



LANUV-Projekt „ARB“

Bestandsaufnahme zum Vorkommen abwasserbürtiger
antibiotikaresistenter Bakterien in Abwasser und in Gewässern in NRW
sowie Aufklärung relevanter Quellen und Eintragspfade in die Umwelt

Dr. Barbara Dericks
Fachbereich 57, Kommunales und industrielles Abwasser

Ziele des Projekts

- Überprüfung der **Übertragbarkeit** von Ergebnissen aus aktuellen oder bereits abgeschlossenen Forschungsprojekten auf NRW
- Abschätzung von potenziellen **Risiken**
- **Bewertung** der Einträge aus hygienischer Sicht
- Identifikation von **Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten**
- Aufzeigen von möglichen **Strategien** zur Vermeidung von Einträgen antibiotikaresistenter Bakterien in die Umwelt
- Klärung der Notwendigkeit eines dauerhaften **Monitorings** auf antibiotikaresistente Bakterien in NRW

Projektablauf – Meilensteine

- Projektlaufzeit **2 Jahre** (Dez 2019 bis Nov 2021)
- **konkrete Planung** des Messprogramms (1. Quartal 2020)
- Einrichtung eines **Projektbeirates**
- **Festlegung der Messstellen** und Dokumentation nicht routinemäßig beprobter Messstellen mit Vor-Ort-Begehung (2. Quartal 2020)
- **Start Messprogramm** (Mitte 2020)
- ggf. Anpassung des laufenden Messprogramms nach ersten Erkenntnissen; **Zwischenbericht** (Ende 2020)
- **Abschluss Messprogramm** (Mitte 2021)
- Auswertung, allgemeine **Bewertung**, Diskussion der Ergebnisse (ggf. mit dem Projektbeirat), hygienisch-medizinische Bewertung in Kooperation mit Medizinern/ Hygienikern
- **Abschlussbericht** (Ende 2021)

Skizze Messprogramm

1. **Abwassereinleitungen sowie deren Auswirkungen auf das aufnehmende Gewässer**
 - a. Kommunale Kläranlagen mit und ohne Anteile von Krankenhausabwässern; Krankenhausabläufe
 - b. Schlachthofabwässer; Direkt- und Indirekteinleiter, bei letzteren bei positivem Befund auch die aufnehmende Kläranlage
 - c. Abwässer aus Biogasanlagen
 - d. ggf. Abwässer aus Antibiotika-Produktion
 - e. ggf. kommunale Abwässer mit hohen Schwermetallgehalten

→ zu a. & b. liegen Ideen vor, aber noch keine konkrete Festlegung; sonst besteht noch Klärungsbedarf

Skizze Messprogramm

2. Weitergehende Abwasserbehandlung

- a. Kommunale Kläranlagen mit einer Reinigungsstufe zur Elimination von Spurenstoffen – mit einem vermutlich relevanten Potential auch für eine Verringerung von Antibiotikaresistenzen;

Verfahren (sowie ggf. deren Kombination):

- Membrananlagen
- Ozonung
- UV

- b. Krankenhausabwässer mit Membrananlagen

→ Anpassung an bisherige bzw. Ergänzung durch ggf. geplante Untersuchungen bei Wasserverbänden!?

Skizze Messprogramm

- 3. Mischwasserentlastungen sowie deren Auswirkungen auf das aufnehmende Gewässer**
 - a. auf kommunalen Kläranlagen
 - b. auf kommunalen Kläranlagen mit hohem Krankenhausabwasseranteil
 - c. insbesondere bei Gewässern in Bereichen von Trinkwasserentnahmen

**→ eine Auswahl muss noch erfolgen;
probenahmetechnische Herausforderung!
Kenntnisse/ Erfahrung bei bzw. Kooperation mit
Wasserverbänden?!**

Skizze Messprogramm

- 4. ggf. diffuse Abwassereinleitungen von Niederschlagswasser von befestigten Flächen oder aus dem Bereich von Anlagen zum Behandeln von Gülle und Mist sowie deren Auswirkungen auf das Gewässer/Grundwasser
 - a. Abwässer aus der Landwirtschaft z. B. Hofabwässer, insbesondere bei Viehhaltung
 - b. Abwässer aus dem Bereich von Biogasanlagen
 - c. Abwässer aus Felddrainagen

