



Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW - 40190 Düsseldorf

Landtagspräsident  
Nordrhein-Westfalen  
Herr André Kuper MdL  
Platz des Landtags 1  
40221 Düsseldorf



Christina Schulze Föcking MdL

02.03.2018

Seite 1 von 1

Aktenzeichen IV-5 133  
bei Antwort bitte angeben

Dr. F. Rühle/ Dr. F. Vietoris  
franziska.ruehle@mulnv.nrw.de;  
friederike.vietoris@mulnv.nrw.de  
Telefon 0211 4566-912/-317  
Telefax 0211 4566-388-946  
poststelle@mulnv.nrw.de

60-fach

## Belastung der nordrhein-westfälischen Gewässer mit resistenten Bakterien

Sehr geehrter Herr Landtagspräsident,

hiermit übersende ich Ihnen einen Bericht zum Thema „Belastung der nordrhein-westfälischen Gewässer mit resistenten Bakterien“ mit der Bitte um Weiterleitung an die Mitglieder des Ausschusses für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz.

Der Bericht enthält Informationen zu möglichen Ursachen für Gewässerbelastung mit Antibiotika und antibiotikaresistenten Bakterien, Kenntnisse über die Gewässersituation in NRW und einen Ausblick auf ggf. durchzuführende Untersuchungen und Maßnahmen.

Mit freundlichen Grüßen

Christina Schulze Föcking

Dienstgebäude und  
Lieferanschrift:  
Schwannstr. 3  
40476 Düsseldorf  
Telefon 0211 4566-0  
Telefax 0211 4566-388  
poststelle@mulnv.nrw.de  
www.umwelt.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:  
Rheinbahn Linien U78 und U79  
Haltestelle Kennedydamm oder  
Buslinie 721 (Flughafen) und 722  
(Messe) Haltestelle Frankenplatz



**Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,  
Natur- und Verbraucherschutz**

Sitzung des Ausschusses für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und  
Verbraucherschutz des Landtags Nordrhein-Westfalen  
am  
7. März 2018

Schriftlicher Bericht

**Belastung der nordrhein-westfälischen Gewässer mit  
resistenten Bakterien**

## **Einleitung**

Journalisten des NDR haben an zwölf verschiedenen Gewässern in Niedersachsen (Flüsse, Bäche, Badeseen) Wasser- und Sediment-Proben genommen und von Forschungseinrichtungen auf Bakterien und Resistenz-Gene untersuchen lassen. Die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen wurden am 06.02.2018 in einer NDR-Sendung veröffentlicht und zeigten, dass in allen Proben antibiotikaresistente Bakterien vorhanden waren.

Die Thematik Antibiotika-Resistenzen inklusive der Auswirkungen von Antibiotika auf die Umwelt hat für die Landesregierung eine hohe Priorität. Sie ist in dem Sachstandsbericht „Reserve-Antibiotika, Antibiotika-Verbrauch, Antibiotika-Reserve“ von 2016 des Landeszentrums Gesundheit (LZG) NRW und des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW dargestellt ([https://www.lzg.nrw.de/service/download/pub\\_lzg-nrw/index.html](https://www.lzg.nrw.de/service/download/pub_lzg-nrw/index.html)).

Ziel der Landesregierung ist es, die Entstehung und Ausbreitung antibiotikaresistenter Bakterien an der Quelle zu bekämpfen. Dies muss in erster Linie durch den sachgerechten therapeutischen Einsatz von Antibiotika bei Mensch und Tier und damit einhergehend eine generelle Reduzierung des Eintrages von Antibiotika und antibiotikaresistenten Bakterien in die Umwelt gelingen.

## **Ursachen für Gewässerbelastung mit Antibiotika und antibiotikaresistenten Bakterien**

Antibiotika gehören zu den wichtigsten, unverzichtbaren Medikamenten bei der Behandlung bakterieller Infektionen. Ein ernstzunehmendes und gleichzeitig komplexes Problem ist die Entstehung von Bakterien, die gegen Antibiotika resistent sind, verbunden mit eingeschränkten Behandlungsmöglichkeiten bei Infektionen.

