

Anhörung des Untervatsschusses im Deutschen Bundestag am 13.06.2018 zum

Antrag der Abgeordneten Dr. Bettina Hoffmann, Lisa Badum, Dr. Kirsten Kappert-Gonther, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

Unser Wasser vor multiresistenten Keimen schützen

BT-Drucksache 19/1159

Stellungnahme

Dr.-Ing. Issa Nafo, EMSCHERGENOSSENSCHAFT/LIPPEVERBAND

<p>Deutscher Bundestag Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Ausschussdrucksache 19(16)64-A zur Anhörung am 13.6.18 06.06.2018</p>
--

Zur Anhörung des Untervatsschusses im Deutschen Bundestag am 13.06.2018 zum Thema multiresistente Keime wird folgende Stellungnahme abgegeben.

1. *Antibiotikaresistente Keime (resistente bzw. multiresistente Keime MRK)) und ihre Resistenzgene werden in der Umwelt inkl. Wasserkreislauf nachgewiesen. Ihre Ausbreitung ist derzeit eine der großen Herausforderungen unserer Gesellschaft, auch der Wasserwirtschaft.*

Die Antibiotikaresistenz ist ein wichtiges Thema für Umwelt und Gesundheit, denn resistente Keime sind überall anzutreffen. Auch in Gewässern, die von Abwassereinleitungen unbeeinflusst sind, kann ein Resistenzhintergrund vorhanden sein. Die Betroffenheit der Wasserwirtschaft liegt in folgenden Sachverhalten:

- 1) Es wird vermutet, dass der Wasserkreislauf bei der Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen über verschiedene und noch nicht geklärte Mechanismen eine Rolle spielt. Gerade kommunale Kläranlagen stehen als Reservoir für die Resistenzentwicklung im Verdacht, da verschiedene Faktoren zusammen kommen:
 - Antibiotikarückstände im Abwasser, die einen Selektionsdruck entfalten können.
 - Hohe Konzentration an (obligaten/fakultativen) pathogenen Keimen fäkalen Ursprungs im Abwasser.
 - Hohe Konzentration an Bakterien zur sachgemäßen Abwasserreinigung.
 - Ggf. Existenz mobiler genetischer Elemente von resistenten Keimen, die zur Resistenzübertragung auf andere Keime führen können.
 - Anwesenheit weiterer Stressoren (wie Desinfektionsmittel, Schwermetalle und Biozide), die zu einer Koselektion führen können.
- 2) Durch Ableitung von gereinigten Abwässern und unbeabsichtigt von Gülle und Tierkot können Gewässer Expositionspfade und mögliche Infektionsquellen für den Menschen eine Rolle spielen, wenn diese Gewässer zum Baden oder zur Rohwassergewinnung für die Trinkwasserproduktion genutzt werden. Die Relevanz dieses Pfades im Vergleich zu identifizierten Infektionsquellen wie Krankenhäusern, Tiermast und Lebensmitteln¹ sowie Fernreisen² ist unklar.

Wir befassen uns seit einigen Jahren aktiv mit diesem Thema. In eigenen Forschungsvorhaben wie den EU-Projekten PILLS (2008-2012)³ und noPILLS (2012-2015)⁴ sowie dem vom

¹ Vgl. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/FAQ/FAQ_node.html

² http://www.uni-leipzig.de/service/kommunikation/medienredaktion/nachrichten.html?ifab_modus=detail&ifab_id=5873

³ http://www.pills-project.eu/PILLS_summary_english.pdf

⁴ http://www.no-pills.eu/conference/BS_NoPills_Final%20Report_long_EN.pdf

Bundesgesundheitsministerium finanzierten Projekt REDU-ANTIRESIST (2015-2016)⁵ wurden das Aufkommen und das Verhalten von MRK bei verschiedenen Verfahren der Abwasserbehandlung untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen in die folgenden Punkte ein.

2. *Kläranlagen nach dem Stand der Technik reduzieren die Keimbelastung um 99 bis 99,9% (2 bis 3 Log-Stufen). Darunter befinden sich auch multiresistente Keime. Der Kläranlagenablauf ist nicht keimfrei. Eine Kläranlage stellt keine sterile Umgebung dar.*

Durch die Abwasserreinigung nach Stand der Technik, wie es in rd. 10.000 Kläranlagen in Deutschland der Fall ist, wird die Anzahl an Keimen erheblich reduziert – je nach Verfahrenstechnik um den Faktor 100 bis 1000 (2 bis 3 Log-Stufen oder um 99 bis 99,9%), bei Membranbioreaktoren mit Ultrafiltrationsmembranen (wie auf der Kläranlage Hünxe des LIPPE-VERBANDS) ist eine noch stärkere Reduzierung möglich. Das so gereinigte Abwasser enthält weiterhin Keime und Resistenzgene. Eine Wiederverkeimung kann in der nicht sterilen Umgebung ebenfalls stattfinden.

