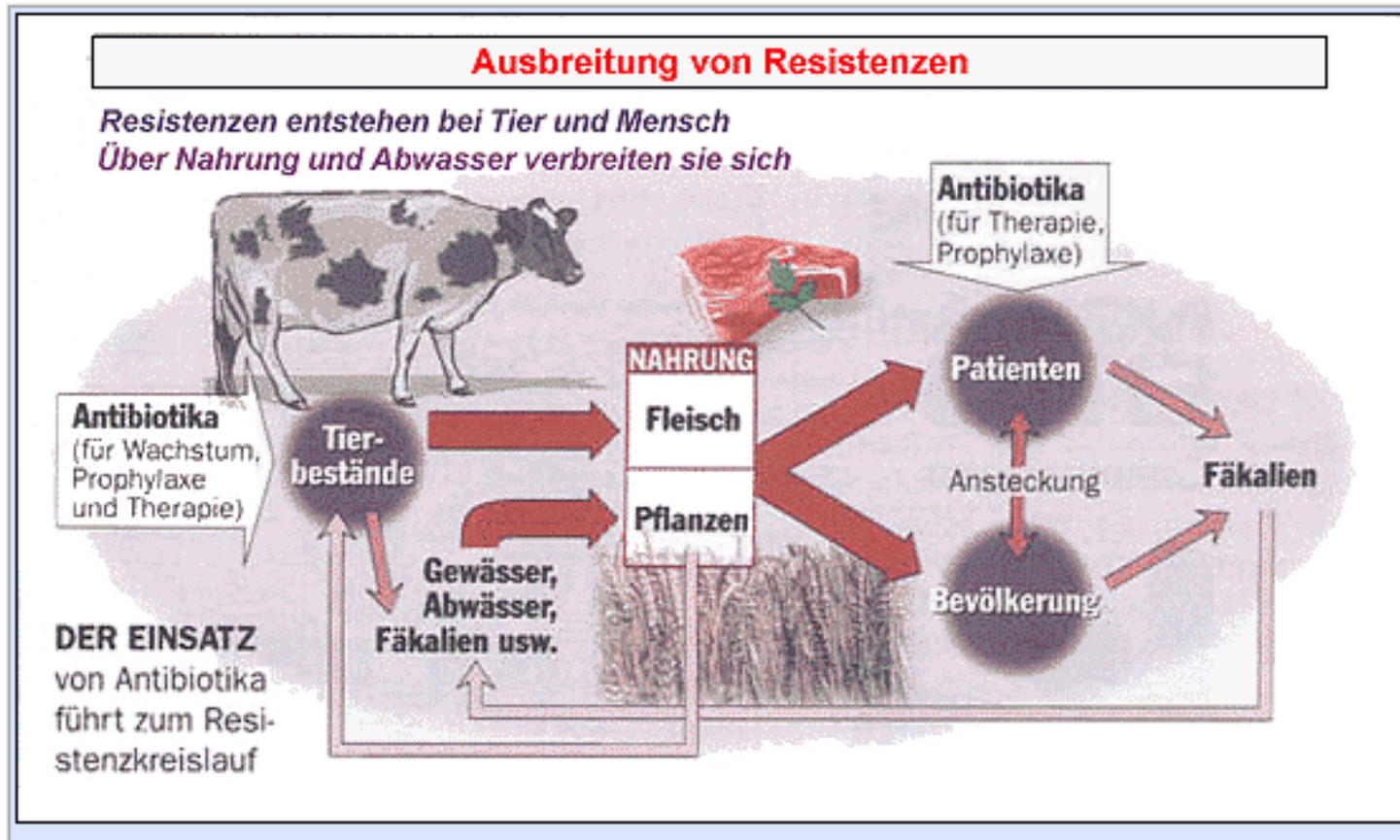
Resistenzmechanismen



- „Vererbung“ von Resistenzen
- Austausch von Resistenzgenen
 - Innerhalb einer Bakterienart
 - Innerhalb von Bakterienstämmen
 - Z.T. mittels „mobilen“ Einheiten (Plasmide)

Ausbreitung von Resistenzen II

28



- **Bakterielle Flora**
 - Normalflora – veränderte Flora
 - Kolonisation - Infektion
- **Resistenz**
 - Formen - Entstehung
 - Ausbreitung
- **Multiresistenz**
 - Innerhalb des Spitals
 - Ausserhalb des Spitals

