

Abschlussbericht
über die Untersuchungen von multiresistenten Keimen
in Gewässern im Stadtgebiet Münster-Hiltrup
(12/2018 – 08/2019)

Verfasser: Prof. Dr. Th. Kuczius,
Institut für Hygiene des Universitätsklinikums Münster
Gesundheits- und Veterinäramt

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Methodik.....	4
3. Ergebnisse	5
4. Vergleich der Ergebnisse aus Münster mit der bundesweit angelegten HyReKa-Studie	9
5. Fazit	9
6. Empfehlungen	10
7. Ausblick.....	10
8. Abkürzungen	11
9. Literaturangaben	12

1. Einleitung

Bakterien können beim Menschen Infektionen verursachen. Diese Infektionen lassen sich in der Regel mit Antibiotika behandeln. Einige Bakterien sind jedoch inzwischen unempfindlich gegenüber mehreren Antibiotika. Man spricht in diesem Fall von multiresistenten Erregern. Am bekanntesten sind der Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) und die multiresistenten gram-negativen Bakterien (MRGN). Bei diesen Erregern wirken die meisten Antibiotika nicht mehr.

Für gesunde Menschen ist der Kontakt zu diesen Keimen in der Regel ungefährlich. Sie erkranken nicht, auch wenn sie mit diesen Keimen besiedelt sind. Wenn die Erreger zum Beispiel auf der Hautoberfläche getragen werden, können diese unbewusst an andere Menschen weitergegeben werden.

Wenn auch meist ungefährlich, stellen die Erreger ein erhöhtes Risiko für die menschliche Gesundheit bei Personen dar, die ein geschwächtes Immunsystem haben. Zu diesem Personenkreis zählen vorerkrankte Personen mit einem geschwächten Immunsystem, Schwangere, Kleinkinder und ältere Menschen. Vor allem aber sind Patienten bei Krankenhausaufenthalten mit schweren Erkrankungen verstärkt einem Infektionsrisiko ausgesetzt, wie z.B. im Rahmen eines operativen Eingriffs oder bei schweren Erkrankungen wie Krebs.

Wenn sich diese Personen mit derartigen Erregern infizieren, ist eine Behandlung deutlich erschwert, weil nur noch sehr wenige Antibiotika wirken. Im schlimmsten Fall kann die Infektion sogar tödlich verlaufen.

2018 hat das Europäische Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten (ECDC) eine Studie zur Krankheitslast durch multiresistente Erreger (MRE) für ganz Europa veröffentlicht. Die Studie basiert auf europaweiten Zahlen aus dem Jahr 2015.

Den Hochrechnungen zufolge erkranken demnach in Europa jedes Jahr ca. 670.000 Menschen an Infektionen durch MRE. In Deutschland sind es rund 54.500 Menschen pro Jahr. Etwa zwei Drittel dieser Infektionen steht nach Angaben der Autoren mit einer medizinischen Behandlung in Zusammenhang. (Exner, Schmitthausen, 2019).

Im Rahmen einiger aktueller Studien wurden multiresistente Keime in Wässern, die sich über Abwässer oder Mastbetriebe in der Umwelt ausbreiten, nachgewiesen. Die Erreger aus der Umwelt können unter bestimmten Umständen zurück zu den Menschen gelangen. Resistente Bakterien treten gehäuft dort auf, wo intensiv Antibiotika verwendet werden.

Zunehmend werden multiresistente Bakterien auch bei der ambulant behandelten Bevölkerung isoliert. Dies lässt vermuten, dass humanpathogene Erreger, die in die Umwelt gelangt sind, wieder auf den Menschen übertragen werden.

Für die Durchführung der geplanten Wasseruntersuchungen konnte das Institut für Hygiene des Universitätsklinikums Münster gewonnen werden. Gegenstand des Vertrags mit der UKM waren 33 Beprobungen im Stadtbezirk Hilstrup mit mindestens 150 differenzierten mikrobiologischen Analysen.

Für die ersten Untersuchungen auf das Vorhandensein von MRGN und MRSA boten sich Krankenhausabwässer und Oberflächenwasser an. Aufgrund der niedrigen

Temperaturen in den Herbst- und Wintermonaten konnte diese erste Untersuchungsreihe jedoch nur einen ersten vergleichenden Eindruck liefern.