→ noch Abstimmungsbedarf; Probenahmen schwer zu planen (weil abhängig von Regenereignissen) und aufwändig (bisher nicht dokumentierte Messstellen)

Skizze Messprogramm

5. Abwasser-beeinflusste EG-Badegewässer bzw. EG-Badegewässer mit nachgewiesenen Befunden an ARB

→ Auswahl liegt vor; ggf. noch Abstimmung mit Gesundheitsämtern

Untersuchungsumfang des Messprogramms

- insgesamt etwa **200 bis 250 Proben**
- pro ausgewählter Messstelle **je drei Probenahmeterminen** vorgesehen

Untersuchungsparameter – Methoden

- Angelehnt an Methodik aus Forschungsprojekten (wie dem Forschungsverbund „HyReKA“; Pilotprojekt des Lippeverbands; Projekt „REDU-ANTIRESIST“ der Emschergenossenschaft)
- **ARB**: verschiedene potentiell mehrfach resistente Gram-negative sowie Gram-positive Bakterien mit klinischer Bedeutung
- **ARG**: Im Forschungsprojekt „HyReKA“ beschriebene Gene
- Identifizierung der **Bakterienisolate** mittels **MALDI-TOF MS**
- Bestimmung potentieller **Antibiotikaresistenzen** sowie Betrachtung bzgl. Mehrfachresistenzen mittels **Mikrodilutionsverfahren**
- Untersuchung auf **Antibiotika** bzw. deren Metabolite: **HPLC-MS/MS**
- Optional erfolgt bei einigen Proben eine Non-Target-Analytik

Mikrobiologische Untersuchungsparameter

Parameter	Methode
Gram-negative Bakterien	
<i>Escherichia coli</i>	DIN EN ISO 9308-3
Coliforme Bakterien	DIN EN ISO 9308-2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	ISO/TC 147/SC 4*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	DIN EN ISO 16266
Gram-negative Bakterien mit ESBL-Aktivität	Chromogene Antibiotikaresistenzselektiv-Nährmedien
Gram-negative Bakterien mit Carbapenemase-Aktivität	Chromogene Antibiotikaresistenzselektiv-Nährmedien
Gram-positive Bakterien	
intestinale Enterokokken	DIN EN ISO 7899-1
<i>Staphylococcus aureus</i>	DIN EN ISO 6888-1
Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>	Chromogene Antibiotikaresistenzselektiv-Nährmedien
Vancomycin-resistente Enterokokken	Chromogene Antibiotikaresistenzselektiv-Nährmedien

Bewertung von „ARB“-Befunden

- Konsentiente **Bewertungsmaßstäbe** zur gesundheitlichen Beurteilung von ARB und ARG in der Umwelt **fehlen bislang**
- **Vorläufige hygienisch-medizinische Bewertung** von ARB mit humanmedizinischer Bedeutung in Gewässern, Abwässern, Badegewässern sowie zu möglichen Konsequenzen für die Trinkwasserversorgung von **Exner et al.** (Hyg Med 2018; 43(5): D46–D54)
- Aus den Ergebnissen von „**HyReKA**“ soll ein **Bewertungsvorschlag** (in Zusammenarbeit mit dem UBA) abgeleitet werden
- Im **LANUV „ARB“-Projekt** wird sich der **Fachbereich 33** (u. a. Umweltmedizin, Epidemiologie), insbesondere bzgl. einer **hygienisch-medizinischen Bewertung** der Ergebnisse, beteiligen; ggf. ergänzende Zusammenarbeit mit dem LZG

