

Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2023

Berlin, 19.–21. April 2023

Eine gemeinsame Veranstaltung von

Umweltbundesamt (UBA)
Robert Koch-Institut (RKI)
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)



Impressum

BfR Abstracts

Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2023

Für den Inhalt der Abstracts sind deren Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Bundesinstitut für Risikobewertung
Max-Dohrn-Straße 8–10
10589 Berlin

Berlin 2023
58 Seiten

Inhalt

1	Programm	6	
2	Abstracts	9	
2.1	THC-Transfer aus Futtermitteln in Milch		9
2.2	Mikro- und Nanoplastik in Lebensmitteln		12
2.3	Nutzen und Risiken von Vitamin D-Präparaten		13
2.4	Hygienische Anforderungen an die Zubereitung von Säuglingsnahrung		14
2.5	Bovine Meat und Milk Factors (BMMF) auf dem Prüfstand – is there a there there?		16
2.6	Antibiotikaresistenzen: eine One Health Herausforderung		18
2.7	Erfassung und Benchmarking des Antibiotikaverbrauches bei Nutztieren – Wo stehen wir?		20
2.8	Die Umwelt – ein Reservoir für Antibiotikaresistenzen		22
2.9	Das One Health European Joint Programme und sein Nutzen für Stakeholder		24
2.10	Wie nehmen die Menschen Mikroplastik wahr? Eine vergleichende Analyse in Deutschland und Italien		25
2.11	Bewältigung bioterroristischer Anschlaglagen – Bericht zur Berliner Großübung 2022		27
2.12	Genomische Surveillance public health-relevanter Mikroorganismen		28
2.13	Aktueller Stand der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose (IMS-TB)		29
2.14	Aufbau einer integrierten molekularen Surveillance der Campylobacteriose		31
2.15	Neues von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)		33
2.16	<i>Salmonella</i> -Ausbrüche – Aufklärungsarbeiten am NRL für <i>Salmonella</i>		35
2.17	Inaktivierung von Biofilm-assoziierten Salmonellen: Wie wirksam ist die Desinfektion?		37
2.18	AdiRaum – Pilotprojekt zur Erschließung kleinräumiger Daten aus Schuleingangsuntersuchungen und Verknüpfung mit Kontextfaktoren		38
2.19	Virushepatitis, HIV und STI bei vulnerablen Gruppen: Ergebnisse von zwei Pilotstudien bei drogengebrauchenden und wohnungslosen Menschen		40
2.20	Stand der Umsetzung der EU-Water-Reuse-Verordnung in Deutschland		43
2.21	Water Reuse in der Landwirtschaft: Prävention von Lebensmittelinfektionen		45
2.22	Antibiotikarückstände, Resistenzgene und resistente Mikroorganismen in aufbereitetem Abwasser		47
2.23	Das SARS-CoV-2-Abwassermonitoring im Pandemieradar des Bundes		48
2.24	Von Patienten in den Fluss – Arzneimittel in der Umwelt und mögliche Reduzierungen des Umwelteintrages		50

2.25	Integriertes Management von vektorkompetenten Stechmücken in Deutschland	52
2.26	Sensibilisierungen gegen seltene Pollenallergene	54
2.27	Entwurf zur neuen EU-Luftqualitäts-Direktive – Einordnung aus Sicht des Immissionsschutzes und Konsequenzen für die Bevölkerungsgesundheit	55
3	Verzeichnis der Autorinnen und Autoren	58

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

wir heißen Sie herzlich willkommen zum Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2023. Das Forum wird vom Robert Koch-Institut (RKI), dem Umweltbundesamt (UBA) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gemeinsam veranstaltet.

Die Bundesinstitute stellen in den folgenden drei Tagen Arbeitsergebnisse, Forschungen und aktuelle Themen aus ihren jeweiligen Aufgabenbereichen vor: das RKI zu Public Health, Infektionen und Hygiene, das UBA zu umweltbedingten Gesundheitsrisiken und das BfR zur Sicherheit von Lebensmitteln und verbrauchernahen Produkten.

Für die Veranstaltung wurde die Anerkennung als Fortbildung für Ärztinnen und Ärzte sowie Tierärztinnen und Tierärzte erteilt. Auch die Zertifizierungsstelle für die Fortbildung von Lebensmittelchemikern (ZFL) und die Apothekerkammer haben die Veranstaltung als Fortbildung anerkannt. Ihre Teilnahmebescheinigung senden wir Ihnen nach der Veranstaltung per E-Mail zu.

Im Anschluss an diese Veranstaltung erhalten Sie per Mail einen Link zur Evaluierung. Ihre Meinung ist uns wichtig, damit wir unsere Veranstaltungen noch besser Ihren Bedürfnissen anpassen können. Daher freuen wir uns über jeden ausgefüllten Onlinefragebogen.

Eine gelungene Teilnahme wünscht Ihnen

Ihre BfR-Akademie

Abteilung Risikokommunikation des Bundesinstituts für Risikobewertung

1 Programm

Mittwoch, 19. April 2023

08:45–09:45 Uhr

Workshop: Die Kommunikations- und Kollaborationsplattform Agora

(Anmeldung erforderlich!)

Dr. Jakob Schumacher, RKI

09:45–10:00 Uhr

Begrüßung

Prof. Dr. Dr. Andreas Hensel, Präsident des BfR

10:00–10:30 Uhr

THC-Transfer aus Futtermitteln in Milch

PD Dr. Robert Pieper, BfR

10:30–11:00 Uhr

Mikro- und Nanoplastik in Lebensmitteln

Dr. Holger Sieg, BfR

11:00–11:30 Uhr Kaffeepause

11:30–12:00 Uhr

Nutzen und Risiken von Vitamin D-Präparaten

Dr. Anke Ehlers, BfR

12:00–12:30 Uhr

Hygienische Anforderungen an die Zubereitung von Säuglingsnahrung

Dr. Matthias Fischer, Dr. Anja Buschulte, BfR

12:30–13:00 Uhr

Bovine Meat und Milk Factors (BMMF) auf dem Prüfstand – is there a there there?

Dr. Stephen Francis Marino, BfR

13:00–14:00 Uhr Mittagspause

14:00–15:30 Uhr

Block Antibiotikaresistenz

Antibiotikaresistenzen: eine One Health Herausforderung

Dr. Anja von Laer, RKI

Erfassung und Benchmarking des Antibiotikaverbrauches bei Nutztieren –

Wo stehen wir?

Dr. Matthias Flor, BfR

Die Umwelt – ein Reservoir für Antibiotikaresistenzen

Dr. Kathi Westphal-Settele, UBA

15:30–16:00 Uhr Kaffeepause

16:00–16:30 Uhr

Das One Health European Joint Programme und sein Nutzen für Stakeholder

Dr. Ludovico Pasquale Sepe, BfR

16:30–17:00 Uhr

Wie nehmen die Menschen Mikroplastik wahr?

