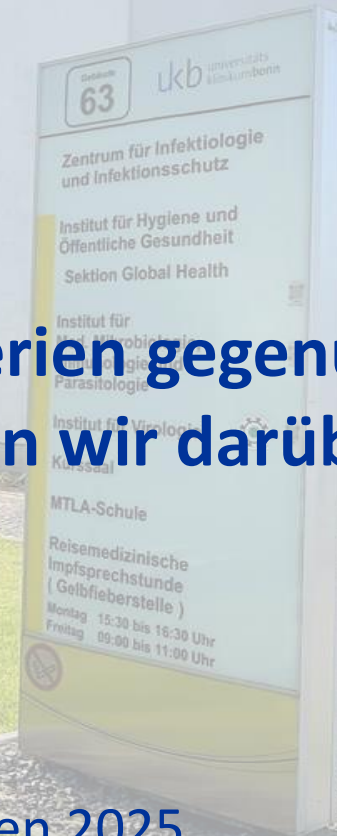


# Toleranz und Resistenz von Bakterien gegenüber Desinfektionsmitteln: Was wissen wir darüber?

Dr. Marvin Rausch – 16.05.2025

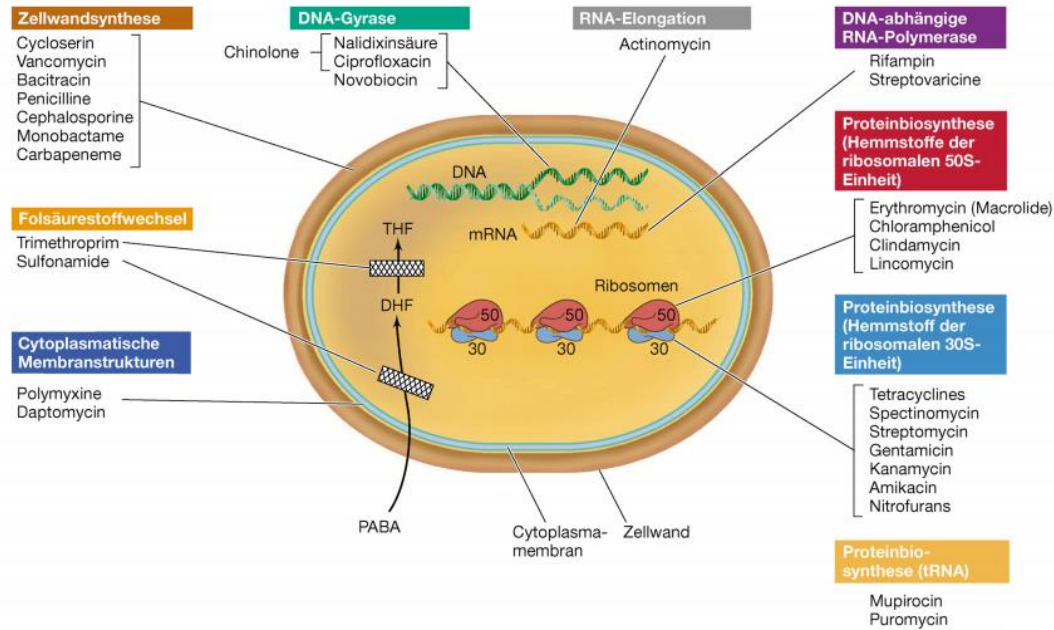
Hygiene Aktuell - Tagung der DGKH in Essen 2025



Ist die Definition der „Antibiotikaresistenz“ auf die „Desinfektionsmittelresistenz“ übertragbar?