2. Methodik

In einem ersten Schritt wurden orientierend an zwei Entnahmestellen (Nr. 1 und Nr. 7 in der nachfolgenden Tabelle) am 06.12.2018 und 19.02.2019 Wasserproben entnommen. Diese zwei Probenahmestellen sollen exemplarisch die gewählten Wasserarten Oberflächengewässer (z. B. Emmerbach) und Abwasser (z. B. Herz-Jesu-Krankenhaus) abbilden.

Die Probenahmestellen wurden in den Frühjahrs- und Sommermonaten 2019 um sieben Probenahmestellen erweitert. Daher wurden in einem zweiten Schritt im Mai bis Juli/ August 2019 in monatlichen Abständen an den neun in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1) benannten Entnahmestellen Proben entnommen und untersucht (Untersuchungsdaten: 28.05.2019, 26.06.2019, 06.08.2019).

Der Gesamtumfang der Probenahmestellen ist in der folgenden Tabelle abgebildet (Tab. 1).

Tab.1: Probenahmestellen (auf Anregung der BV Münster-Hiltrup)

Lfd.-Nr.	Probenahmeort	Wasserart
1	Emmerbach Im Bereich des Zuflusses auf das Stadtgebiet (Bereich Davertstraße/ zum Klosterholz)	Oberflächengewässer
2	Emmerbach Im Bereich Hiltrup-Ost nach Durchfluss der Kanalinsel südlich Paul-Klee-Weg	Oberflächengewässer
3	Emmerbach In Höhe des Lailly-en-Val-Platzes in Amelsbüren	Oberflächengewässer
4	Hiltruper See Im Bereich der Sandstrände im Südwesten und Osten	Oberflächengewässer
5	Dortmund-Ems-Kanal (DEK) Im Bereich Freibad Hiltrup/ südlich der Kanalinsel	Oberflächengewässer
6	Kannenbach Im Bereich Feuerstiege/ Wilbrenning	Oberflächengewässer
7	Probenahme aus dem Abwasser des Herz-Jesu-Krankenhauses	Abwasser
8	Probenahme aus dem Zufluss der Kläranlage auf der Kanalinsel in Hiltrup	Abwasser
9	Probenahme aus dem gereinigten Abfluss der Kläranlage auf der Kanalinsel in Hiltrup	Abwasser

Um eine Vergleichbarkeit mit den HyReKA-Studienergebnissen sicherzustellen, wurde in Münster dieselbe Probenahme und dieselbe Untersuchungsmethodik wie die in der HyReKA-Studie verwendete Methodik, angewandt. Dafür wurde die Gesamtkeimzahl aller kultivierbaren Mikroorganismen ermittelt, die bei 22°C auf DEV Nähragar (Nähragar zur Kultivierung und Keimzahlbestimmung) anzüchtbar waren. Gegen verschiedene Antibiotikagruppen multiresistente Enterobakterien (Darmkeime) wurden auf spezifischen Nährböden kultiviert. Zur Prüfung wurden stichprobenartig morphologisch unterschiedlich aussehende Bakterienkolonien isoliert, charakterisiert und identifiziert.

Die Untersuchungen in Münster können allerdings nur eine Momentaufnahme zu den genannten Zeitpunkten an den definierten Stellen darstellen, da es sich bei der Probenahme um unabhängige Stichproben handelt.

3. Ergebnisse

Wasserproben von Oberflächenwasser und Klinikabwasser wurden in den Winter-, Frühjahrs- und Sommermonaten 2018 - 2019 an zwei ausgewählten Probenstellen entnommen. Das umfangreiche Untersuchungsspektrum umfasste Oberflächenwasser am Beispiel des Emmerbachs, Klinikabwasser am Beispiel des Herz-Jesu-Krankenhauses und Abwasser einer Kläranlage am Beispiel der Kläranlage Hiltrup auf der Kanalinsel.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde die Gesamtkeimzahl (GKZ) in 1 ml Probenwasser nach Inkubation der (Bebrütungs-)Platten bei 22°C und bei 36°C bestimmt. In den nachfolgenden Tabellen werden nur die bei 36°C bebrüteten Keime (Keimzahlen) aufgeführt, da hier die eher humanpathogenen Keime nachgewiesen wurden. Bei den 22°C-Keimzahlen fanden sich meist Keime, die der Gruppe der Umweltkeime zuzurechnen sind.

