



Mit der Gülle gelangen Antibiotika-Rückstände auf die Felder und in den Boden. Foto: © iStock

AUFGESPÜRT

Resistente Bakterien in der Umwelt können prinzipiell auch Mensch und Tier gefährlich werden. Sie können ihre Resistenzgene an Erreger weitergeben, die Krankheiten bei Mensch oder Tier hervorrufen. So tragen sie dazu bei, dass Antibiotika ihre Wirksamkeit verlieren. Wie groß das Risiko belasteter Böden und Gewässer tatsächlich ist, kann man bisher nur schwer abschätzen.³⁴

Gülle aus der Landwirtschaft, Gärreste aus Biogasanlagen und Klärschlämme spielen eine besondere Rolle bei der Ausbreitung von Antibiotika-Resistenzen in der Umwelt. Einerseits enthalten sie hohe Konzentrationen von Antibiotika. Denn die Medikamente werden im Körper von Mensch und Tier nur zum Teil verstoffwechselt. Je nach Antibiotikum werden 10 bis 90% des Wirkstoffes wieder ausgeschieden. Andererseits finden sich gerade in den Ausscheidungen von Tieren und Menschen, die mit Antibiotika behandelt wurden, viele resistente Bakterien.³⁴ Bisher gibt es in Deutschland zwar keine flächendeckende Überwachung für antibiotische Rückstände oder resistente Keime in der Umwelt. 2015 startete das BMBF aber das Forschungsvorhaben HyReKA.⁶ Die Untersuchungen sollen zeigen, wie hoch die Belastung ist, wo die größten Probleme liegen und wie groß die Gefahr für den Menschen ist. Das Umweltbundesamt führte ebenfalls zwei Forschungsprojekte in Regionen mit Intensivtierhaltung durch. An 9 von 38 Messstellen Nordwestdeutschlands wurden dabei Antibiotika im Grundwasser gefunden. Die Einträge mit hohen Antibiotika-Konzentrationen stammten aus der Tierhaltung oder aus nahegelegenen Kleinkläranlagen.³⁸



Mit resistenten Keimen belastet? Bach im Münsterland. Foto: © Dietmar Rabich



Die meisten Kläranlagen können antibiotische Rückstände und resistente Keime nicht beseitigen. Dazu wäre eine vierte Reinigungsstufe notwendig. 13 Kläranlagen in Baden-Württemberg sind inzwischen damit ausgerüstet. Die Mehrkosten für die verbesserte Abwasserreinigung trägt die Bevölkerung. Foto: © iStock



Bessere Technik ist teuer

Über Mastanlagen, Schlachthöfe, Kliniken oder Pflegeheime gelangen Antibiotika und Keime ins Abwasser und in die Kläranlagen. Von dort nehmen sie ihren Weg in Flüsse und Seen. Denn die herkömmliche Klärtechnik reicht nicht aus, um resistente Keime oder Antibiotika herauszufiltern. Die mechanischen und biologischen Reinigungsstufen reduzieren nur etwa 30% der Antibiotika-Konzentrationen. Auch resistente Keime werden nicht ausreichend reduziert. Neue Verfahren gibt es zwar und sind auch vereinzelt in Betrieb, doch der technische Auswand ist kostspielig.³⁹

Verursacher in die Pflicht nehmen

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) untersuchte 2018 zehn Badegewässer in Nordrhein-Westfalen auf Antibiotika-resistente Bakterien sowie antibiotische Rückstände. Von den entnommenen Proben wiesen nur zwei resistente Bakterien auf. „Die gefundenen Mengen waren aber so niedrig, dass gesunde Menschen keiner Gefahr ausgesetzt waren.“⁴¹ Der BUND sieht hingegen deutlichen Handlungsbedarf. Die Naturschutzorganisation hat ebenfalls in Flüssen und Seen in NRW nach resistenten Keimen gesucht – und wurde fündig. Auffallend sei ganz besonders die Belastung hinter Kläranlagen mit angeschlossenen Krankenhäusern.⁴² Der BUND fordert hier klare gesetzliche Vorgaben, bessere Kontrolle und einen Ausbau der Abwasserreinigung.⁴³ Um die riskante Fracht an Erregern und Medikamenten zu reduzieren, müssten auch die Verursacher stärker in die Pflicht genommen werden: Krankenhäuser, Mastbetriebe oder Schlachthöfe müssen Maßnahmen treffen, um die Belastung in ihrem Abwasser zu senken. Andererseits wäre hier eine dezentrale Aufbereitung sinnvoll, bevor es in die öffentliche Kanalisation eingeleitet wird.⁴⁴

