

Infektionserreger und Antibiotikaresistenzen im Abwasser: Wo stehen wir?

Birgit Walther
FG Mikrobiologische Risiken (II 1.4)
Umweltbundesamt

Übersicht



Abwassersurveillance

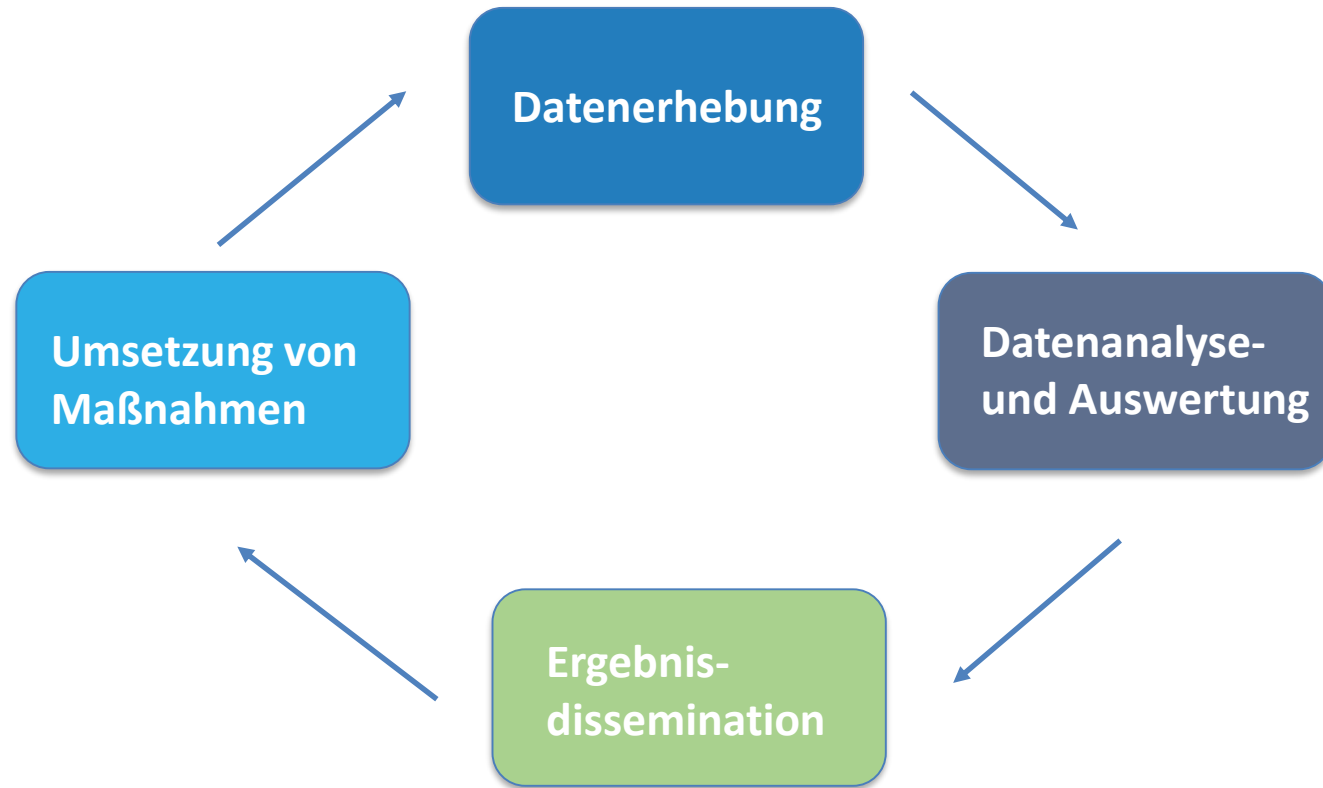


Abwassersurveillance in Deutschland



Bakterien und AMR im Abwasser

Abwassersurveillance



ABWASSERBASIERTE SURVEILLANCE

ABWASSERMONITORING WIE FUNKTIONIERT'S?

AMELAG
Abwasserzentrum für die epidemiologische Lagenerhebung

Die Abwasserüberwachung wird in Deutschland ergänzend zu bestehenden Systemen für die Krankheitsüberwachung genutzt. Ziel ist es u.a., die Verbreitung von Infektionskrankheiten einzuschätzen, um Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung ergreifen zu können. Abwasserüberwachung kann helfen, Ausbrüche zu erkennen, ihr Ausmaß zu beurteilen und ihren Ursprung aufzudecken. Doch wie funktioniert die abwasserbasierte Surveillance?