Eine vergleichende Analyse in Deutschland und Italien

Dr. Robin Janzik, BfR

Donnerstag, 20. April 2023

09:00–09:50

**Bewältigung bioterroristischer Anschlaglagen –
Bericht zur Berliner Großübung 2022**

Dr. Christian Herzog, RKI

09:50–11:20 Uhr

Block Integrierte Molekulare Surveillance (IMS)**Genomische Surveillance public health-relevanter Mikroorganismen**

Dr. Torsten Semmler, RKI

Aktueller Stand der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose (IMS-TB)

Dr. Stefan Kröger, Dr. Lena Bös, RKI

Aufbau einer integrierten molekularen Surveillance der Campylobacteriose

Dr. Sangeeta Banerji, RKI

11:20–11:50 Uhr Kaffeepause

11:50–12:20 Uhr

**Neues von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
(KRINKO)**

Marc Thanheiser, RKI

12:20–13:20 Uhr

Block *Salmonella****Salmonella*-Ausbrüche – Aufklärungsarbeiten am NRL für *Salmonella***

Dr. Jennie Fischer, BfR

**Inaktivierung von Biofilm-assoziierten Salmonellen:
Wie wirksam ist die Desinfektion?**

Prof. Dr. Mardjan Arvand, RKI

13:20–14:20 Uhr Mittagspause

14:20–15:50 Uhr

Podiumsdiskussion: Klimaschutz / Klimaanpassung und Gesundheit

Prof. Dr. Julika Loss (RKI)

Klimaschutz und Gesundheit, Co-Benefits

Dr. Hans-Guido Mücke (UBA)

Klimaanpassung, Hitzeaktionspläne

Christa Böhme (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH)

Stadtentwicklung und Klimaanpassung, Umweltgerechtigkeit

Dr. Kristina Böhm (Fachbereich ÖGD Potsdam)

Klimawandel und gesundheitliche Folgen

15:50–16:20 Uhr Kaffeepause

16:20–16:50 Uhr

**AdiRaum – Pilotprojekt zur Erschließung kleinräumiger Daten aus
Schuleingangsuntersuchungen und Verknüpfung mit Kontextfaktoren**

Anne Starker, Dr. Anja Schienkiewitz, RKI

16:50–17:15 Uhr

**Virushepatitis, HIV und STI bei vulnerablen Gruppen: Ergebnisse von zwei
Pilotstudien bei drogengebrauchenden und wohnungslosen Menschen**

Dr. Amrei Krings, Navina Sarma, RKI

Freitag, 21. April 2023

09:00–10:30 Uhr

Block Abwasseraufbereitung

Stand der Umsetzung der EU-Water-Reuse-Verordnung in Deutschland

Manuela Helmecke, UBA

Water Reuse in der Landwirtschaft: Prävention von Lebensmittelinfektionen

Dr. Heidi Wichmann-Schauer, BfR

Antibiotikarückstände, Resistenzgene und resistente Mikroorganismen in aufbereitetem Abwasser

Prof. Dr. Kornelia Smalla, Julius Kühn-Institut

10:30–11:00 Uhr Kaffeepause

11:00–11:40 Uhr

Das SARS-CoV-2-Abwassermonitoring im Pandemieradar des Bundes

Natalie Marquar, UBA, Roxana Gieseler, RKI

11:40–12:20 Uhr

Von Patienten in den Fluss –

Arzneimittel in der Umwelt und mögliche Reduzierungen des Umwelteintrages

Dr. Gerd Maack, UBA

12:20–13:20 Mittagspause

13:20–14:00 Uhr

Integriertes Management von vektorkompetenten Stechmücken in Deutschland

Dr. Carola Kuhn, UBA

14:00–14:40 Uhr

Sensibilisierungen gegen seltene Pollenallergene

Dr. Conny Höflich, UBA

14:40–15:40 Uhr

Entwurf zur neuen EU-Luftqualitäts-Direktive – Einordnung aus Sicht des Immissionsschutzes und Konsequenzen für die Bevölkerungsgesundheit

Ute Dauert, Dr. Myriam Tobollik, Dr. Dietrich Plaß, UBA

2 Abstracts

2.1 Workshop: Die Kommunikations- und Kollaborationsplattform Agora

Dr. Jakob Schumacher, Miriam Beneragama, Iljana Bruk, Theresa Brüll, Maren Enßle, Romina Grajcar, Madlen Schranz, Michaela Diercke

Robert Koch-Institut, Abteilung Infektionsepidemiologie, Fachgebiet Surveillance und elektronisches Melde- und Informationssystem (DEMIS) | ÖGD Kontaktstelle

Mit Agora wird eine zentrale Kommunikations- und Kollaborationsplattform für den ÖGD mit Mitteln aus dem Pakt für den ÖGD aufgebaut. Die Nutzung ist kostenlos und freiwillig. Ziel der auf Nextcloud/Phoenix basierten Plattform ist, den ÖGD stärker zu vernetzen, indem eine spontanere Kommunikation gesundheitsamts- und bundesland-übergreifend ermöglicht wird (Adressbuch mit bundesweiten ÖGD-Kontakten), Erfahrungen und Wissen innerhalb des ÖGD intensiver ausgetauscht werden können (Forumsbeiträge, Chatfunktion), Dokumente mit anderen geteilt werden können (Nutzung gemeinsamer Dokumentenablagen/Ordnerstrukturen) und das gemeinsame Arbeiten unterstützt wird (Collabora zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten wird zukünftig integriert).

Agora wurde vom DigitalService initial entwickelt und die Verantwortung für den Betrieb und die Weiterentwicklung von Agora wurde zu Beginn des Jahres 2023 an das RKI übergeben. Das RKI hat Dataport als neuen technischen Dienstleister beauftragt.

Im Workshop werden die Teilnehmenden Agora kennenlernen. Es werden die vielfältigen Möglichkeiten um mit anderen Gesundheitsämtern in den Austausch zu treten, vorgestellt und können spielerisch anhand von Fallbeispielen getestet werden.

Außerdem ist gewünscht, dass die Teilnehmenden eigene Anwendungsfälle definieren und ggf. Lösungsansätze gemeinsam entwickeln. Die Anwendungsfälle werden vom Agora-Team aufgenommen und können direkt in die Weiterentwicklung von Agora fließen.

Somit erleben die Teilnehmenden den Mehrwert von Agora als auch die Möglichkeit, die Plattform selber mitgestalten zu können. Die Plattform lebt von der Aktivität und den Ideen aller Nutzenden.

