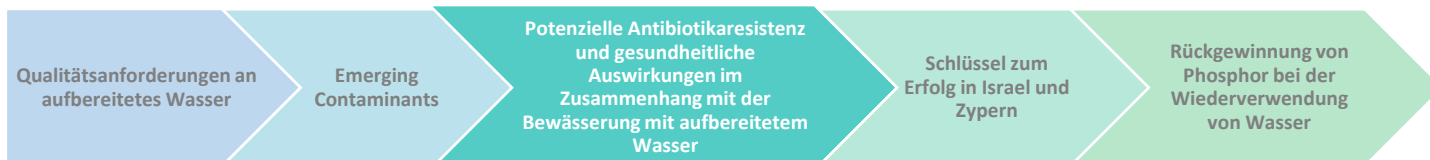




Informationsblatt 3.3 – Antibiotikaresistenz und gesundheitliche Auswirkungen im Zusammenhang mit der Bewässerung mit aufbereitetem Wasser



SUWANU EUROPE ist ein H2020- Projekt zur Förderung des effektiven Austauschs von Wissen, Erfahrung und Kompetenzen zwischen Praktikern und relevanten Akteuren im Bereich der Nutzung von aufbereitetem Wasser in der Landwirtschaft. Dieses Informationsblatt ist Teil von insgesamt 5 Informationsblättern im Infopaket 3, das sich an Betreiber von Wasseraufbereitungsanlagen richtet und Informationen über Antibiotikaresistenz-Determinanten in wiederaufbereitetem Wasser und die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen im Zusammenhang mit der Bewässerung mit dieser Art von Wasser liefert.

1. Einleitung:

Antibiotikaresistenz ist ein Phänomen der antimikrobiellen Resistenz (AMR), das auftritt, wenn eine antibiotische Verbindung ihre Fähigkeit verloren hat, das Bakterienwachstum effektiv zu kontrollieren oder abzutöten; mit anderen Worten, die Bakterien sind resistent und wachsen und vermehren sich weiterhin in Gegenwart therapeutischer Mengen eines Antibiotikums (U.S. FDA, 2016). Es wurde gezeigt, dass der weit verbreitete Gebrauch und Missbrauch von Antibiotika-Verbindungen und ihre unkontrollierte Emission in die Umwelt zur Verbreitung von Antibiotikaresistenz-Determinanten, antibiotikaresistenten Bakterien (ARB) und ihren zugehörigen Genen (Antibiotikaresistenz-Gene, ARGs) beitragen (im Folgenden gemeinsam als ARB&ARGs bezeichnet). Eine große Sorge bei der Verwendung von aufbereitetem Wasser ist heutzutage, die potentielle Entwicklung und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen unter Bakterien, in der aufnehmenden aquatischen und terrestrischen Umwelt, was zu einer Verringerung des therapeutischen Potenzials von antibiotischen Verbindungen gegen bakterielle Krankheitserreger bei Mensch und Tier führen kann.

2. Der Kontext der Antibiotikaresistenz in aufbereiteten Wasserumgebungen:

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass die Konzentrationen von Antibiotikarückständen in aufbereitetem Wasser nachweislich die bakteriellen Mindesthemmkonzentrationen (Minimum Inhibitory Concentrations, MICs) für empfindliche pathogene Bakterien übersteigen, was die Prävalenz von ARB in den Gesamtbakterienpopulationen fördert (Bengtsson-Palme and Larsson, 2016) und Antibiotika zu einer wichtigen Klasse von bedenklichen Verunreinigungen (Contaminants of Emerging Concern, CECs) für eine weitere und genauere Untersuchung macht. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der anthropogene Beitrag von Antibiotikarückständen selbst bei sehr niedrigen Konzentrationen (ng to $\mu\text{g L}^{-1}$), die weit unter den klinisch relevanten MICs liegen können, zum Antrieb der Selektion von ARB beiträgt und somit die natürliche Hintergrunddiversität und Größe des Umwelt-ARGs-Pool verändert und somit zur Verbreitung und Entwicklung von Antibiotikaresistenzen beiträgt (Bengtsson-Palme and Larsson, 2016). Infolgedessen gewinnen ARB&ARGs in wiederaufbereitetem Wasser nun an wissenschaftlicher Aufmerksamkeit und werden in letzter Zeit zunehmend in die Listen der zu untersuchenden gefährlichen Stoffe aufgenommen, wenn Umweltgefahren und –risiken untersucht werden, die durch die Praktiken der Entsorgung und Wiederverwendung von aufbereitetem Wasser entstehen. Von Prescott (2014) wurde berichtet, dass „Resistenz irgendwo ist Resistenz überall“ und von Butaye et al. (2014), dass Antibiotikaresistenz ein „sehr vielschichtiges Thema an der Schnittstelle von menschlicher, tierischer und pflanzlicher Gesundheit, Lebensmittelhygiene und Umweltwissenschaft“ ist. Darüber hinaus deutet die Entdeckung von „neuen“ Genen im gereinigten Wasser, die für Antibiotikaresistenzmechanismen kodieren, darauf hin, dass etablierte Kläranlagen, die mit dem CAS-Verfahren arbeiten, wichtige Drehscheiben für die Entwicklung und Verbreitung von ARB sind.