- PROBENNAHME AN DER KLÄRANLAGE
- TRANSPORT INS LABOR
- PROBENAUFBEREITUNG UND ANALYSE
- DATENVERARBEITUNG
- EPIDEMIOLOGISCHE BEWERTUNG
- KOMMUNIKATION/ VERÖFFENTLICHUNG DER DATEN

Abb. nach einer Darstellung aus: Reitzle, L., Paprott, R., Färber, F. *et al. Bundesgesundheitsbl* **63**, 1099–1107 (2020).

Remington PL, Nelson DE (2010) In: Lee LM, Teutsch SM, Thacker SB, Louis SME: Principles & practice of public health surveillance. Oxford University Press, Oxford

https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/Abt3/FG32/Abwassersurveillance/Factsheet_Abwassersurveillance.pdf?__blob=publicationFile

Abwassersurveillance in anderen Ländern

Coronavirus particles in wastewater

wastewater research

wastewater research: how and why?

COVID-19

Mpox

Polio

Antimicrobial resistance

Medicine residues

Drug use

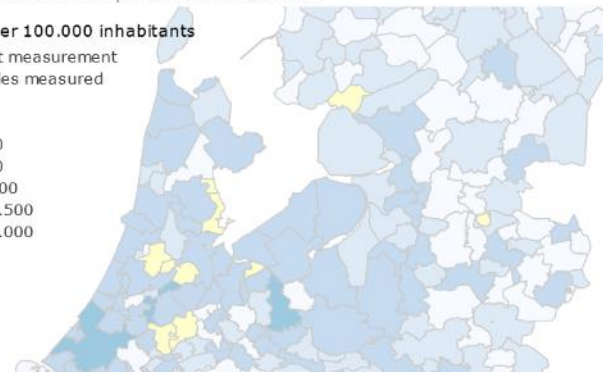
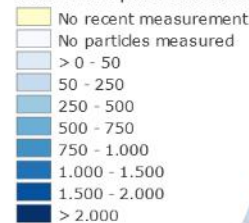
Future opportunities

There are over 300 sewage treatment plants in the Netherlands, which treat sewage that comes in from their respective catchment areas. The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) receives several samples of untreated sewage from all treatment plants per week. These samples are analysed for coronavirus particles in the lab of RIVM's National Sewage Surveillance (NRS) programme. This webpage presents the data on a map with a current overview of the measurements.

Number of coronavirus particles per 100.000 inhabitants

Most recent measurement per STP catchment area

x100 billion per 100.000 inhabitants



Möglichkeiten

- Trenderfassung Infektionskrankheiten
- Unabhängigkeit von medizinischen Versorgungssystemen
- Geschwindigkeit: 5-7 Tage bis Ergebnis
- Geographische Abdeckung & Flexibilität
- „Tracking of emerging health threats“
- Variantenerfassung
- Komplementär zu anderen Surveillance-systemen

Abwassersurveillance Europa → Deutschland

About us

The EU Wastewater Observatory for Public Health

Wastewater monitoring is a valuable, complementary, independent, and objective approach to the surveillance and testing public health relevant pathogens and pollutants of emerging concern, e.g. SARS-CoV-2, AMR or drugs of abuse to name but a few. To ensure that the results of the wastewater surveillance are shared and jointly used, the European Commission set up this digital platform.

Our Mission

The EU Wastewater Observatory for Public Health aims to collect and share wastewater surveillance data and transform them into accessible and understandable information for decision support, focusing on pandemic preparedness and other relevant public health applications.

[Read more](#)