## Wirkorte von Antibiotika

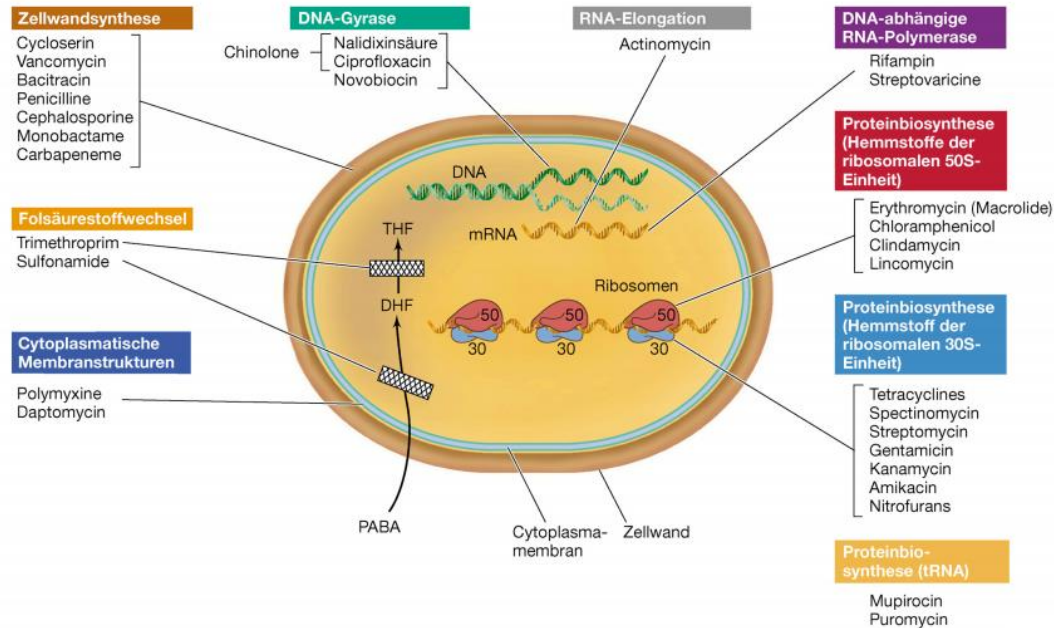


(Aus "Brock Mikrobiologie" von Madigan & Martinko, Pearson Studium)

- Antibiotika wirken auf spezifische bakterielle Zielstrukturen
- Ausschluss von Zielstrukturen im menschlichen Körper  
→ Hohe Selektivität = geringe Toxizität für Wirtszellen

Brown & Wright, *Nature* (2016)

## Wirkorte von Antibiotika

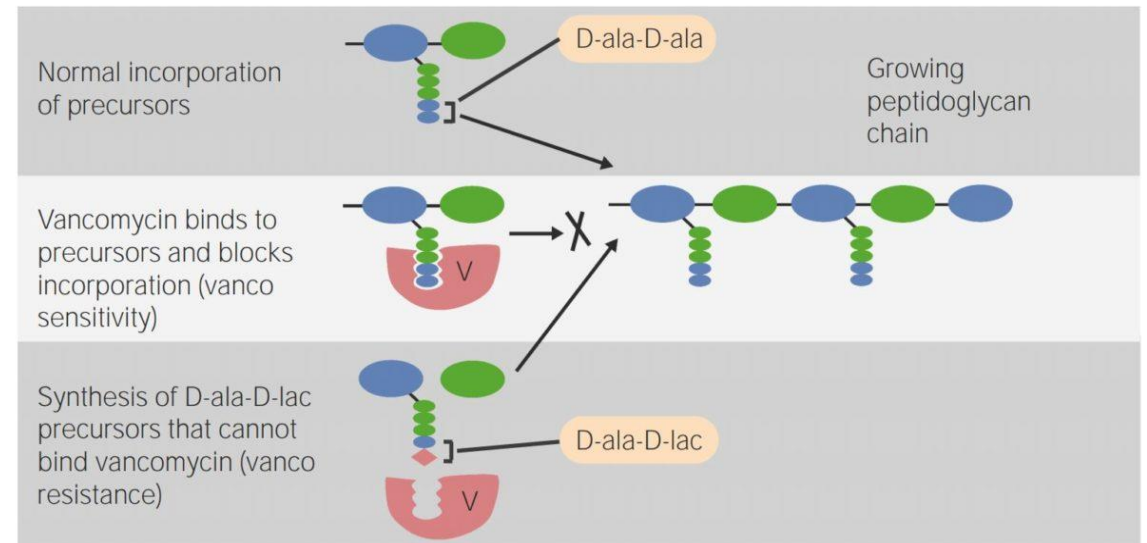


(Aus "Brock Mikrobiologie" von Madigan & Martinko, Pearson Studium)

- Antibiotika wirken auf spezifische bakterielle Zielstrukturen
- Ausschluss von Zielstrukturen im menschlichen Körper  
→ Hohe Selektivität = geringe Toxizität für Wirtszellen

