

# Verbundvorhaben HyReKA: Hintergrund, Zielsetzung, Methoden

Prof. Dr. Martin Exner, Dr. Dr. Ricarda Schmithausen,

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM

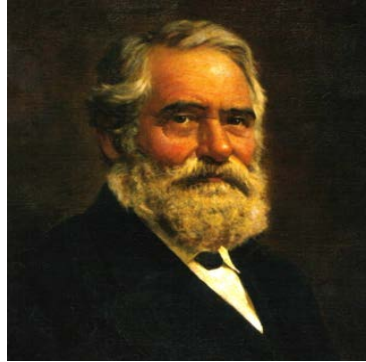


RiSKWa

# Pioniere der Hygiene



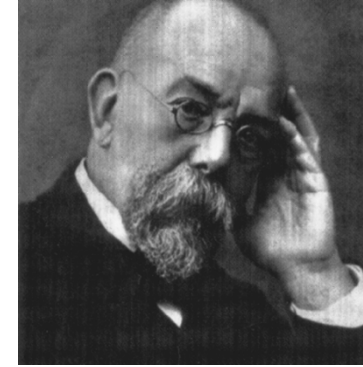
Johann Peter Frank  
1745- 1821



M. v. Pettenkofer  
(1818-1901)  
Chair of Hygiene,  
Munich 1865



Fig. 4. The Institute of Hygiene of the University of Munich, established in 1879, destroyed in an air raid on July 13, 1944 (Pettenkofer 1882).



Robert Koch  
(1843 - 1910)  
Chair of Hygiene, Berlin  
1885





## Goal 6. Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all

6.1 By 2030, achieve universal and equitable **access to safe and affordable drinking water for all**

6.2 By 2030, achieve **access to adequate and equitable sanitation and hygiene for all** and **end open defecation**, paying special attention to the needs of women and girls and those in vulnerable situations

6.3 By 2030, **improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping and minimizing release of hazardous chemicals and materials, halving the proportion of untreated wastewater and substantially increasing recycling and safe reuse globally**

GEFÖRDERT VOM

# Daniel Boorstin, Historiker ( 1914 – 2004 )



“ The greatest obstacle to knowledge is not ignorance, it is the illusion of knowledge.”

Hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle  
Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in  
klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen  
Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern

Biological or **hy**gienic-medical  
**r**elevance and **c**ontrol of **a**ntimicrobial-resistant  
bacterial pathogens in clinical, agricultural and  
municipal wastewater and their significance in raw  
water

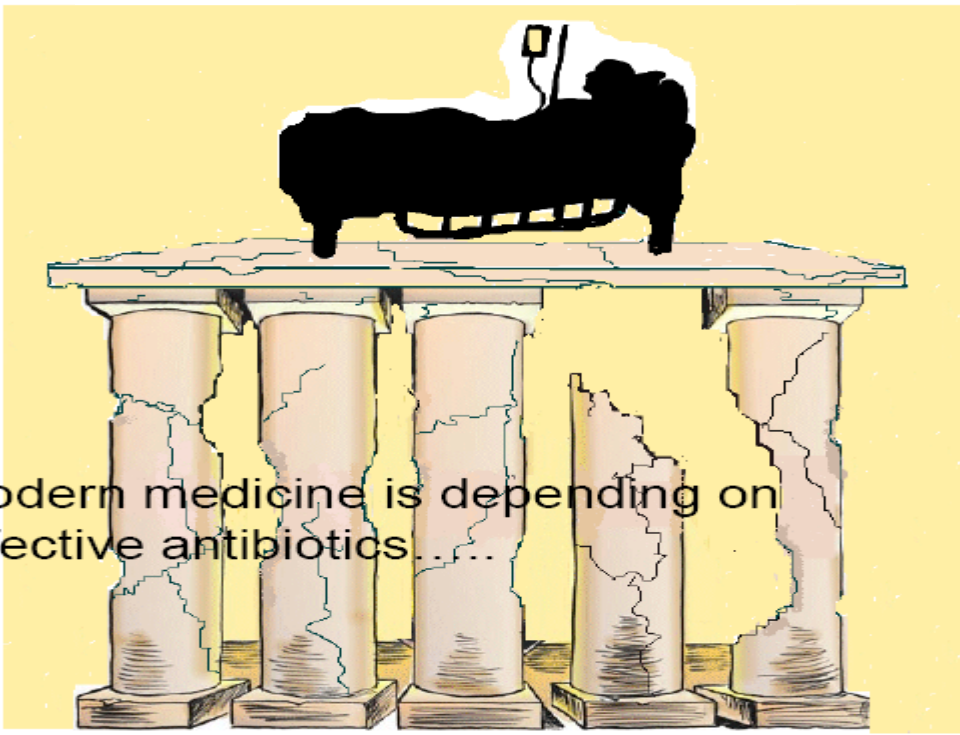
# Von der Erkennung eines Risikos bis zur Risikoregulierung vergehen nach meiner Erfahrung

20- 30 Jahre

# Einteilung wasserübertragener Krankheitserreger nach Pathogenität und Antibiotikaresistenz

Obligat-pathogene Erreger (meist fäkal-oral übertragen)		Fakultativ-pathogene Erreger (meist Mikroorganismen der aquatischen Mikroflora)		Antibiotika-resistente Bakterien
mit hoher Infektionsdosis	mit extrem niedriger Infektionsdosis	mit Bedeutung für die öffentliche Gesundheit	mit Bedeutung für medizinische Einrichtungen	in der Abklärung der epidemiologischen Bedeutung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Vibrio cholerae</i></li> <li>- <i>Salmonella typhii</i> / <i>para-typhii</i></li> <li>- <i>Shigella spp.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enteropathogene <i>E. coli</i>, z.B.: EHEC</li> <li>- <i>Campylobacter spp.</i></li> <li>- Noroviren / Enteroviren</li> <li>- <i>Giardia</i></li> <li>- <i>Cryptosporidium</i> (- <i>Franciscella tularensis</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Legionella spp.</i></li> <li>- <i>P. aeruginosa</i></li> <li>- Enterokokken</li> <li>- Coliforme Bakterien</li> <li>- Atypische Mykobakterien</li> <li>- <i>Clostridioides difficile</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Acinetobacter baumannii</i></li> <li>- <i>Burkholderia cepacia</i></li> <li>- <i>Stenotrophomonas</i></li> <li>- <i>Ralstonia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESBL und Carbapenem resistente <i>Enterobacteriales</i></li> <li>- <i>P. aeruginosa</i></li> <li>- <i>Acinetobacter baumannii</i></li> <li>- Vancomycin resistente Enterokokken (VRE)</li> </ul>
Einteilung wasserübertragener Krankheitserreger nach Pathogenität und Antibiotikaresistenz nach M. Exner				





Modern medicine is depending on  
effective antibiotics.....