Durch den Antibiotika-Einsatz in der Human- und Veterinärmedizin werden Antibiotika und deren Rückstände in Umweltkompartimenten eingetragen und immer wieder in Gewässern und Böden nachgewiesen, zum Beispiel als Mikroschadstoffe in geringen Konzentrationen – sowohl bundesweit wie auch in NRW (LAWA 2016). Belastungen der Oberflächengewässer mit Antibiotika werden verursacht durch punktuelle Einträge aus kommunalen Kläranlagen, in denen Abwässer aus Krankenhäusern und Haushalten aufbereitet werden, sowie durch die Ausbringung von Gülle, Dünger und Gärresten auf landwirtschaftliche Böden in Böden und Grundwasser bzw. durch Abschwemmungen oder Drainagen bei Starkregenereignissen (s. Abb. 1).

Humanarzneimittelwirkstoffe werden in abwasserbeeinträchtigten Oberflächengewässern quasi ubiquitär vorgefunden, wohingegen nach bisherigen Untersuchungen Tier-

arzneimittelwirkstoffe nur bei sehr ungünstigen Bedingungen in die Oberflächengewässer gelangen (LAWA 2016, KLÖN (2018, in Vorbereitung<sup>1</sup>)).

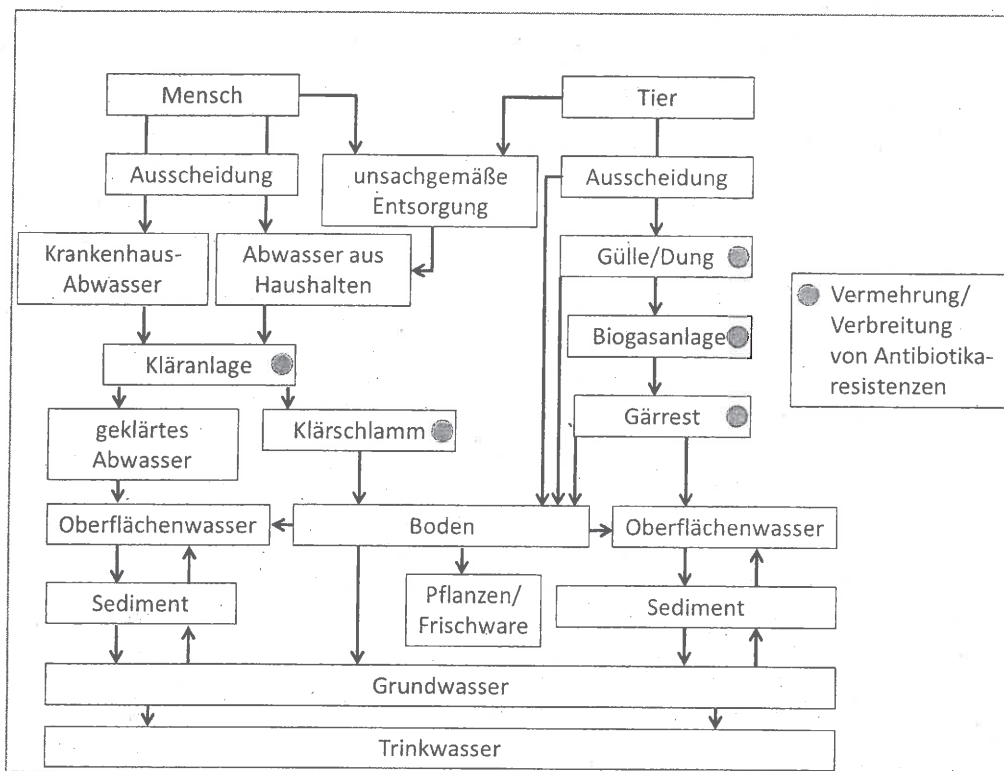


Abbildung 1: Mögliche Eintragspfade von Human- und Tierantibiotika und antibiotikaresistente Bakterien über Ausscheidungen von Mensch und Tier in die Umweltkompartimente Boden und Wasser; Hotspots für Vermehrung und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen mit rotem Punkt gekennzeichnet (modifiziert nach Schönfeld et al., 2017)

Neben Antibiotika und Antibiotika-Rückständen können über diese Pfade ebenso antibiotikaresistente Bakterien aus den Ausscheidungen von Mensch und Tier in die Umwelt gelangen. Eine Antibiotika-Resistenz bedeutet, dass Bakterien Gene in sich tragen, die sie vor bestimmten Antibiotika schützen. Dies führt zu Schwierigkeiten in der Behandlungsmöglichkeit von bakteriellen Infektionen – vor allem dann, wenn Bakterien Resistenz-Gene für verschiedene Antibiotika besitzen (Multiresistenz).