Kurzvita Dr. Jakob Schumacher

- Studium der Medizin in Göttingen
- Klinische Tätigkeit in Berlin
- Postgraduierten Ausbildung für angewandte Epidemiologie am RKI
- Tätigkeit im Öffentlichen Gesundheitsdienst in Berlin Reinickendorf
- Tätigkeit als Facharzt für öffentliches Gesundheitswesen in Berlin

2.2 THC-Transfer aus Futtermitteln in Milch

PD Dr. Robert Pieper

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Sicherheit in der Nahrungskette, Fachgruppe Futtermittel und Futtermittelzusatzstoffe

Es wird eine Studie vorgestellt zum Transfer von Cannabinoiden aus Nutzhanf in die Milch, wenn der Hanf in der Futtration für Kühe verwendet wird. Neben dem Transfer des psychoaktiven Δ 9-Tetrahydrocannabinol (Δ 9-THC), konnte auch ein Transfer von anderen Cannabinoiden in die Milch nachgewiesen werden. Die in der Milch bestimmten Gehalte von Δ 9-THC würden in Szenarien zum Milchverzehr bei einigen Bevölkerungsgruppen zu einer Überschreitung der akuten Referenzdosis führen. Es wurden außerdem deutliche Effekte der Nutzhanffütterung auf das Verhalten, physiologische Parameter und die Futteraufnahme der Kühe beobachtet.

Nutzhanf (*Cannabis sativa* L.) könnte eine interessante Quelle für Ballaststoffe, Öl und Eiweiß in der Tierernährung darstellen. In Deutschland ist die Nutzung von Hanf als Futtermittel über das Betäubungsmittelgesetz auf die Nutzung von Samen und daraus hergestellten Produkten (Öl, Ölkuchen) auf nationaler Ebene beschränkt. Die gesamte Hanfpflanze (einschließlich Stängel und Blätter) könnte jedoch in Ländern ohne derartige Regelungen eine geeignete Faser- und Proteinquelle für Wiederkäuer sein. Im Jahr 2015 kam das CONTAM-Gremium der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zu dem Schluss, dass die Exposition gegenüber Δ 9-THC über den Verzehr von Milch und Milcherzeugnissen infolge der Verwendung von aus Hanfsamen gewonnenen Futtermittel-Ausgangserzeugnissen in den angegebenen Konzentrationen wahrscheinlich nicht gesundheitsgefährdend ist. Eine Risikobewertung aufgrund der Verwendung von aus ganzen Hanfpflanzen gewonnenen Futtermittel-Ausgangserzeugnissen war nicht möglich, da keine Daten über das Vorkommen vorlagen. Das BfR hat in der Folge und auf der Basis seines gesetzlichen Auftrags, wissenschaftliche Datenlücken für die Bewertung gesundheitlicher Risiken im Zusammenhang mit Lebens- und Futtermitteln in Deutschland und Europa zu füllen, Fütterungsversuche zum Transfer von Cannabinoiden aus für den Anbau in zugelassenen Nutzhanfsorten (THC-Gehalt <0,2 %) in die Milch von Kühen durchgeführt.

Hierzu wurde ein Fütterungsversuch mit zehn laktierenden Holstein-Friesen-Milchkühen durchgeführt. Alle Tiere erhielten sieben Tage lang ein hanffreies Futter, bevor sie sieben Tage lang eine Ganzpflanzen-Nutzhanfsilage mit niedrigem Cannabinoidgehalt (Δ 9-THC: 58 mg/kg Trockenmasse (TM), Cannabidiol (CBD): 805 mg/kg TM) für sieben Tage erhielten. Anschließend wurden die Tiere in zwei Gruppen aufgeteilt, die beide Nutzhanfsilage aus Blättern, Blüten und Samen mit höherem Cannabinoidgehalt erhielten (Expositionsphase; Δ 9-THC: 1255 mg/kg TM, CBD: 8304 mg/kg TM). Die Kühe der Gruppe 1 erhielten 0,84 kg Trockenmasse/Tag, während die Kühe der Gruppe 2 1,68 kg Trockenmasse/Tag erhielten, um dosisabhängige Auswirkungen auf den Übergang von Cannabinoiden in die Milch, die Leistung der Kühe und den Gesundheitszustand zu prüfen. Schließlich wurden beide Gruppen für weitere acht Tage mit hanffreiem Futter gefüttert (Nachexpositionsphase). Es wurden regelmäßig Milchproben entnommen, die Gesundheitsparameter und die Leistung der Tiere aufgezeichnet. Die Konzentrationen von sieben verschiedenen Cannabinoiden und zwei Δ 9-THC-Metaboliten wurden in Milch, Blut, Urin und Kot mit einem neuen Ansatz auf der Grundlage von HPLC-MS/MS gemessen. In den ersten zwei Wochen zeigten die Tiere keine klinischen Symptome und am Ende des Anpassungszeitraums wurden niedrige Cannabinoidkonzentrationen in der Milch festgestellt. Während des Expositionszeitraums betrug die durchschnittliche Aufnahme von Δ 9-THC etwa 1000 mg/(Tier*Tag) für Gruppe 1 und 1700 mg/(Tier*Tag) für Gruppe 2, entsprechend was einer durchschnittlichen Tagesdosis von 1,6 mg (Gruppe 1) und 2,8 mg (Gruppe 2) Δ 9-THC pro kg Körpergewicht entspricht. Es wurde ein signifikanter Rückgang der Atem- und Herzfrequenz in diesem

Zeitraum beobachtet. Gleichzeitig gingen die Futtermittelaufnahme und die Milchleistung zurück. Die scheinbare durchschnittliche Transferrate für $\Delta 9$ -THC betrug etwa 0,2 % und für CBD 0,1 %. Es wurden in der Milch $\Delta 9$ -THC Konzentrationen gemessen, die unter Annahme von Verzehrsszenarien für diese Milch ein Überschreiten der akuten Referenzdosis bei bestimmten Verbrauchergruppen möglich erscheinen lassen. Die akute Referenzdosis gibt an, wieviel von einer Substanz innerhalb eines Tages ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufgenommen werden kann.

Aus der Studie kann geschlussfolgert werden, dass die Verfütterung von Silage aus Nutzhanf mit einem $\Delta 9$ -THC-Gehalt von weniger als 0,2 % zu $\Delta 9$ -THC-Gehalten in der Milch führen können, deren Konsum zu gesundheitlichen Auswirkungen bei bestimmten Verbrauchergruppen führen kann. Außerdem werden die Leistung der Tiere und Gesundheitsparameter teilweise erheblich beeinflusst. Offene Fragen zur Umwandlung von Cannabinoiden und ihren Säurevorstufen im Nutztier oder bei der Haltbarmachung (Trocknung, Silierung) sollten zukünftig in weiteren Forschungsarbeiten Berücksichtigung finden.