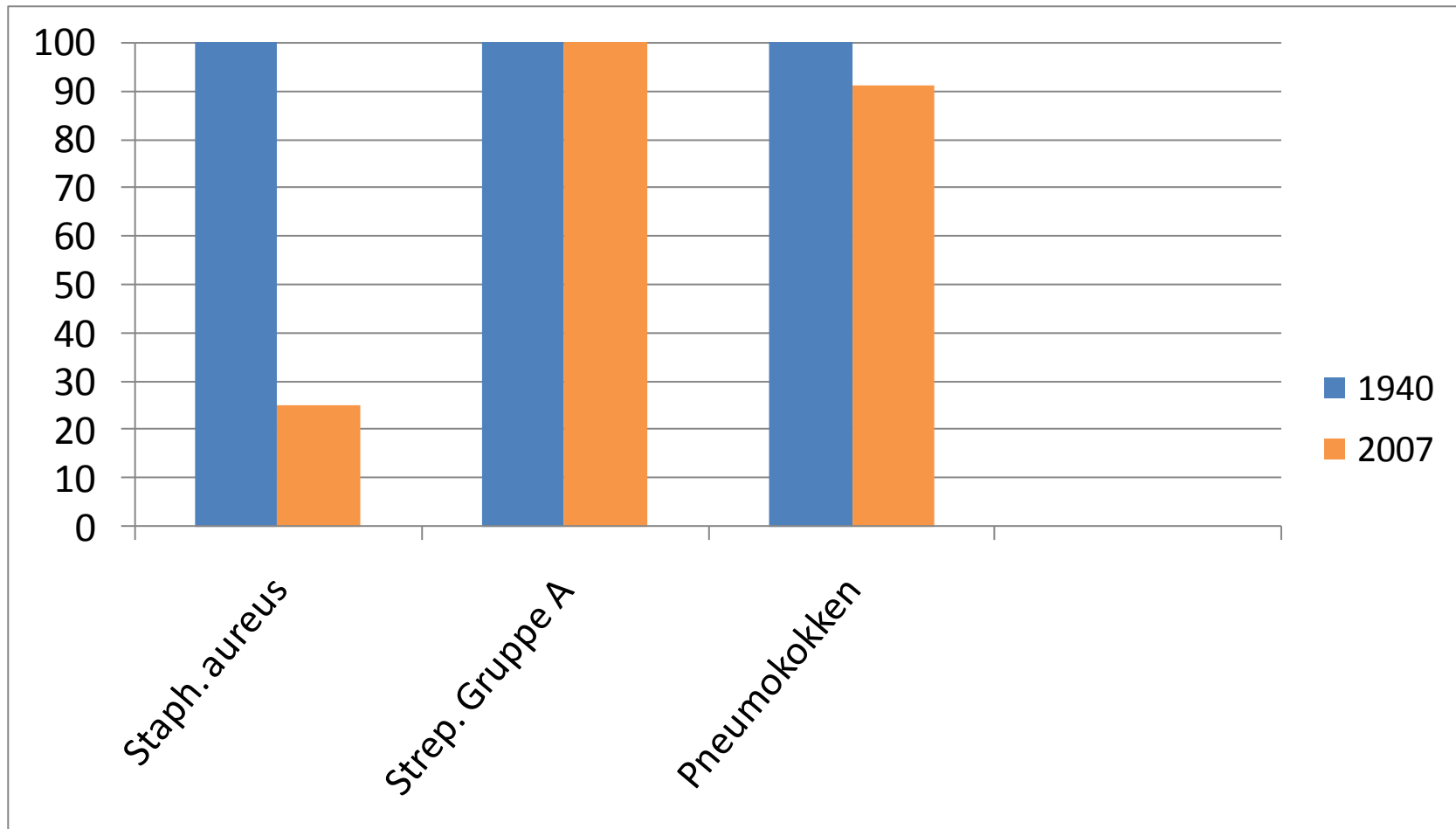
Monoresistenz: z.B. Penicillin

30



Bundesarchiv, Bild 183-23912-0002
Foto: Krueger | 25. März 1954

Penicillinresistenz 1

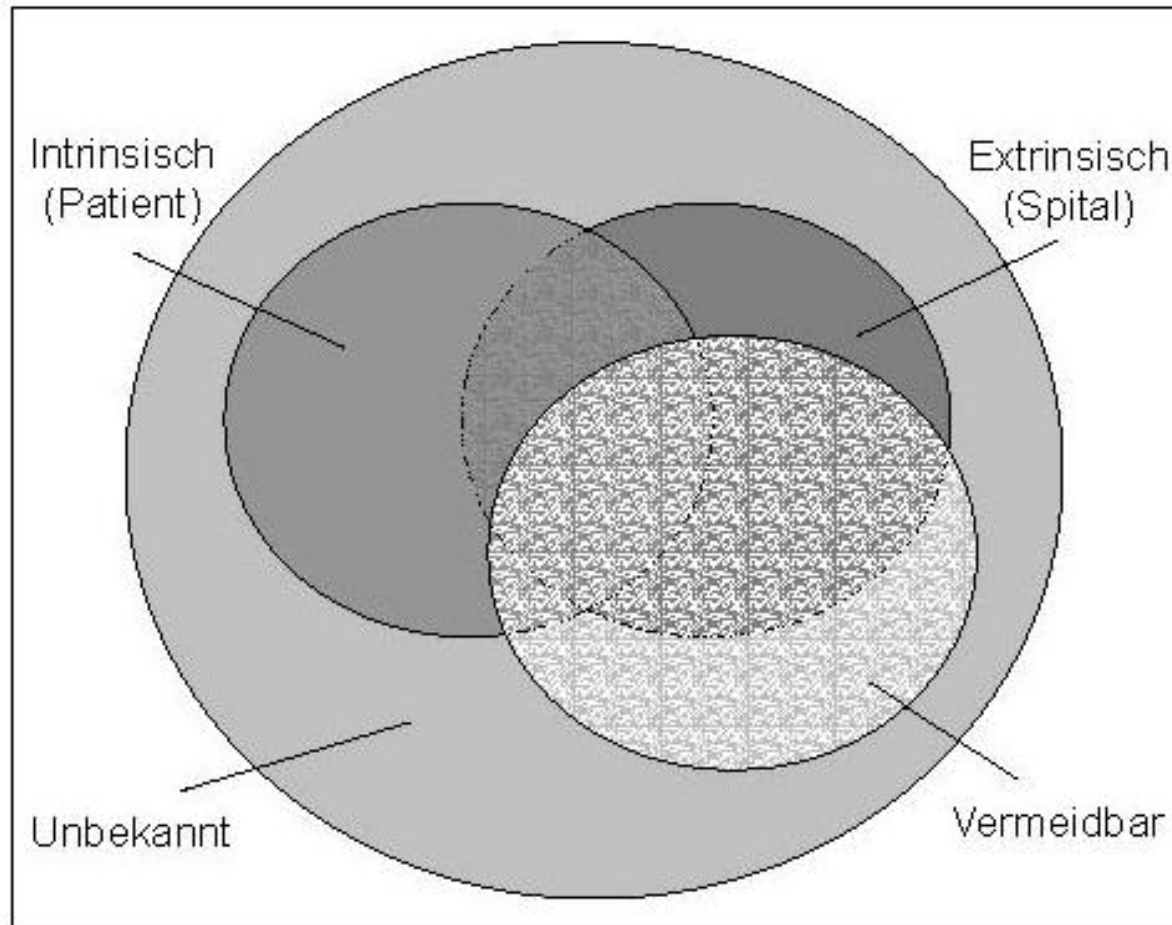


- **Betalactame**
 - Penicilline (z.B. Clamoxyl®)
 - Penicillin G/V, Aminopenicilline, Flucloxacillin....
 - Cephalosporine (z.B. Zinat®)
 - Monobactame
 - Carbapeneme (z.B. Tienam®, Invanz®)
- Chinolone (z.B. Noroxin®)
- Makrolide (z.B. Klazid®)
- Viele weitere