Ein Unfall mit schweren Folgen

2017 war in Frankfurt am Main ein Mann in einen Bach gefallen und fast ertrunken. Kurz darauf starb er im Krankenhaus an den Folgen des Unfalls. In seiner Lunge fanden die Klinikärzte neben Wasser und Laub auch extrem gefährliche Keime, gegen die fast kein Antibiotikum mehr wirkte. Die Superkeime verbreiteten sich auch auf der Intensivstation des Krankenhauses und waren wohl von diesem Patienten eingeschleppt worden. Denn in dem Bach, in dem der Mann fast ertrunken war, wimmelte es von multiresistente Bakterien. Martin Exner, Direktor des Hygiene-Instituts am Universitätsklinikum Bonn, der den Fall untersuchte, hält es für unbedingt notwendig, die Verbreitung multiresistenter Keime in der Umwelt weiter zu untersuchen.⁴⁰



Hier im Elfrather See und auch im Baldeney See wurde das LANUV fündig: Resistente E. coli-Erreger wurden in beiden Badeseen nachgewiesen. Foto: © Magnus Manske

Belastete Böden

Doch nicht nur Gewässer, auch Ackerböden sind heute zum Teil stark mit resistenten Keimen und deren Genen belastet. Beim Vergleich heutiger Böden mit archivierten Bodenproben aus den 1940er Jahren, wurde für einzelne Resistenzgene ein Anstieg um mehr als das 15-Fache nachgewiesen. Solche Entwicklungen haben letztendlich auch Auswirkungen auf die Humanmedizin: Sie können z. B. die Wirksamkeit wichtiger Reserveantibiotika schwächen. Für Carbapeneme und Colistin, zwei in der Humanmedizin besonders wichtige Wirkstoffe, ist die Verbreitung von Resistenzen und ihr Ursprung aus Umweltbakterien gut dokumentiert: Das Resistenzgen wurde in Abwässern aus Kliniken nachgewiesen. Bakterien, die primär in der Umwelt vorkommen, tauschen Resistenzgene mit den Erregern aus Kliniken aus.³⁴

Auch Schwermetalle fördern Resistenzen

Auch Mittel zur Schädlingsbekämpfung wie Zink oder Kupfer sind problematisch. Sie können bei Bakterien einen starken Selektionsdruck erzeugen und die Entstehung resistenter Keime beschleunigen. Auf Böden, die mit Schwermetallen behandelt wurden, sollte deshalb keine Gülle aufgebracht werden – erst recht, wenn die Flächen für den Anbau von Salat und frischem Gemüse vorgesehen sind. Biozide wie Zink und Kupfer werden in der konventionellen Landwirtschaft und in geringerem Umfang auch in Biobetrieben eingesetzt – etwa beim Obstanbau.³⁴ Wegen ihrer antimikrobiellen Wirkung werden sie außerdem dem Futter für Schweine und Puten zugesetzt. Der Antibiotika-Verbrauch lässt sich durch solche Praktiken zwar reduzieren, der Vermeidung von Resistenzen dient das aber nicht.



Auch frisches Gemüse kann mit resistenten Keimen belastet sein. Foto: © Gerhard Giebener



