



Ergebnisse der Sonderuntersuchung zu antibiotikaresistenten Bakterien in Badegewässern in NRW

Dr. F. Rühle, Dr. F. Vietoris, MULNV NRW; Dr. B. Dericks, LANUV NRW
ÖGD Jahrestagung, 11.09.2019



Badegewässer in NRW

Sie sind hier: EG-Badegewässer in NRW



Badegewässer in Nordrhein-Westfalen

So vielfältig wie unser Land ist, so vielfältig sind die heimischen Badegewässer. Baden und Erholen in der Natur – dieses allseits beliebte Freizeitvergnügen bieten Ihnen die nordrhein-westfälischen Seen (nach **EG-Badegewässer-Richtlinie**), die nun auf der aktuellen Badegewässerkarte Nordrhein-Westfalen dargeboten werden.

Die Gesundheitsämter, die regelmäßig prüfen, achten auch während der aktuellen Badesaison auf die Wasserqualität, so dass hier ein unbeschwertes Badevergnügen garantiert ist.



Über die Auflistung der Badegewässer bzw. die interaktive Karte finden Sie eine Reihe von Informationen zu jedem einzelnen EG-Badegewässer: aktuelle Messwerte sowie die Messwerte der vergangenen Jahre, Bewertung der Messwerte der letzten Jahre, Fotos, Karte, Profile usw.

- **Interaktive Karte und Auflistung der Badegewässer**







Die aktuellen Werte der Wasserqualität für das laufende Jahr erfahren Sie auch von den jeweiligen Kreisen und kreisfreien Städten.

Eine **regionale Übersicht über die Badegewässer** und deren Bewertungen können Sie hier ausdrucken:

- **Sauerland**
- **Münsterland**
- **Ostwestfalen**
- **Kölner Bucht, Eifel**
- **Niederrhein/Ruhrgebiet**



Bewertung gemäß EG-Badegewässerrichtlinie

Parameter	 ausgezeichnete Wasserqualität	 gute Wasserqualität	 ausreichende Wasserqualität
	Baden ist möglich, die Wasserqualität ist aus hygienischer Sicht ausgezeichnet	Baden ist möglich, die Wasserqualität ist aus hygienischer Sicht gut	Baden ist möglich, die Wasserqualität ist aus hygienischer Sicht ausreichend
Intestinale Enterokokken (KBE/100 mL)	200 *	400 *	330 **
Escherichia Coli (KBE/100mL)	500 *	1000*	900 **
Werden die oben genannten Grenzwerte nicht eingehalten, wird die Badestelle wie folgt gekennzeichnet:	 mangelhafte Wasserqualität		
Wird ein Badeverbot ausgesprochen, wird die Badestelle wie folgt gekennzeichnet:	 Badeverbot / vom Baden wird abgeraten		
Badegewässer kann nicht bewertet werden, weil noch nicht mindestens 16 Einzelproben vorliegen	 keine Bewertung möglich		

* Auf der Grundlage einer 95-Perzentil-Bewertung. Siehe [Anlage 2 der Badegewässerverordnung](#)

** Auf der Grundlage einer 90-Perzentil-Bewertung. Siehe [Anlage 2 der Badegewässerverordnung](#)



Mediale Berichterstattung

Februar 2018

Funde antibiotikaresistenter
Bakterien in niedersächsischen
Gewässern

NDR.de

Das Beste am Norden

Nachrichten

Sport

Ratgeber

Kultur

Niedersachsen

Schleswig-Holstein

Mecklenburg-Vorpommern

Stand: 06.02.2018 17:44 Uhr - Lesezeit: ca.7 Min.

Gefährliche Keime in Bächen, Flüssen und Seen

von *Christian Baars*, *Oda Lambrecht*

Ein Mann fällt in einen Bach, ertrinkt fast. Im Klinikum finden die Ärzte multiresistente Erreger in seiner Lunge. Kurz darauf stirbt der Mann. Die genaue Todesursache bleibt ungeklärt. Klar ist aber: Nach dem Todesfall untersucht das Gesundheitsamt das Bachwasser und entdeckt tatsächlich gefährliche, resistente Keime. Diese Meldung aus Frankfurt vom vergangenen Frühjahr war der Anlass für eine monatelange Recherche und eine Reise quer durch Niedersachsen. Journalisten der NDR Sendung Panorama - die Reporter wollten wissen, ob möglicherweise auch hier solche Keime in Gewässern zu finden sind.