Strama



## The Current Paradox:

**Antibiotic  
Resistance**

**Drug  
Development**



**Morbidity  
Mortality  
Costs**

**strama**

## Multi-resistant (3 bzw. 4 MRGN oder MRE)

Resistenz gegenüber

**3 bzw. 4** Antibiotika-Klassen

- Acylureidopenicillin /  $\beta$ -Laktamaseinhibitor
- 3. Generations Cephalosporine
- Fluorchinolone
- Carbapeneme

## Extensively drug-resistant (XDR)

Resistenz gegenüber allen außer 1 bis 2 Reserveantibiotika-Klassen

## Pan-resistant

Resistenz gegenüber allen Antibiotikawirkstoff-Klassen

# Feuerpfeil et al. 1999 Bundesgesundheitsblatt – Antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotika in der Umwelt



Bundesgesundheitsblatt -  
Gesundheitsforschung - Gesundheitschutz  
1999, 42, 37-50 • Springer-Verlag 1999

## Leitthema Antibiotikaresistenz

L. Feuerpfeil<sup>1</sup> • J. López-Pila<sup>2</sup> • R. Schmidt<sup>3</sup> • E. Schneider<sup>1</sup> • R. Szewzyk<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des UBA, Rad Echter • <sup>2</sup>Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des UBA, Berlin • <sup>3</sup>Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des UBA, Berlin

## Antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotika in der Umwelt

### Zusammenfassung

Antibiotikaresistente Bakterien treten vor allem in Fäkalien vermehrt auf. In denen Antibiotika zum Einsatz kommen. Es konnte gezeigt werden, daß das Vorkommen antibiotikaresistenter Bakterien in der Darmflora gesunder Menschen und damit auch im Abwasser die allgemeine Resistenzsituation eines Gebietes widerspiegeln kann. Antibiotikaresistente Bakterien werden z.T. in großen Mengen in die Umwelt eingetragen. Zum einen werden sie aus der Intensivtierhaltung über Gülle und Mistausbringung direkt in der Umwelt freigesetzt, zum anderen aus Kläranlagen gesammelt und von dort über das geklärte Abwasser in die Umwelt entlassen. Neuere Untersuchungen belegen einen deutlichen Anstieg der Anzahl antibiotikaresistenter Bakterien in der Umwelt in den letzten zehn Jahren und vor allem eine starke Zunahme von multiresistenten Bakterien, die gegen bis zu acht Antibiotika gleichzeitig resistent sind. Es werden jedoch nicht nur antibiotikaresistente Bakterien freigesetzt, sondern auch Antibiotika selbst (Düfelertrag). Theoretische Überlegungen lassen vermuten, daß mit Antibiotikakonzentrationen in der Umwelt, v.a. im Abwasser und in der Gülle, gerechnet werden muß, die eine biologische Wirkung entfalten. Erste Messungen von Antibiotika in der Gülle bestätigen diese Berechnungen. Es stellt sich die Frage, ob Antibiotika nicht nur beim Einsatz in der Klinik

oder Tierhaltung an der Selektion antibiotikaresistenter Bakterien beteiligt sind, sondern ob sie nach Eintrag in die Umwelt auch durch die Zunahme antibiotikaresistenter Bakterien bewirken. Der Weg der antibiotikaresistenten Bakterien aus der Umwelt zurück zum Menschen ist überall dort möglich, wo ein Kontakt zu faulig verunreinigtem Wasser bzw. Gülle gegeben ist (z.B. Badegewässer). Inwieweit die Plade über die Umwelt zum Problem der Fäkalienverschmutzung bei Krankheitssergeen beitragen, ist noch nicht genau untersucht. Aus Gründen der Vorsorge sollten diese Plade aber möglichst unterbunden werden. Daher sollte zum einen die Technik der Abwasserklärung so gestaltet werden, daß eine Exposition des Menschen mit antibiotikaresistenten Bakterien vermieden wird. Dazu stehen uns z.B. mit der Mikrofiltration moderne Methoden zur Verfügung. Weiterhin muß, um den Eintrag von antibiotikaresistenten Bakterien aus der Tierhaltung über Gülle bzw. Mist in die Umwelt zu verringern, die Anwendung von Antibiotika in der Tierhaltung eingeschränkt werden. In diesem Beitrag werden die Funktionen der Umwelt bei der Entstehung und Verbreitung von antibiotikaresistenten Bakterien und die möglichen Plade, die zurück zum Menschen führen, diskutiert.

Dr. Ingrid Feuerpfeil  
Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des  
UBA, Forschungsbereich Rad Echter, Heubach-Herz-  
Straße 12, D-10645 Berlin

Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitschutz 199 | 37

- Antibiotikaresistente Bakterien werden z.T. in großen Mengen in die Umwelt eingetragen.
- aus der **Intensivtierhaltung über Gülle** und Mistausbringung direkt in der Umwelt, aus **klinischem und häuslichem Abwasser** in den **Kläranlagen** gesammelt und von dort über das **geklärte Abwasser in die Umwelt**
- deutlicher Anstieg antibiotikaresistenter Bakterien in der Umwelt in den letzten zehn Jahren

GEFÖRDET VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM

RiSKWa

- **Antibiotikakonzentrationen in der Umwelt**, v.a.im Abwasser und in der Gülle können **biologische Wirkung** entfalten.
- Weg antibiotikaresistenter Bakterien aus der Umwelt zurück zum Menschen dort möglich, wo Kontakt zu fäkal verunreinigtem Wasser bzw. Gülle gegeben ist (z.B. **Badegewässer**), jedoch **noch nicht genau untersucht**.
- Aus Gründen der Vorsorge sollten diese Pfade aber möglichst unterbunden werden.
- **Technik der Abwasserklärung so gestalten**, daß **Exposition des Menschen mit antibiotikaresistenten Bakterien vermieden** wird. z.B. mit der **Mikrofiltration**.
- Eintrag von antibiotikaresistenten Bakterien aus Tierhaltung über Gülle bzw. Mist in die Umwelt verringern, Anwendung von Antibiotika in der Tierhaltung einschränken.