- Resistenz gegen mehrere AB-Gruppen (z.B. ≥ 3 Gruppen)
- Panresistenz: Resistenz gegen alle AB
- Mehrere o./u. komplexere Resistenzmechanismen in Bakterium
- Beispiele
 - **MRSA**: Alteration PBP (**P**enicilline **B**inding **P**rotein)
 - **ESBL**: **E**xtensive **S**pectrum **β** -**L**actamase, ev. Chinolonresistenz

Infektrisiko im Spital

34



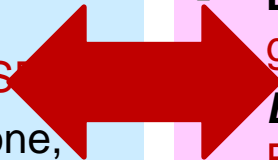
Quelle: SwissNoso

Ambulant

- ***S. aureus***: Methicillin (MRSA)
- **Pneumokokken**: Penicillin, Makrolide, TMP/SMX, Tetracyclin
- **Gruppe A Streptokokken**:
 - Makrolide
- ***E.coli***: TMP/SMX, Chinolone, ESBL
- **Gonokokken**: Penicillin, Chinolone, Makrolide
- **Durchfallerreger** (Salmonellen, Shigellen, Campylobacter):
 - Multiresistenz
- **Tuberkulose**: Multiresistenz

Spital

- ***S. aureus***: Penicillin, Methicillin (MRSA), Makrolide, Clindamycin, TMP/SMX, Ciprofloxacin, Rifampicin, Vancomycin
- **Enterokokken**: Ampicillin, Aminoglykoside, Vancomycin
- **Enterobacteriaceae**: Multiresistenz, ESBL
- ***Pseudomonas aeruginosa***:
 - Multiresistenz