Studien zeigen, dass resistente Bakterien in verschiedenen Kläranlagen Deutschlands sowohl im Zu- als auch im Ablauf gefunden wurden (Hembach et al. 2017). Vor allem Abwässer aus Krankenhäusern sind mit multiresistenten Bakterien belastet (Alexander et al. 2015, 2016, Gajdess et al. 2017). Antibiotika-Resistenzen, also resistente bzw. multiresistente Bakterien, entstehen und vermehren sich kontinuierlich durch die natürliche evolutionsbiologische Selektion, auch ausgelöst durch die Verwendung von Antibiotika. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass Bakterien gegenseitig Informationen

<sup>1</sup> Projekt „Kooperative Lösungsansätze zur nachhaltigen Verminderung der Belastung von Oberflächengewässern mit Veterinärarzneimitteln im Einzugsgebiet der Talsperre Haltern („KLÖN“), Veröffentlichung in Vorbereitung).

über Antibiotika-Resistenzen in Form von Resistenz-Genen austauschen (horizontaler Gentransfer). Dies geschieht vor allem dort, wo Antibiotika oder deren Metaboliten auf eine hohe Dichte und Diversität an Bakterien treffen (wie in Gülle, in Gärresten, in Belebungsbecken in Kläranlagen). Hotspots der Entstehung und Verbreitung von Antibiotika-Resistenzen sind daher insbesondere Gülle, Gärreste und Klärschlämme (Schönfeld et al. 2017, s. Abb. 1).

Kläranlagen sind bisher nicht darauf ausgerichtet multiresistente Bakterien gezielt zu beseitigen. Im derzeit laufenden Forschungsverbund „HyReKA“ (Biologische bzw. hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern; Laufzeit: Feb. 2016 – Jan. 2019) wird untersucht, welche zusätzlichen Verfahren zur Elimination von unerwünschten Bakterien und Antibiotika-Resistenz-Genen geeignet sind. Erste Aussagen beteiligter Forscher besagen, dass eine Kombination verschiedener Verfahren (UV-, Ozon-Behandlung, Ultrafiltration) zu deutlichen Reduktionen führen kann (Aussage von Prof. Schwartz im Interview mit der Frankfurter Neue Presse, 22.1.2018). Die diesbezüglichen Ergebnisse des Forschungsverbundes und deren Umsetzbarkeit in die Praxis sind abzuwarten.

Der Forschungsverbund „HyReKA“ hat sich insgesamt folgende Ziele gesetzt (in Anlehnung an <http://hyreka.net/>):

- Einträge von antibiotikaresistenten Bakterien, Antibiotika-Resistenz-Genen und Antibiotika-Rückständen in die Umwelt, zum Beispiel durch Abwässer aus Krankenhäusern, kommunalen Abwässern oder auch Abwässern aus tierhaltenden Betrieben qualitativ und quantitativ zu untersuchen. Damit sollen Belastungssituationen und Verbreitungswege identifiziert und Risikopotentiale abgeschätzt werden können.
- Das Übertragungsrisiko aus dem Umweltbereich, aus der Nutztierhaltung zurück zum Menschen, im Kontakt mit kontaminiertem Wasser oder Lebensmitteln zu charakterisieren.
- Die Rückverfolgbarkeit von antibiotikaresistenten Erregern und Resistenz-Genen aus Abwässern auf deren Ursprungsorte soll geprüft werden.
- Untersuchungen innovativer technischer Verfahren der Abwasserbehandlung an Kläranlagen, um die Verbreitungspfade dieser Erreger zu unterbrechen.

Auf der Basis der Ergebnisse des HyReKA-Verbundprojekts sollen Handlungsempfehlungen formuliert werden, die dazu dienen sollen, angepasste behördliche Regularien für die identifizierten Risikobereiche zu erstellen.