Brown & Wright, *Nature* (2016)

## Bsp.: Plasmidvermittelte Vancomycin-Resistenz



<https://www.lecturio.de/artikel/medizin/glykopeptid-antibiotika/>

## EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing):

Jeder Erregerstamm besitzt eine individuelle MHK (engl. *MIC*)

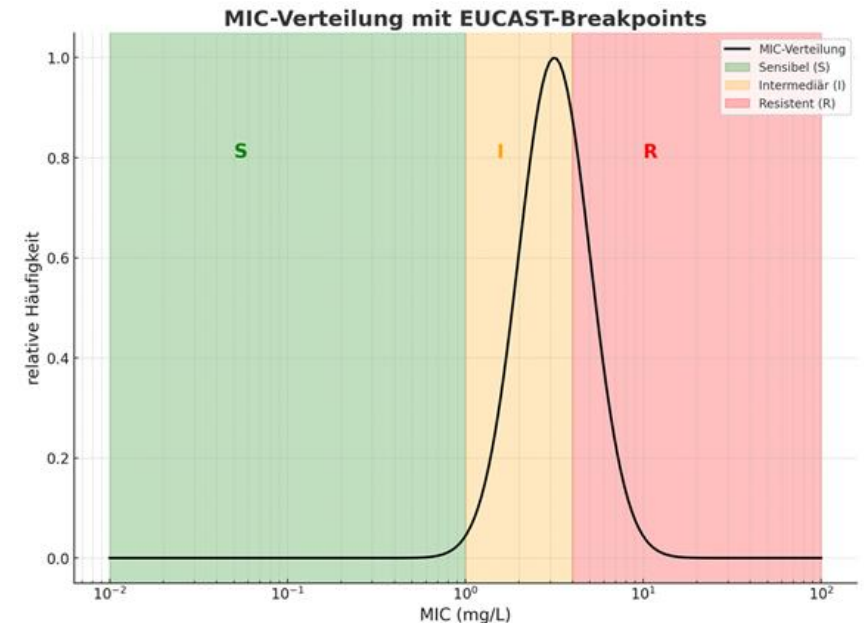
**Definierte Breakpoints:** Ab wann ein Erreger als sensitiv (S), intermediär (I) oder resistent (R) gilt.

### Grundlagen der Breakpoint-Setzung:

- MIC-Verteilungen in Wildtyp-Populationen
- ECOFFs (Epidemiologische Grenzwerte)
- PK/PD-Analysen (Pharmakokinetik/-dynamik)
- Klinische Therapieergebnisse

### → Finaler Breakpoint:

- Kombination aus mikrobiologischer, pharmakologischer und klinischer Daten
- Soll eine Aussage über den zu erwartenden Therapieerfolg ermöglichen