Coliforme Bakterien zählen zu den Enterobakterien, die zum Teil Anzeiger von Fäkaleinträgen sind und zum Teil Umweltkeime repräsentieren. Die Zahlen entsprechen der Anzahl an Coliformen Keimen in 1 ml.

ESBL-Bildner sind Bakterien, die ein erweitertes Spektrum an Resistenzen gegen β -Laktam-Antibiotika aufweisen. Die angegebenen Zahlen entsprechen der Keimanzahl in einem 1 ml Probenvolumen.

VRE sind Vancomycin-resistente Enterokokken und MRSA sind Methicillin-resistente Staphylokokken. Die Zahlen der Keimanzahl beziehen sich auf 1 ml Probenvolumen.

Weiterhin wurde die Temperatur des Wassers bei Probenahme bestimmt und in Grad-Celsius (°C) angegeben.

Die einzelnen Ergebnisse der Untersuchungen an den verschiedenen Probenahmestellen sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

Probennahme am 06.12.2018

Tab. 1: Ergebnisse der Probennahme vom 06.12.2018

Lfd.-Nr.	GKZ (36°C)	Coli- forme	ESBL	VRE	MRSA	Temp. (°C)
3 Emmerbach Lailly-en-Val-Platz	0	100	1	0	0	6,0
7 Herz-Jesu- Krankenhaus	91333	9000	550	4	0	19,1

Probennahme am 19.02.2019

Tab. 2: Ergebnisse der Probennahme vom 19.02.2019

Lfd.-Nr.	GKZ (36°C)	Coli- forme	ESBL	VRE	MRSA	Temp. (°C)
3 Emmerbach Lailly-en-Val-Platz	400	65	1,9	0	0	5,9
7 Herz-Jesu- Krankenhaus	54000	5000	1100	10	0	19,1

Probennahme am 28.05.2019

Tab. 3: Ergebnisse der Probennahme vom 28.05.2019

Lfd.-Nr.	GKZ (36°C)	Coli- forme	ESBL	VRE	MRSA	Temp. (°C)
1 Emmerbach Zum Kloster-holz	200	65	2	0	0	15,6
2 Emmerbach Paul-Klee-Weg	1090	50	11	0	0	15,4
3 Emmerbach Lailly-en-Val-Platz	500	230	4	0	0	13,8
4 Hiltruper See	30	60	1	0	0	17,4
5 Dortmund-Ems-Kanal	10	1	1	0	0	16,9
6 Kannenbach	900	50	3	0	0	12,1
7 Herz-Jesu- Krankenhaus	183000	3500	1900	15	0	24,1
8 Kläranlage Hiltrup - Zufluss	280000	240000	4700	13	0	15,6
9 Kläranlage Hiltrup - Abfluss	0	40	10	0	0	17,4

Probennahme am 26.06.2019

Tab. 4: Ergebnisse der Probennahme vom 26.06.2019

Lfd.-Nr.	GKZ (36°C)	Coli-forme	ESBL	VRE	MRSA	Temp. (°C)
1 Emmerbach Zum Kloster-holz	500	46	1	0	0	24,6
2 Emmerbach Paul-Klee-Weg	920	6	1	0	0	23,1
3 Emmerbach Lailly-en-Val-Platz	1500	630	5	0	0	25,1
4 Hiltruper See	200	7	1	0	0	27,6
5 Dortmund-Ems- Kanal	100	7	0	0	0	25,1
6 Kannenbach	ausgetrocknet					
7 Herz-Jesu- Krankenhaus	160000	710000	1200	16	0	26,1
8 Kläranlage Hiltrup - Zufluss	80000	102000	4200	12	0	19,4
9 Kläranlage Hiltrup - Abfluss	700	4100	110	6	0	22,4