### **Situation der NRW-Gewässer hinsichtlich resistenter Bakterien**

In NRW liegen derzeit keine systematischen Gewässeruntersuchungen auf multiresistente Bakterien vor. Die innerhalb von NRW bekannten Untersuchungen in Fließgewässern beschränken sich gemäß des Sachstandsberichts „Reserve-Antibiotika, Antibiotika-Verbrauch, Antibiotika-Reserve“ des Landeszentrums Gesundheit LZG NRW und des LANUV NRW im Wesentlichen auf einige wenige Untersuchungen zum Vorkommen multiresistenter MRSA-Keime (Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*) im Rhein.

### **Aktuelle oder geplante Untersuchungen der Landesregierung zur Erfassung der Belastung der NRW-Gewässer mit resistenten Bakterien**

Auf Basis der Ergebnisse des Forschungsverbundes „HyReKA“ (s.o.) zu den identifizierten Risikobereichen plant das MUNLV in 2019 eine Sonderuntersuchung von Gewässern (inkl. Badegewässer) auf multiresistente Bakterien und Übertragung der Ergebnisse von HyReKA auf NRW durchführen zu lassen.

### **Welche Ursachen liegen der Belastung der Gewässer in Niedersachsen zu Grunde und wie sind diese Erkenntnisse auf NRW zu übertragen?**

In Niedersachsen werden die Ergebnisse des NDR aktuell evaluiert. Entsprechend kann dazu derzeit noch keine Aussage gemacht werden.

### **Maßnahmen**

Ziel der Landesregierung ist es, die Entstehung und Ausbreitung antibiotikaresistenter Bakterien vor allem an der Quelle zu bekämpfen. Dies muss in erster Linie durch den sachgerechten therapeutischen Einsatz von Antibiotika bei Mensch und Tier und damit einhergehend eine generelle Reduzierung des Eintrages von Antibiotika und antibiotikaresistenten Bakterien in die Umwelt gelingen – und nur wenn es notwendig und wirkungsvoll ist – durch nachgeschaltete Maßnahmen, wie zum Beispiel eine zusätzliche Reinigungsstufe bei kommunalen Kläranlagen. Diese sollten aber eine Ausnahme bleiben. Eine generelle Einführung einer zusätzlichen Reinigungsstufe ist derzeit nicht vorgesehen. Da zudem vor allem Abwässer aus Krankenhäusern mit multiresistenten Bakterien belastet sind (Alexander et al. 2015, 2016, Gajdess et al. 2017), sollten – sofern Handlungsbedarf besteht – Maßnahmen daher nicht nur bei kommunalen Kläranlagen sondern auch bei Krankenhäusern geprüft werden.

Die Landesregierung unterstützt die Abwasserbeseitigungspflichtigen bei der (Weiter-) Entwicklung und Umsetzung der erforderlichen Techniken zur Reduzierung des Eintrags. Im Rahmen des aktuellen Förderprogramms „Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW“ wird der Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Hygienisierung mit bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Investitionskosten gefördert. In der Prüfung befindet sich derzeit die Förderung einer Pilotanlage für Krankenhäuser. Mit dem Konzept des sog-

nannten „Pharmafilters“, der darauf abzielt, Arzneimittelrückstände im Abwasser zu reduzieren, könnten durch den ganzheitlichen Ansatz der Abwasser- und Abfallbehandlungsanlage Synergien zwischen den Bereichen Gesundheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit geschaffen werden. Bei Realisierung soll die Pilotanlage u.a. wissenschaftlich hinsichtlich der Reduktion von Arzneimittelrückständen und multiresistenten Keimen untersucht werden.

Bezüglich des Einsatzes von Antibiotika bei Tieren ist auf die 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes (AMG) im Jahre 2014 zu verweisen, mit der ein wichtiger Meilenstein für den gesundheitlichen Verbraucherschutz geschaffen wurde. Sie zielt insbesondere darauf ab, den Einsatz von Antibiotika bei Masttieren auf das absolut notwendige Maß zu beschränken (siehe auch Vorlage an den Landtag 17/471).