- Das Problem der antibiotikaresistenten Krankheitserreger nimmt **auch in Deutschland bedrohliche Ausmaße** an.
- Es treten inzwischen Infektionen mit multiresistenten Krankheitserregern auf, die nicht mehr durch Antibiotika behandelbar sind.
- Angesichts dieser kritischen Situation hat auch die **WHO in ihrem Weltgesundheitsbericht 1996** eindringlich vor der **Gefahr der Ausbreitung von resistenten Krankheitserregern** gewarnt.

# Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf (RiSKWa) 2010



## Bundesministerium für Bildung und Forschung

### Bekanntmachung Richtlinien zur Förderung von Forschungsvorhaben auf dem Gebiet „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“ im Rahmen des Förderprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen“

Vom 15. Juli 2010

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM

RiSKWa

Freitag, 6. August 2010

Ämtlicher Teil - Bundesanzeiger

Nummer 117 - Seite 2721

trumente handelt, die die Beschäftigungsakte entwickelt haben und bei denen Geldzahlungen des Beschäftigtenpaktes an Arbeitgeber in Zusammenhang mit dem Abschluss eines Arbeitsvertrages zwischen diesem Arbeitgeber und Teilnehmenden des Bundesprogramms erfolgen.

#### VI. Antragsvoraussetzungen

##### 1. Inhaltliche Vorgaben

Der Antrag auf Förderung in einer dritten Programmphase „Perspektive 50plus“ ist durch die Einreichung eines regionalen Konzeptes zur Aktivierung und beruflichen Wiedereingliederung der Zielgruppe zu stellen. Die Darstellung des regionalen Konzeptes hat entsprechend der vorgesehenen Gliederung zur inhaltlichen Beschreibung des Vorhabens zu erfolgen. Neben den bereits unter den Abschnitten II bis V notwendigen inhaltlichen Mindestangaben:

- zu den Partnern des Beschäftigtenpaktes,
- zum Aufbau und zur Aufrechterhaltung einer effektiven, effizienten und dauerhaften Paktstruktur,
- zum erfassten regionalen Wirtschaftsraum und Arbeitsmarkt,
- zu den geplanten Aktivierungs- und Integrationsstrategien,
- zu den Mindeststandards für die Aktivierung,
- zur Messung der Integrationsfortschritte,
- zum Verfahren der Zuweisung der Teilnehmenden in den Beschäftigtenpakt,
- zur Art des Nachweises von Existenzgründungen als Integration,
- zur Wahl der Finanzierungsmodelle,
- zur Benennung der finanzverantwortlichen Stelle und
- zur Qualifikation und Weiterbildung der zur Umsetzung in den Grundsicherungsstellen beschäftigten Mitarbeiter

sind Aussagen zu folgenden Aspekten zu treffen:

- Maßnahmen der Gesundheitsförderung (z.B. Maßnahmen nach § 20 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch unter Einbindung der Krankenkassen),
  - Förderung der Nachhaltigkeit der Integrationen (z.B. beschäftigungsbegleitendes Coaching),
  - Gender Mainstreaming,
  - zeitlicher Umsetzungsplan,
  - Darstellung der Aufgaben der beteiligten Grundsicherungsstellen und der externen Dritten mit Organisationsstruktur,
  - Berücksichtigung von Migrantinnen und Migranten soweit regional relevante Zielgruppe,
  - finanzielle Tragfähigkeit nach Abschluss der Programmlaufzeit.
- Die Finanzplanung für die Jahre 2011 bis einschließlich 2015 ist pro Beschäftigtenpakt und aufgeschlüsselt nach den beteiligten Grundsicherungsstellen auf Grundlage des Finanzformulares „Perspektive 50plus“ (siehe Internetseite [www.perspektive50plus.de](http://www.perspektive50plus.de)) zu erstellen. Ebenfalls ist schlüssig darzulegen, in welchem Umfang Projektmittel des Bundes und weitere flankierende Mittel im Förderzeitraum eingesetzt werden. Hierbei sind vorgesehene Mittel des SGB II separat und unterteilt nach Mitteln des Eingliederungspaktes und Mitteln des Titels für Verwaltungskosten darzustellen. Außerdem sind Mittel des Eingliederungspaktes SGB II nach Objektstruktur und Maßnahmen aufzuschlüsseln. Zu den vorgesehenen Mitteln aus dem Verwaltungskontingent sind die Zahl der geplanten Mitarbeiter und die voraussichtliche Vergütungsstruktur anzugeben.

##### 2. Einreichungsfrist

Die Frist zur Einreichung der Anträge endet am 31. August 2010.

Die Antragstellenden sind ausdrücklich aufgerufen, ihre Anträge nach Möglichkeit schon vor dem Ablauf dieser Frist einzureichen, um eine möglichst schnelle Antragsauswertung und Bewilligung zu erreichen.

##### 3. Formerfordernisse

Der Antrag ist von den Behördenvertretern (z.B. Geschäftsführer/Geschäftsführer einer ARGE) oder am jeweiligen Beschäftigtenpakt beteiligten Grundsicherungsstellen unterzeichnet einzureichen.

Die schriftlichen Konzepte zur Teilnahme am Aufruf sind in zweifacher Ausfertigung in gedruckter Form (ungebunden) und als Datei auf einem Datenträger bis zum

31. August 2010

einzureichen beim

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Referat III/3

Stichwort „Perspektive 50plus“

53107 Bonn.

Fragen richten Sie bitte an das E-Mail-Postfach

[Perspektive50plus@bmas.bund.de](mailto:Perspektive50plus@bmas.bund.de).