Folgen (multi-) resistenter Keime

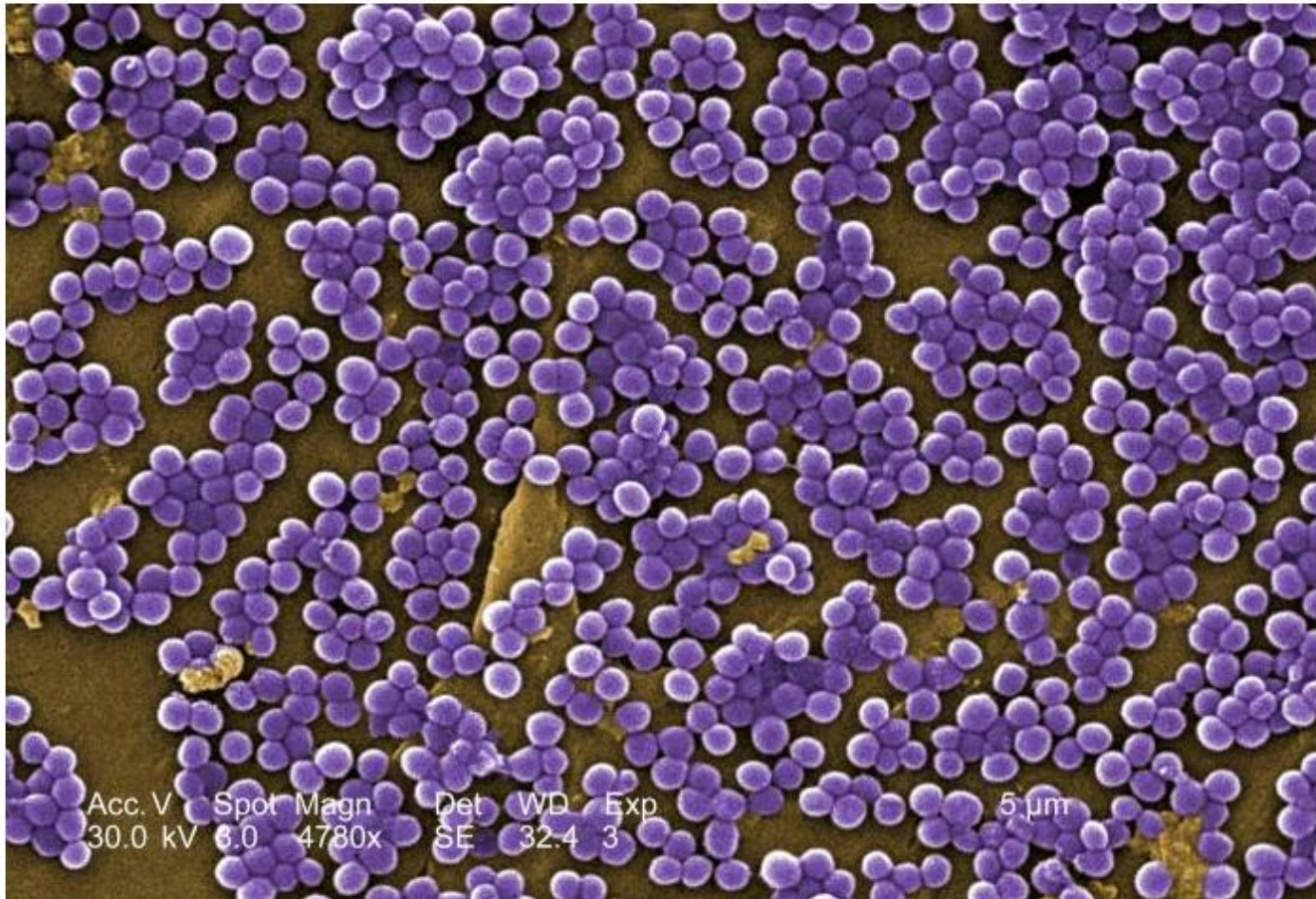
36

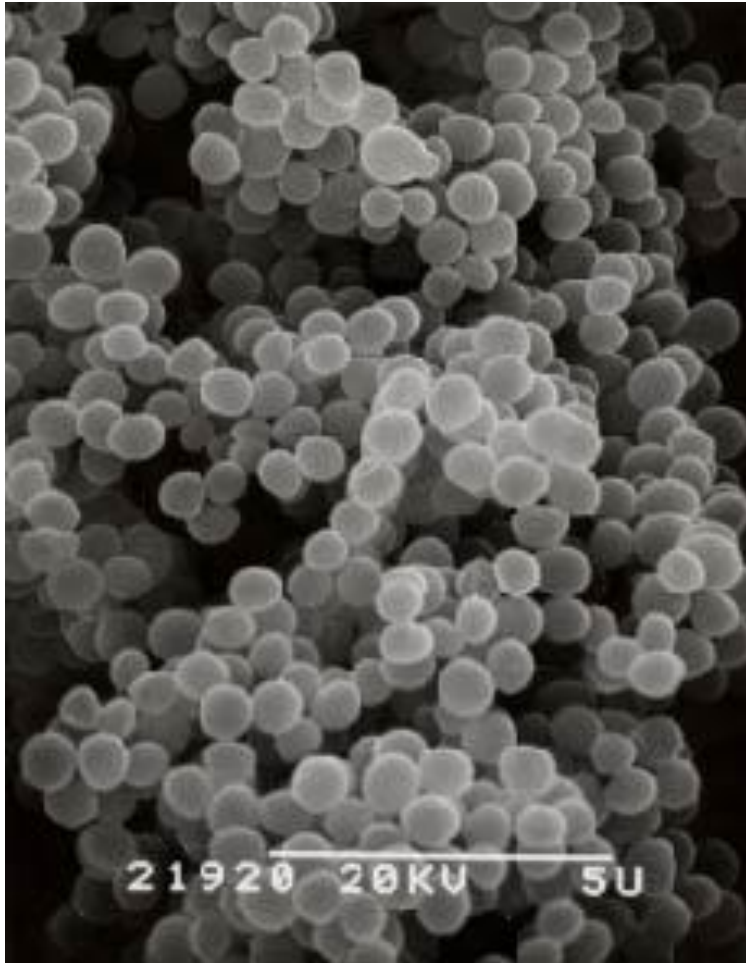
- Kein Therapieerfolg: **erhöhte Morbidität und Mortalität**
- Notwendigkeit der **parenteralen** Therapie
- **Verlängerter** Spitalaufenthalt
- Gebrauch von **teureren, weniger gut verträglichen Breitspektrumantibiotika**
- **Kombinationstherapie** (Kosten, Nebenwirkungen)

- CH: 1'000 Pat pro Jahr mit Infektion mit resistentem Erreger, 80 Todesfälle, mehrere 10 MIO SFr Kosten

Staphylokokken

37





- Gesunde: passageres/ chronisches Trägertum
- Viele Virulenzfaktoren
- Mögliche Erkrankungen:
 - Bakteriämie/Sepsis
 - Endokarditis
 - Wundinfekte
 - Abszesse
 - Fremdkörperinfektionen
 - Toxic shock syndrom

- **Methicillin Resistenter Staphylococcus Aureus**
- Bekannt seit 60-er Jahren
- Resistenzmechanismus: veränderte PBP (mecA)
- „health care associated“: HA-MRSA: multiresistent
- „community aquired“: CA-MRSA

Medizinreport

Methicillin-resistente Staphylokokken

In Altenheimen ebenso häufig vertreten wie in Krankenhäusern

Präventionsstrategien zielen auf Einhaltung von Hygienemaßnahmen und eine bessere Zusammenarbeit der Beschäftigten im Gesundheitswesen.

MICHAEL JACKSON

Zerfrisst es ihm das Gesicht?

Nun wird klar, warum Michael Jackson unlängst mit Gesichtsmaske gesehen wurde: Der ehemalige King of Pop soll sich einen «Haut fressenden» Bazillus zugezogen haben.