Auf der Spur der Superkeime

Panorama - die Reporter - 06.02.2018 21:15 Uhr

NDR Reporter haben Gewässerproben aus Niedersachsen auf antibiotikaresistente Keime untersuchen lassen. Überall wurden sie fündig. Das Umweltbundesamt fordert Konsequenzen.



4,48 bei 127 Bewertungen

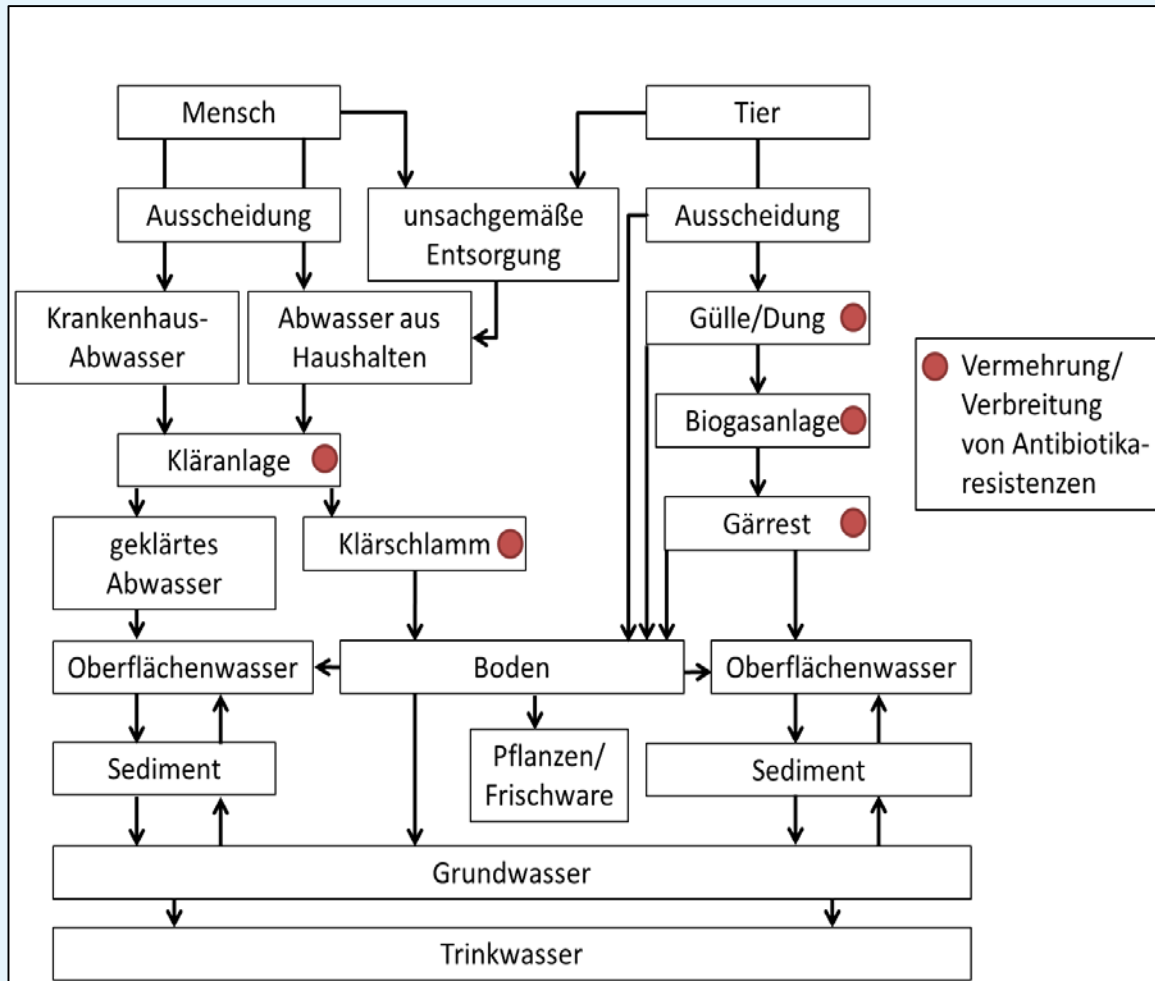


Was sind antibiotikaresistente Bakterien?