Es besteht eine enge Verbindung zwischen menschlicher Gesundheit, Tiergesundheit und Umwelt. Daher ist ein vorsorgendes, sektorübergreifendes Handeln (One-Health-Ansatz) geboten. Mit dem Begriff „Eine Gesundheit“ wird ein Konzept beschrieben, mit dem anerkannt wird, dass die Gesundheit von Mensch und Tier zusammenhängen (dass Krankheiten und Bakterien vom Menschen auf Tiere und umgekehrt übertragen werden und deshalb bei beiden bekämpft werden müssen) und die Umwelt einen weiteren Verbindungspunkt zwischen Mensch und Tier darstellt. Die Umwelt ist darüber hinaus eine potenzielle Quelle neuer resistenter Mikroorganismen. Der von der Europäischen Kommission im Jahr 2017 vorgelegte Aktionsplan zur Bekämpfung von Resistenzen gegen antimikrobielle Wirkstoffe skizziert einen breiten Rahmen für Maßnahmen im Sinne des „Eine Gesundheit“-Ansatzes. Der Plan umfasst Leitlinien zur Förderung des umsichtigen Einsatzes antimikrobieller Wirkstoffe. Ziel ist es, mithilfe der Leitlinien nationale Aktionspläne zu entwickeln und die Standards beim Antibiotika-Einsatz in der Human- und Veterinärmedizin sowie bei der Hygiene im Gesundheitswesen und der Lebensmittelkette EU-weit zu erhöhen. Es soll Forschung gefördert werden, die eine Basis für rechtliche Maßnahmen zur Bekämpfung antimikrobieller Resistenzen generiert und Wissenslücken, etwa über die Rolle antimikrobieller Resistenzen in der Umwelt, schließt.

Neben dem Aktionsplan zur Bekämpfung von Resistenzen hat die Europäische Kommission für das II. Quartal 2018 eine Arzneimittelstrategie angekündigt. In diesem Zusammenhang lief eine öffentliche und eine Stakeholder Konsultation, deren Ergebnisse Grundlage für den Aktionsplan werden sollen. Bei der Entwicklung der Arzneimittelstrategie verfolgt die Europäische Kommission einen ganzheitlichen Ansatz, d.h. es wird der gesamte Produktzyklus von Arzneimitteln von der Entwicklung, Zulassung, Herstellung, Marketing und Überwachung nach der Zulassung, Verwendung, Sammlung und Entsorgung, Abfallbehandlung und Wiederverwendung betrachtet. Von der Umsetzung

dieser Strategie werden weitere wichtige Impulse zur Reduzierung des Antibiotikaeintrages in die Umwelt erwartet.

Die Landesregierung wird das Thema weiter intensiv verfolgen und begleiten und dabei den ggf. notwendigen Maßnahmenbedarf spezifisch für NRW eruieren.

## Referenzen

- Alexander, J., Bollmann, A., Seitz, W., & Schwartz, T. (2015). Microbiological characterization of aquatic microbiomes targeting taxonomical marker genes and antibiotic resistance genes of opportunistic bacteria. *Science of the Total Environment*, 512, 316-325.
- Alexander, J., Knopp, G., Dötsch, A., Wieland, A., & Schwartz, T. (2016). Ozone treatment of conditioned wastewater selects antibiotic resistance genes, opportunistic bacteria, and induce strong population shifts. *Science of the Total Environment*, 559, 103-112.
- Gajdiss, M., Sib, E., Jozic, R., Parcina, M., Timm, C., Müller, H., Schreiber, C., Schmitthausen, R., Exner, M., & Bierbaum, G. (2017). Dissemination of healthcare-associated antibiotic resistant bacteria throughout all stages of water treatment in a modern urban environment. Poster Presentation at the 4<sup>th</sup> International Symposium on the Environmental Dimension of Antibiotic Resistance, 13-17 August 2017.
- Hembach, N., Schmid, F., Alexander, J., Hiller, C., Rogall, E. T., & Schwartz, T. (2017). Occurrence of the mcr-1 colistin resistance gene and other clinically relevant antibiotic resistance genes in microbial populations at different municipal wastewater treatment plants in Germany. *Frontiers in microbiology*, 8, 1282.
- LAWA (2016). Mikroschadstoff ein Gewässern. Bericht der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LANUV und LZG (2014). Reserve-Antibiotika, Antibiotika-Verbrauch, Antibiotika-Reserve – Sachstandsbericht.
- Schönfeld, J., Konradi, S., Berkner, S., & Westphal-Settele, K. (2017). Antimikrobielle Resistenzen – Gibt es Neues zum bekannten Phänomen? *UMID 02/17*.