3. *Abwasserdesinfektion kann die Keimzahl wirkungsvoll reduzieren, zeigt jedoch je nach Verfahren ein geringes Reduktionspotential für Resistenzgene. Die derzeit diskutierte „4. Reinigungsstufe“ zur weitergehenden Abwasserbehandlung ist ungeeignet, um Antibiotikaresistenzen zu entfernen. Bei Vorhaben zur 4. Reinigungsstufe sind auch MRK mit zu untersuchen.*

Eine weitergehende Abwasserbehandlung mit dem Ziel der Desinfektion ist wasserrechtlich nicht als Stand der Technik verankert. Die Abwasserdesinfektion, wie sie derzeit angewendet wird, ist geeignet, Keime im Abwasser zu reduzieren, um z.B. das Baden temporär (Bsp. Isar⁶) sowie ggf. auch die Trinkwassergewinnung in Sonderfällen sicherzustellen.

In den Anforderungen an die Qualität von Trinkwasser und Badegewässer sind Grenzwerte für Indikatorkeime festgelegt. Basis ist eine Risikobewertung, die eine gewisse Zahl von Keimen in diesen Medien als gesundheitlich unbedenklich einstuft. Eine vergleichbare Risikobewertung für Antibiotikaresistenzen existiert noch nicht.

Derzeit werden als Verfahren der 4. Reinigungsstufe“ zur Spurenstoffelimination insbesondere die Oxidation mittels Ozon und Adsorption an Aktivkohle favorisiert:

- Aktivkohlefilter bilden keine Barriere für Keime.
- Die üblichen Ozondosen stehen einer Abwasserdesinfektion entgegen. Außerdem kann es durch eine Ozonung zu einer ungewollten Selektion von resistenten Keimen kommen. Auch Resistenzgene werden kaum reduziert. Ob diese durch höhere Ozondosen – mit der Gefahr der Entstehung von Transformationsprodukten – oder in Kombination mit anderen Verfahren, wie einer UV-Behandlung, inaktiviert werden können, ist zu untersuchen (erste Untersuchungen hierzu laufen i.R. von HyReKa⁷).

Mit Ultrafiltrationsmembranen (Porengröße 0,1 bis 0,01 µm) kann mit höherem Energieeinsatz und Betriebsaufwand die Zahl an Keimen stark reduziert werden; Sie stellen jedoch keine Barrieren für Resistenzgene dar.

Ein besserer Rückhalt sowohl von Keimen als auch von Resistenzgenen kann vermutlich durch dichtere Membranen (Porengröße < 0,01 µm) erzielt werden, die zur kommunalen Abwasserbehandlung aufgrund des zu entsorgenden Zentrates derzeit nicht einsetzbar sind.

⁵ Nafu et al. (2016): Bewertung von Abwasserreinigungstechniken zur Reduktion klinisch relevanter Infektionserreger und Determinanten von Antibiotikaresistenzen (REDU-ANTIRESIST). Abschlussbericht; gefördert durch Bundesministerium für Gesundheit; Förder-Nr. ZMVI1-2515NIK003

⁶ <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/mse/Baden-in-der-Isar.html>

⁷ <http://www.hyreka.net/>

Bei Vorhaben zur Spurenstoffelimination sollte die Reduktion von MRK mituntersucht werden, auch zur Datenverdichtung für eine bessere Bewertungsgrundlage.

Da Kläranlagen keine sterilen Umgebungen darstellen, schließt die Abwasserdesinfektion eine Wiederverkeimung im Ablauf der Kläranlage (Nachwachsen von Keimen, die ggf. Resistenzen tragen) nicht aus. Hier besteht Untersuchungsbedarf.

4. *Es fehlen methodische Grundlagen zur Beschreibung der Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Umwelt. Die eingesetzten Testmethoden sind tlw. nicht standardisiert und die Ergebnisse nicht vergleichbar. Eine Risikobewertung ist derzeit nicht vorhanden.*

In Untersuchungen wurden Testmethoden (Kulturverfahren und PCR-Techniken) eingesetzt (siehe auch BMBF-Forschungsverbund RiSKWa⁸ und -Projekt HyReKa) und verschiedene Parameter für das Auftreten und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen bestimmt. Diese Testsysteme sind tlw. noch nicht standardisiert. Indikatorparameter für die Beschreibung der Resistenzlage im Wasserkreislauf sind nicht festgelegt (wie z. B. *E. coli* und *intestinale Enterokokken*, die aktuell als Indikatorparameter in der EU Badegewässerrichtlinie für die mikrobiologische Bewertung von Badegewässern verankert sind).

Nur durch die Standardisierung der Testmethoden und die Harmonisierung von Indikatorparametern ist eine vergleichende Bewertung der Eintragsquellen in das Abwasser und die Gewässer sowie der Expositionspfade möglich.

Ferner fehlt eine Risikobewertung und Bewertungskriterien (siehe auch Punkt 6), die eine Festlegung von Grenzwerten für Gewässernutzungen und darauf abgestimmte Ziele für wasserwirtschaftliche Maßnahmen ermöglicht.