Kurzvita PD Dr. Robert Pieper

- Studium der Agrarwissenschaften, Universität Rostock
- Dissertation im Institut für Ernährungsphysiologie und Tierernährung, Universität Rostock
- Postdoktorand, University of Saskatchewan, Kanada
- Wiss. Mitarbeiter, Institut für Tierernährung, Freie Universität Berlin
- Leitung Fachgruppe „Futtermittel und Futtermittelzusatzstoffe“, Bundesinstitut für Risikobewertung
- Leitung (kommissarisch) Abteilung „Sicherheit in der Nahrungskette“, Bundesinstitut für Risikobewertung

2.3 Mikro- und Nanoplastik in Lebensmitteln

Dr. Holger Sieg

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Lebensmittelsicherheit, Fachgruppe Wirkungsbezogene Analytik und Toxikogenomics

„Mikro- und Nanoplastik“ ist ein Forschungsgebiet mit wachsender Bedeutung für den Umwelt- und Verbraucherschutz. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen insbesondere eine Bedeutung von Partikelgröße und Oberflächenbeschaffenheit für die zelluläre Aufnahme sowie mögliche toxikologische Effekte nach oraler Aufnahme. Es besteht weiterhin Forschungsbedarf in Bezug auf Detektionsmethoden sowie zelluläre Wirkmechanismen. Deshalb ist eine abschließende Risikobewertung von Mikro- und Nanoplastik noch nicht möglich.

„Mikro- und Nanoplastik“ ist ein Forschungsgebiet mit wachsender Bedeutung für den Umwelt- und Verbraucherschutz.

Trotz stetiger Weiterentwicklung von modernen Analysemethoden gibt es weiterhin Wissenslücken in Bezug auf die Exposition gegenüber Mikro- und Nanoplastik und mögliche Wirkungen auf die menschliche Gesundheit. Hierbei ist insbesondere ein genauere Blick auf Partikelparameter wie Material, Größe, Oberflächenchemie und Funktionalisierung notwendig. Aktuelle Daten deuten auf einen Besonderen Einfluss der Partikelgröße auf zelluläre Aufnahme und Wirkung hin.

In unseren Studien untersuchen wir lebensmittelrelevante Polymerpartikel aus verschiedenen Materialien (Polymilchsäure, Melaminharz, Polymethylmethacrylat und Polystyrol) im Mikrometer-, Submikrometer- und Nanometerbereich. Zur Untersuchung der zellulären Aufnahme und der toxikologischen Auswirkungen werden *in-vitro*-Barrieremodelle des menschlichen Darms sowie differenzierte Darm- und Leberzellmodelle verwendet. Wir beobachten signifikante Unterschiede im Verhalten von Mikropartikeln und Partikeln im Größenbereich unter 1 µm, aber auch starke Einflüsse der Oberflächeneigenschaften, insbesondere der Hydrophobizität der Materialien auf die zelluläre Aufnahme und subzelluläre Verteilung.

Zusammengenommen bedeutet dies, dass bei der Untersuchung von Mikro- und Nanoplastik deren Materialeigenschaften, insbesondere Partikelgröße und Hydrophobizität, besondere Bedeutung für eine zukünftige Risikobewertung haben können. Aufgrund der Komplexität der Materialien und weiterhin bestehender Wissenslücken bei Analytik und Toxikologie ist eine abschließende Risikobewertung von Mikro- und Nanoplastik bisher noch nicht möglich.

Kurzvita Dr. Holger Sieg

- 2011: Biochemie (Diplom), Freie Universität Berlin
- 2014–2017: Promotion am BfR Abteilung Lebensmittelsicherheit und TU-Berlin Lebensmittelchemie
- 2017–2021: BfR, Leiter der Nachwuchsgruppe Nanotoxikologie
- Seit 2021: Wiss. Mitarbeiter BfR Abteilung Lebensmittelsicherheit, Fachgruppe Wirkungsbezogene Analytik und Toxikogenomics

2.4 Nutzen und Risiken von Vitamin D-Präparaten

Dr. Anke Ehlers

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Lebensmittelsicherheit, Fachgruppe für Ernährungsrisiken, Allergien und Neuartige Lebensmittel

Vitamin D spielt eine wichtige Rolle beim Calcium- und Phosphatstoffwechsel und damit für die Entwicklung und Erhaltung gesunder Knochen. Außerdem stärkt es die Muskelkraft und trägt zu einem gut funktionierenden Immunsystem bei. Eine ausreichende Vitamin-D-Versorgung ist daher wichtig.

In einer Vielzahl von Beobachtungsstudien korrelieren niedrige Vitamin-D-Spiegel mit verschiedenen extraskellettalen Erkrankungen, wie z. B. Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Depression, Asthma oder Atemwegsinfekten. Jedoch lassen sich aus Beobachtungsstudien keine Kausalzusammenhänge ableiten. Kausale Beziehungen lassen sich aber mit Hilfe von klinischen Studien untersuchen. In sehr großen Placebo-kontrollierten klinischen Studien wurde gezeigt, dass Personen mit einem angemessenen Vitamin-D-Status in der Regel keinen zusätzlichen Nutzen durch die Einnahme von Vitamin D haben.

Eine generelle Empfehlung zur Einnahme von Vitamin-D-haltigen Präparaten zur Vorbeugung von Erkrankungen ist auf Basis der derzeitigen wissenschaftlichen Datenlage daher nicht begründbar.

Ein Vitamin-D-Mangel sollte aber auf jeden Fall vermieden werden. Am besten erreicht man eine gute Vitamin-D-Versorgung durch die Eigensynthese der Haut. Allerdings erreicht nicht jeder ausreichende Vitamin-D-Spiegel durch die körpereigene Bildung. Insbesondere in den Wintermonaten kann daher eine zusätzliche Aufnahme von Vitamin D für ganz bestimmte Risikogruppen sinnvoll sein.

Wer Vitamin D ergänzen möchte, sollte auf Nahrungsergänzungsmittel mit bis zu 20 Mikrogramm Vitamin D (800 Internationale Einheiten) pro Tag zurückgreifen, da diese Dosis auch bei einer langfristigen Einnahme und unter Berücksichtigung weiterer Vitamin-D-Quellen (z. B. angereicherte Lebensmittel) nicht mit gesundheitlich bedenklichen Effekten verbunden ist. Die Einnahme höherer Dosierungen, insbesondere sehr hoher Mengen, sollte nur unter ärztlicher Kontrolle erfolgen. Fallberichte haben gezeigt, dass die unkontrollierte Einnahme von Vitamin-D-Präparaten in Eigenregie in sehr hohen Dosen schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben kann.