##### 4. Zeitlicher Ablauf nach Antragseinreichung

Die Bewertung der mit den Anträgen eingereichten Konzepte erfolgt voraussichtlich im September 2010 und endet mit einer schriftlichen Priorisierung des Grunde nach. Die Reihenfolge der Antragsbewertung und -bewilligung bestimmt sich nach dem Antragseingang.

Hierin schließt sich das Verfahren zur Festlegung von Zielen an, das voraussichtlich im Oktober durchgeführt werden wird und dessen Ergebnis die Grundlage für die bis zum Jahresende 2010 zu erlassenden Zuwendungsbescheide sein wird.

Berlin, den 19. Juli 2010

Bundesministerium  
für Arbeit und Soziales

Im Auftrag  
Maren Feilner

## Bundesministerium für Bildung und Forschung

### Bekanntmachung

### Richtlinien

zur Förderung von Forschungsvorhaben  
auf dem Gebiet

„Risikomanagement von neuen Schadstoffen  
und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“

im Rahmen des Förderprogramms

„Forschung für nachhaltige Entwicklungen“

Vom 15. Juli 2010

Wasser in ausreichender Menge und Qualität ist eine essenzielle Lebensgrundlage. Die Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen Trinkwasserversorgung stellt deshalb eine der großen Herausforderungen der Zukunft dar. Neben Schadstoffen und Krankheitserregern belasten auch in Deutschland klimatische und demografische Veränderungen in Abhängigkeit der regionalen Ausprägung die Wasserqualität. Es ist daher erforderlich, dass gerade in unserer komplexen und hoch dynamischen Gesellschaft diese vielfältigen, absehbaren zunehmenden Risiken für die Wasserqualität erkannt und neu bewertet werden.

Was heute als Risiko angesehen wird, mag vor wenigen Jahren oft noch als unbedeutend gegolten haben oder war völlig unbekannt. Neue und bereits bekannte Stoffe und Krankheitserreger werden mit einer hochsensitiven Analytik in immer geringeren Konzentrationen nachgewiesen, eine Aussage zur Toxikologie und Bewertung dieser Stoffe und Erreger ist jedoch damit noch nicht möglich.

Risikomanagement von neuen  
Schadstoffen und  
Krankheitserregern im  
Wasserkreislauf

Praxishandbuch



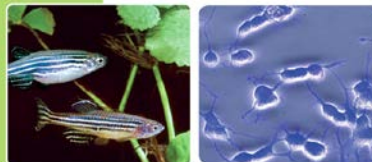
gefördert von

### RiSKWa-Statuspapier

Methoden zur (öko-)toxikologischen  
Bewertung von Spurenstoffen  
im Wasserkreislauf

Ergebnisse des Querschnittsthemas  
„(Öko-)Toxikologie“

Tamara Grummt, Rita Trebskom, Jörg Oehlmann,  
Thomas Braunbeck, Oliver Häppl



gefördert von

### RiSKWa-Statuspapier

Bewertungskonzepte der Mikrobiologie  
mit den Schwerpunkten neue Krankheits-  
erreger und Antibiotikaresistenzen

Ergebnisse des Querschnittsthemas  
„Bewertungskonzepte der Mikrobiologie“

Martin Exner und Thomas Schwartz



gefördert von

### RiSKWa-Leitfaden

Begriffe und Definitionen zu ausgewählten  
Technologien zur Elimination von  
Spurenstoffen und Krankheitserregern  
aus Abwasser

Ergebnisse des Querschnittsthemas  
„Abwassertechnik“

Johannes Pionekamp, Marion Letzel und Laurence Palmowski



gefördert von





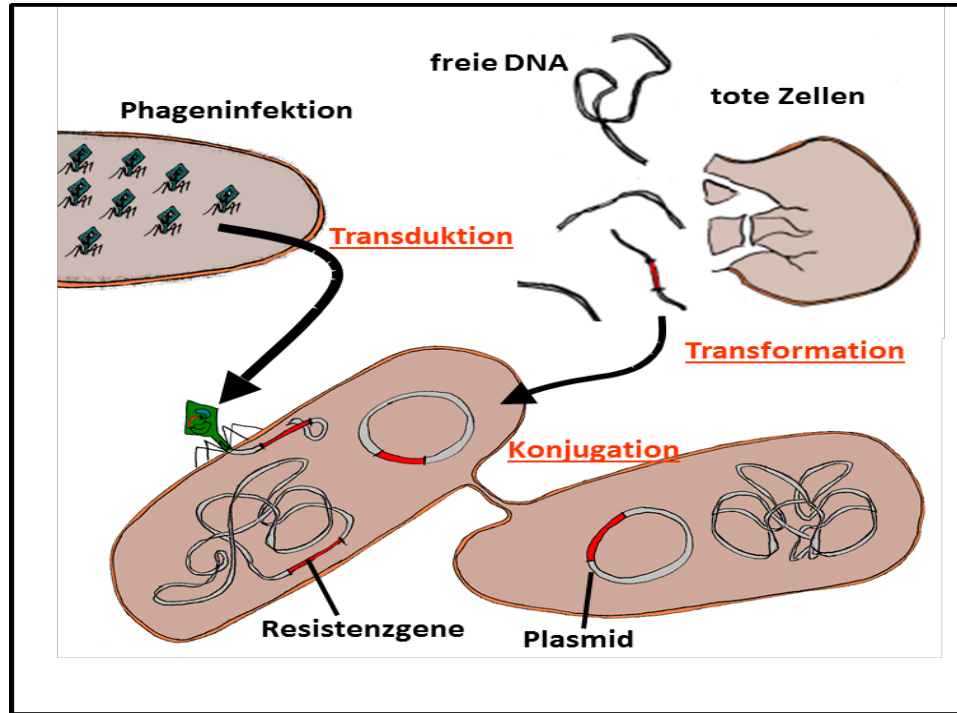
# RiSKWa- Statuspapier – Bewertungskonzepte

## Mikrobiologie - 2015



Abbildung 4: Grundlagen für die Erstellung eines angepassten Bewertungskonzepts

# Mechanismen des horizontalen Gentransfers (Schwartz 2015 )



# RiSKWa- Statuspapier – Bewertungskonzepte Mikrobiologie - 2015



- Daten belegen, dass der Ursprung von klinisch relevanten Resistenzgenen auch in der Umwelt und nicht nur im klinischen Bereich zu finden ist.
- Diese Erkenntnisse zeigen den Zusammenhang von Evolution und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in Kliniken und urbanen Umwelthabitaten.
- Für den **Umweltbereich** liegen jedoch keine umfassenden Daten vor, die es erlauben würden, eine Bewertung eines bestehenden Risikos durch **Antibiotikaresistenzen** vorzunehmen.