New EU rules to improve urban wastewater treatment and reuse

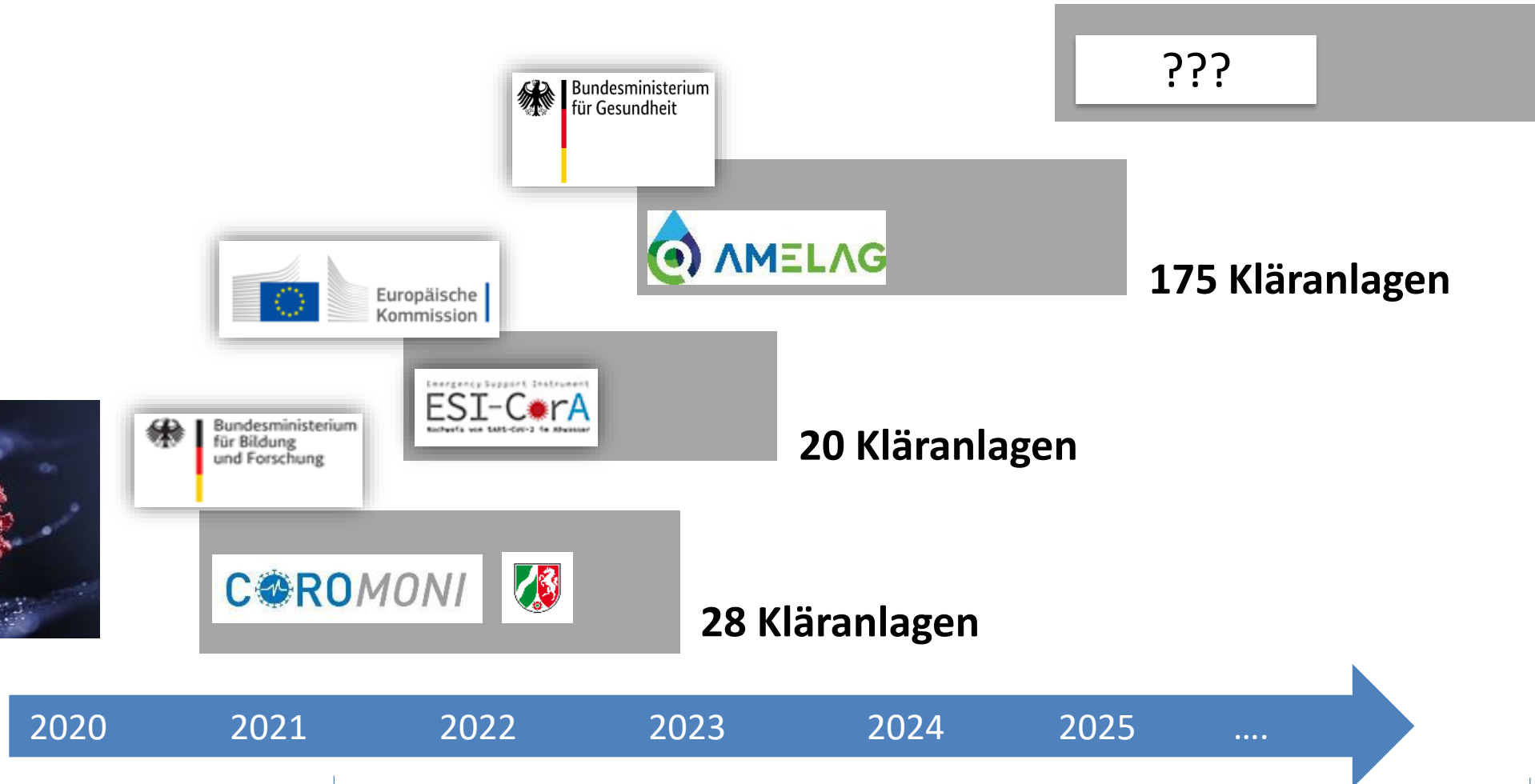
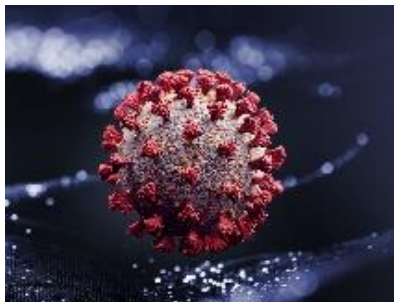
Pressemitteilung [PLENARTAGUNG](#) [ENVI](#) 10-04-2024 - 18:33

- Nationale Umsetzung
- Antimikrobiellen Resistenzen (AMR)
- weitere Targets (ECDC, WHO, nationale Empfehlungen ...)
- Vorbereitung auf nationale gesundheitliche Notlagen
- „Was, wann & wie“ → **noch offen**

Artikel 17 EU Kommunalabwasserrichtlinie:
→ Abwasserüberwachung von Gesundheitsparametern

<https://wastewater-observatory.jrc.ec.europa.eu/>

Abwassersurveillance in Deutschland

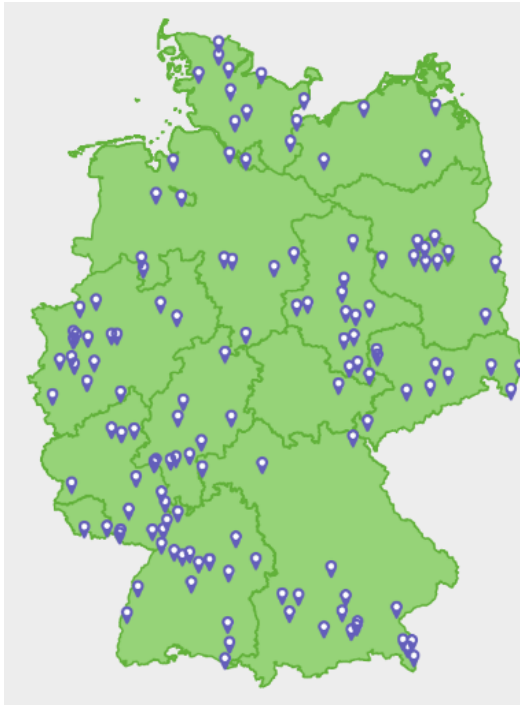


Zusammenarbeit – lokal & kommunal & föderal & national



Abwassermonitoring für die epidemiologische Lagebewertung (AMELAG)