- Bakterien, die auf ein oder mehrere Antibiotika nicht mehr sensibel reagieren (u.a. Carbapeneme, Colistin)
- Eigenschaft natürlich vorhanden oder erworben (Mutation oder horizontaler Gentransfer)
- Auswirkungen auf den Menschen!
- Auswirkungen auf Gewässer???
- Resistente Bakterien können sich in Gewässern vermehren und ggf. ausbreiten – Verständnis der ökologischen Prozesse jedoch fragmentarisch (u.a. fehlende Monitoringdaten)



Mögliche Eintragspfade



Enge Verbindung zwischen
- menschlicher Gesundheit,
- Tiergesundheit und
- Umwelt

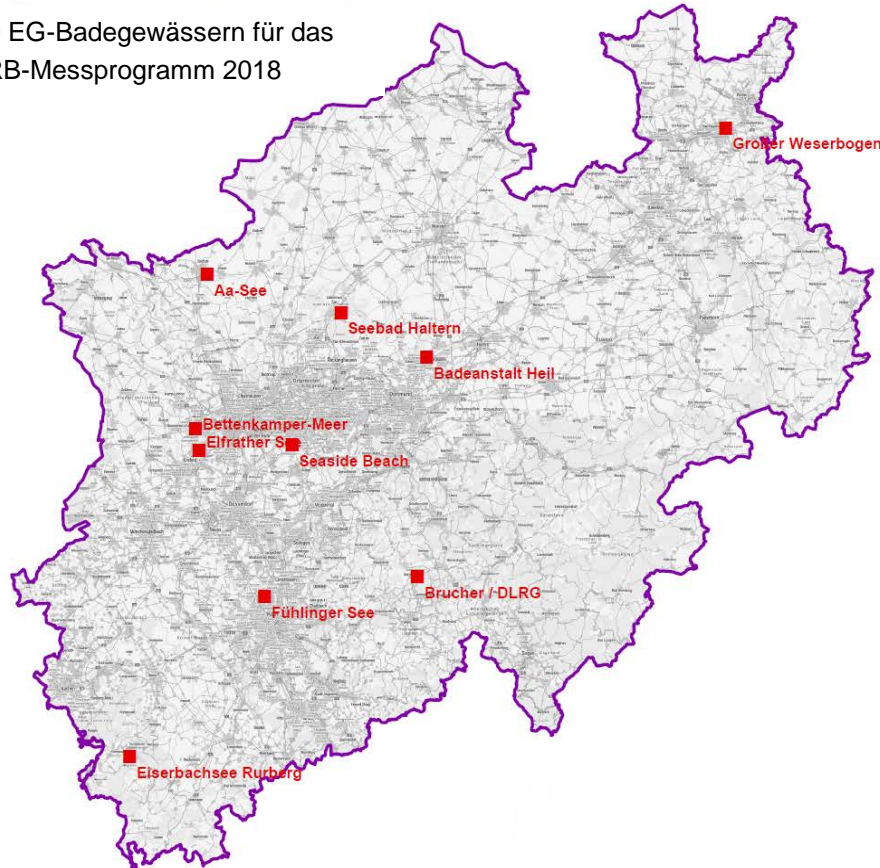
→ **vorsorgendes,
fachübergreifendes
Handeln notwendig**
(One-Health-Ansatz)

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)



Untersuchte Badegewässer in NRW (2018)

Auswahl von 10 EG-Badegewässern für das
sondierende ARB-Messprogramm 2018





Untersuchte Badegewässer in NRW (2018)

Badegewässer	Krankenhaus	Kanalabscfälle	Landwirtschaft	eher höhere E.coli--Werte	Vogelauf- kommen	hoher Besucher- andrang	Grundwasser	Fließgewässer	Talsperre
Naturfreibad Heil, Bergkamen			X				X	X	
Bettenkamper Meer, Moers		(X)		X			X	X	
Eiserbachsee, Simmerath			(X)					X	X
Elfrather See, Krefeld				X	X		X		
Großer Weserbogen, Porta Westfalica							X		
Aasee, Bocholt	X	X	X					X	
Fühlinger See, Köln						X	X		
Seebad Haltern, Haltern am See			X				X	X	X
Bruchertalsperre, Marienheide									X
Baldeneysee, Essen	X	X		X				X	



Untersuchung auf ausgewählte klinisch-relevante Antibiotika-Resistente Bakterien (ARB)