GEFÖRDERT VOM

# RiSKWa- Statuspapier – Bewertungskonzepte Mikrobiologie - 2015



- Die Berücksichtigung von Krankheitserregern, wie auch spezifischen, klinisch relevanten Antibiotika-resistenten **Bakterien bzw. Antibiotikaresistenzgenen** ist in nationalen und internationalen Regularien zurzeit jedoch nicht enthalten; sollte aber aufgrund der kontinuierlichen Zunahme von Antibiotikaresistenzen in den verschiedenen natürlichen Wasserkörpern Eingang finden.
- **Ganz gezielt könnten dann lokale kritische Bereiche (z.B. stark belastete Abwasserteilströme) mit geeigneten Techniken behandelt** werden, um Bakterienfrachten und damit das Verbreitungsrisiko von Antibiotikaresistenzen zu minimieren.

GEFÖRDERT VOM

# RiSKWa- Statuspapier – Bewertungskonzepte Mikrobiologie - 2015



- Es bleibt festzustellen, dass es **derzeit nicht möglich** ist, einen Ist-Zustand der **Verbreitung klinisch relevanter Antibiotikaresistenzen in der Umwelt zu beschreiben**.
- Neben technischen Herausforderungen wird es eine der wesentlichen Aufgaben sein, **Nachweismethoden zu etablieren, welche sowohl den klinischen Notwendigkeiten als auch den Ansprüchen einer Umweltanalyse genügen**.

GEFÖRDERT VOM



- ZIEL 1: One-Health-Ansatz national und international stärken
- ZIEL 2: Resistenz-Entwicklungen frühzeitig erkennen
- ZIEL 3: Therapie-Optionen erhalten und verbessern
- **ZIEL 4: Infektionsketten frühzeitig unterbrechen und Infektionen vermeiden**
- ZIEL 5: Bewusstsein fördern und Kompetenzen stärken
- ZIEL 6: Forschung und Entwicklung unterstützen

**GLOBAL PRIORITY LIST OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA  
TO GUIDE RESEARCH, DISCOVERY, AND DEVELOPMENT OF  
NEW ANTIBIOTICS**

## Priority 1: CRITICAL<sup>#</sup>

*Acinetobacter baumannii*, carbapenem-resistant

*Pseudomonas aeruginosa*, carbapenem-resistant

*Enterobacteriaceae*\*, carbapenem-resistant, 3<sup>rd</sup> generation  
cephalosporin-resistant

\* *Enterobacteriaceae* include: *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., *Proteus* spp., and *Providencia* spp., *Morganella* spp.





Guidelines for the  
prevention and control  
of carbapenem-resistant  
Enterobacteriaceae,  
*Acinetobacter baumannii* and  
*Pseudomonas aeruginosa*  
in health care facilities



- **Outbreaks of CRPsA**  
colonization/infection among  
patients appeared to be more  
commonly associated with  
**environmental CRPsA**  
contamination involving water  
and waste-water systems, such  
as sinks and taps (faucets).

- 1. Staphylococcus aureus, Methicillin-resistente Stämme (MRSA); Meldepflicht für den Nachweis aus Blut oder Liquor,
- 2. Enterobacteriaceae mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante, mit Ausnahme der isolierten Nichtempfindlichkeit gegenüber Imipenem bei Proteus spp., Morganella spp., Providencia spp. und Serratia marcescens; Meldepflicht bei Infektion oder Kolonisation,
- 3. Acinetobacter spp. mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante; Meldepflicht bei Infektion oder Kolonisation.

# Worsening epidemiological situation of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Europe, assessment by national experts from 37 countries, July 2018



Alma Brolund<sup>1,2</sup>, Nina Lagerqvist<sup>1,2,3</sup>, Sara Byfors<sup>1</sup>, Marc J Struelens<sup>4</sup>, Dominique L Monnet<sup>4</sup>, Barbara Albiger<sup>4</sup>, Anke Kohlenberg<sup>4</sup>, European Antimicrobial Resistance Genes Surveillance Network (EURGen-Net) capacity survey group<sup>5</sup>

1. Public Health Agency of Sweden, Solna, Sweden

2. These authors contributed equally to this work

3. European Public Health Microbiology Training Programme (EUPHEM), European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, Sweden

4. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm

5. The members of the capacity survey group are listed at the end

**Correspondence:** Anke Kohlenberg (Anke.Kohlenberg@ecdc.europa.eu)

## Citation style for this article:

Brolund Alma, Lagerqvist Nina, Byfors Sara, Struelens Marc J, Monnet Dominique L, Surveillance Network (EURGen-Net) capacity survey group. Worsening epidemiological assessment by national experts from 37 countries, July 2018. Euro Surveill. 2019;24(18):18000000.