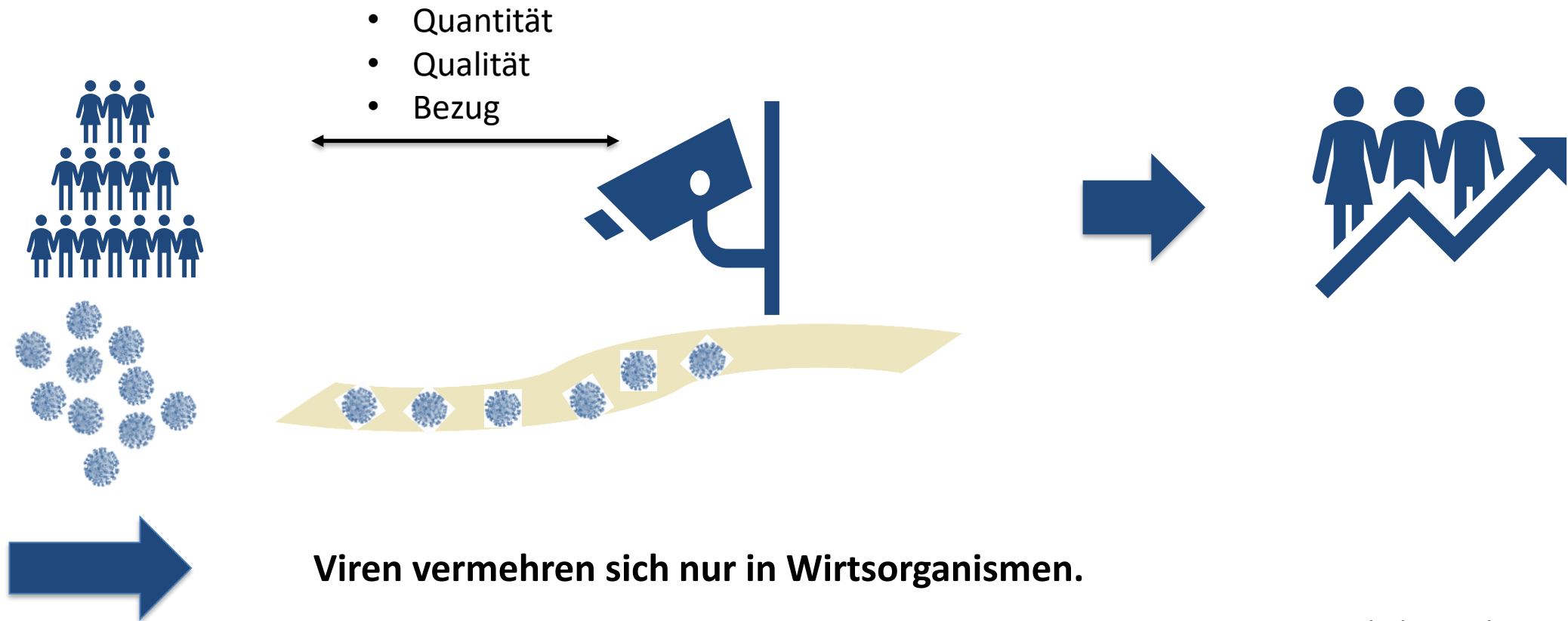
Leitung RKI & UBA



Ziele

- Harmonisierung der Untersuchungsverfahren
- Aufbau einer dauerhaften Dateninfrastruktur
- Qualitätskontrolle und Normalisierung der Daten für die Berechnung von Bundes- / Landestrends
- Ausweitung des Monitorings auf weitere Erreger
- Unterstützung der Bundesländer beim Aufbau landeseigener Surveillance