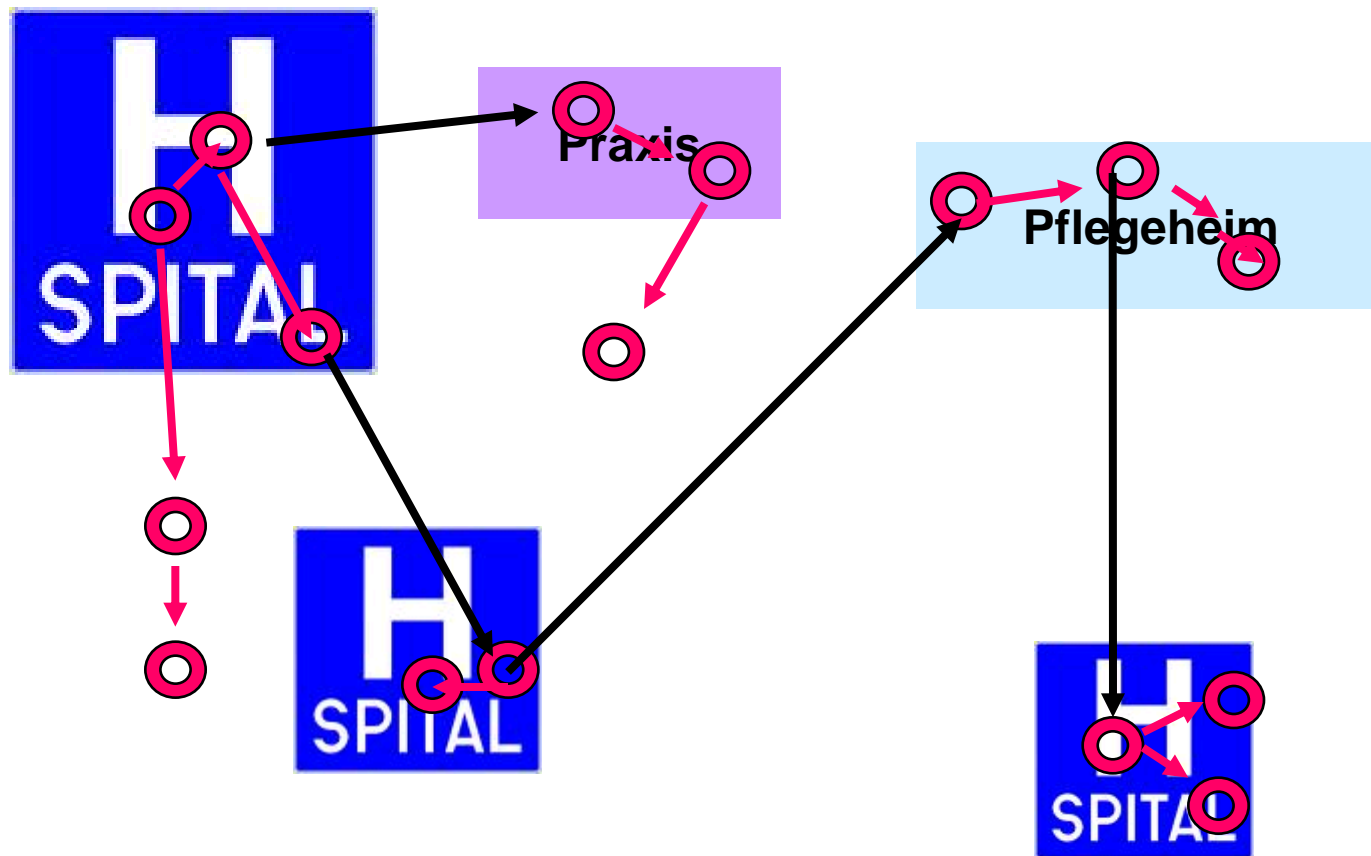


Die Gerüchte um eine allfällige Krankheit Jackos wurden zwar nie bestätigt. Die folgenden Bilder sprechen aber für sich. Zur Story

Der 50-jährige Sänger infizierte sich mit der Hautkrankheit bei einem operativen Versuch, seine Nase zu rekonstruieren. Die Infektion soll gegen konventionelle Antibiotika resistent sein. Ein Insider berichtet der britischen Tageszeitung «The Sun»: «Die Infektion hat sich über sein Gesicht und seinen ganzen Körper ausgebreitet, und wird nun mit starken Mitteln von den Ärzten behandelt. Es besteht die Gefahr, dass es sich in eine fleischfressende Krankheit verwandelt, bei der seine Haut abstirbt. Deshalb wird er sehr intensiv überwacht.»

Durch einen intravenösen Tropf wird der für seinen exzentri- berühmte Star nun wegen der MRSA-ähnlichen Krankheit b- aufgenommenes Bild zeigt ihn beim Verlassen der Klinik m- seine geschwollene und entzündete Haut verdecken sollte.