Escherichia coli (*E. coli*), *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter* Spezies sowie Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) und Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz	Enterobakterien		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Acinetobacter baumannii</i>	
		3MRGN ¹	4MRGN ²	3MRGN ¹	4MRGN ²	3MRGN ¹	4MRGN ²
Acylureidopenicilline	Piperacillin	R	R	Nur eine der 4 Antibio- tikagruppen wirksam (sensibel)	R	R	R
3./4. Generations-Cephalosporine	Cefotaxim und/oder Ceftazidim	R	R		R	R	R
Carbapeneme	Imipenem und/oder Meropenem	S	R		R	S	R
Fluorchinolone	Ciprofloxacin	R	R		R	R	R

¹ 3MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen)
² 4MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen)

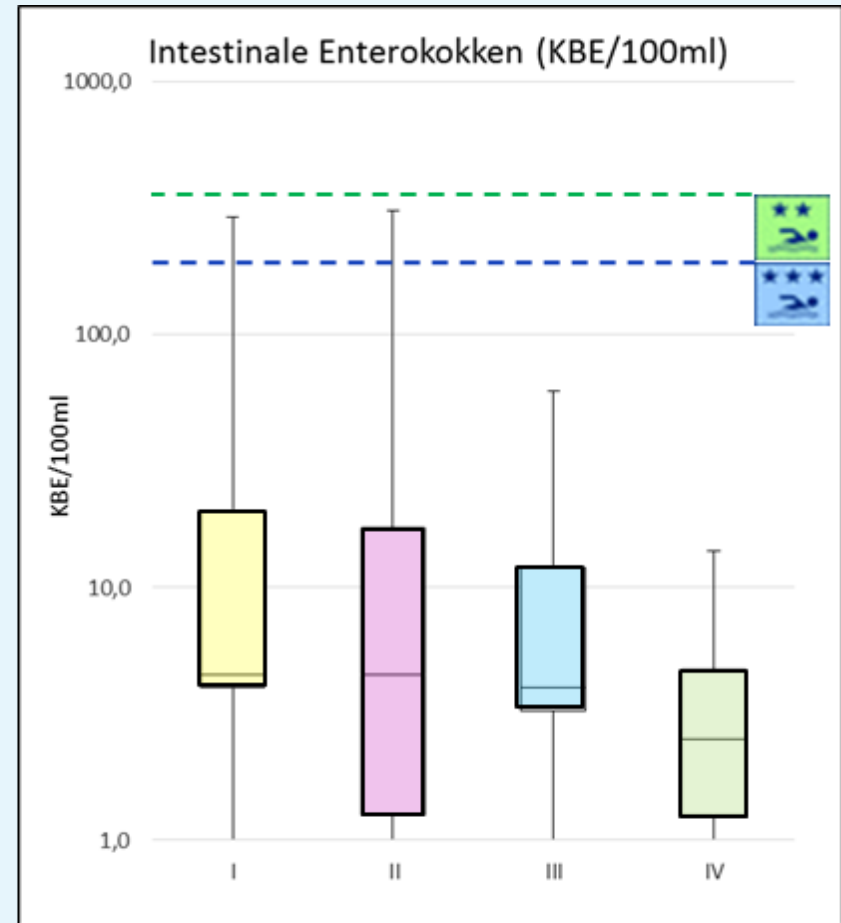
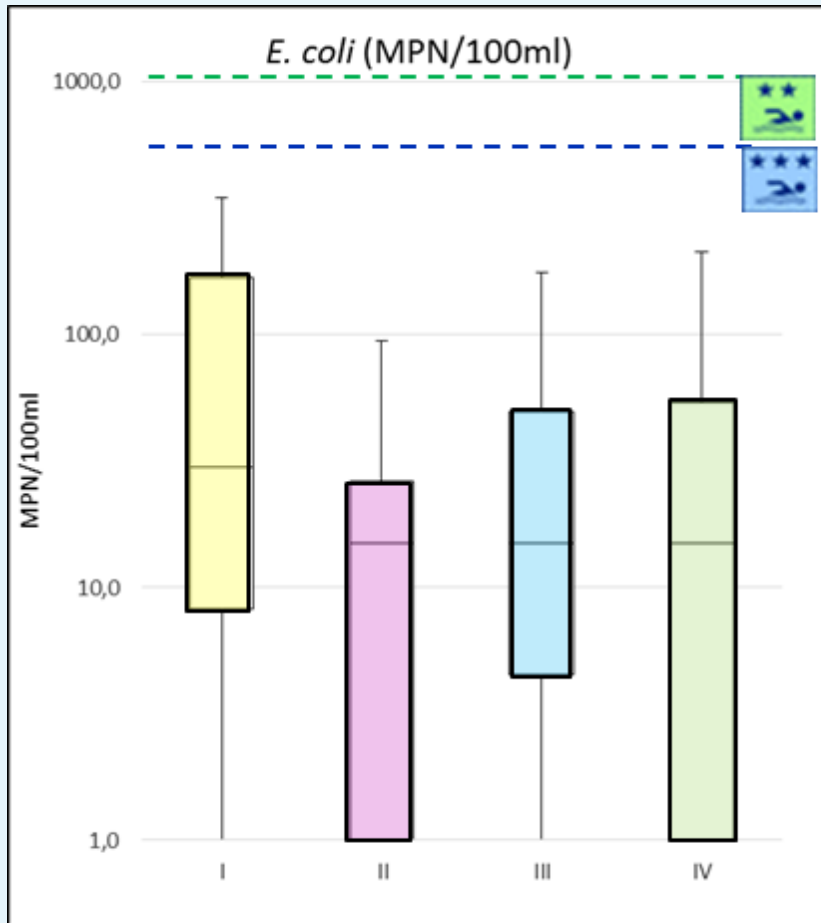