Viren und Virusgenomfragmente im Abwasser



Selinka et al., 2021



Industrie

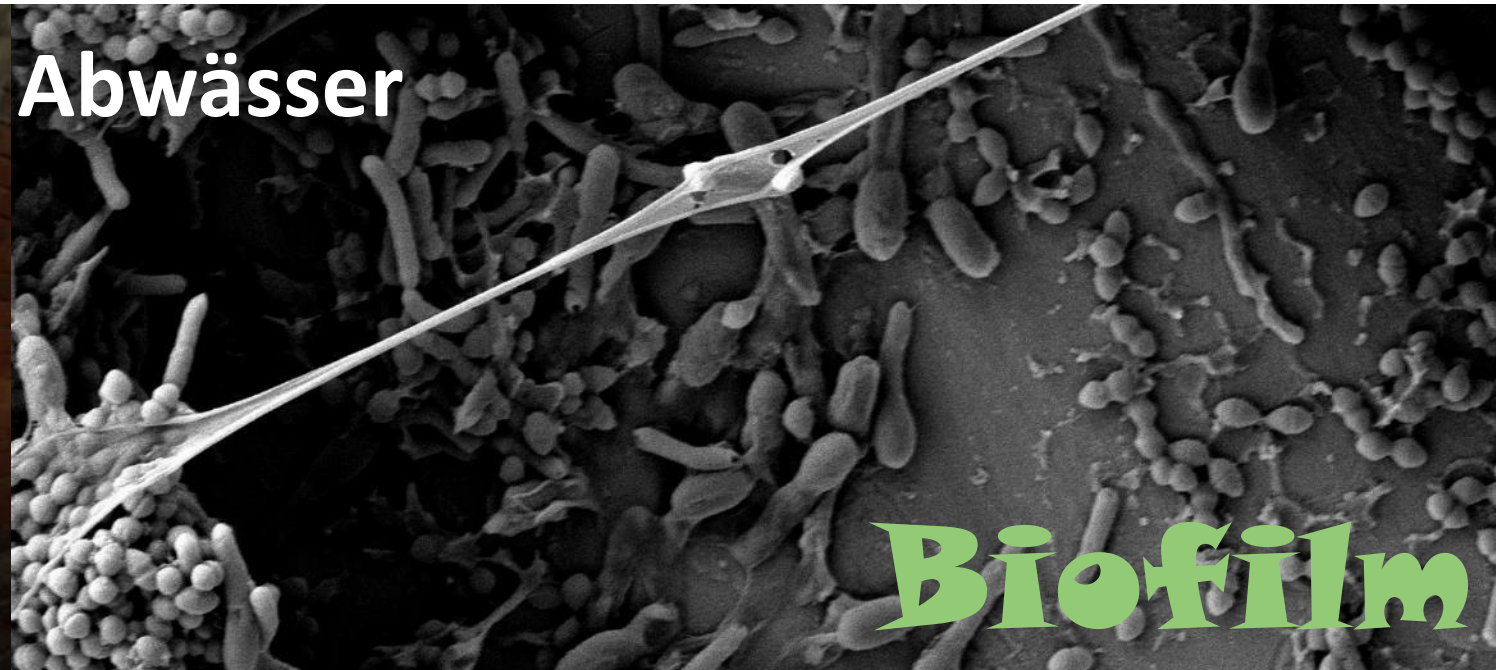


Privathaushalte



Landwirtschaft

Abwässer



SU70 5.0kV 15.5mm x4.00k SE(M)

10.0um

- → organisch: Tenside, Fette, Mikroorganismen, Kohlenhydrate, Proteine, Plastik
- → anorganisch: Blei, Cadmium, Kupfer, Zink, Quecksilber, Ammoniak
- → sonstige: Schwebstoffe, pH, Wassereintrag, Temperatur, Sauerstoffgehalt