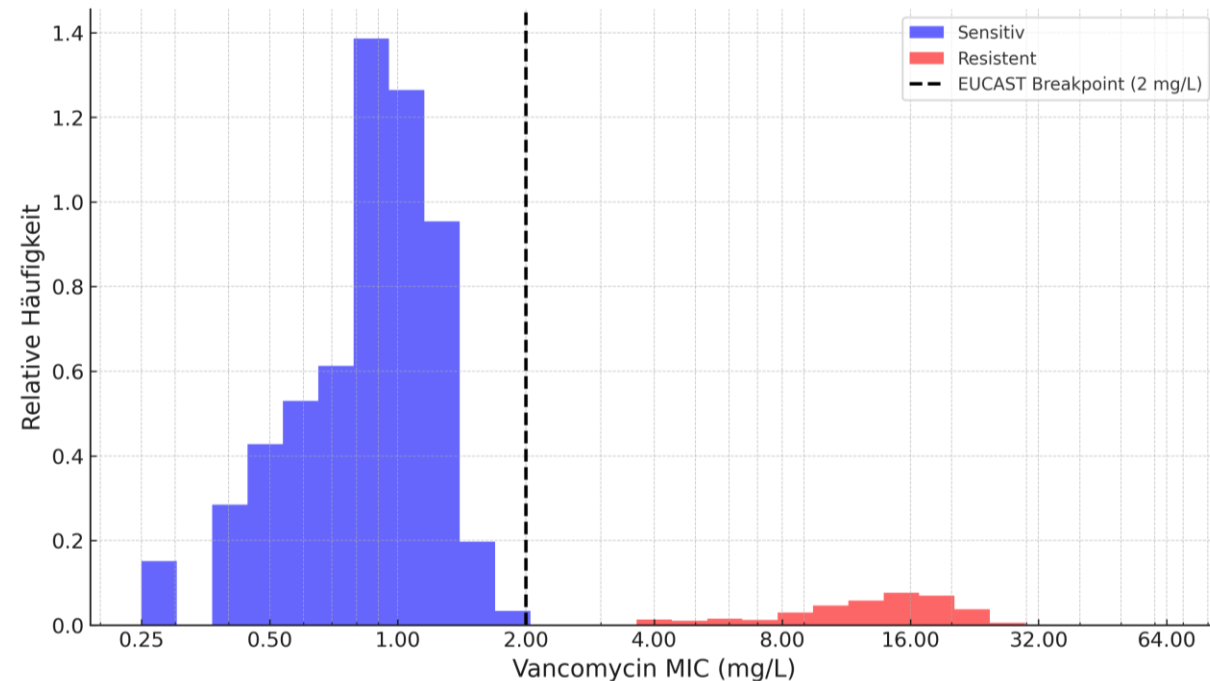


Darstellung basierend auf EUCAST Clinical Breakpoints v15.0 (Stand 2025).

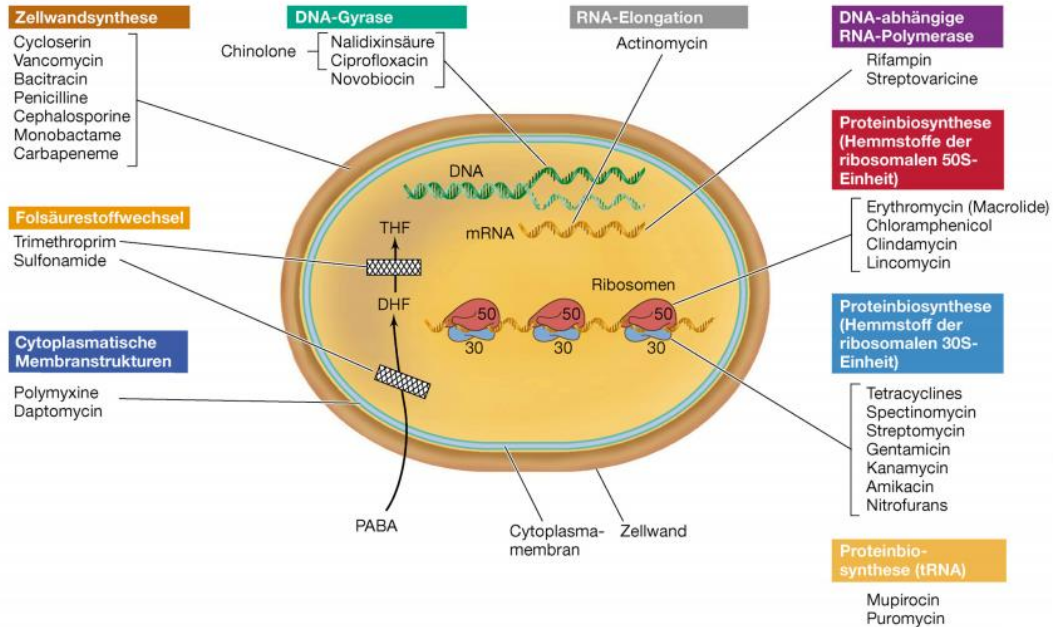
## Beispiel: Vancomycin-Empfindlichkeit ausgewählter Erreger gemäß EUCAST

Erreger	S (Sensitiv)	R (Resistent)
<i>Staphylococcus aureus</i>	$\leq 2$ mg/L	$> 2$ mg/L
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	$\leq 4$ mg/L	$> 4$ mg/L
<i>Enterococcus faecalis</i>	$\leq 4$ mg/L	$> 4$ mg/L
<i>Enterococcus faecium</i>	$\leq 4$ mg/L	$> 4$ mg/L

