**PRESSEMITTEILUNG**

**Antibiotikaresistenzen entlang der gesamten Donau: Wissenschaftsteam identifiziert Biofilm im Fluss als mögliches Reservoir für Resistenzen**

***Neue Erkenntnisse zu Antibiotikaresistenzen (ABR) und fäkaler Verschmutzung im gesamten Flusslauf der Donau publiziert. Forschende der Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften und dem ICC Water & Health\* federführend.***

**Krems (Österreich), 08. Mai 2024: Zwei neue, wissenschaftliche Studien zum Verständnis der Verbreitung von Antibiotikaresistenzen (ABR, Resistenz von Bakterien gegen Antibiotika) entlang der Donau lassen mit wichtigen Kernaussagen aufhorchen: Für den Eintrag von antibiotikaresistenten Bakterien aus klinischen Einrichtungen und Abwässern könnten die im Fluss vorhandenen Biofilme bessere Indikatoren sein als das Wasser selbst. Weiters wurde durch ein neues Konzept an Untersuchungen – die Kombination molekulargenetischer Methoden zur Bestimmung der ABR mit moderner Diagnostik für fäkale Verunreinigung und wichtigen Umwelt- und chemischen Parametern – gezeigt, dass die humane fäkale Verschmutzung über den gesamten Flusslauf der Donau die Hauptquelle für ABR ist. Mit dem neuen Konzept können die raumzeitlichen Dynamiken von ABR in Flüssen erfasst, Hotspots identifiziert und die Haupttreiber der ABR bestimmt werden.**

Jedes Jahr sterben in Europa Tausende von Menschen an den Folgen einer Infektion mit antibiotikaresistenten Bakterien. Dies sind alarmierende Zahlen, die unter anderem auf die Entwicklung von Resistenzen durch den übermäßigen Einsatz von Antibiotika in der Medizin und Landwirtschaft zurückzuführen sind. Weltweit gilt das „klinische Umfeld“ (z.B. Krankenhäuser) als Haupt-Hotspot für die Verbreitung und Entwicklung von ABR, da hier antibiotikaresistente Bakterien oder deren Gene zwischen Patientinnen und Patienten ausgetauscht werden. Klinische Abwässer gelangen über Kläranlagen in natürliche aquatische Ökosysteme, wodurch ABR Bakterien in Flüsse und Seen kommen. Dort finden sie sich nicht nur im Wasser selbst, sondern auch in Biofilmen – Gemeinschaften von Mikroorganismen, die an festen Oberflächen im Gewässer wie Steinen, Pflanzen oder Sedimenten haften, eine gemeinsame Schleimschicht (extrazelluläre Matrix) produzieren und so einen stabilen „Film“ bilden.

**Resistenzmuster von *E. coli* in Proben von Mensch und Fluss**

In einer der aktuellen Studien analysierte das Forschungsteam mit Partnerinnen und Partnern des Universitätsklinikums St. Pölten (Prim. Dr. Barbara Ströbele, Dr. Ildiko Pap), Lehr- und Forschungsstandort der KL Krems, und der Medizinischen Universität Graz (Doz. Dr. Gernot Zarfel) die Resistenzmuster des Bakteriums *Escherichia coli* in menschlichen Isolaten und von Umweltproben aus der Donau (Wasser und Biofilm). Prof. Andreas Farnleitner, Leiter des ICC Water and Health\* an der KL Krems und der TU Wien, erklärt: „*E. coli* ist dafür ein sehr gut geeigneter Modellorganismus: Er ist als Haupterreger von Harnwegsinfekten weit verbreitet, besiedelt oft auch undichte Harnkatheter von Klinikpatientinnen und -patienten, wird in Gewässern als Indikator für ABR verwendet und von der WHO als Anzeiger für Antibiotikaresistenz empfohlen. Insgesamt haben wir 697 Patienten-, 489 Wasser- und 440 Biofilm-Isolate auf ihre Empfindlichkeit gegenüber 20 Antibiotika untersucht und haben so Resistenzmuster erhalten.“In Summe wiesen die Ergebnisse auf eine eher moderate Resistenzsituation in Österreich hin: Trotz signifikant höherer Resistenzniveaus der humanen Isolate im Vergleich zu den Proben aus dem Fluss wurden nur wenige Resistenzen gegen gängige Reserveantibiotika wie Meropenem und Tigecyclin – Medikamente, die erst zum Einsatz kommen, wenn die Erstlinientherapie wirkungslos ist – gefunden. Obwohl es keine großen Unterschiede in der Resistenz zwischen Wasser- und Biofilmproben gab, wurden im Biofilm doch einige Bakterienisolate gefunden, die gegen bestimmte kritische Antibiotika resistent waren und sogar ESBL-Gene trugen. ESBL steht dabei für „Extended-Spectrum Beta-Lactamase“ und bedeutet, dass diese Bakterien Enzyme produzieren, die gegen viele Beta-Lactam-Antibiotika resistent sind, was die Behandlung von Infektionen erschwert. Somit ist möglicherweise der Biofilm ein besserer Indikator für den Einfluss klinischer Umgebungen auf die ABR in Flüssen als das Wasser selbst.