Ergebnisse Sonder-Badegewässeruntersuchungen (2018)

Gewässer	I		II		III		IV	
	E. coli	IE	E. coli	IE	E. coli	IE	E. coli	IE
Aasee	30	5	15	0	15	4	46	4
Baldeneysee	213	290	30	7	161	9	94	5
Bettenkamper Meer	347	24	94	20	177	60	213	14
Bruchertalsperre	30	4	<15	2	61	3	<15	0
Eisbachsee	30	4	15	23	15	4	15	3
Elfrather See	232	47	15	310	15	4	61	5
Fühlinger See	<15	0	<15	2	<15	3	<15	2
Großer Weserbogen	<15	8	<15	9	<15	22	15	1
Seebad Haltern	<15	0	<15	1	<15	0	<15	1
Naturfreibad Heil	30	4	30	1	15	13	<15	2



Ergebnisse Sonder-Badegewässeruntersuchungen (2018)





Nachweis ARB – Baldeney See

- Einmalig: *E. coli* (3MRGN) - 2 KBE/100 ml
- Die Hintergründe und Besonderheiten des Baldeneysee als EG-Badegewässer sind bekannt (wiederkehrend erhöhte Konzentrationen an *E. coli* bzw. IE)
→ Abschlussbericht „Sichere Ruhr“ (2015)
- Nutzbarkeit als Badegewässer durch ein auf Niederschlagsmessungen basierendem Frühwarnsystem möglich



Nachweis ARB – Elfrather See

- Einmalig: *E. coli* (3MRGN) - 4 KBE/100 ml
- mikrobiologisch hoch belastet → Bewertung der Wasserqualität als „mangelhaft“ (2018)
- Hauptfaktor der Belastung: hohe Zahl an Wasservögeln

→ **gefundene Mengen an ARB in den untersuchten Seen waren so niedrig, dass gesunde Menschen keiner Gefahr ausgesetzt waren**



Erste hygienisch-medizinische Risikobewertung bzgl. der untersuchten Badegewässer

.... vor dem Hintergrund:

- Es fehlen konsentierten Beurteilungsgrundlagen für die Bewertung von Antibiotika-resistenten Bakterien, Antibiotikarückständen und Antibiotika-Resistenzgenen im Hinblick auf eine Regulierung für EG-Badegewässer
- Übertragung von Antibiotika-resistenten Bakterien auf den Menschen beim Baden in EG-Badegewässern wurde bisher nicht berichtet.



Erste hygienisch-medizinische Risikobewertung bzgl. der untersuchten Badegewässer

Risikogruppen:

- Badende ohne Risikofaktoren und ohne erhöhte Vulnerabilität.
- Badende mit Risikofaktoren und erhöhter Vulnerabilität –u.a. Personen unter Antibiotikatherapie, mit Hauterkrankungen, Wunden.
- Badende mit Immunsuppression, Immundefizienz oder Devices.