Probennahme am 06.08.2019

Tab. 5: Ergebnisse der Probennahme vom 06.08.2019

Lfd.-Nr.	GKZ (36°C)	Coli-forme	ESBL	VRE	MRSA	Temp. (°C)
1 Emmerbach Zum Kloster-holz	3200	210	0	0	0	20,2
2 Emmerbach Paul-Klee-Weg	3700	445	7	0	0	19,8
3 Emmerbach Lailly-en-Val-Platz	1750	307	1	0	0	20,4
4 Hiltruper See	2480	52	1	0	0	23,8
5 Dortmund-Ems- Kanal	168	24	0	0	0	23,1
6 Kannenbach	ausgetrocknet					
7 Herz-Jesu- Krankenhaus	2280000	2000000	8000	10	0	25,6
8 Kläranlage Hiltrup - Zufluss	1830000	200000	3900	35	0	20,3
9 Kläranlage Hiltrup - Abfluss	390	87	25	3	0	21,8

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse

- In nahezu allen Wasserproben wurden Bakterienkeime gefunden. Die Anzahl war erwartungsgemäß im Oberflächengewässer deutlich geringer als in den Abwasserproben.
- Es wurden sog. coliforme Keime nachgewiesen. Coliforme Keime sind Bakterien, die u.a. über definierte Säure- und Gas-bildende Eigenschaften verfügen. Dazu zählen unter anderem die Gattungen *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* so wie auch die Bakterienart *Escherichia coli* (*E. coli*). Erstgenannte Gattungen stellen typische Darmkeime aber auch klassische Umweltkeime dar. Diese sowie *E. coli* gelten als Indikatororganismen für die sanitäre Qualität von Wasser.
- In keiner der untersuchten Proben wurde der Methicillin- und multi-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) nachgewiesen.
- Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) wurden nur vereinzelt isoliert.
- Die Proben „Oberflächengewässer Emmerbach“ waren bei allen Probenahme-Zeitpunkten sehr gering mit Enterobakterien und multiresistenten Erregern belastet. Im Emmerbach wurden überwiegend sog. „Umweltkeime“ gefunden, d. h. keine Fäkalkeime. Vereinzelt fanden sich auch Darmbakterien, die z. B. durch Tiere eingetragen worden sein konnten. Der Temperatureinfluss war nur von geringer Bedeutung.
- Im Hiltruper See und im Dortmund-Ems-Kanal wurden in den Proben ebenfalls überwiegend „Umweltkeime“ gefunden. Nur vereinzelt fanden sich Darmbakterien, die durch Tiere oder Menschen eingetragen worden sein konnten.
- Die Bakterienlast in Abwässern (Klinik und Kläranlage) war grundsätzlich höher ist als in Grund- und Oberflächenwässern. Die nachgewiesenen Bakterien wiesen gehäuft multiresistente Eigenschaften auf.
- Im Klinikabwasser und im Zulauf der Kläranlage wurden vorwiegend Fäkal- und Darmkeime bestimmt.
- Es gelangen noch vereinzelt *E. coli* und coliforme Keime (Darmbakterien, die Resistenzen aufweisen können) in den Vorfluter (hier: Emmerbach) trotz sehr guter Reinigungsleistung der Kläranlage.
- Die meisten der isolierten multiresistenten Keime zeigten ESBL-Eigenschaften mit einem erweiterten Spektrum an Antibiotika-Resistenzen. Zahlreiche Isolate wurden der Gruppe der 3MRGN zugeordnet mit Resistenzen gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen (Penicilline, 3./4. Generations-Cephalosporine und Fluorochinolone) und ein Isolat konnte mit dem 4MRGN-Phänotyp mit zusätzlicher Resistenz gegen Carbapeneme bestimmt werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass es sich jeweils um einmalige Stichproben in den Monaten Dezember, Februar, Mai, Juni und August handelt.