**Umfassendes Verständnis der ABR auf 2.300 km Donaulänge**

Für die globale Verbreitung von ABR in der Umwelt sind große Flüsse besonders kritische Ökosysteme, weil sie stark von Abwasserbelastungen betroffen sein können und gleichzeitig Lebensadern darstellen, die verschiedene menschliche Bedürfnisse erfüllen. Ein umfassendes Verständnis für das Vorkommen, die Verbreitung und die Haupttreiber von ABR entlang ganzer Flussläufe fehlte bisher aber weitgehend – ein Umstand, dem sich die Forschenden in der anderen Studie für die Donau annahmen. Dafür wählten sie einen ganzheitlichen Ansatz, indem raumzeitliche Muster und Hotspots antibiotikaresistenter Gene (ARGs) entlang von 2.311 km des schiffbaren Donauflusses untersucht und eine longitudinale und zeitliche Überwachungskampagne kombiniert wurden. Prof. Alexander Kirschner, Forscher an der MedUni Wien, der Karl Landsteiner Privatuniversität Krems sowie stellvertretender Leiter des ICC dazu: „Das so gewonnene umfassende Verständnis bildet die Grundlage für ein gezieltes Management zur Reduzierung der Verbreitung von ABR in Flussgebieten. Wir präsentieren den ersten umfassenden ARG-Datensatz entlang der Donau, der dazu beitragen wird, zukünftige Trends zu bewerten.“ Um das Verständnis für die Verbreitung und Dynamik von ABR zu verbessern, sollten ABR auch in anderen Umweltkompartimenten – wie zum Beispiel in Flussbiofilmen oder Sedimenten – untersucht werden, da diese als langfristige Reservoire dienen könnten.

Bilder auf Anfrage verfügbar.

**Originalpublikationen**: A comparative study on antibiotic resistant Escherichia coli isolates from Austrian patients and wastewater-influenced Danube River water and biofilms. International Journal of Hygiene and Environmental Health 258 (2024) 114361. Melanie Leopold, Angelika Kabicher, Ildiko-Julia Pap, Barbara Ströbele, Gernot Zarfel, Andreas H. Farnleitner, Alexander K.T. Kirschner. https://kris.kl.ac.at/de/publications/a-comparative-study-on-antibiotic-resistant-escherichia-coli-isol

Linking antibiotic resistance gene patterns with advanced faecal pollution assessment and environmental key parameters along 2300 km of the Danube River. Water Research 252 (2024) 121244. Iris Schachner-Groehs, Michael Koller, Melanie Leopold, Claudia Kolm, Rita B Link, Stefan Jakwerth, Stoimir Kolarevi, Margareta Kracun-Kolarevic, Wolfgang Kandler, Michael Sulyok, Julia Vierheilig, Marwene Toumi, Rozsa Farkas, Erika Toth, Clemens Kittinger, Gernot Zarfel, Andreas H Farnleitner, A.K.T. Kirschner. https://kris.kl.ac.at/de/publications/linking-antibiotic-resistance-gene-patterns-with-advanced-faecal-

**Beitrag zur PhD Ausbildung:** Im Zuge dieser Studien- und Forschungskooperation zwischen der KL Krems, der TU Wien und der MedUni Wien werden Melanie Leopold und Iris Schachner-Groehs ihre Phd-Abschlüsse erlangen.

**Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften (Stand 05/2024)**

Die Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften (KL Krems) ist eine europaweit anerkannte Bildungs- und Forschungseinrichtung am Campus Krems. Die KL Krems bietet eine moderne, bedarfsorientierte Aus- und Weiterbildung in der Medizin und Psychologie sowie ein PhD-Programm im Bereich Mental Health and Neuroscience an. Das flexible Bildungsangebot ist auf die Bedürfnisse der Studierenden, die Anforderungen des Arbeitsmarkts sowie auf die Herausforderungen der Wissenschaft abgestimmt. Die drei Universitätskliniken in Krems, St. Pölten und Tulln sowie das Ionentherapie- und Forschungszentrum MedAustron in Wiener Neustadt gewährleisten eine klinische Lehre und Forschung auf höchstem Qualitätsniveau. In der Forschung konzentriert sich die KL auf interdisziplinäre Felder mit hoher gesundheitspolitischer Relevanz – u.a. der Biomechanik, der molekularen Onkologie, der mentalen Gesundheit und den Neurowissenschaften sowie dem Thema Wasserqualität und den damit verbundenen gesundheitlichen Aspekten. Die KL wurde 2013 gegründet und von der Österreichischen Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung (AQ Austria) akkreditiert.

\*Das **ICC Water & Health** (Deutsch: Interuniversitäre Kooperationszentrum Wasser und Gesundheit) ist eine Kooperation der Technischen Universität Wien, der Medizinischen Universität Wien und der Karl LandsteinerPrivatuniversität für Gesundheitswissenschaften (**www.waterandhealth.at**). Das ICC W&H versteht sich als international sichtbar agierende wissenschaftliche Plattform und kompetenter Partner in Fragen der Wasserqualität und deren Auswirkung auf die menschliche Gesundheit. Das ICC W&H widmet sich der Entwicklung innovativer Konzepte zur Beurteilung der Wasserqualität, neuer mikrobiologischer und molekularbiologischer Methoden, der Wirksamkeitsprüfung physikalischer und chemischer Aufbereitungsmethoden sowie numerischer Modelle zur Abschätzung des Infektions- und Krankheitsrisikos bei der Wassernutzung. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Ableitung effektiver und nachhaltiger Managementmaßnahmen zum Schutz der Gesundheit verwendet. Das ICC wurde dank kompetitiver Forschungsförderungsmittel durch das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) nachhaltig etabliert. Im Jahr 2017 wurde das ICC Water & Health um die Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften (KL) erweitert.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wissenschaftlicher Kontakt**Prof. Andreas FarnleitnerProf. Alexander KirschnerFachbereich Wasserqualität und GesundheitKarl Landsteiner Privatuniversität für GesundheitswissenschaftenDr.-Karl-Dorrek-Straße 303500 Krems an der Donau / ÖsterreichT +43 664 605 88 22 44+43 2732 72090 394E andreas.farnleitner@kl.ac.atalexander.kirschner@kl.ac.atW <https://www.kl.ac.at/>, www.waterandhealth.at | **Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften**Eva-Maria GruberKommunikation, PR & MarketingDr.-Karl-Dorrek-Straße 30 3500 Krems / ÖsterreichT +43 2732 72090 231M +43 664 5056211E evamaria.gruber@kl.ac.atW https://www.kl.ac.at/ | **Textredaktion & Versand**PR&D – Public Relations für Forschung & BildungDr. Barbara BauderKollersteig 683400 Klosterneuburg / ÖsterreichM +43 664 1576 350E [bauder@prd.at](file:////Volumes/%21PR%26D/%21Bildung/Kunden_aktiv/Karl_Landsteiner_Privatuni/2018%3A19/PAs/4%20PA%20Brustkrebs%20%28Podar%29/Entwu%CC%88rfe/paschinger%40prd.at)L [https://www.linkedin.com/company/prd-public-relations-für-forschung-bildung](https://www.linkedin.com/company/prd-public-relations-f%C3%BCr-forschung-bildung)W <https://www.prd.at/> |