Kurzvita Dr. Anke Ehlers

- Studium der Biologie, Universität Bielefeld
- Dissertation, „Institut für Immungenetik“, Charité Universitätsmedizin Berlin
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Lebensmittelsicherheit

2.5 Hygienische Anforderungen an die Zubereitung von Säuglingsnahrung

Dr. Matthias Fischer¹, Dr. Anja Buschulte²

¹ Bundesinstitut für Risikobewertung; Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie, Erreger-Wirt-Interaktion

² Bundesinstitut für Risikobewertung; Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Lebensmittelhygiene und -technologie, Warenketten und Produktschutz

Die Milchküche eines Krankenhauses spielt eine bedeutende Rolle bei der Versorgung von Neugeborenen und Säuglingen. Die zentralisierte Zubereitung und Bereitstellung von Säuglingsmilchnahrung soll kontinuierlich hohe Hygiene- und Qualitätsstandards gewährleisten. Um diese hohen Erwartungen erfüllen zu können, müssen die richtigen baulichen und organisatorischen Voraussetzungen erfüllt sein.

Die Hygieneanforderungen an Säuglingsnahrung und ihre Herstellung sind besonders hoch, da es sich um eine der vulnerabelsten Verbrauchergruppen handelt. Die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 [1] legt die mikrobiologischen Kriterien für die Herstellung von Säuglingsnahrung fest. Als Lebensmittelsicherheitskriterien wurden Grenzwerte für *Salmonella* spp. und *Cronobacter* spp. definiert. Diese beiden Enterobakterien wurden auch von einer Expertengruppe der WHO/FAO als die Mikroorganismen mit dem höchsten Potential für gastrointestinale Infektionen bei Säuglingen im Zusammenhang mit Milchpulvernahrung identifiziert [2].

Die Keimbelastung der Produkte ist gewöhnlich außerordentlich gering, dennoch ist Säuglingsnahrung in Pulverform nicht steril. Gelegentlich werden seltene, aber oft dramatisch verlaufende Infektionen mit *Cronobacter* spp. bei Neugeborenen beschrieben. Als Infektionsquelle konnte immer wieder kontaminierte Säuglingsnahrung identifiziert werden. Zusätzliche Hygienemängel bei der Zubereitung spielten in den allermeisten Fällen jedoch die entscheidende Rolle. Die Zubereitung von pulverförmiger Säuglingsnahrung ist zwar ein einfacher und wenig komplexer Prozess, verschiedene Stellen machen aber widersprüchliche Angaben zu entscheidenden Details. Diese betreffen die Qualität und optimale Temperatur des Wassers, das zur Zubereitung verwendet werden soll und die maximale Lagerungszeit der zubereiteten Babymilch.

Besonders kritisch können sich Hygienefehler bei der Zubereitung von Säuglingsnahrung im Bereich der professionellen Säuglingspflege auswirken, da auf Säuglings- und Neugeborenenstationen oft Patienten betreut werden, die besonders vulnerabel sind, wie frühgeborene Säuglinge oder Patienten mit einer angeborenen Erkrankung.

Eine besondere Rolle bei der richtigen Zubereitung der Säuglingsnahrung spielt die Ausgestaltung der dafür genutzten Räumlichkeiten und die Organisation der Abläufe. Bereits bei der Planung der Milchküche muss die Hygiene im Vordergrund stehen und auch die organisatorischen Abläufe müssen sich entsprechend der hygienischen Anforderungen gestalten. Das BfR hat in der Stellungnahme „Empfehlungen zur hygienischen Zubereitung pulverförmiger Säuglingsnahrung“ [3] auch die Eckpunkte für die Anforderungen an die Zubereitung von Säuglingsnahrungen in Kliniken skizziert. Detaillierte Angaben finden sich in den Leitlinien von Fachgesellschaften und Behörden [4;5].

Im Beitrag sollen die erforderlichen räumlichen und organisatorischen Voraussetzungen und die wichtigsten Aspekte zur hygienischen Zubereitung von Säuglingsnahrung dargestellt werden.

Literatur

- Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel. Amtsblatt der Europäischen Union vom 22.12.2005. ABI L 338/1. 2005.
- FAO/WHO (2004). *Enterobacter sakazakii* and other microorganism in powdered infant formula: meeting report. FAO/WHO Expert Meeting on *Enterobacter sakazakii* and Other Microorganisms in Powdered Infant Formula. 2004. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241562775>
- BfR-Stellungnahme (2022). Empfehlungen zur hygienischen Zubereitung pulverförmiger Säuglingsnahrung. Aktualisierte Stellungnahme Nr. 009/2022 des BfR vom 29. März 2022 <https://doi.org/10.17590/20220329-142747>
- GKinD e. V. Gesellschaft der Kinderkrankenhäuser und Kinderabteilungen in Deutschland e. V. Empfohlenes Verfahren 1 Hygienische Anforderungen an die Milchküche Version: 5 Stand: August 2022
- ADA Pediatric Nutrition Practice Group, Infant Feedings: Guidelines for Preparation of Human Milk and Formula in Health Care Facilities, 2nd ed. (Chicago: American Dietetic Association, 2011).

Kurzvita Dr. Matthias Fischer

- Studium der Veterinärmedizin an der Humboldt Universität zu Berlin
- Promotion am Institut für Virologie der Freien Universität Berlin
- Beruflicher Werdegang: verschiedene Positionen am Veterinäruntersuchungsamt Oldenburg, im Paul-Ehrlich-Institut und in der Lebensmittel- und Medizintechnikindustrie im Bereich klinische Ernährung und Säuglingsnahrung.
- Seit 2019 Leiter der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie Erreger-Wirt-Interaktion am BfR

2.6 Bovine Meat und Milk Factors (BMMF) auf dem Prüfstand – is there a there there?

Dr. Stephen Francis Marino

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Diagnostik und Erregercharakterisierung, Parasiten in Lebensmitteln

Das deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) behauptet, dass alle Verbraucher, die Rinderprodukte verzehren, mit hoher Wahrscheinlichkeit mit krebs erzeugenden Erregern namens „Bovine Meat and Milk Factors“ (BMMF) infiziert sind. Konkrete Beweise für die Existenz und die Auswirkungen dieser angeblich *Bos-taurus*-spezifischen Krankheitserreger wurden bisher jedoch nicht vorgelegt. Die dies bezüglichen Behauptungen des DKFZ werden vor dem Hintergrund der verfügbaren Daten überprüft und kritisch hinterfragt, um den Wahrheitsgehalt der „BMMF-Hypothese“ zu klären.