Badegäste mit Risikofaktoren/ erhöhter Vulnerabilität → vor dem Baden Arzt befragen – im Zweifel auf das Baden in Badegewässern verzichten

**→ gefundene Mengen an ARB in den untersuchten Seen
waren so niedrig, dass gesunde Menschen keiner
Gefahr ausgesetzt waren**

Und was ist mit den multiresistenten Keimen (MRE)?

Im Jahr 2017 untersuchte das Gesundheitsamt erstmals die Gewässer in Frankfurt auch auf Keime, die gegen Antibiotika resistent sind, sog. multiresistente Erreger, MRE.

Es gibt Keime mit natürlicher Unempfindlichkeit (Resistenz) gegen Antibiotika. Durch den weiten Einsatz von Antibiotika ist der Resistenzdruck auf die Bakterien allerdings erheblich gestiegen, weshalb Antibiotika-resistente Keime zunehmen. Diese Erreger werden häufig auch nach Auslandsreisen unerkannt als Besiedler im Darm und ggf. auf der Haut mitgebracht. MRE sind nicht stärker krankmachend als die nicht-resistenten Bakterien.

Solange MRE nur im Darm und auf der Haut leben (bzw. diese „besiedeln“), und der Mensch keine Antibiotika einnimmt, ist das kein Problem. Dann haben diese Bakterien keinen Wettbewerbsvorteil gegenüber den Bakterien ohne Antibiotikaresistenz.

MRE sind im Wesentlichen ein Problem im Krankenhaus, wenn diese Bakterien z.B. eine Blutvergiftung (Sepsis) verursacht haben und Antibiotika weniger oder nicht mehr wirken.

Weitere Informationen zu MRE bekommen Sie hier:

MRE-Netz Rhein-Main



Internet www.mre-rhein-main.de
E-Mail mre-rhein-main@stadt-frankfurt.de
Telefon: 069 212-48884

Verantwortungsvoller Umgang mit Antibiotika:

1. Antibiotika wirken gegen Bakterien, nicht gegen Viren. Deshalb dürfen sie **nur bei bakteriellen Infektionen gezielt** eingesetzt werden.
2. Antibiotika wirken nicht nur gegen die krankmachenden Bakterien, sie schädigen immer auch die Bakterien im Darm, die für eine funktionierende Verdauung wichtig sind. Durch diese Störung der natürlichen Darmflora kann es zu **Magen-Darm-Beschwerden** wie Durchfall, Blähungen, Übelkeit, Appetitlosigkeit und Bauchschmerzen kommen.
3. Jeder Einsatz von Antibiotika birgt das Risiko, dass die Bakterien widerstandsfähig gegen sie werden, d.h. eine Resistenz gegen Antibiotika entwickeln und die Antibiotika dann gegen sie nicht mehr wirksam sind. Wenn die Bakterien gegen viele Antibiotika resistent geworden sind, nennt man sie multiresistente Erreger (MRE).

Um die Wirksamkeit der Antibiotika zu erhalten und Antibiotika-Resistenzen zu vermeiden wird Ihr Arzt/Ihre Ärztin Antibiotika nur wenn nötig und gezielt einsetzen. Nur gemeinsam kann das Vordringen antibiotikaresistenter Erreger gestoppt werden. Machen Sie mit!



Spielen am Bach

Informationen für Eltern und Erzieher/-innen

Ja!



Händewaschen nicht vergessen!



Viele gute und wenige schlechte Keime

Wir leben nicht in einer keimfreien Welt. Wir selbst, jede und jeder Einzelne trägt viele Millionen Keime an und in sich, auf der Haut, im Darm. Viele davon brauchen wir, sie schützen unsere Haut, sie helfen uns beispielsweise bei der Verdauung.

Die natürlichen Darmkeime werden mit dem Stuhl ausgeschieden und kommen mit dem Abwasser in die Kläranlagen. Dort werden die Keime vermindert, aber nicht völlig entfernt. Deswegen können sie mit dem geklärten Abwasser in Bäche und Flüsse gelangen.

Vor diesem Hintergrund werden Gewässer nach EU-Badegewässer-Richtlinie auf Darmkeime (Fäkal-Indikatoren) untersucht. Nach dieser Richtlinie dürfen nicht mehr als 100 Darmkeime pro 100 ml Bachwasser nachgewiesen werden (eine Keimfreiheit ist nicht gefordert). Sollten mehr Keime nachgewiesen werden, wird vom Schwimmen in diesen Gewässern dringend abgeraten.