4. Vergleich der Ergebnisse aus Münster mit der bundesweit angelegten HyReKa-Studie

Untersuchungen	Münster	HyReKA
MRSA	keine	Vereinzelt
Abwässer der Kläranlage	belastet mit multiresistenten Bakterien im Zufluss	belastet mit multiresistenten Bakterien im Zufluss
Abwässer der Klinik	Hohe Belastung mit multiresistenten Bakterien	Hohe Belastung mit multiresistenten Bakterien
Oberflächenwässer	Geringe Belastung mit Multiresistenten Bakterien	Geringe Belastung mit Multiresistenten Bakterien (ohne Zufluss von Tierställen)

In den Untersuchungen der HyReKa-Studie waren Klinikabwässer am stärksten mit multiresistenten gram-negativen Bakterien belastet (Schreiber u.a., 2019, Kliniken und andere Krankenhäuser). Krankenhausbereiche mit hohem Antibiotikaverbrauch sind ein Hot-Spot für multiresistente fakultativ pathogene Bakterien (3-fach und 4-fach MRGN) (Schwartz u.a., 2019, Kommunale Kläranlagen/ Behandlungsverfahren).

Mehrere Publikationen weisen darauf hin, dass eine nachhaltige Kontrolle erst unter Einbeziehung von Maßnahmen am Abwasser-führenden System gelang (Hyg. Med. 2018).

Hohe Belastungen mit multi-resistenten Keimen finden sich in Kläranlagen, vor allem im Zulauf (Schreiber u.a., 2019). Dieses Phänomen war auch in Münster mit hoher Keimbelastung und dem Nachweis zahlreicher multi-resistenter Bakterien erkennbar.

Im Ablauf der Kläranlage Hiltrup sind diese hochresistenten Bakterien aufgrund sehr guter Reinigungsleistung (3 log-Stufen = 99,9 %) nur noch vereinzelt nachweisbar. Dieses Ergebnis wurde auch in der HyReKA-Studie gezeigt, denn in den Kläranlagen wurden die Keime um 3-4 log-Stufen reduziert.

5. Fazit

Antibiotikaresistente Bakterien und Resistenzgene sind in Abwässern weit verbreitet. In Oberflächengewässern sind die Resistenzen ebenfalls nachzuweisen, jedoch in geringen Keimzahlen.

Die höchsten Keimzahlen und Anzahlen multiresistenter Keime wurden in Klinikabwasser und Zulauf der Kläranlage gefunden. In Oberflächenwasser (Fluss, Bach, See), finden sich geringe Keimzahlen (Umweltkeime, Wasserkeime) und geringe Werte an multiresistenten Keimen. Kliniken erscheinen als Schwerpunkt-Emittenten für multiresistente Keime.

In Kläranlagen werden Keim-Reduktionen um 3-4 log-Stufen erreicht. Dennoch werden, wenn auch nur in geringer Anzahl, multiresistente Keime ins Gewässer geleitet.

In der Untersuchung in Münster wurde kein MRSA nachgewiesen. Bei der HyReKA-Studie wurden sehr vereinzelt MRSA-Keime nachgewiesen

Eine Gefährdung des Trinkwassers ist derzeit nicht zu befürchten, wenn die anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Trinkwasser den gesetzlichen hygienisch-mikrobiologischen Anforderungen entspricht.

Es ergaben sich keine Hinweise auf akute Gesundheitsgefahren für die Allgemeinbevölkerung.

6. Empfehlungen

- Die Gefahr einer Infektion über multiresistente Wasserkeime ist ebenso gering wie die Infektionsgefahr über klassische Wasserkeime aus Oberflächengewässern. Diese Gefahr kann deutlich minimiert werden, wenn die üblichen bekannten Hygieneregeln beachtet werden.
- Beim Gießen von Pflanzen sowie beim Bewässern von Gemüse ergeben sich aus den Untersuchungsergebnissen keine über die bekannten Hygieneregeln hinausgehende Empfehlungen. Grundsätzlich gilt die Empfehlung, Ernteprodukte immer vor der Nutzung als Lebensmittel mit Trinkwasser waschen bzw. spülen.
- Beim Baden sind die allgemein bekannten Hygieneregeln zu beachten (Duschen nach Baden in Flüssen, Bächen, Seen). Hier ergeben sich aus den Untersuchungsergebnissen in Münster keine weiteren Vorsichtsmaßnahmen.
- Eine regelmäßige Aus-, Fort- und Weiterbildung von medizinischem und pharmazeutischem Personal für den verantwortungsvollen und rationalen Einsatz von Antibiotika in Form eines „Antibiotic Stewardship“ wird empfohlen.
- Reserveantibiotika (s. WHO Model List of Essential Medicines, Juni 2019) sollten Notfällen vorbehalten sein.