Nach einer in 2012 veröffentlichten Hypothese von Krebsforscher Harald zur Hausen [1], sind bislang unentdeckte, virusartige Erreger in Rinderprodukten an der Entstehung von Krebs, vor allem Darmkrebs, beteiligt. Der Verzehr von Rindfleisch bzw. Milchprodukten führt zu einer Infektion mit diesen Erregern, die „Bovine Meat and Milk Factors“ (BMMFs) genannt werden und „eine chronisch-entzündliche Reaktion, die im umgebenden Gewebe die Krebsentstehung fördern (können). Zum Ausbruch der Krankheit kommt es Jahrzehnte nach der Infektion!“ [2]. Erwachsene sind „vermutlich bereits alle mit BMMFs infiziert“ [2], die praktisch ausschließlich bei europäischen Rinder (*Bos taurus*) vorkommen [1]. Das DKFZ rät davon ab, Säuglinge zu früh mit Kuhmilch zu ernähren, um eine Infektion mit BMMFs zu verhindern. Die DKFZ Arbeitsgruppe um zur Hausen behauptet, diese „neue Klasse von Erregern“ [2] entdeckt zu haben. Es handelt sich dabei um kleine, zirkuläre, einzelsträngige DNA Moleküle, deren offensichtlichstes Merkmal das Vorhandensein eines Gens ist, das für ein Plasmid-Replikationsprotein (Rep) kodiert. Tatsächlich weisen die meisten dieser BMMF-DNAs eine sehr hohe (bis zu 98 %ige) Sequenzähnlichkeit mit sogenannten Sphinx-DNAs auf, über deren Auftreten bereits 2010 in Gehirnmateriale von mit Scrapie und Kreuzfeldt-Jakob-Krankheit infizierten Nagetieren berichtet wurde [3]. Diese DNAs werden von der DKFZ-Gruppe nahezu ausschließlich in Zusammenhang mit Rinderprodukten erwähnt, obwohl andere Forschungsgruppen sie in allen bisher untersuchten Lebensmittelgruppen, auch in Nicht-Rinder-Milchprodukten, nachgewiesen haben [4–6]. Keine dieser Studien wird bisher in den Veröffentlichungen der DKFZ-Gruppe diskutiert oder zitiert. Obwohl in mehreren Veröffentlichungen der DKFZ-Gruppe wiederholt behauptet wird, dass diese DNAs „Erreger“ und „infektiös“ sind, und krebsfördernde „chronisch-entzündliche Reaktionen“ hervorrufen, wurden bis heute keine definitiven Belege für diese Behauptungen vorgelegt. Die Gruppe behauptet zudem, BMMF DNA und das Rep-Protein in menschlichen Darmtumorgeweben nachgewiesen zu haben, obwohl eine Studie von 2019 [7] gezeigt hat, dass das BMMF-Rep Protein in Darmgewebe und Makrophagen von gesunden Säugertieren und in anderen Geweben von gesunden Menschen, ebenfalls nachweisbar ist. Diese Studie wird von der DKFZ-Gruppe bisher auch nicht berücksichtigt. Obwohl nicht kategorisch ausgeschlossen werden kann, dass ein unbekannter Erreger in Rindfleischprodukten an der Entstehung von Krebs beteiligt sein könnte, gibt es bisher keine öffentlich zugänglichen Daten, die irgendwelche Behauptungen über die in BMMF umbenannten Moleküle belegen.

Literatur

- [1] Hausen, H. zur (2012) Int. J. Cancer: 130, 2475–2483
- [2] https://www.dkfz.de/de/presse/download/Hintergrund-PK-Plasmidome_final.pdf
- [3] Manuelidis, L. (2010) J Neurovirol 10.1007/s13365-010-0007-0
- [4] König, M. et al. (2021) Viruses 13: 1088
- [5] König, M. et al. (2021) Viruses 13: 2176
- [6] Pohl, S. et al. (2022) Food Control 135:108779
- [7] Manuelidis, L. (2019) J Cell Biochem. 120:6198

Kurzvita Dr. Stephen Francis Marino

- Studium der Chemie und Biologie, West Chester Universität PA, USA
- Dissertation in molekularer Biophysik und Biochemie, Yale Universität
- wissenschaftlicher Mitarbeiter im BfR, Abteilung Biologische Sicherheit

2.7 Antibiotikaresistenzen: eine One Health Herausforderung

Dr. Anja von Laer

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet ÖGD-Kontaktstelle | Krisenmanagement, Ausbruchuntersuchungen und Trainingsprogramme Liaison zu Fachgebiet für Nosokomiale Infektionen, Surveillance von Antibiotikaresistenz und -verbrauch

Antimikrobielle Resistenzen (AMR) nehmen weltweit zu und stellen eine Herausforderung für die Versorgung schwer kranker Menschen dar. In Deutschland sterben etwa 2500 Menschen jedes Jahr durch eine Infektion mit typischen multiresistenten Bakterien. Um AMR zu bekämpfen ist der One-Health-Ansatz zentral: hier arbeiten verschiedene Disziplinen fächerübergreifend zusammen.

Antimikrobielle Resistenzen (AMR) nehmen weltweit zu und führen mehr und mehr zu Beeinträchtigungen bei der Versorgung von Patientinnen und Patienten. Bisher gut behandelbare bakterielle Infektionen können zunehmend nur noch schwer oder nicht mehr erfolgreich behandelt werden, da nur noch wenige – ggf. auch keine – Therapieoptionen mehr zur Verfügung stehen.

AMR entsteht, wenn sich Bakterien und andere Mikroorganismen verändern und vermindert oder nicht mehr auf eine Therapie mit antimikrobiellen Substanzen reagieren. AMR kommt durchaus natürlich vor und resistente Mikroorganismen finden sich überall in der Umwelt (in Wasser, Erde und Luft). Eine Übertragung kann von Mensch-zu-Mensch, zwischen Tier und Mensch und über die Umwelt erfolgen. Die Ausbreitung von AMR wird vor allem durch wenig zielgerichtete bzw. übermäßige Therapie mit Antibiotika, sowie durch mangelnde Hygiene in der Human- und Veterinärmedizin beschleunigt. Aber auch der Zugang zu den richtigen Medikamenten, zur Diagnostik und zu Impfungen spielen eine große Rolle.

Mehr als die Hälfte aller bekannten humanen Infektionserreger sind Zoonosen, d. h. sie können zwischen Mensch und Tier übertragen werden. Beim One-Health-Ansatz arbeiten die Akteure der verschiedenen Disziplinen – Humanmedizin, Veterinärmedizin, Umweltwissenschaften und Ernährungs- und Landwirtschaftswissenschaften – fächerübergreifend zusammen, um beispielsweise der Übertragung von Krankheitserregern entgegenzuwirken. Auch im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen ist der One-Health-Ansatz zentral: Resistenzen kennen keine Grenzen und können sich zwischen Mensch, Tier und Umwelt rasch verbreiten. Eine wachsende Bevölkerung, steigende Mobilität, schwindende Lebensräume, industrielle Landwirtschaft, intensivisierte Nutztierhaltung und Klimawandel beschleunigen die weltweite Ausbreitung von Krankheitserregern und damit von AMR. Die Deutsche Antibiotikaresistenz-Strategie 2030 wird derzeit erarbeitet und wird den One Health-Ansatz als zentralen Bestandteil beinhalten.

