

# Rohwasser und Trinkwasseraufbereitung – Diskussionspunkte der Themeninsel

Prof. Dr. Andreas Tiehm, Dipl.-Ing. (FH) Claudia Stange

DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe

# Minimierung und Monitoring



## Offene Fragen

- Wie kann die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in Oberflächen- und Grundwässern nachhaltig reduziert werden?
- Zur Erfassung des Ist-Zustandes und einer zeitlichen Entwicklung ist ein Monitoring notwendig. Wie kann ein entsprechendes Monitoring umgesetzt bzw. sichergestellt werden?
- Wie können die Vorschläge der EU (Strategischer Ansatz der EU für Arzneimittel in der Umwelt) national umgesetzt werden?

## Kommentare / Vorschläge

- Exemplarische Betrachtung eines Demo-Einzugsgebietes
  - Prüfung der Effektivität von Maßnahmen
  - Integrale Betrachtung aller Eintragspfade (Hot Spots und diffuse Quellen)
- Festlegung von Indikatoren

# Minimierung und Monitoring – EU-Strategie



## Verstärkte Aufklärung und Förderung einer umsichtigen Verwendung von Arzneimitteln

- die Entwicklung von Leitlinien für Fachleute im Gesundheitswesen fördern, in denen die **umsichtige Verwendung von Arzneimitteln**, die ein Risiko für oder über die Umwelt darstellen, beschrieben wird;
- das Ziel verfolgen, die **präventive Verwendung von antimikrobiellen Tierarzneimitteln einzuschränken**, indem sie die Korrekte Umsetzung der neu verabschiedeten Verordnung über Tierarzneimittel gewährleistet;
- die **Zusammenarbeit mit der Weltgesundheitsorganisation** und anderen wichtigen internationalen Organisationen in Bezug auf Aktivitäten zur Aufklärung über das Thema und **zur Lösungsfindung**, auch durch den Austausch bewährter Praktiken, verstärken.

## Verringerung von Verschwendung und Verbesserung der Abfallbewirtschaftung

- in Bezug auf die **kommunale Abwasserreinigung**:
  - Programme der Union nutzen, um in Technologien zu investieren, die die **Effizienz der Entfernung von Arzneimitteln (und Resistenzgenen)** verbessern;
- die Möglichkeit prüfen, zusammen mit den Mitgliedstaaten an der **Verbesserung** ihrer Regeln **der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft** zu arbeiten, damit auch der Umgang mit Schadstoffen, einschließlich Arzneimitteln, in Dung berücksichtigt wird;

## Ausweitung der Umweltüberwachung

- bei der Arbeit zur Unterstützung der Kontrolle der Oberflächenwasserbeobachtungsliste gemäß der Wasserrahmenrichtlinie zusätzliche potenziell relevante Arzneimittel, wie zytotoxische Arzneimittel und Röntgenkontrastmittel, sowie die Möglichkeit der **Überwachung von Mikroorganismen, die gegen antimikrobielle Mittel resistent sind, und Resistenzgenen berücksichtigen**;

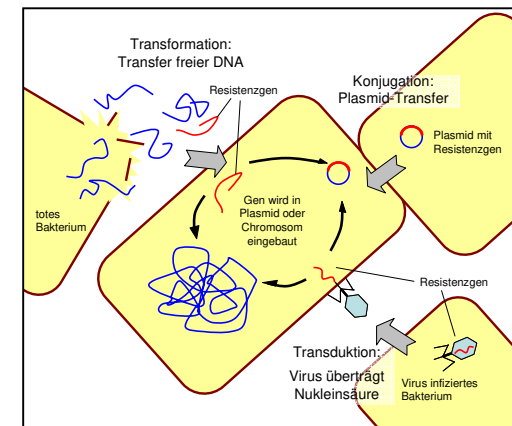
## Offene Fragen

- Wie sind die Befunde von Antibiotika-Resistenzgenen risikoregulatorisch zu bewerten?
- Hat sich über die Jahre im Boden ein Reservoir von Antibiotika-resistenten Bakterien und Genen aufgebaut? Könnte dieses Reservoir in Zukunft zu einem Durchbruch von Resistenzen ins Grundwasser führen?