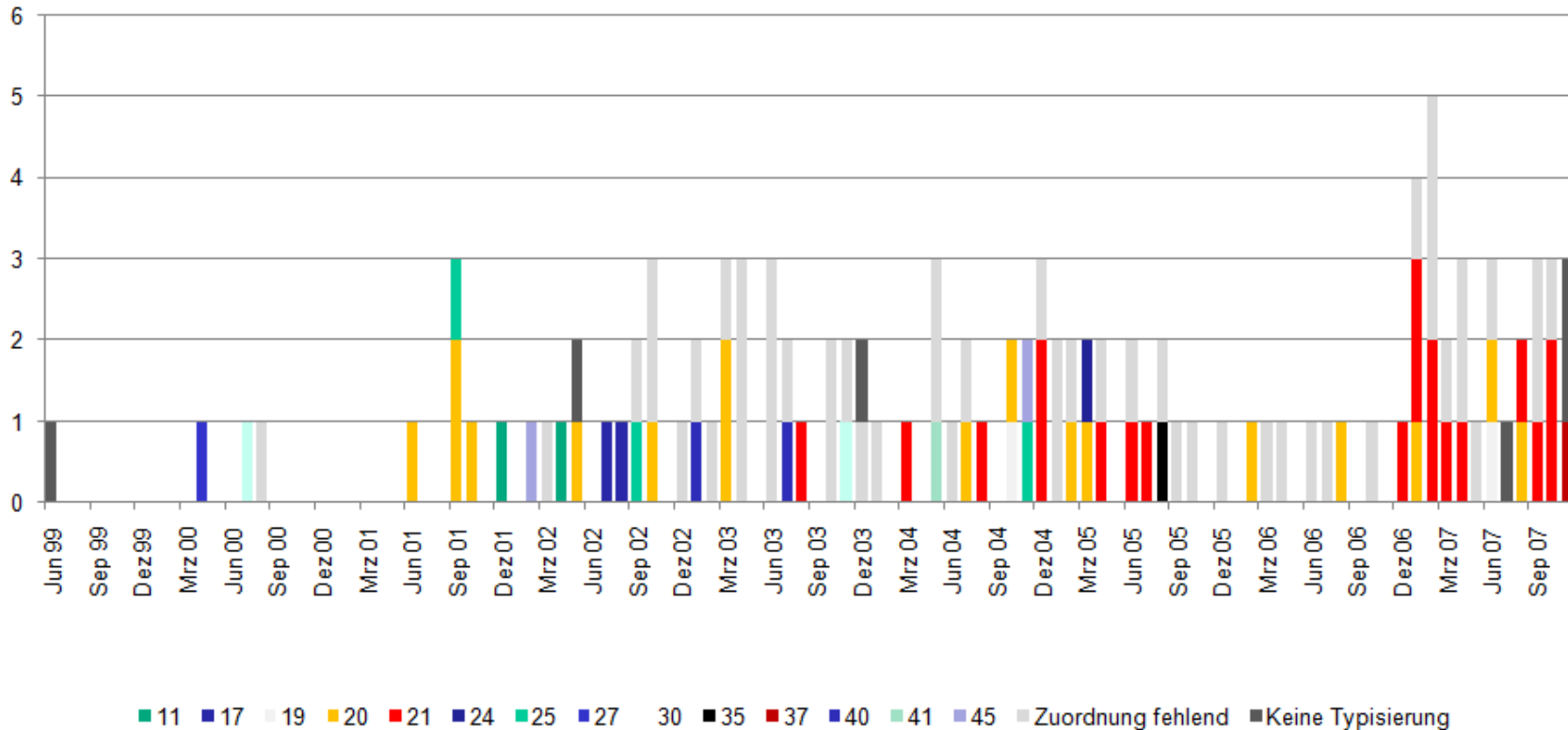
MRSA: Ausbreitung



○ MRSA Träger

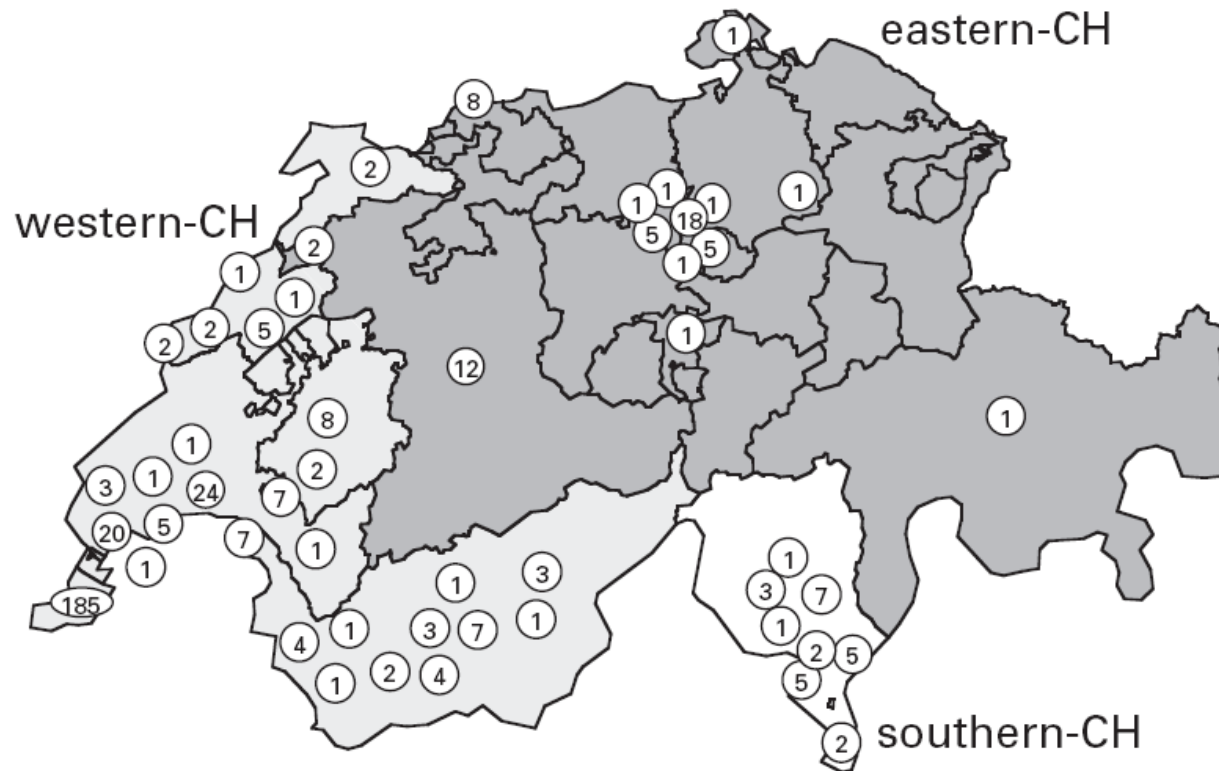
MRSA: Subtyp Ostschweiz

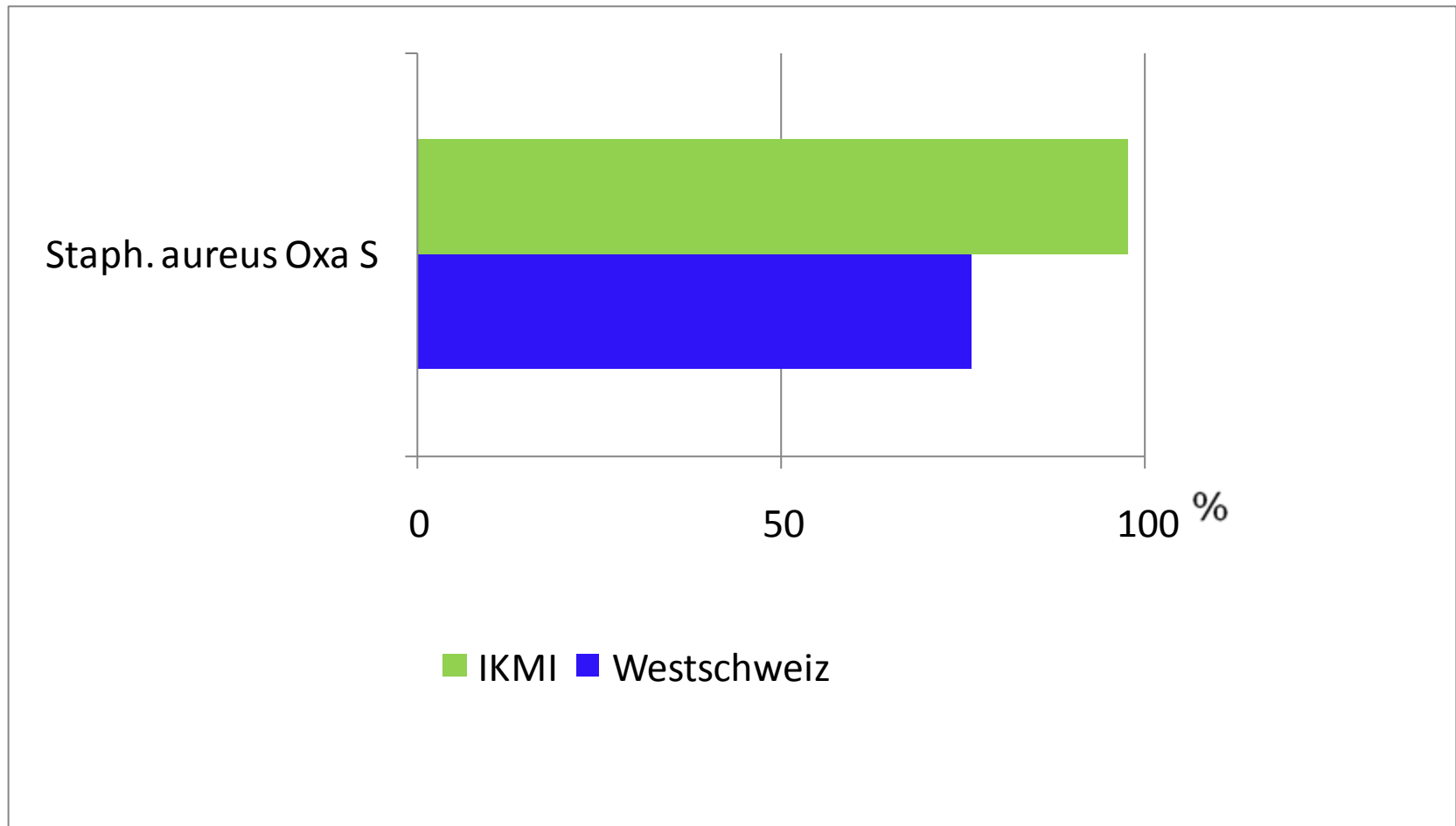
43



- Subtyp 21: Herkunft Schiers, Ausbreitung Ostschweiz, Zürich