7. Ausblick

Aus Vorsorgegründen sollte grundsätzlich sowohl in der Tier- als auch in der Humanmedizin ein verantwortungsvoller und umsichtiger Umgang mit Antibiotika angestrebt werden.

Soweit konkrete Quellen für einen erheblichen Eintrag von multiresistenten Bakterien bzw. klinisch relevanten Antibiotikaresistenzgenen (z.B. bestimmte Krankenhaus- oder Tiermastbereiche) identifiziert werden können, erscheinen Maßnahmen zur Reduktion bzw. Vermeidung „an der Quelle“ besonders effektiv und effizient zu sein. So legte die KRINKO kürzlich einen Entwurf mit zahlreichen Empfehlungen vor, die das Risiko einer Exposition und nachfolgender Kontamination, Besiedlung oder Infektion mit multiresistenten Keimen in medizinischen Einrichtungen senken sollen. Es werden sowohl baulich-funktionelle bzw. –technische sowie betrieblich-organisatorische

Maßnahmen empfohlen. Die Empfehlungen der KRINKO stellen den wissenschaftlichen Kenntnisstand dar und sind für die Krankenhäuser und andere medizinische Einrichtungen bindend. Die Einhaltung der Vorgaben der KRINKO-Empfehlungen ist Gegenstand wiederkehrender Prüfungen des Gesundheits- und Veterinäramtes.

Bei dem für die Krankenhäuser gerade zu erwerbenden euregionalen Qualitätssiegel EQS-4 stellt der rationale und verantwortungsvolle Einsatz von Antibiotika im Sinne des Antibiotic Stewardship ein Schwerpunktthema dar, welches durch das Gesundheitsamt in Zusammenarbeit mit dem Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen nachgeprüft und bewertet wird.

In einer Zwischenbilanz der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie werden erste Erfolge dokumentiert. So verordnen niedergelassene Ärzte, die in Deutschland ca. 85 % aller Antibiotika verordnen, in den vergangenen Jahren signifikant weniger systemisch wirkende Antibiotika. Es konnte bezogen auf alle Altersklassen ein Rückgang um 21 % verzeichnet werden. Besonders stark sind die Verschreibungen für Kinder zurückgegangen.

„Insgesamt zeigten sich in den letzten Jahren ein deutlicher Rückgang der Abgabemengen von Antibiotika an Tierärztinnen und Tierärzte und ein Rückgang der Kennzahlen der Therapiehäufigkeit, die nach dem Arzneimittelgesetz erfasst werden müssen. Auch bei den Resistenzraten gegen verschiedene Antibiotika deutet sich in vielen Bereichen eine rückläufige Tendenz an“ (aus: Lagebild zur Antibiotikaresistenz im Bereich Tierhaltung und Lebensmittelkette, Juli 2018, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). Die Abgabemengen von Antibiotika-Grundsubstanzen an Tierärzte konnten in Deutschland von 2011 bis 2018 um 983,2 Tonnen (!) reduziert werden (Deutsches Tierärzteblatt, 2019). Die Fachstelle für das Veterinärwesen im Amt 53 führt seit 2014 betriebliche Kontrollen der Dokumentation („Tierarzneimitteldatenbank“) über den Einsatz von Antibiotika durch. Der rückläufige Antibiotikaverbrauch in der Tiermast kann auch für Münster bestätigt werden.

Die derzeit bekannten Verfahren im Rahmen einer „4. Reinigungsstufe“ zur weitergehenden Abwasserbehandlung in Kläranlagen sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht zuverlässig geeignet, um Antibiotikaresistenzen zu entfernen. So stellt ein Aktivkohlefilter keine Barriere für Keime dar. Durch Ozonung kann es zu einer ungewollten Selektion von resistenten Keimen kommen. Auch Resistenzgene werden durch die üblichen Ozondosen kaum reduziert. Mit Ultrafiltrationsmembranverfahren kann mit hohem Aufwand die Zahl der Keime zwar stark reduziert werden, sie stellen jedoch keine Barriere für Resistenzgene dar (Stellungnahme der Emschergenossenschaft/Lippeverband, 13.6.18). Das Amt für Mobilität und Tiefbau weist in diesem Zusammenhang auf die besonderen Herausforderungen bei der Klärung von Abwässern in Kläranlagen in Zeiten besonderer Wasserknappheit sowie auf Risiken im Zusammenhang mit Mischwasserentlastungsanlagen hin.