Niederschläge



Öffentliche
Einrichtungen

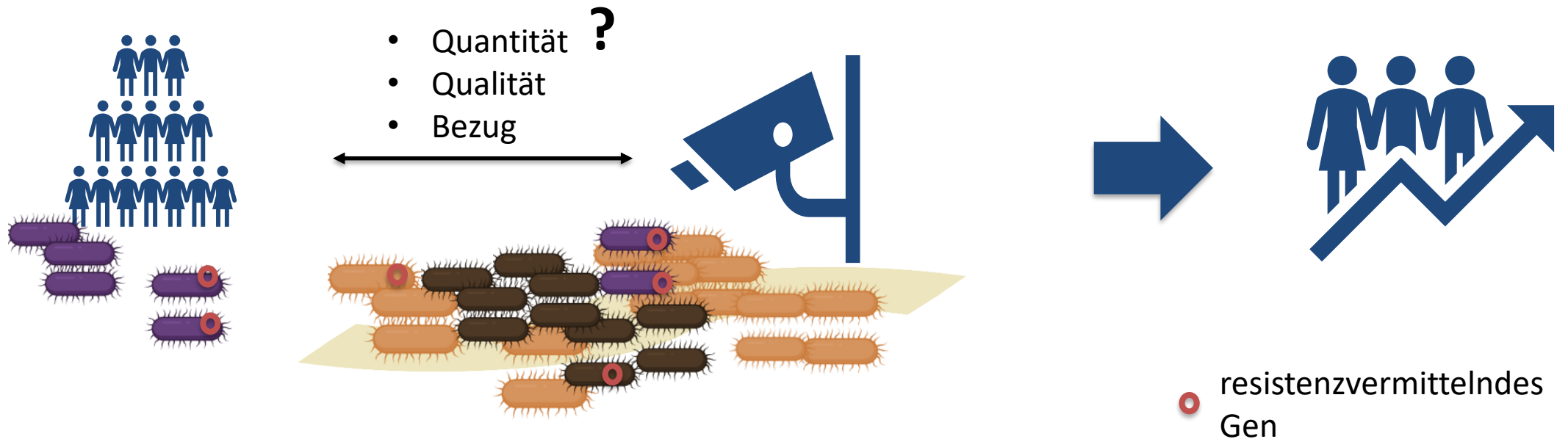


Starkregen-
ereignisse

<https://de.wikipedia.org/wiki/Biofilm>

<https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/wasser-und-geologie/abwasser/mischsystem/>

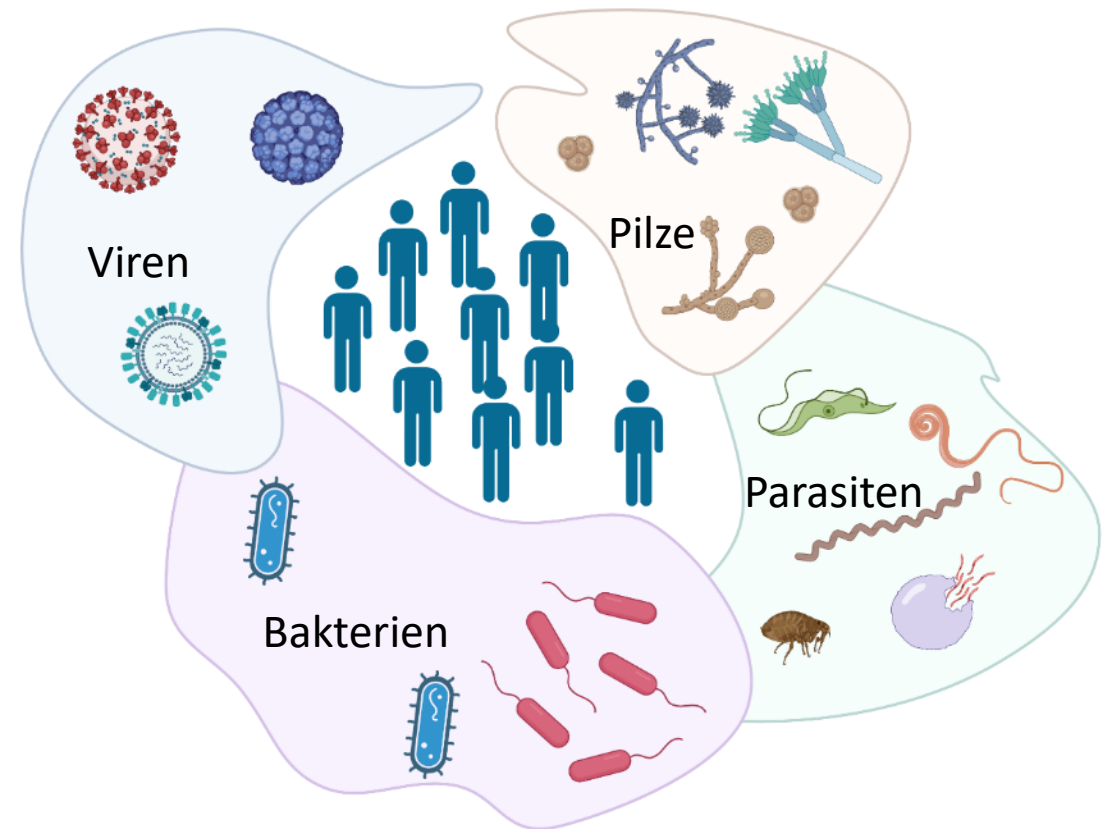
Bakterien & resistenzvermittelnde Gene im Abwasser