Aktuelle Studien zeigen, dass AMR eine der häufigsten Todesursachen mit etwa 1,3 Mio. Toten durch resistente Bakterien weltweit ist. Für Deutschland schätzt das RKI die Zahl der Todesfälle durch typische Erreger wie Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), Carbapenem-resistente Enterobakterien und Drittgenerations-Cephalosporin-resistente Bakterien auf 2.500 pro Jahr.

Mit Hilfe umfassender Surveillance-Systeme wird das Auftreten multiresistenter Erreger und der Verbrauch von antimikrobiellen Substanzen in der Humanmedizin in Deutschland erfasst und analysiert, um mögliche Maßnahmen ergreifen zu können. Die Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) am RKI erfasst kontinuierlich Resistenzdaten von klinisch relevanten Erregern. Die nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) meldepflichtigen multiresistenten Bakterien werden lokal und national engmaschig überwacht und die genomische Surveillance ermöglicht eine sensitive Ausbruchssignalerkennung. Der Antibiotikaverbrauch wird sowohl im

stationären (Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance, AVS) als auch im ambulanten Bereich (Surveillance des ambulanten Antibiotika-Verbrauchs, SAMBA) überwacht. Die Rückmeldung an Teilnehmende ist dabei integraler Bestandteil, um sachgerechte Schlussfolgerungen und weiterführende Maßnahmen zu ermöglichen.

Kurzvita Dr. Anja von Laer

- 2003–2010: Studium der Humanmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin
- 2013: Dissertation am Institut für Pharmakologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin
- 2016: Fachärztin für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin und Labor Berlin – Charité Vivantes GmbH
- 2016–2019: Postgraduiertenausbildung für Angewandte Epidemiologie (PAE) am Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie
- 2019: Master in Applied Epidemiology, Charité – Universitätsmedizin Berlin
- Seit 2016: Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie

2.8 Erfassung und Benchmarking des Antibiotikaverbrauches bei Nutztieren – Wo stehen wir?

Dr. Matthias Flor

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Epidemiologie, Zoonosen und Antibiotikaresistenz

Das mit der 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes eingeführte und mittlerweile im neu geschaffenen Tierarzneimittelgesetz verankerte Antibiotikaminimierungskonzept hat sich insgesamt als geeignetes Mittel zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei Nutztieren erwiesen. Insbesondere bei Mastrindern, Mastferkeln und Mastschweinen hat es zu starken Rückgängen beim Antibiotikaeinsatz geführt, bei Mastkälbern, Mastputen und insbesondere Masthühnern jedoch noch nicht denselben Erfolg gezeigt. Mit Geltung ab 2023 wurde das Konzept entsprechend vorliegender Erkenntnisse aus der Evaluierung der 16. AMG-Novelle und im Rahmen von EU-Vorgaben angepasst.

Mit der 16. Novelle des Arzneimittelgesetzes (AMG) wurde 2014 ein Antibiotikaminimierungskonzept eingeführt, das die Erfassung des Antibiotikaeinsatzes bei zur Mast gehaltenen Nutztieren (Nutzungsarten: Mastkälber, Mastrinder, Mastferkel, Mastschweine, Masthühner, Mastputen) und ein halbjährliches Benchmarking der betroffenen Tierhaltungsbetriebe umfasst. Es verpflichtet die Tierhaltungsbetriebe zur halbjährlichen Mitteilung ihrer Tierzahlen und Antibiotikaawendungen. Liegt die daraus ermittelte betriebliche Therapiehäufigkeit oberhalb bundesweiter Kennzahlen, muss ein Tierhaltungsbetrieb oberhalb von Kennzahl 1 zusammen mit der Tierärzt*in die Gründe für den Antibiotikaeinsatz und Möglichkeiten zu dessen Verringerung prüfen, sowie oberhalb von Kennzahl 2 der zuständigen Behörde einen schriftlichen Maßnahmenplan dazu vorlegen.

Die Evaluierung der 16. AMG-Novelle, die den Zeitraum 2014 bis 2017 untersuchte, förderte unterschiedliche Entwicklungen in den Nutzungsarten zu Tage. Bei Mastferkeln und Mastschweinen führte das Antibiotikaminimierungskonzept zu einem starken Rückgang des Antibiotikaeinsatzes, der sich im Anschlusszeitraum seit 2018 mit gewissen Schwankungen und nur noch in geringerem Tempo fortsetzt. Bei Mastkälbern gab es lediglich zu Beginn der Erfassung eine starke Reduktion des Antibiotikaeinsatzes. Seit 2016 sind in dieser Nutzungsart keine weiteren Fortschritte zu verzeichnen. Der ohnehin geringe Antibiotikaeinsatz bei Mastrindern ging bis 2016 noch einmal stark zurück und zeigt seitdem einen weiterhin leicht absteigenden Trend. Bei Masthühnern wurde in den ersten drei Halbjahren der Erfassung des Antibiotikaeinsatzes ein starker Rückgang verzeichnet. Ab 2016 stieg der Verbrauch jedoch kontinuierlich wieder an und überschreitet seit 2020 sogar wieder das Ausgangsniveau. Masthühner stellen nun die Nutzungsart mit dem höchsten Antibiotikaeinsatz dar, wohingegen zu Beginn der Erfassung der Einsatz bei Mastferkeln und Mastputen am höchsten war. Bei Mastputen gab es in den ersten fünf Halbjahren zunächst eine starke Reduktion des Antibiotikaeinsatzes, dieser stieg in der Folgezeit allerdings wieder an. Erst seit 2020 zeigt sich wieder ein abfallender Trend. Als positive Entwicklung, die auf alle Nutzungsarten zutrifft, ist der Rückgang des Einsatzes kritischer Antibiotika zu bewerten.

Nach der Überführung in das neu geschaffene Tierarzneimittelgesetz (TAMG; Geltung ab 2022) wurde das Antibiotikaminimierungskonzept im Lichte der bisherigen Erkenntnisse nachgeschärft sowie an neue EU-Gesetzgebung zur Erfassung von Antibiotikaverbrauchsmengen angepasst. Diese Anpassungen gelten ab 2023 und umfassen (i) den Übergang der Mitteilungsverpflichtung über Antibiotikaawendungen von Tierhaltungsbetrieben auf Tierärzt*innen, (ii) die Aufnahme neuer Nutzungsarten (u. a. Milchkühe, Sauen und Saugferkel, Legehennen), (iii) die Einführung einer Beobachtungskategorie für Nutzungsarten, bei denen der Antibiotikaeinsatz mit geringerem Aufwand für Betriebe und Überwachungsbehörden (d. h. ohne Benchmarking) beobachtet werden soll, (iv) die Einführung eines Malusfaktors für

kritische Antibiotika bei der Berechnung der Therapiehäufigkeit, (v) die Ermächtigung der Überwachungsbehörden, bei wiederholtem Überschreiten der Kennzahl 2 eine vertiefte mikrobiologische Diagnostik anzuordnen und (vi) eine jährliche Bewertung der Ergebnisse durch das BfR.