### *Staphylococcus aureus* – MIC-Verteilung Vancomycin (nach EUCAST 2025)



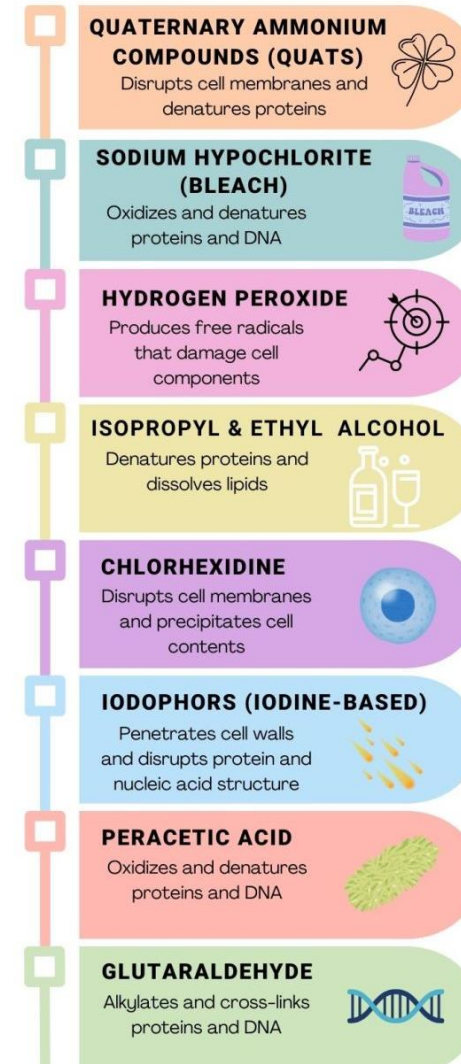
## Wirkorte von Antibiotika



(Aus "Brock Mikrobiologie" von Madigan & Martinko, Pearson Studium)

≠  
← ungleiche Spezifität →

## Wirkung von Desinfektionsmitteln



## Antibiotikaresistenz ≠ Desinfektionsmittelresistenz

- Antibiotikaresistenzen sind klar definiert:  
Sie sind therapieentscheidend und eng an den spezifischen Wirkmechanismus gebunden.
- Desinfektionsmittel wirken unspezifisch, breit und zellzerstörend:  
Ziel ist nicht die selektive Hemmung, sondern die vollständige Inaktivierung bei einmaliger Anwendung.

→ Daher ist der direkte Transfer des Resistenzbegriffs für den Kontext der Desinfektion ungeeignet

## Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an veränderte Lebensumstände