## Epidemiological stages

Stage 0: no case reported

Stage 1: sporadic occurrence (epidemiologically unrelated single cases)

Stage 2a: single hospital outbreak (two or more epidemiologically associated cases with indistinguishable geno- or phenotype in a single institution)

Stage 2b: sporadic hospital outbreaks (unrelated hospital outbreaks with epidemiologically unrelated introduction or different strains, no autochthonous inter-institutional transmission reported)

Stage 3: regional spread (more than one epidemiologically related hospital outbreak confined to hospitals that are part of the same region or health district, indicating regional autochthonous inter-institutional transmission)

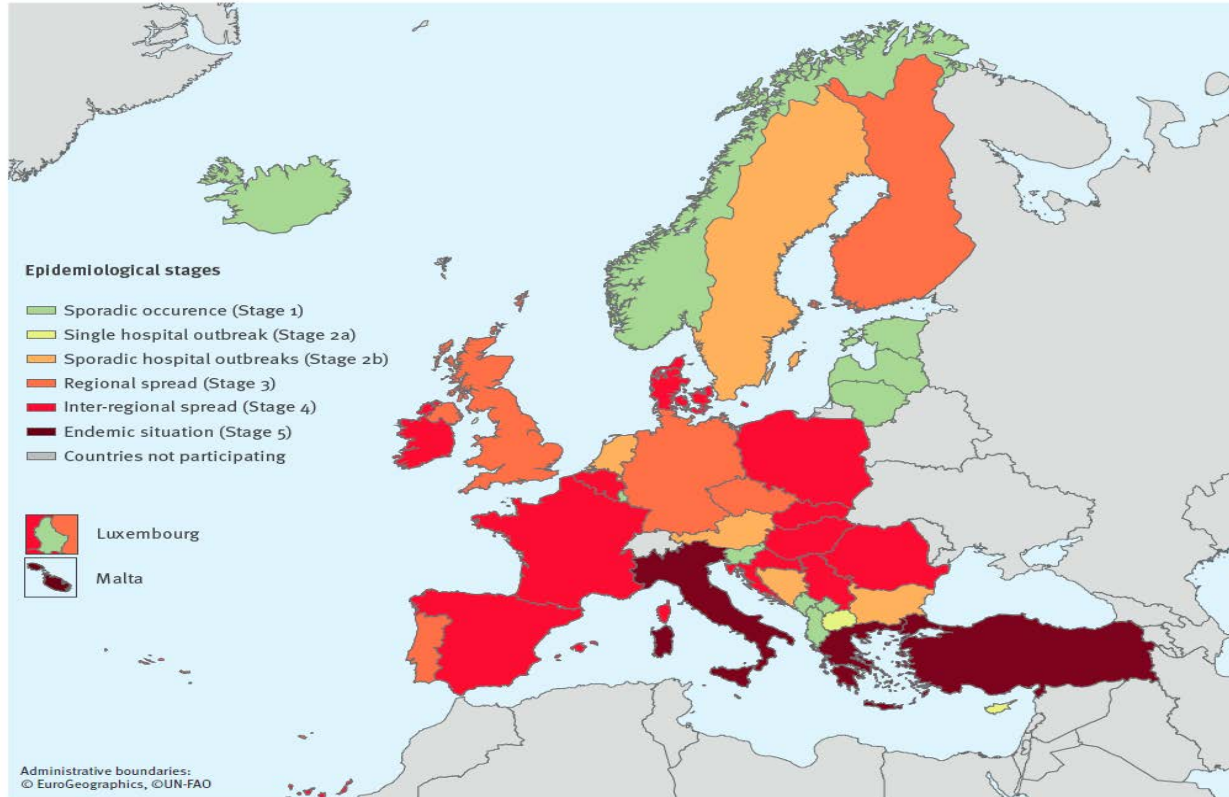
Stage 4: inter-regional spread (multiple epidemiologically related outbreaks occurring in different health districts, indicating inter-regional autochthonous inter-institutional transmission)

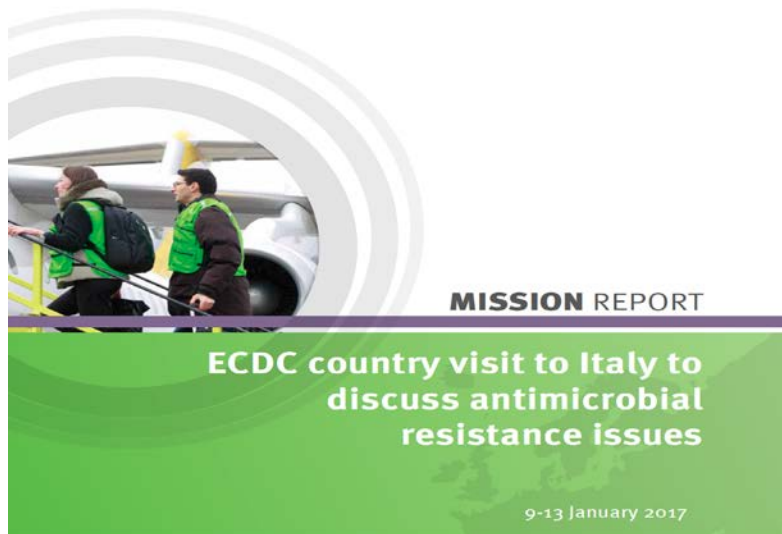
Stage 5: endemic situation (most hospitals in a country are repeatedly seeing cases admitted from autochthonous sources)

Country	Epidemiological stage for the spread of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae				Change in epidemiological stage 2015–18
	2010 [11]	2013 [9]	2014–15 [8]	2018	
Albania	NA	2a	1	1	→
Austria	0	2b	2b	2b	→
Belgium	2b	3	4	4	→
Bosnia and Herzegovina <sup>a</sup>	1	1	0	2b	↑
Bulgaria	0	2a	2a	2b	→
Croatia	1	3	3	4	↑
Cyprus	2a	2a	1	2a	↑
Czech Republic	1	2b	2b	3	↑
Denmark	1	2a	4	4	→
Estonia	0	2a	1	1	→
Finland	1	2a	2a	3	↑
France	3	3	4	4	→
Germany	3	3	3	3	→
Greece	5	5	5	5	→
Hungary	3	4	4	4	→
Iceland	0	0	0	1	↑
Ireland	1	4	3	4	↑
Italy	4	5	5	5	→
Kosovo <sup>b</sup>	NA	2b	0	1	↑
Latvia	1	1	1	1	→
Lithuania	1	1	1	1	→
Luxembourg	NA	1	1	1	→
Malta	1	5	5	5	→
Montenegro	NA	0	1	1	→
The Netherlands	2a	2b	2a	2b	→
North Macedonia	NA	0	1	2a	↑

GEFÖRDET VOM

# Epidemiological situation of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae, assessment by national experts in European countries, July 2018 (n = 37)





- MRE Situation in italienischen Krankenhäusern stellt eine wichtige Bedrohung für die öffentliche Gesundheit dar.
- Der Grad der Carbapenem resistenten Enterobacteriaceen und Acinetobacter baumannii hat einen **hyper-endemischen Grad erreicht** und stellt zusammen mit der MRSA Resistenz einen der höchsten Resistenzgrade in Europa dar
- Ursache hierfür
- wenig Verständnis für die Bedrohung bei Verantwortlichen auch in der Politik
- Fehlen institutioneller Unterstützung
- Fehlen professioneller Führung
- Fehlen von Verantwortlichkeit auf allen Ebenen
- Fehlen von Koordination auf allen Ebenen

Kann man sich in italienischen Kliniken behandeln lassen ?