Endnoten

- 1 Zit. n. Davies M (2020) India to ban antibiotic pollution from pharma factories. www.thebureauinvestigates.com/stories/2020-02-07/india-to-ban-antibiotics-pollution-from-pharma-factories [Zugriff 12.2.2020]
- 2 Die Bundesregierung (2015) DART 2020. Antibiotika-Resistenzen bekämpfen zum Wohl von Mensch und Tier. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DART2020.pdf?__blob=publicationFile [Zugriff 10.3.2020]
- 3 RKI (2019) Das Robert Koch-Institut ist neuer Koordinator des WHO-Netzwerks Antimikrobielle Resistenz. www.rki.de/DE/Content/Institut/Internationales/WHO_CC_EIBT/Koordinator-WHO-Netzwerk-Antimikrobielle-Resistenz.html [Zugriff 10.3.2020]
- 4 BMEL (2019) Bericht des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft über die Evaluierung des Antibiotikaminimierungskonzepts der 16. AMG-Novelle. www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/16.AMG-Novelle-Bericht.pdf?sessionid=4644AC2F6D665F375FDE43B692F72EC19_1_cid367?__blob=publicationFile [Zugriff 21.2.2020]
- 5 KV Nordrhein (2019) Individueller Antibiotikabericht im KVNO-Portal. www.kvno.de/60neues/2019/19_11_antibiotika-bericht/index.html [Zugriff 20.2.2020]
- 6 HyReKa (2016) Biologische bzw. hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen, und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern. www.hyreka.net/ [Zugriff 10.3.2020]
- 7 Aussage im Interview am 13.8.2019
- 8 RKI (o. J.) ARS - Antibiotika-Resistenz-Surveillance. <https://ars.rki.de/> [Zugriff 10.3.2020]
- 9 Noll I et al. (2018) Antibiotikaverbrauch und Antibiotikaresistenz in der Human- und Veterinärmedizin. *Bundesgesundheitsblatt*; 61, p 522–532 doi:10.1007/s00103-018-2724-0
- 10 BVL (2015) GERMAP. Antibiotika-Resistenz und -verbrauch. www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05_Tierarzneimittel/germap2015.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [Zugriff 12.2.2020]
- 11 WiDO (2019) Arzneiverbrauch nach Altersgruppen 2018. www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Forschung_Projekte/Arzneimittel/wido_arz_verbrauch_altersgruppen_2018.pdf [Zugriff 10.3.2020]
- 12 ECDC (2019) Surveillance report. Antimicrobial consumption in the EU/EEA. Annual report for 2018. www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/surveillance-antimicrobial-consumption-Europe-2018.pdf [Zugriff 01.2.2020]
- 13 Abele-Horn M, Pantk E and Eckmanns T (2018) Wege zum fachgerechten und verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika. *Bundesgesundheitsblatt*; 61, p 572–579 doi:10.1007/s00103-018-2723-1
- 14 Schröder H et al. (2019) Risikoreiche Verordnungen von Fluorchinolone-Antibiotika in Deutschland. www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Forschung_Projekte/Arzneimittel/wido_arz_fluorchinolone_0519.pdf [Zugriff 01.2.2020]
- 15 Kern WV (2018) Rationale Antibiotikaverordnung in der Humanmedizin. *Bundesgesundheitsblatt*; 61, p 580–588 doi:10.1007/s00103-018-2727-x
- 16 RKI (2019) Antworten auf häufig gestellte Fragen zu Krankenhausinfektionen und Antibiotikaresistenz. www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Krankenhausinfektionen-und-Antibiotikaresistenz/FAQ_Liste.html [Zugriff 24.1.2020]
- 17 Neuhaus B et al. (2003) Methicillin-resistente Staphylokokken. In *Altenheimen ebenso häufig vertreten wie in Krankenhäusern*. *Deutsches Ärzteblatt*; 100(45), p A2921-A2922. <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=39233> [Zugriff 10.3.2020]
- 18 Noll I, Eckmanns T and Abu Sin M (2020) Antibiotikaresistenzen. Ein heterogenes Bild. *Deutsches Ärzteblatt*; 117(1-2), p A-28 / B-26 / C-26. www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=211751 [Zugriff 01.2.2020]
- 19 Kantele A et al. (2015) Unerwünschte Souvenire: ESBL-bildende Enterobacteriaceae. *Flug und Reisemedizin*; 22(2), p 60 doi:10.1055/s-0035-1550298
- 20 *Ärzteblatt* (2016) Behandlung im Ausland immer beliebter. www.aerzteblatt.de/nachrichten/65821/Behandlung-im-Ausland-immer-beliebter [Zugriff 20.2.2020]
- 21 BUKO Pharma-Kampagne (2019) Die Kultur verändert. Interview mit Roland Tillmann. *Pharma-Brief*; 6, p 6-7. https://bukopharma.de/images/pharmabrief/2019/Phbf2019_06.pdf [Zugriff 10.3.2020]
- 22 Kranz J, Schmidt S and Naber K (2017) S3-Leitlinie: Unkomplizierte Harnwegsinfektionen. *Bayerisches Ärzteblatt*; 11, p 552-559. www.bayerisches-aerzteblatt.de/fileadmin/aerzteblatt/ausgaben/2017/11/einzelpdf/BAB_11_2017_552_559.pdf [Zugriff 20.2.2020]
- 23 Statement bei unserem Fachtreffen mit diversen Stakeholdern aus Umwelt, Pharmazie, Human- und Veterinärmedizin am 27.8.2019