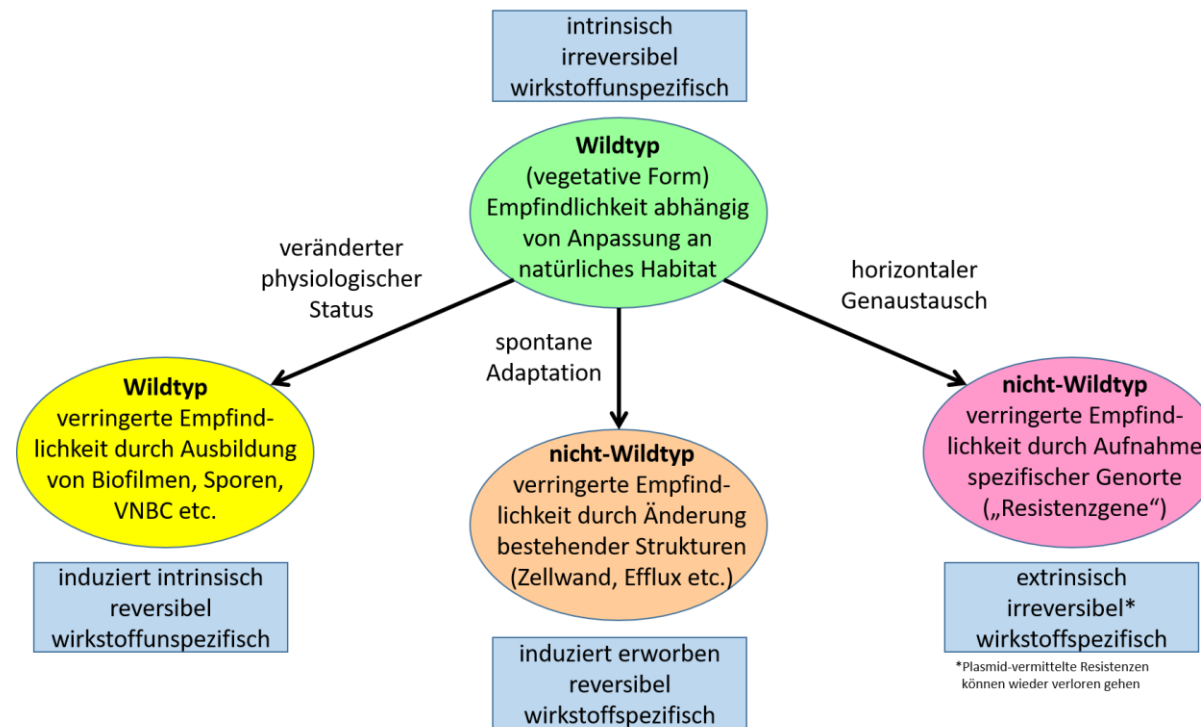


Abbildung: Prof. Johannes Knobloch, UKE Hamburg

## „Replication Capacity“

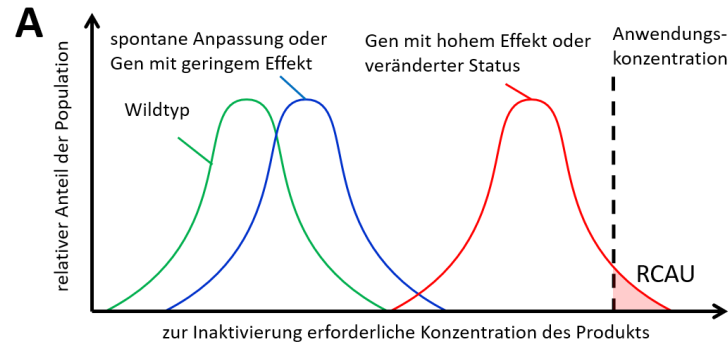
- Fähigkeit eines Mikroorganismus, sich nach Kontakt mit äußeren Stressfaktoren – wie Austrocknung, Temperatur oder chemischen Substanzen – weiterhin vermehren zu können.
- Ein praxisrelevanter Indikator für das verbleibende Infektionspotenzial nach Umweltexposition – unabhängig von morphologischer Integrität oder Kultivierbarkeit.

*Kramer et al., Clin Microbiol Rev (2024).*

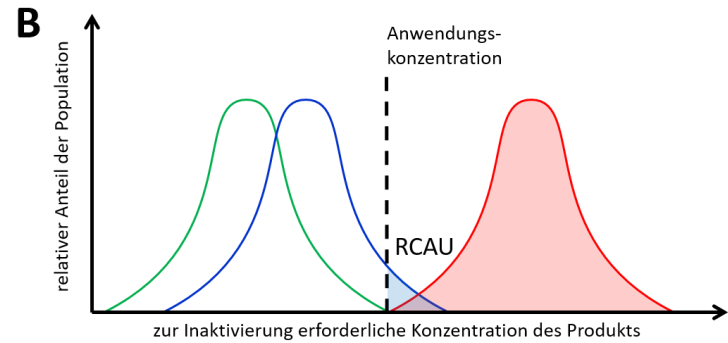
## Begriffsvorschlag der VAH-Desinfektionsmittel-Kommission

### „Replication Capacity after Use Concentration“ (RCAU)

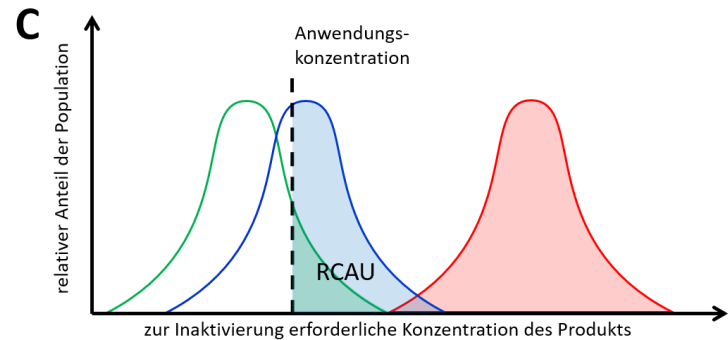
- Fähigkeit von Mikroorganismen, **nach korrekt umgesetzter Desinfektion in Anwendungskonzentration** weiterhin zu replizieren.
- Ein praxisrelevanter Indikator für das verbleibende Infektionspotenzial nach Desinfektion
- Bezieht sich auf Herstellerangaben/Listungsangaben zur Anwendungskonzentration und Einwirkzeit  
→ Produktspezifisch