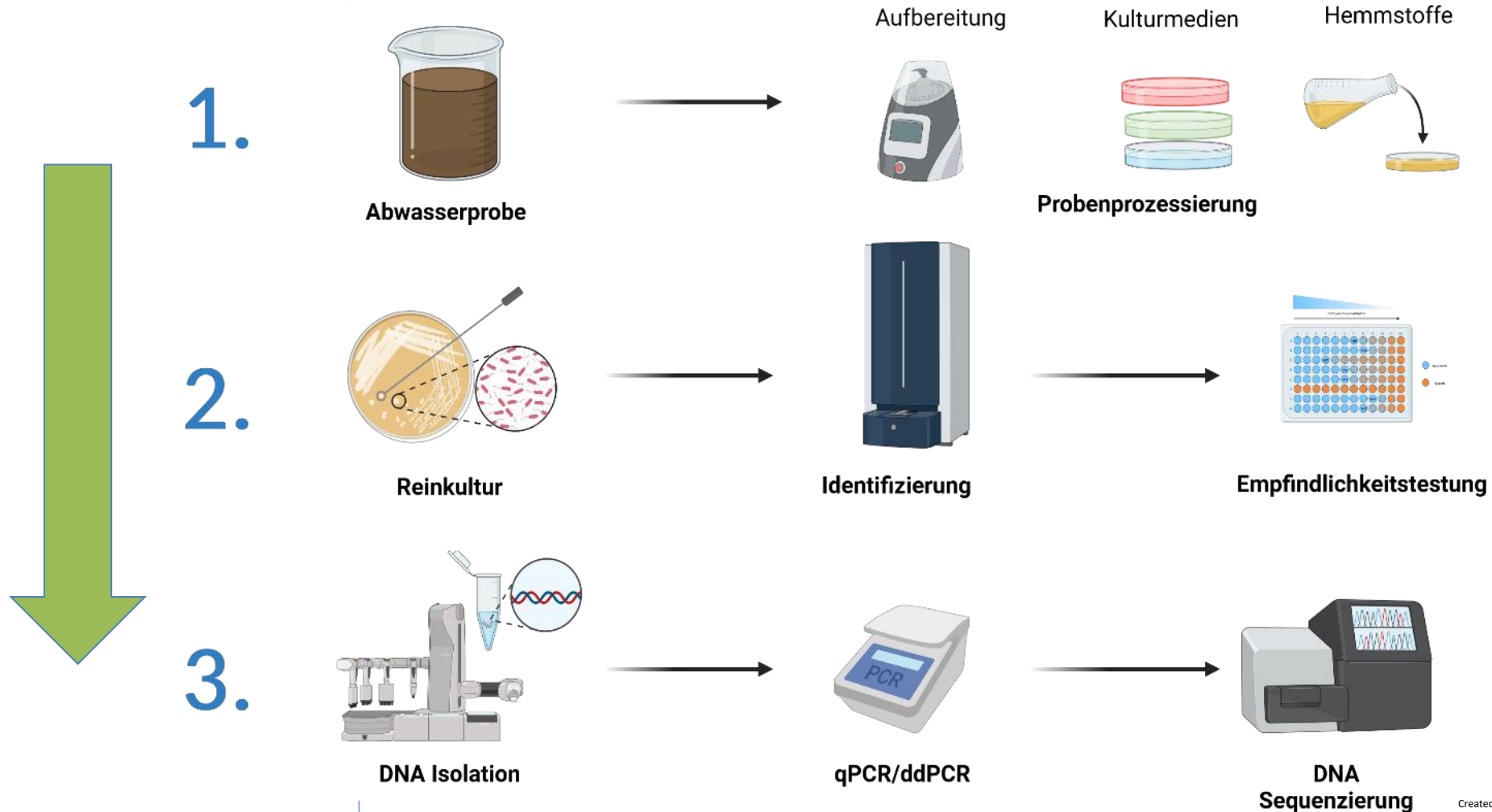
Bakterien überdauern und/oder vermehren sich im Abwasser. Bakterien werden Teil des Biofilms. Gene können ausgetauscht werden. Wachstum kann inhibiert werden.

WHO: antimikrobielle Resistenz

„Antimikrobielle Resistenz (**AMR**) tritt auf, wenn Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten **nicht mehr** auf antimikrobielle Arzneimittel ansprechen.“



Abwassermikrobiologie am Umweltbundesamt



Zusammenfassung



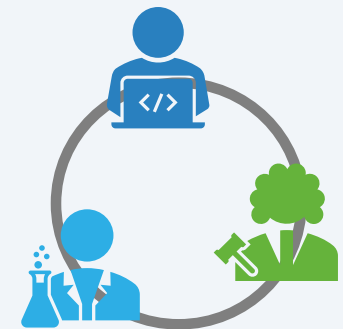
Aktueller Stand

- Abwassersurveillance international/national/regional ✓
- UBA (BMUV) & RKI (BMG) und viele Partner ✓
- Methoden für Surveillance von **Infektionserregern & AMR** ✓