5. *Die Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes und Hygienemaßnahmen sind No-Regret-Maßnahmen aus Vorsorgegründen.*

Neben Untersuchungen zur Klärung der offenen Fragen sollten aus Vorsorgegründen No-Regret-Maßnahmen vorrangig getroffen werden.

- *Eintrag reduzieren:* Jede Reduzierung des Einsatzes von Antibiotika dient der Eindämmung der Resistenzbildung. Daher sollten Antibiotika – in der Human- und Tiermedizin – nur dann eingesetzt werden, wenn es notwendig und sinnvoll ist. Der Einsatz sollte gezielt erfolgen, um die eingesetzte Menge zu reduzieren. Informationskampagnen zur Sensibilisierung von Bevölkerung und medizinischen Akteuren sind hierfür sinnvoll (siehe vom Umweltministerium NRW gefördertes und von Emshergenossenschaft, Ruhrverband und Stadt Essen getragenes Projekt „Essen macht's klar“; <https://machts-klar.de/>)
- *Infektionen vermeiden:* Mit Hygienemaßnahmen an relevanten Expositionspfaden (wie Krankenhäusern, Mastbetrieben, Lebensmittelverarbeitung, etc.) sowie geeigneten Umweltstandards für ausländische Produktionsstätten können die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen und Infektionen vorgebeugt werden.
- *Therapiemöglichkeiten sicherstellen:* Reserveantibiotika sind für Notfälle vorzuhalten. In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Einsatz der von der Weltgesundheitsorganisation als „Reserve“⁹ eingestufteten Antibiotika in der Massentierhaltung zu betrachten.

⁸ http://www.riskwa.de/_media/RISKWA_Statuspapier_Mikrobiologie_2015_10_30.pdf

⁹ (WHO 2017: WHO Model List of Essential Medicines; 20th edition)

6. *Es besteht Forschungsbedarf zum Wasserkreislauf als Ausbreitungsquelle und Expositionspfad sowie zu geeigneten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen.*

Wesentliche Fragestellungen aus Sicht der Wasserwirtschaft betreffen vor allem die Risikocharakterisierung und -bewertung sowie das Risikomanagement, u. a.:

- Für die Risikocharakterisierung und -bewertung
 - o Wie sind Antibiotikaresistenzen in der Bewertung der Gewässernutzungen zu berücksichtigen?
 - o Wie sind dafür die Mechanismen der Resistenzbildung und -ausbreitung zu erfassen, um Bewertungskriterien für Gewässernutzungen zu entwickeln?
 - o Welche Testmethoden und Indikatorparameter sind einheitlich zu verwenden, um vergleichbare Daten zu Expositionspfaden zu erhalten?
- Für das Risikomanagement
 - o Welche Quellen und Eintragspfade sind bei der Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen in den Wasserkreislauf relevant?
 - o Wie kann die Ausbreitung im Wasserkreislauf gezielt unterbrochen werden?
 - o Mit welchen Verfahren bzw. Verfahrenskombinationen können multiresistente Keime und Resistenzgene im Abwasser effizient und wirtschaftlich reduziert werden, um ggf. künftige Anforderungen für Gewässernutzungen einzuhalten?

Mit der Förderung von Pilotvorhaben und begleitenden transdisziplinären Untersuchungen sollten diese Fragestellungen geklärt werden. EMSCHERGENOSSENSCHAFT und LIPPEVERBAND werden über die Entwicklung und Beteiligung an entsprechenden Untersuchungsprogrammen das Thema aktiv weiterverfolgen. Der Schwerpunkt wird dabei auf das Monitoring der Abwasseranlagen und der Gewässer, auf die Untersuchung von Abwasserbehandlungsverfahren und auf der Sensibilisierung der Bevölkerung liegen.

Essen, 06.Juni 2018

EMSCHERGENOSSENSCHAFT und LIPPEVERBAND

- Körperschaften des öffentlichen Rechts
- 1.629 Beschäftigte
- Anzahl kommunaler Kläranlagen 59
- Ausbaugröße der Kläranlagen 7,27 Mio. Einwohnerwerte
- Abwasserentsorgung etwa 800 Mio. Kubikmeter pro Jahr
- Betrieb unterschiedlicher Verfahren der Abwasserbehandlung:
 - o Konventionelle biologische Abwasserreinigung nach Stand der Technik inkl. Nährstoffelimination
 - o Membranbioreaktor mit Ultrafiltrationsmembranen (Kläranlagen Hünxe und Marienhospital Gelsenkirchen seit 2009)
 - o Sog. 4. Stufe als Ozonung von gereinigtem Abwasser (Kläranlagen Bad Sassendorf und Marienhospital Gelsenkirchen seit 2009)
 - o Sog. 4. Stufe als Adsorption an Pulveraktivkohle (Kläranlage Marienhospital Gelsenkirchen seit 2009 und Kläranlage Dülmen seit 2015)
- Durchführung von Sensibilisierungsprojekten zu Spurenstoffen (www.machts-klar.de; www.dsads.de; www.spurenstoffe.eglv.de)
- Mitwirkung bei der Erarbeitung der „Spurenstoffstrategie des Bundes“