→ sehr niedrige intrinsische Widerstandsfähigkeit



→ mittlere intrinsische Widerstandsfähigkeit

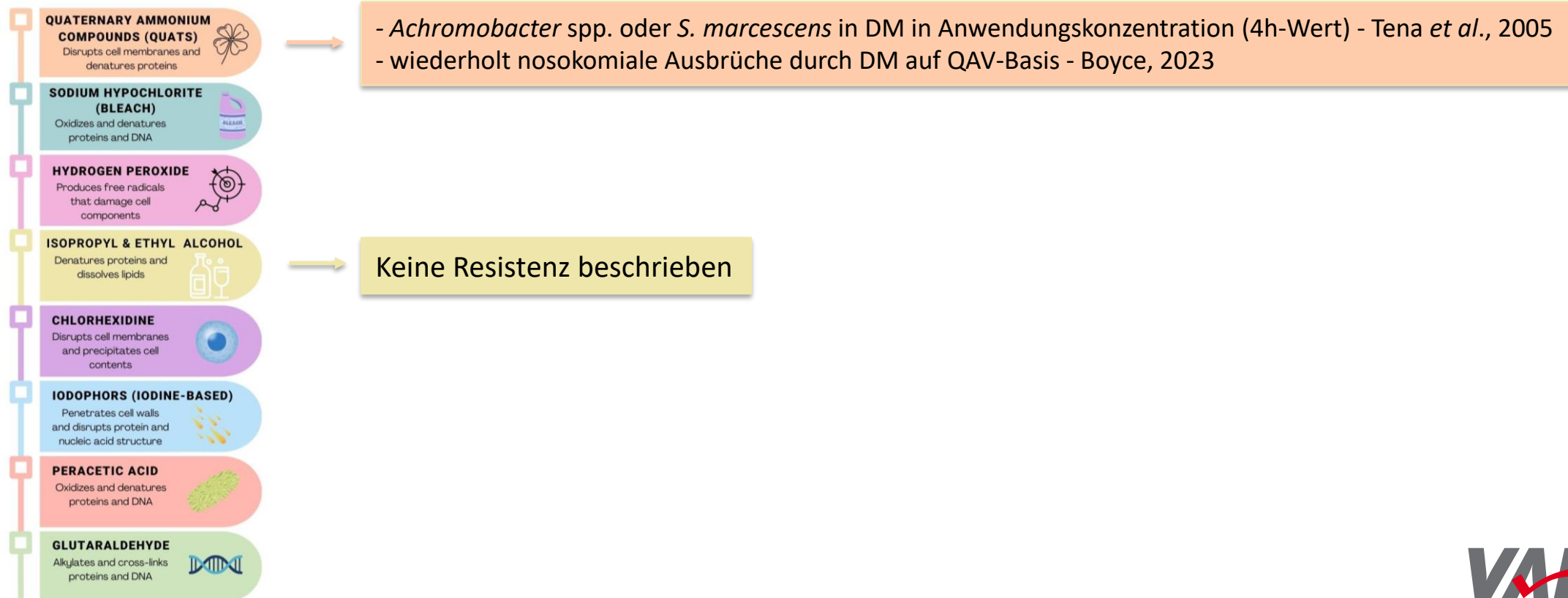


→ hohe intrinsische Widerstandsfähigkeit

- Bei längerfristiger Exposition gegenüber subinhibitorischen Wirkstoffkonzentrationen ist bei jedem Wirkstoff eine Veränderung der Empfindlichkeit gegen einen Einzelwirkstoff möglich.
- Wahrscheinlichkeit einer chromosomal codierten Zweifachresistenz nur noch  $10^{-18}$ - $10^{-24}$ /h.

Kramer *et al.*, Grundlagen der Antiseptik, Bd I, Fischer Verlag, 1984

→ Die Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung gegenüber Desinfektionsmittel ist sehr gering (unspez. Wirkweise)



Transmission Control

→ Bei längerfristiger Exposition gegenüber subinhibitorischen Wirkstoffkonzentrationen ist bei jedem Wirkstoff eine Veränderung der Empfindlichkeit gegen einen Einzelwirkstoff möglich.