Da der CAS-Prozess mit einer hohen, nährstoffreichen und mikrobiell dichten Biomasse arbeitet, stellen CAS-Behandlungstanks ideale Umgebungen für die Persistenz von ARGs in CAS, aufbereitetem Wasser sowie in als Bodendünger verwendeten Klärschlämmen dar, die, wenn sie einmal gewonnen und von pathogenen Bakterien wieder aufgenommen wurden, negative Auswirkungen auf therapeutische Verläufe haben können (Abbildung 1).

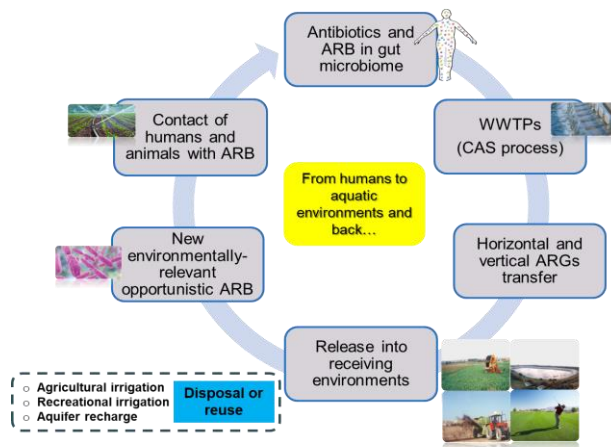


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Umwelt über aufbereitetes Wasser (Schema von Karaolia, 2018)

3. Der One-Health-Ansatz:

Ein ganzheitlicher und sektorübergreifender Ansatz, **-der One-Health-Action-Plan-**, zielt darauf ab, AMR an mehreren Fronten anzugehen. Dieser Ansatz ist ein breit angelegter, systembasierter Ansatz, der darauf abzielt, Lösungen für komplexe Probleme wie AMR zu finden und der die zugrunde liegenden strukturellen Faktoren berücksichtigt die dieses Problem beeinflussen, wie z.B. soziopolitische, materielle, biologische und wirtschaftliche Faktoren.

Im Einzelnen wird AMR in diesem Ansatz durch die Schließung von Wissenslücken über die Freisetzung und Ausbreitung antimikrobiell resistenter Organismen in der Umwelt und die Entwicklung neuer Technologien angesprochen, die das Potenzial haben, einen effizienten und schnellen Abbau von antimikrobiellen Verbindungen in Kläranlagen zu ermöglichen.

Aufgrund der oben erwähnten Komplexität des Themas AMR hat die 71. Sitzung der UN-Generalversammlung die antimikrobielle Resistenz als ein dominierendes, globales Gesundheitsproblem identifiziert und es ganz oben auf die Agenda der nationalen politischen Entscheidungsträger, internationalen Organisationen und Finanzinstitutionen in Industrie- und Entwicklungsländern gesetzt. Nationale Aktionspläne zur Bewältigung dieses Problems im Einklang mit dem One-Health-Action-Plan wurden von den Staaten zugesagt, wobei die Interventionen auf die städtische Abwasserbehandlung, die Landwirtschaft, die Viehzucht und die menschliche Gesundheit abzielen (WHO, 2017).

4. Schlussfolgerungen:

Dennoch bleibt das Verständnis der zugrundeliegenden Kräfte, die die Wirkmechanismen solcher Antibiotikaresistenz-Determinanten antreiben, ihrer genauen Identität und ihres spezifischen genomischen Kontextes in der Umwelt, ungewiss. Infolgedessen ist das Schicksal und die Verbreitung von ARGs aufgrund des Beitrags menschlicher und/oder klinisch relevanter Aktivitäten und nicht aufgrund des Vorhandenseins/der Struktur der Hintergrundgemeinschaften immer noch unklar und kann ein großes Problem für die öffentliche Gesundheit und eine neue Herausforderung zur Bekämpfung darstellen, weltweit. Daher stellt die fehlende Einbeziehung von ARGs in die bestehenden Vorschriften für die Einleitung und Wiederverwendung von aufbereitetem Wasser weltweit ein potenzielles Risiko der Kontamination von Grund- und Oberflächenwasser, Wildtieren und Nahrungsketten durch ARGs dar.

Referenz/weitere Lektüre:

Bengtsson-Palme, J. and Larsson, D.G.J. (2016). Environ. Int. 86, 140–149. doi: 10.1016/j.envint.2015.10.015.

Butaye, et al., (2014). Vet. Microbiol. 171, 269–272. doi: 10.1016/j.vetmic.2014.04.009.

Prescott, (2014). Vet. Microbiol. 171, 273–278. doi: 10.1016/j.vetmic.2014.02.035.

U.S. Food and Drug Administration, (2016).

<https://www.fda.gov/drugs/resourcesforyou/consumers/ucm143568.htm>

World Health Organization, (2018). Antimicrobial Resistance. <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/en/>

KONTAKT:

Koordinator

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

KONTAKT:

Verantwortlich für das Informationsblatt

Despo Fatta-Kassinou, Ph.D. (dfatta@ucy.ac.cy)

Popi Karaolia, Ph.D. (pkarao01@ucy.ac.cy)

Nireas-IWRC | Website | <https://www.nireas-iwrc.org>

University of Cyprus | Website | www.ucy.ac.cy



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088



nireas
International Water Research Center



University
of Cyprus