8. Abkürzungen

BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung

HyReKa = BMBF-Verbundprojekt zur Erforschung der biologischen und hygienisch-medizinischen Relevanz und Kontrolle Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in

klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern

MRSA = Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*

ECDC = Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (*European Centre for Disease Prevention and Control*)

MRE = Erreger mit Vielfachresistenzen gegen Antibiotika (Multiresistente Erreger, MRE) sind Bakterien, gegen die die meisten Antibiotika unwirksam geworden sind.

UKM = Universitätsklinikum Münster

MRGN = Abkürzung für multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien. Zu diesen gehören Darm bakterien (wie *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*) und andere Keime (*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*)

DEV-Nähragar = Der gebrauchsfertige Nähragar nach DEV ist zur Kultivierung und Keimzahlbestimmung - auch im Gussplattenverfahren- von Bakterien mit durchschnittlichen Nährstoffansprüchen aus Wasser und Lebensmitteln geeignet. Er entspricht den Anforderungen nach § 35 LMBG, des DEV – Deutsches Einheitsverfahren und der DIN 38411.

ESBL steht für Extended spectrum β -lactamase. Diese Laktamasen sind Enzyme, die von verschiedenen sog. gramnegativen Bakterien (z. B. *Escherichia coli* oder *Klebsiella pneumoniae* und andere im Darm vorkommende Bakterien) produziert werden können und gegen zahlreiche Antibiotikagruppen resistent sind.

ESBL-Bildner = ESBL-bildende Erreger

VRE = Die Abkürzung VRE steht für Vancomycin resistente Enterokokken. Der wichtigste Vertreter dieser Gruppe von Bakterien **ist** der *Enterococcus faecium*. Resistent bedeutet, dass die gängigen zur Behandlung eingesetzten Antibiotika nicht wirksam sind.

9. Literaturangaben

Antrag der Partei „Bündnis 90/ Die Grünen/ GAL“ an den Rat der Stadt Münster
„Multiresistente Keime im Grundwasser, 15.02.2018

Anfrage der Partei „Die Linke“ vom 18.02.2018

Berichtsvorlage V/0300/2019 vom 23.4.2019 mit Anlage

M. Exner, R. Schmithausen, C. Schreiber, u.a.; Zum Vorkommen und zur vorläufigen hygienisch-medizinischen Bewertung von Antibiotika-resistenten Bakterien mit humanmedizinischer Bedeutung in Gewässern, Abwässern, Badegewässern sowie zu möglichen Konsequenzen für die Trinkwasserversorgung; Zeitschrift Hygiene und Medizin, S. 46 - 57, Mai 2018

Anhörung des Umweltausschusses im Deutschen Bundestag am 13.6.2018:
Stellungnahme der Emschergenossenschaft/Lippeverband; BT-Drucksache 19/1159

K.Westphal-Settele, S. Konradi, u.a.: Die Umwelt als Reservoir für Antibiotika-resistenzen; Bundesgesundheitsblatt 2018-61:533-542

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz:
Orientierende Untersuchung über das Vorkommen multiresistenter Bakterien an
niedersächsischen Kläranlagenstandorten und in Oberflächengewässern; 09/2018

C.Schreiber, R.Schmithausen, M.Exner, 2019: Kliniken und andere Krankenhäuser

T.Schwartz, J.Pinnekamp, C.Hiller, 2019: Protokoll zur Diskussionsinsel „Kommunale
Kläranlagen/ Behandlungsverfahren“ zur HyReKA-Abschlussveranstaltung am 3.4.2019

Entwurf einer Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und
Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: „Anforderungen der Hygiene
an abwasserführende Systeme in medizinischen Einrichtungen“; Stand: 3.10.2019

Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie – Eine Zwischenbilanz; Deutsches Ärzteblatt,
1662-1664, 8.Nov. 2019

Antibiotikamengenerfassung von Antibiotika in Deutschland 2018; Deutsches
Tierärzteblatt, 2019; 67 (8); S.1082 ff