→ Wahrscheinlichkeit einer chromosomal codierten Zweifachresistenz nur noch  $10^{-18}$ - $10^{-24}$ /h.

Kramer *et al.*, Grundlagen der Antiseptik, Bd I, Fischer Verlag, 1984

→ Die Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung gegenüber Desinfektionsmittel ist sehr gering (unspez. Wirkweise).

→ Es ist zu prüfen, ob die Referenzstämme andere Erreger abdecken → z.B. Vergleich *C. albicans* und *C. auris*.

## Phase-3 Studie



Pilotstudie: „Untersuchungen zur Flächendesinfektion mit Einwegtüchern“

## Pilotstudie: Untersuchungen zur Flächendesinfektion mit Einwegtüchern

Prinzip:

Überprüfung der angewandten Flächendesinfektion in der Praxis

→ Rückgewinnung und Isolierung „überlebender“ Mikroorganismen

→ Screening der Isolate gegen das eingesetzte DM (VAH-Methode 20 „Mikromethode“)

→ erweiterte Erkenntnisse zu Anpassungen einzelner Stämme gegenüber Desinfektionsmitteln



## In Vorbereitung

Mitteilung der Desinfektionsmittel-Kommission

### Wie wahrscheinlich sind Resistenzen gegenüber Desinfektionsmitteln bzw. ihren Wirkstoffen?



A. Kramer, J. Knobloch, B. Hornei, I. Schwebke, C. Ilschner, K. Roesch, J. Gebel, M. Rausch, M. Exner

<p><i>Mitglieder der Desinfektionsmittel-Kommission:</i></p> <p>Dr. B. Christiansen (stellvertretende Vorsitzende)</p> <p>Dr. M. Decius</p> <p>Priv.-Doz. Dr. M. Eggers</p> <p>Prof. em. Dr. M. Exner (Vorsitzender)</p> <p>Dr. J. Gebel (Schriftführer)</p> <p>Prof. Dr. S. Gleich</p> <p>Dr. B. Hornei</p> <p>Dr. B. Hunsinger</p> <p>Prof. Dr. J. Knobloch</p> <p>Prof. em. Dr. A. Kramer</p> <p>Prof. Dr. H. Martiny</p> <p>Priv.-Doz. Dr. F. Pitten</p> <p>Priv.-Doz. Dr. K. Schröppel</p> <p>Dr. I. Schwebke</p> <p>Dr. J. Steinmann</p> <p>Assoc.-Prof. Priv.-Doz. Dr. M. Suchomel</p> <p>Dr. J. Tatzel</p> <p>Prof. Dr. L. Vossebein</p> <p>Prof. Dr. M. H. Wolff</p>	<p><i>Ständige Gäste in der Desinfektionsmittel-Kommission:</i></p> <p>P. Ahl, Fachapothekerin für Klinische Pharmazie (Gast für ABDA)</p> <p>Priv.-Doz. Dr. Ch. Brandt (Gast für DGHM)</p> <p>Dr. A. Friese (Gast für BAuA)</p> <p>Dr. F. Helm (Gast für Bundeswehr)</p> <p>S. Holitschke (Gast für VHD)</p> <p>Prof. Dr. N. Hübner</p> <p>Dr. A. Jacobshagen (Gast für BfArM)</p> <p>K. Konrat, M.Sc. (Gast für RKI)</p> <p>Dr. A. Marcic (Gast für BVÖGD)</p> <p>Dr. M. Rausch (VAH-Referenzlabor)</p> <p>K.-M. Roesch, M.Sc. (VAH-Referenzlabor)</p> <p>Prof. Dr. U. Rösler (Gast für DVG)</p> <p>M. Sonders (Gast für VHD)</p> <p>Dr. S. Walch (Gast für CVUA Karlsruhe)</p> <p>Dr. V. Weinheimer (Gast für BAuA)</p>
---	--

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Marvin Rausch  
VAH c/o Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit  
Universitätsklinikum Bonn  
Abteilung Desinfektionsmittel-Testung  
Venusberg-Campus 1  
53127 Bonn

[Marvin.Rausch@ukbonn.de](mailto:Marvin.Rausch@ukbonn.de)