# K. Westphal-Settele et al. :Die Umwelt als Reservoir für Antibiotikaresistenzen - Ein wachsendes Problem für die öffentliche Gesundheit? BuGesBl 2018



GEFÖRDET VOM

# K. Westphal-Settele: Die Umwelt als Reservoir für Antibiotikaresistenzen - Ein wachsendes Problem für die öffentliche Gesundheit? 2018



- Tatsächlich gibt es **Hinweise** darauf, dass zumindest **einige klinisch relevante Resistenzgene von Bakterienspezies aus der Umwelt stammen**.
- Aus diesem Grund sind **umsetzbare Maßnahmen erforderlich**, um die potenziellen Risiken der Verbreitung von Antibiotikaresistenzgenen und resistenten Bakterien, die in der Umwelt vorkommen, zu reduzieren.
- Besonders das Zusammentreffen von **Faktoren, wie hohe Mengen an Antibiotika und/oder Schwermetallen und hohe Bakteriendichten**, fördern nachweislich die **Entwicklung und Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen**.
- Daher ist es **wichtig, den Einsatz von Antibiotika für die Behandlung von Tier und Mensch auf ein medizinisch notwendiges Maß zu beschränken** sowie die Anwendung von Bioziden und Schwermetallen in der Tierhaltung zu reduzieren.
- Darüber hinaus ist es sinnvoll, die **Weiterentwicklung von Hygienemaßnahmen an der Schnittstelle zwischen der Umwelt und der klinischen Umgebung oder Viehzucht voranzutreiben**.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM



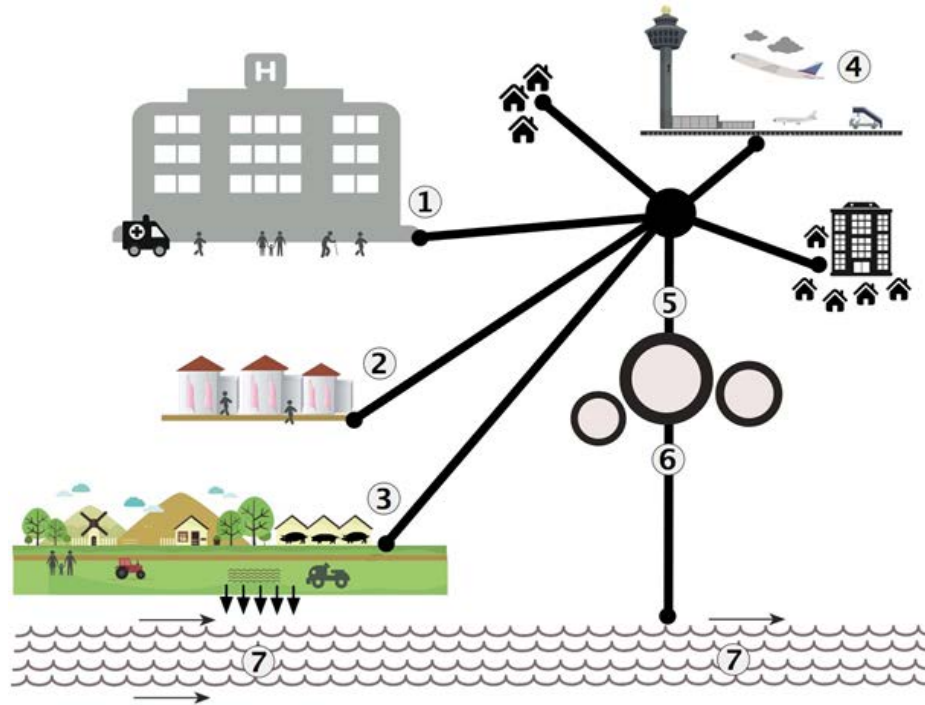
RiSKWa



Hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle  
Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in  
klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen  
Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern

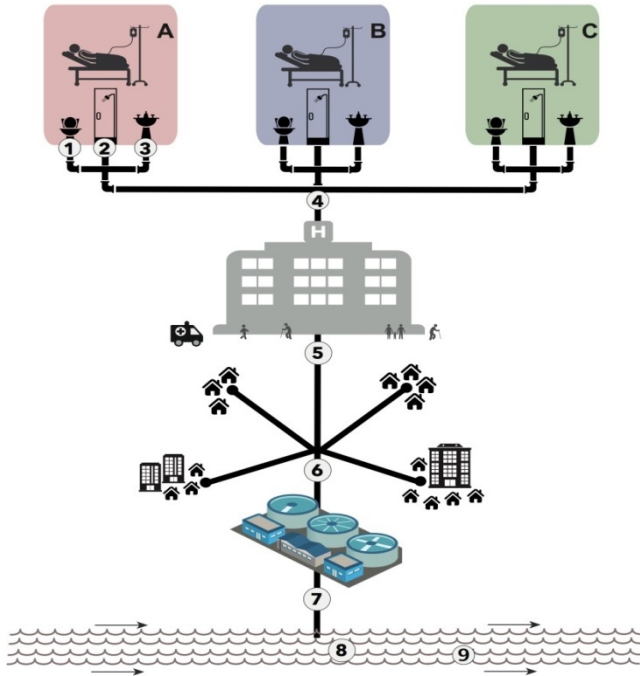
Biological or **hy**gienic-medical  
**r**elevance and **c**ontrol of **a**ntimicrobial-resistant  
bacterial pathogens in clinical, agricultural and  
municipal wastewater and their significance in raw  
water