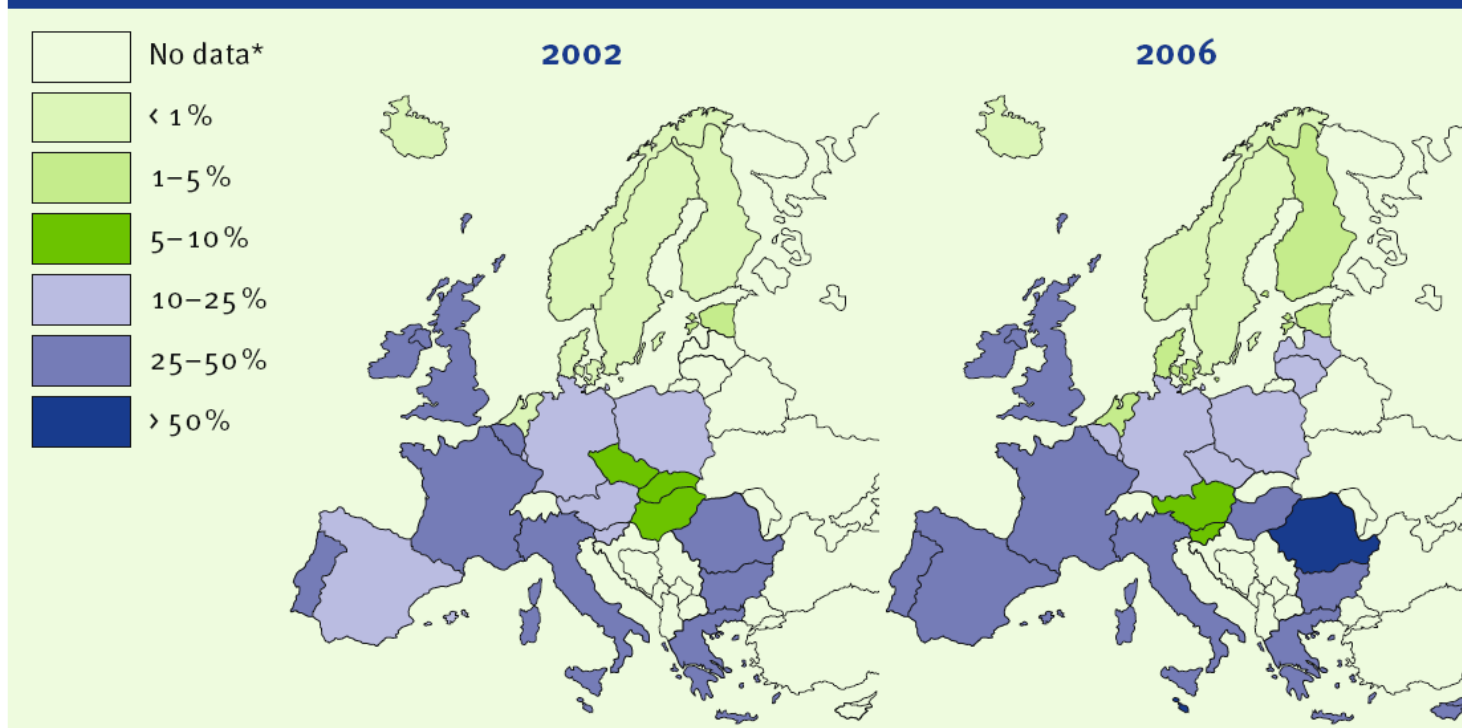
MRSA: CH 1997





MRSA: Europa

Figure 3.6.1. *Staphylococcus aureus*: proportion of blood and cerebrospinal fluid isolates resistant to methicillin (MRSA) in EU and EEA/EFTA countries* in 2002 and 2006