- 24 EMA (2019) Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2017. www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2017_en.pdf [Zugriff 21.2.2020]
- 25 Benning R and Preuß-Ueberschär C (2019) One Health – Gefahren durch Antibiotikaresistenzen. In: Diehl E and Tuider J (Hrsg.) *Haben Tiere Rechte? Aspekte und Dimensionen der Mensch-Tier-Beziehung*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, S. 184-190
- 26 Thobe P (2018) Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastgeflügel. www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Mastgefluegel/Steckbrief_Mastgefluegel_2018.pdf [Zugriff 05.2.2020]
- 27 BMEL (2019) Futtermittelzusatzstoffe. www.bmel.de/DE/Tier/Tierernaehrung/_texte/Futtermittelzusatzstoffe.html [Zugriff 15.1.2020]
- 28 Benning R (2019) Germanwatch analysis of chicken meat for antibiotic resistant pathogens. www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Analysis%20of%20chicken%20meat%20for%20antibiotic-resistant%20pathogens_0.pdf [Zugriff 10.2.2020]
- 29 Schäfer T, Holle A and Scholten P (2014) Evaluierung des Einsatzes von Antibiotika in der Putenmast. LANUV Fachbericht 58. Recklinghausen: LANUV. www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30058.pdf [Zugriff 15.1.2020]
- 30 Kaspar H et al. (2019) Resistenzsituation bei klinisch wichtigen tierpathogenen Bakterien. Bericht zur Resistenzmonitoringstudie 2017. Berlin: BVL. www.bvl.bund.de/SharedDocs/Berichte/07_Resistenzmonitoringstudie/Bericht_Resistenzmonitoring_2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Zugriff 15.1.2020]
- 31 EFSA (2019) The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2017 doi:10.2903/j.efsa.2019.5598
- 32 BVL (o. J.) Das Nationale Resistenzmonitoring tierpathogener Bakterien (GERM-Vet). www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/05_Tierarzneimittel/01_Aufgaben/05_AufgAntibiotikaResistenz/05_GERMvet/GERMvet_node.html [Zugriff 21.2.2020]
- 33 Tenhagen BA et al. (2018) Übertragungswege resistenter Bakterien zwischen Tieren und Menschen und deren Bedeutung – Antibiotikaresistenz im One-Health-Kontext. *Bundesgesundheitsblatt*; 61, p 515–521 doi:10.1007/s00103-018-2717-z
- 34 Westphal-Settele K et al. (2018) Die Umwelt als Reservoir für Antibiotikaresistenzen. *Bundesgesundheitsblatt*; 61, p 533–542 doi:10.1007/s00103-018-2729-8
- 35 BfR (2017) Schutz vor Lebensmittelinfektionen im Privathaushalt. www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_lebensmittelinfektionen_im_privathaushalt.pdf [Zugriff 21.2.2020]
- 36 BLE (2018) Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2018. www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Fleisch/2018BerichtFleisch.pdf?sessionid=29D3A43AFA04E0978AC6878BE81B6CE5_1_cid335?__blob=publicationFile&v=5 [Zugriff 15.1.2020]
- 37 South African Poultry Association (2019) South African poultry meat imports. Country Report January 2019. www.sapoultry.co.za/pdf-statistics/country-report.pdf [Zugriff 23.1.2020]
- 38 UBA (2018) Antibiotika und Antibiotika-Resistenzen in der Umwelt. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/181012_uba_hg_antibiotika_bf.pdf [Zugriff 23.1.2020]
- 39 HYREKA Abschlusspräsentation (2019) Weitergehende Abwasserbehandlungsverfahren und Kostenbetrachtung. Power Point.
- 40 *Deutsches Ärzteblatt* (2017) Frankfurter Uniklinikum: Multiresistenter Erreger von Patient eingeschleppt. www.aerzteblatt.de/nachrichten/76687/Frankfurter-Uniklinikum-Multiresistenter-Erreger-von-Patient-ingeschleppt [Zugriff 25.2.2020]
- 41 LANUV (2018) Antibiotikaresistente Bakterien in Badegewässern. Ergebnisse erster Untersuchungen insgesamt unbedenklich. www.land.nrw.de/pressemitteilung/antibiotikaresistente-bakterien-badegewaessern-ergebnisse-erster-untersuchungen [Zugriff 25.2.2020]
- 42 Kröfges P (2019) Antibiotikaresistenzen in NRW-Gewässern. *Pharma-Brief*; 3, p 6-7. Bielefeld: BUKO Pharma-Kampagne. https://bukopharma.de/images/pharmabrief/2019/Phbf2019_03.pdf [Zugriff 10.3.2020]
- 43 Kröfges P (2020) Mikroverunreinigungen im Rhein und seinem Einzugsgebiet – neuere Erkenntnisse, Strategien und Forderungen. Beitrag zur Tagung „Schadstoffe in Binnengewässern – pathogene Keime, Hormone, Antibiotika, Pestizide, Mikroplastik am 21. Februar 2020 in der Brandenburgischen Akademie „Schloss Criewen“
- 44 Exner M et al. (2018) 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. *Hygiene + Medizin*; 43(5), p D46–D54. https://www.krankenhaushygiene.de/ccUpload/upload/files/hm/2018_HM_05_HyReKA_Uebersicht.pdf [Zugriff 10.3.2020]