Oberflächengewässer in Frankfurt am Main



Spielen ist erlaubt, dabei die Hygiene nicht vergessen

Selbstverständlich dürfen Kinder in der Natur und an den Bächen spielen. Kinder sollen so die Natur erfahren. Wichtig ist, nach Kontakt mit den Gewässern und Schlamm, die Hände zu waschen und zu reinigen – insbesondere vor dem Essen.

Bei Einhaltung dieser Empfehlung ist die Wahrscheinlichkeit, sich zu infizieren, extrem gering. Es liegen keine Hinweise vor, dass Kinder, die an den Gewässern wohnen und daran spielen, häufiger an Magen-Darm-Erkrankungen leiden als andere.

Zwei gute Botschaften:

1. Hygiene wirkt! – auch bei multiresistenten Erregern (MRE)
2. Durch gute Hygiene können Sie Infektionen (unabhängig von MRE) und den daraus folgenden häufigen Bedarf an Antibiotika-Behandlungen vermeiden.

Bitte nicht schwimmen

Seit 30 Jahren untersucht das Gesundheitsamt regelmäßig die Oberflächengewässer in Frankfurt auf Fäkal-Indikatoren. In allen Gewässern werden die Leitwerte der Badegewässer-Richtlinie regelmäßig deutlich überschritten. Deswegen und da beim Schwimmen in der Regel bis zu 100 ml Wasser verschluckt werden, empfiehlt das Gesundheitsamt, in Main und Nidda nicht zu schwimmen und zu baden.

Im Jahr 2017 untersuchte das Gesundheitsamt erstmals die Gewässer auch auf Keime, die gegen Antibiotika resistent sind, sog. multiresistente Erreger (MRE) – und wurde fündig. Da viele MRE Darmbakterien sind und zunehmend viele Menschen auch MRE unerkant im Darm tragen, ohne daran zu erkranken, waren diese Befunde nicht überraschend.



Wie geht's genau?

Nehmen Sie Wasser oder Feuchttücher mit an das Gewässer und lassen Sie die Kinder nach dem Spielen und vor dem Essen die Hände waschen.

Ein Ausflug z.B. mit einem Wasserkanister und Gießkanne auf einem Bollerwagen (Seife nicht vergessen!) ist dann etwas ganz Besonderes – und die Kinder lernen auch noch die richtige Hygiene.

Ihrer Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.



Vorhandene Wunden sollen wie üblich desinfiziert werden.



Ausblick

Projekt beim LANUV „Bestandsaufnahme zum Vorkommen abwasserbürtiger ARB in Abwasser und in Gewässern ... Identifizierung relevanter Quellen/ Eintragspfade ...“

Ziele (u.a.):

- Überprüfung Übertragbarkeit von Ergebnissen aus aktuellen oder bereits abgeschlossenen Forschungsprojekten auf NRW,
- Abschätzung von potenziellen Risiken,
- Bewertung der Einträge aus hygienischer Sicht,
- Identifikation von Handlungsmöglichkeiten/-notwendigkeiten,
- Aufzeigen von möglichen Strategien zur Vermeidung von Einträgen Antibiotika-resistenter Bakterien in die Umwelt.

Ableitung von Bewertungskriterien für Gewässer?!



Geplantes Untersuchungsprogramm (1 Jahr)

1. Abwassereinleitungen sowie deren Auswirkungen aufs Gewässer:

Kommunale Kläranlagen (KA) mit und ohne Anteile von Krankenhausabwässern; Krankenhausabläufe

Schlachthofabwässer: Direkt- und Indirekteinleiter (+KA)

Abwässer aus Biogasanlagen

2. Weitergehende Abwasserbehandlung:

Membranbelebungsanlagen, Ozonung, UV

3. Mischwasserentlastungen:

auf KA und KA mit hohem Krankenhausabwasseranteil;
Gewässer in Bereichen von Trinkwasserentnahmen

4. EG-Badegewässer:

Abwasser-beeinflusst bzw. mit Befunden an ARB



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: MALDI-TOF MS
- Bestimmung potentieller Antibiotikaresistenzen, Betrachtung bzgl. Mehrfachresistenzen: Mikrodilutionsverfahren
- Antibiotika bzw. deren Metabolite: HPLC-MS/MS
- Optional erfolgt bei einigen Proben eine Non-Target-Analytik



Bericht: www.lanuv.nrw.de

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Fragen?

Email: franziska.ruehle@mulnv.nrw.de

Tel: 0211/4566-912