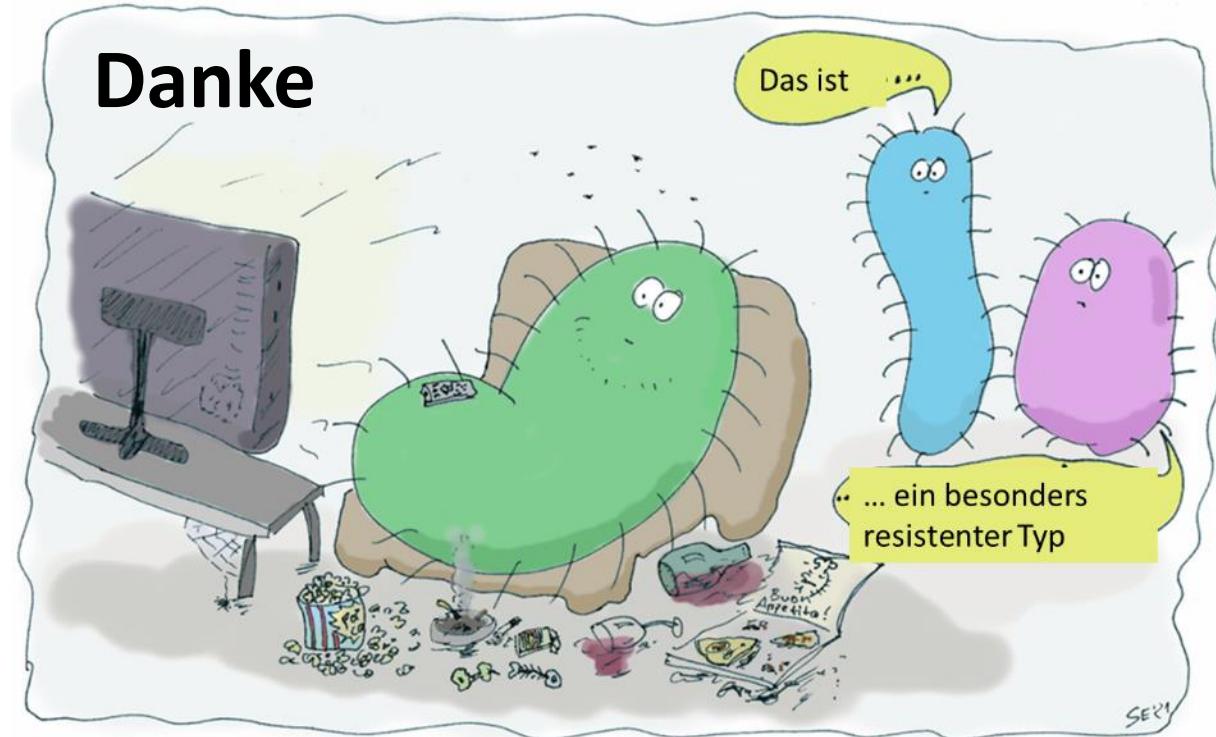
- Organisation, Administration und fachliche Umsetzung
- Kontinuierliche wissenschaftliche Weiterentwicklung
- Rechtsetzung: EU-Kommunalabwasserrichtlinie, Infektionsschutzgesetz

Herausforderungen



AMELAG-Team UBA and RKI:

Ulrike Braun	Jakob Schumacher	Guido Werner
Marcus Lukas	Timo Greiner	Mohamed Abdelbary
Nathan Obermaier	Jennifer Hocke	Sebastian Haller
Cristina Saravia	Maria Helmrich	Udo Buchholz
Till Fretschner	Peter Pütz	Sindy Böttcher
Thomas Exner	Alexander Schattschneider	Sophia Beyer
Antje Ullrich	Heike Schulze	Kyanoush Yahosseini
Hans-Christoph Selinka	Roxana Kolb	Martina Fischer
Birgit Walther	Michaela Nase	Andrea Thürmer
Beate Schneider	Georg Kissner	Stephan Fuchs
Natalie Marquar	Eva Aßmann	Peter Kolobaric
Dagmar Winckelmann	Marina Isensee	Michael Möhl
Ronny Wischer	Michaela Diercke	Christian Retzlaff
René Kallies	Osamah Hamouda	Lorenz Schmid
Michael Marty	Martin Hölzer	Achim Dörre
Eric Siegmund	Christian Blumenscheit	Angelika Schaffrath-Rosario
Andrea Rakers	Katharina Werner	Jörg Hans



Unser Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen am UBA, RKI, BMG und BMUV für die Zusammenarbeit, den Partnern in den assoziierten Projekten, sowie den Beteiligten, die Abwasserproben nehmen, Daten erheben und uns zur Verfügung stellen.