Unterschiede HA- / CA-MRSA

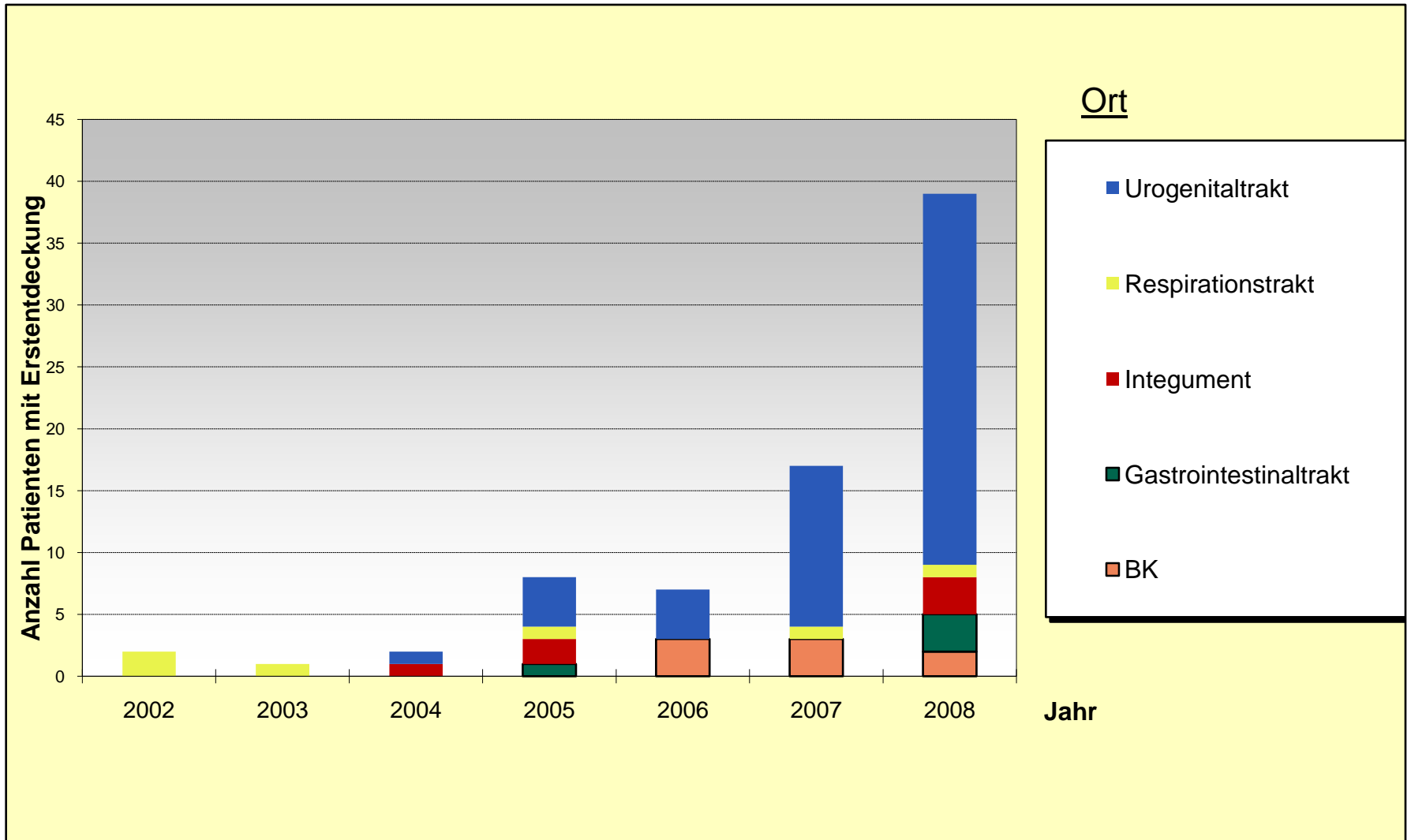
| | HA-MRSA | CA-MRSA |
|-------------------------------|---|--|
| Pat. Charakteristika | <ul style="list-style-type: none"> Alter↑ Co-Morbidität | <ul style="list-style-type: none"> Alter↓ „gesund“ |
| Risikogruppen Kolonisation | <ul style="list-style-type: none"> Patienten im Spital Patienten in Gesundheits-Institutionen | <ul style="list-style-type: none"> Athleten Krippenkinder MSM Schweinemastzüchter Gefängnisinsassen |
| RF Infektion | <ul style="list-style-type: none"> Immunsuppression Krebsleiden, Diabetes Wunden, Katheter,... | <ul style="list-style-type: none"> ? |
| Krankheitsbilder | <ul style="list-style-type: none"> Postop. Wundinfekte Bakteriämie, Endokard. Pneumonie, HWI | <ul style="list-style-type: none"> Weichteilinfekte (nekrot. Pneumonie) |
| AB-Resistenz | multiresistent | S meiste Nicht-Betalactame |

- Gramnegative Stäbchen-Keime (Enterobacteriaceae, v.a. Klebsiellen, e. coli)
- ESBL = extensive spectrum betalactamase: resistent gegen alle Cephalosporine und Penicilline, seit Ende 1990-er Jahre
- **Selektion von ESBL durch Cephalosporin- (v.a. 3. Gen.) und Chinolongebrauch**

- Uebertragungsrates bei ESBL-Trägern geringer als bei MRSA-Trägern
- ESBL im Spital:
 - unterschiedliche Handhabung in CH
- ESBL ausserhalb Spital: keine speziellen Massnahmen
- vordringlich: Minimierung der antibiot. Therapie mit Chinol. / Ceph.

Zunahme ESBL

50





- Verminderter AB-Gebrauch
- Gezielterer Einsatz von AB

Infektiologie



51

- Schnelle Identifikation
- Überwachung Resistenzlage und Übermittlung resistenter Keime

Mikrobiologie



- Verhinderung der Übertragung resistenter Keime

Spitalhygiene

- 1) Bakterien und Mensch leben in einem Gleichgewicht und brauchen einander.
- 2) Die Infektion durch resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) im Blut („Blutvergiftung“) ist schwierig zu behandeln.
- 3) Der Nachweis eines resistenten Coli-Bakteriums im Urin erfordert bei einer Nicht-Schwangeren Frau ohne Zeichen einer Blasenentzündung keiner Behandlung.

- 1) Antibiotika sind ursächlich für die Entwicklung resistenter Bakterien.
- 2) Der sparsame und gezielte Einsatz von Antibiotika ist eine wichtige Massnahme, um der Resistenzentstehung entgegenzuwirken.
- 3) Mit geeigneten hygienischen Massnahmen kann die Uebertragung resistenter Keime vermindert werden.