# Antibiotika-resistente Bakterien in verschiedenen Biotopen



Probenahmestellen im Überblick: 1) Abwässer aus Krankenhäusern, 2) Schlachthöfen, 3) agroindustrielle Betriebe, 4) Zulauf der Kläranlagen 5) Ablauf der Kläranlagen, 6) der Vorfluter der Kläranlage hinter und 7) vor dem Einfluss der Kläranlage incl. Mischwasserentlastung

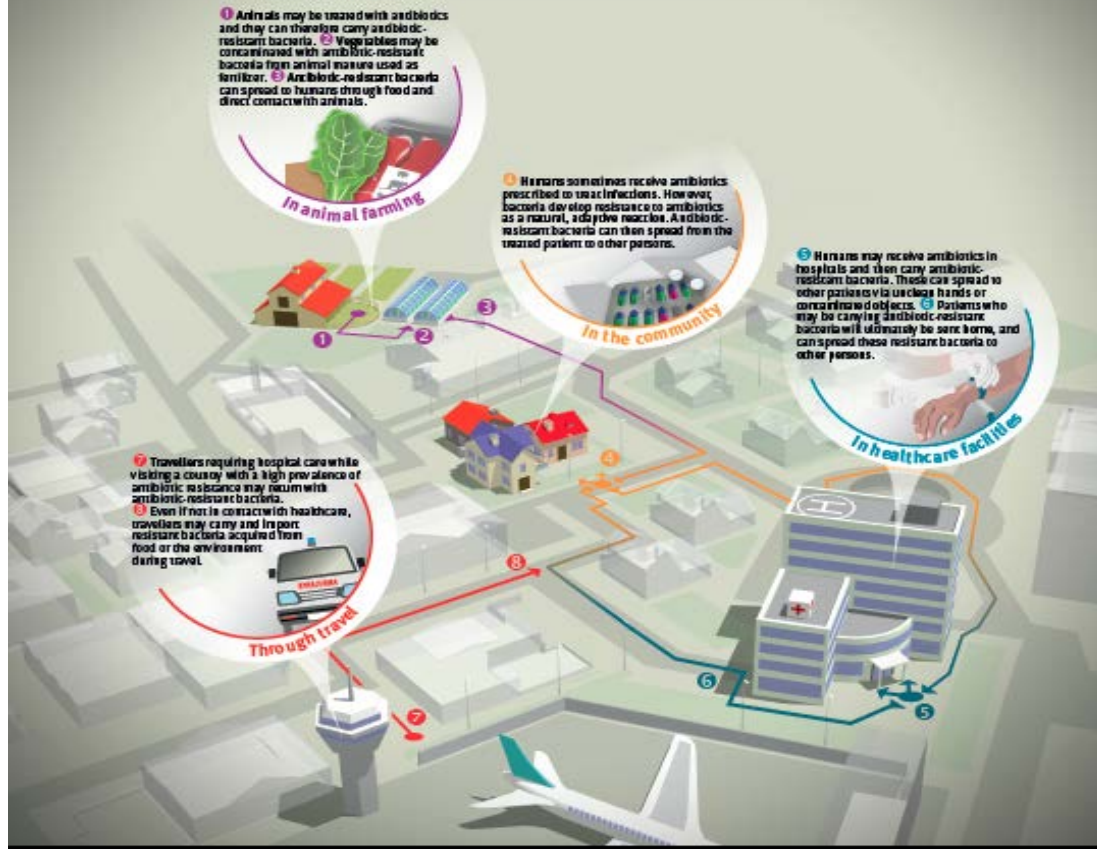
# Abwasserproben im Krankenhaus



- Die Probenahmestellen im Krankenhaus umfassen:
- Sanitäranlagen in den Krankenzimmern, 1) Toilette, 2) Waschbecken, 3) Dusche
- 4) Abwassersammler der entsprechenden Klinik
- 5) Zentraler Abwassersammler
- 6) Zulauf der Kläranlage
- 7) Ablauf der Kläranlage
- 8) Fluss flussabwärts der Kläranlage
- 9) Muscheln im Rhein

# How does antibiotic resistance spread?

Antibiotic resistance is the ability of bacteria to combat the action of one or more antibiotics. Humans and animals do not become resistant to antibiotic treatments, but bacteria carried by humans and animals can.



GEFÖRDET VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM



RiSKWa

# How do advanced diagnostics support public health policy development?



Jacob Moran-Gilad<sup>1,2</sup>

1. Dept. of Health Systems Management, School of Public Health, Faculty of Health Sciences, Ben Gurion University of the Negev,

Approach	Technology							
	Conventional / standard microbiology	Molecular microbiology		Proteomics	Molecular standard typing methods	Genomics / metagenomics		
		PCR	Multiplex PCR	MALDI-TOF-MS		WGS	Microbiomics	Whole genome metagenomics
Culture-based	Organism ID/AST	Detection/Sanger sequencing of specific gene for characterisation of grown organism (e.g. resistance or virulence determinant)	Detection of specific genes for characterisation of grown organism (e.g. resistance or virulence determinant),	Identification of grown organism; more recently, potential for detection of resistance or typing	PFGE, SLST, MLST, MLVA	ID/AST, mapping of resistome and virulome, typing by SNPs or cgMLST	NA	NA
Culture-independent	NA	Detection of specific genes, for organism presence (or characteristic such as presence of specific gene)	Syndromic testing for a range of potential pathogens per sample type	Application of MALDI-TOF-MS directly on samples still experimental	NA	NA	Microbial population analysis	Microbial population analysis, functional characterisation, extraction of whole genome assemblies, phenotype prediction

AST: antimicrobial susceptibility testing; cgMLST: core genome multilocus sequence typing; ID: identification; MALDI-TOF MS: matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry; MLST: multilocus sequence typing; MLVA: multilocus variable number tandem repeat analysis; NA: not applicable; PFGE: pulsed-field gel electrophoresis; SLST: singlelocus sequence typing; SNP: single nucleotide polymorphism; WGS: whole genome sequencing.

# Verbundvorhaben HyReKA: Hintergrund, Zielsetzung, Methoden

Prof. Dr. Martin Exner, Dr. Dr. Ricarda Schmithausen,

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

NaWaM



RiSKWa