Projektbegleitung und Projektbeirat

- **Austausch mit Wasserverbänden** zu „ARB“-Projekten und bzgl. Vor-Ort-Kenntnissen zur Auswahl von Anlagen und Messstellen
- Einrichtung eines **Projektbeirates** vorgesehen
- Besetzung und „Aufgaben“ des Beirats noch nicht konkret
- könnte ggf. auch hinsichtlich einer Bewertung bzw. Diskussion der Ergebnisse unterstützen
- **Mögliche Mitglieder** des Beirats :
 - Hygieniker/(Umwelt-)Mediziner
 - Wasserverbände
 - UBA; LZG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Allgemeine Koordination

Dr. Barbara Dericks

Fachbereich 57: Kommunales und industrielles Abwasser

barbara.dericks@lanuv.nrw.de

Analytik

Dr. Susanne Grobe

Fachgebietsleiterin 64.6

Umweltmikrobiologie / wirkungsbezogene Analytik

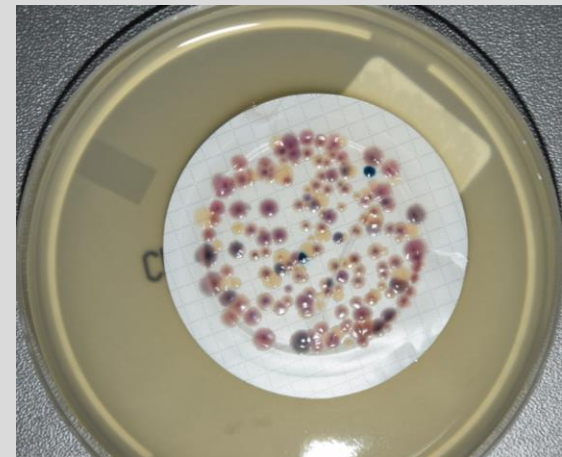
susanne.grobe@lanuv.nrw.de

Dipl.-Biol. Bernd Schwanke

Laborleiter Umweltmikrobiologie

bernd.schwanke@lanuv.nrw.de

Fragen?



Bsp. KA mit sehr hohem Krankenhausabwasseranteil

Name der KA	Ausbaugröße [EW]	Betreiber	Gewässername	Gewässerkennzahl	Krankenhäuser im Netz der KA	Bettenzahl	Bemerkungen
Engelskirchen	10.000	Aggerverband	Agger	2728	Katholische Kliniken Oberberg gGmbH, St. Josef-Krankenhaus in Engelskirchen	101 - 300	Untersuchung BUND Agger
Mechernich	24.000	Erftverband	Veybach	27418	Kreiskrankenhaus Mechernich GmbH	101 - 300	-
Essen-Burgaltendorf	44.180	Ruhrverband	Ruhr	276	HELIOS S. Josefs Hospital Bochum	> 600	-
Lüdenscheid Schlittenbachtal	62.000	Dipl. Ing. H. Beumer, Ruhrverband	Schlittenbach	2766852	Sportklinik Hellersen	101 - 300	konservative u. chirurgische Orthopädie, Sportmedizin, Schmerztherapie
					Klinikum Lüdenscheid - Märkische Gesundheitsholding GmbH u. Co. KG	> 600	-
Münster-Geist	18.000	Stadt Münster	N.N.	32682	Clemenshospital GmbH	101 - 300	-
Bielefeld, Heepen	235.000	Stadt Bielefeld	Wellbach	46464	Franziskus Hospital gem. GmbH	101 - 300	-
					Klinikum Bielefeld-Mitte	> 600	-
					Ev. Krankenhaus Bielefeld gGmbH	> 600	-
					Fachkrankenhaus Bethel	101 - 300	Psychiatrie, Epilepsie
					Krankenhaus Mara gGmbH	101 - 300	Epilepsie, Behinderten-medicin
					Klinikum Bielefeld-Rosenhöhe	101 - 300	-

Bsp. Schlachtbetriebe – Direkt- und Indirekteinleiter

Betriebsname	Gemeinde-name	Gewässer-name	Gewässer-kennzahl	Zust. Behörde	Bemerkungen
Tummel KG	Schöppingen	Vechte	9286	Kreis Borken	Direkteinleiter; Schlachten ohne Geflügel
Heinrich Borgmeier GmbH & Co. KG	Delbrück	keine Informationen in ELWAS			Direkteinleiter; Schlachten von Geflügel
Tönnies Fleischwerk GmbH & Co. KG	Rheda-Wiedenbrück	Ems*	3*	Kreis Gütersloh	Indirekteinleiter (KA Rheda-Wiedenbrück, Rheda); Schlachten ohne Geflügel
*Gewässer, in das die endbehandelnde kom. KA / industrielle Abwasserbehandlungsanlage einleitet					