## Kommentare / Vorschläge

- Bei der Bewertung von Antibiotika-Resistenzgenen muss der Horizontale Gentransfer berücksichtigt werden.
- Gegensätzliche Positionen:  
Forderung nach Umweltqualitätsnormen für Antibiotika-Resistenzen  
**vs.** Momentan keine Veranlassung für risikoregulatorische Maßnahmen (Vor Risikoregulierung noch weitere Forschung im Bereich Wirkung und Risiko notwendig)

### Horizontaler Gentransfer



# Verbreitung und Kommunikation



## Offene Fragen

- Rolle von Biofilmen ?
- Einfluss von Materialien ?
- Persistenz von Antibiotika-Resistenzgenen?

## Kommentare / Vorschläge

- Nachhaltiger Schutz des Rohwasser!
  - Wasserschutzgebiete
  - Multibarrierensystem

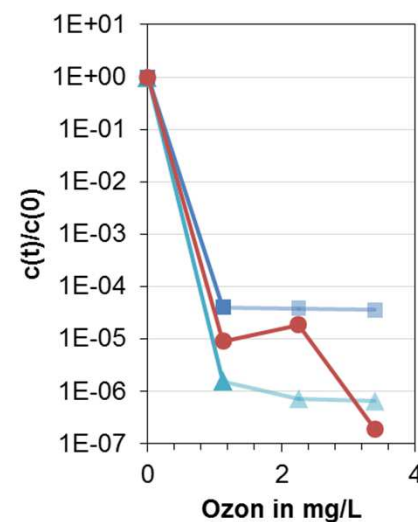
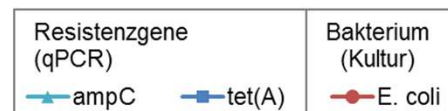
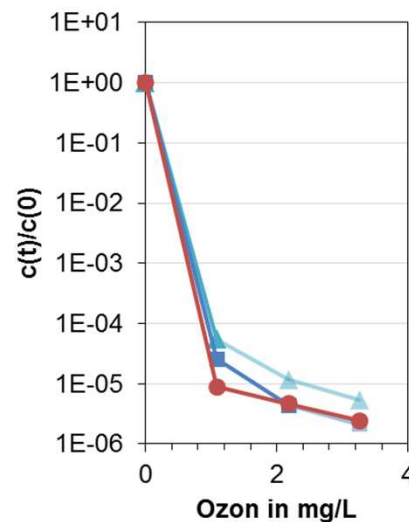
1. Wie kann das Thema dem Verbraucher nähergebracht werden?

- Kommunikation sollte sachgerecht und verständlich sein
- Spannungsfeld Wissenschaft – Technik
- Vergleich mit anderen Expositionswegen?

# Entfernung bei der Trinkwasseraufbereitung



- Mit welchen Verfahren können Antibiotika-Resistenzgene in der Aufbereitung entfernt werden?



Stange, C.; Sidhu, J. P.; Toze, S.; Tiehm, A. 2019. Comparative removal of antibiotic resistance genes during chlorination, ozonation, and UV treatment. International Journal of Hygiene and Environmental Health 222: 541-548.

# Methodik



- Muss der Nachweis der Antibiotika-Resistenzgene dahingehend modifiziert werden, dass vollständige Gene erfasst werden?

Gen	vermittelt Resistenz gegen	Genlänge
<i>dfrA1</i>	Trimethoprim	~ 460 bp
<i>sul1</i>	Sulfonamide	~ 840 bp
<i>vanA</i>	Glykopeptid-Antibiotika	~ 1030 bp
<i>ampC</i>	β-Laktam-Antibiotika	~ 1150 bp
<i>tet(A)</i>	Tetracyclin	~ 1200 bp
<i>mecA</i>	Methicillin	~ 2000 bp

- Normung des Nachweises