Name der KA	Ausbaugröße [EW]	Betreiber	Gewässer-name	Gewässer-kennzahl	Einleitungsstellen-Nr
Rheda-Wiedenbrück, Rheda	103.000	Stadt Rheda-Wiedenbrück	Ems	3	500011005

Bsp. kom. KA mit MBR bzw. Ozonung

Name der KA	Ausbaugröße [EW]	Betreiber	Gewässername	Gewässerkennzahl	Einleitungsstellen-Nr	Verfahren
Woffelsbach	6.200	Wasserverband Eifel-Rur	Rur	282	152013004	MBR
Konzen	9.700	Wasserverband Eifel-Rur	Laufenbach	282152	148016011	MBR, UV
Bergheim Gles-sen	5.000	Erftverband	Fliestedener Graben	27494122	190012010	MBR + GAK (in Planung/Bau)
Bergheim Gles-sen	5.000	Erftverband	Pulheimer Bach	27373232	190012008	MBR + GAK (in Planung/Bau)
Kaarst- Nordkanal	80.000	Erftverband	Nordkanal	275122	078077002	MBR+PAK (Versuchsbetrieb in Bezug auf PAK)
Ochtrup	58.350	Stadtwerke Ochtrup	Kuhrietsbach	92861442	444014001	Ozonung / Aktivkohle
KA Duisburg-Vierlinden	30.000	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Brusbach	27716	002011002	Ozonung (Teilstrombehandlung)
Aachen-Soers	458.000	Wasserverband Eifel-Rur	Wurm	2828	132012001	Ozonung
Bad Sassendorf -Neu-	13.000	Lippeverband	Rosenau	27862	746061005	Ozonung (Teilstrombehandlung)

Bsp. kom. KA mit UV-Behandlung

Name der KA	Ausbau- größe [EW]	Betreiber	Gewässer- name	Gewässer- kennzahl	Einleitungs- stellen-Nr	Verfahren
Simmerath Einruhr	3.500	Wasserver- band Eifel-Rur	Rur	282	152013010	UV
Monschau	19.000	Wasserver- band Eifel-Rur	Rur	282	148016008	UV
Düren	310.000	Wasserver- band Eifel-Rur	Rur	282	160075003	UV

Bsp. Krankenhäuser mit MBR und Ozonung

Krankenhaus	Bettenzahl	Verfahren	Betreiber
Marienhospital Gelsenkirchen	101 - 300	MBR, Ozon, PAK (+Sandfiltration)	Emschergenossenschaft
Kreiskrankenhaus Waldbröl GmbH	101 - 300	MBR, Ozon	Aggerverband

Bsp. Abwasser-beeinflusste EG-Badegewässer

EG-Badegewässer	Messstelle	Stadt	Kreis	Auswahlkriterien
Seaside Beach / Baldeneysee *	Seaside Beach / Baldeneysee	Essen	Essen	ARB-Befund 2018; kom. Kläranlagen, Krankenhausabwasser, Einleitungen Mischsystem
Bettenkamper Meer *	Strand	Moers	Wesel	„nur“ gute Wasserqualität, eher höhere E.coli-Werte, Einleitung Trennsystem
Aasee *	Badestelle	Bocholt	Borken	kom. Kläranlagen, Krankenhausabwasser, Einleitungen Misch-/Trennsystem
Badestrand Eschauel	Badestrand	Nideggen	Düren	kom. Kläranlagen, Einleitungen Misch-/ Trennsystem

*auch untersucht beim Badegewässerscreening 2018
(Untersuchung ausgewählter EG-Badegewässer in Nordrhein-Westfalen auf antibiotikaresistente Bakterien und Antibiotikarückstände)