Kurzvita Dr. Matthias Flor

- Studium der Biophysik, Humboldt-Universität zu Berlin
- Dissertation am Institut für Theoretische Biologie, Humboldt-Universität zu Berlin
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Theoretische Biologie, Humboldt-Universität zu Berlin
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Exposition, Fachgruppe Epidemiologie, Biometrie und mathematische Modellierung
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Epidemiologie, Zoonosen und Antibiotikaresistenz

2.9 Die Umwelt – ein Reservoir für Antibiotikaresistenzen

Dr. Kathi Westphal-Settele

Umweltbundesamt, Abteilung Arzneimittel, Chemikalien und Stoffuntersuchungen, Fachgebiet Arzneimittel

In internationalen sowie europäischen Aktionsplänen gegen Antibiotikaresistenzen (*antimicrobial resistance*, AMR) wird auch die Umwelt als Reservoir für Resistenzen im sogenannten »One Health-Ansatz« berücksichtigt. »One Health« steht hierbei für einen interdisziplinären Ansatz, der die komplexen Zusammenhänge zwischen menschlicher Gesundheit, Tiergesundheit und der Umwelt beschreibt, denn Resistenzen kennen keine Grenzen und können sich zwischen Menschen, Tieren und Umwelt verbreiten.

Sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin werden große Mengen Antibiotika eingesetzt. Nach teilweiser Verstoffwechslung und Ausscheidung durch Mensch oder Tier können Antibiotika über Abwässer oder die Ausbringung von Klärschlamm und Gülle in die Umwelt gelangen; über Oberflächengewässer und Böden sogar bis in Grund- oder Rohwasser.

Obwohl in Deutschland bisher kein flächendeckendes systematisches Monitoring für Antibiotika, antibiotikaresistente Bakterien (ARB) oder Antibiotikaresistenzgene (ARG) in der Umwelt existiert, wurden in den letzten Jahren in allen relevanten Umweltkompartimenten Antibiotikawirkstoffe nachgewiesen. Auch ARB und ARG findet man zunehmend in der Umwelt.

Überall dort, wo Antibiotikarückstände und hohe Bakteriendichten zusammen auftreten, sind die Bedingungen für eine Entwicklung und Verbreitung von ARB besonders günstig. Neben dem Verdauungstrakt von Mensch und Tier ist dies in besonderem Maße in Kranken- und Pflegeeinrichtungen sowie in Gülle, Biogasanlagen, und Kläranlagen von Bedeutung. Daher werden diese Orte auch als „Hot Spots“ der Antibiotikaresistenzentwicklung und -verbreitung angesehen. Bereits resistente Bakterien können über horizontalen Gentransfer Ihre ARG auf andere Bakterien in der Umwelt übertragen. Zusätzlich üben Antibiotikarückstände einen Selektionsdruck auf bakterielle Gemeinschaften aus. ARB haben einen Vorteil gegenüber nicht-resistenten Bakterien und können sich stärker vermehren. Ko-selektierende Substanzen, wie bspw. Desinfektionsmittel sowie Schwermetalle, können diesen Selektionsdruck zusätzlich erhöhen.

Durch den massiven Einsatz von Antibiotika in der Medizin ist die Umwelt heute sowohl Reservoir als auch Überträger von Antibiotikaresistenzen. Der Mensch kann in allen Bereichen des Lebens mit resistenten und potentiell krankheitserregenden Bakterien in Kontakt kommen, sei es über das soziale Umfeld, die Freizeitgestaltung oder die Ernährung. Antibiotikarückstände beeinflussen jedoch nicht nur die Gesundheit des Menschen, sie wirken auch toxisch auf Umweltorganismen und Ökosysteme. Beispielsweise kann das Wachstum von Algen oder Pflanzen bereits bei geringen Antibiotikakonzentrationen im µg/L-Bereich gehemmt und dadurch Nahrungsnetze in Ökosystemen gestört werden.

Das Thema AMR in der Umwelt ist ein integraler Bestandteil des „One Health“- Ansatzes, der von der WHO 2017 vorgestellt wurde. Auf europäischer Ebene wurde der „*One Health Action Plan*“ verabschiedet, darüber hinaus ist die Bekämpfung der Ausbreitung von AMR im Rahmen von „One Health“ ein wesentliches Element des strategischen Ansatzes der EU für Arzneimittel in der Umwelt ⁽¹⁾, der der EU-Tierarzneimittel-Verordnung 2019/6 ⁽²⁾ sowie der Deutschen Antibiotika Resistenzstrategie (DART) ⁽³⁾.

Das Umweltbundesamt hat ein Hintergrundpapier zum Thema Antibiotika und AMR in der Umwelt ⁽⁴⁾ veröffentlicht und konkrete Maßnahmen zur Minimierung vorgeschlagen. Die Maßnahmen fokussieren sich auf die Handlungsfelder: Prävention, Kommunikation, Zulassung von Arzneimitteln, Kläranlagen und Produktion, Oberflächen- und Grundwasser, Landwirtschaft und Boden.

Literatur

- (1) http://www.ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pdf/strategic_approach_pharmaceuticals_env.PDF
- (2) https://ec.europa.eu/food/animals/health/veterinary-medicines-and-medicated-feed/imp-regs-2019_en
- (3) DART – Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (bundesgesundheitsministerium.de)
- (4) Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in der Umwelt | Umweltbundesamt

Kurzvita Dr. Kathi Westphal-Settele

- Biologie-Studium an der Universität Rostock mit Schwerpunkt Molekularbiologie
- Dissertation an der Charité Universitätsmedizin Berlin, Dermatologie und DKFZ (Deutsches Krebsforschungszentrum) Heidelberg zum Thema Humane Papillomviren (HPV) und Heller Hautkrebs
- Labor- und Projektleitung Universitätsklinikum Heidelberg, Tissue Imaging and Analysis (TIGA) Center
- seit 2012 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Umweltbundesamt (UBA)

2.10 Das One Health European Joint Programme und sein Nutzen für Stakeholder

Dr. Ludovico Pasquale Sepe

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Epidemiologie, Zoonosen und Antibiotikaresistenz

Die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse und neuartiger Werkzeuge benötigt den Transfer aus der wissenschaftlichen Welt zu den Entscheidungsträgern. Gleichzeitig sollte die wissenschaftliche Forschung die Bedürfnisse der Stakeholder aufnehmen. Das Beispiel des One Health EJP könnte andere dazu inspirieren, Mechanismen einzuführen, die Vertrauen schaffen und den Wissenstransfer zwischen Wissenschaftlern und Stakeholders erleichtern.

Das Horizon 2020 European Joint Programme on One Health (One Health EJP) ist ein Konsortium, das aus 44 Partnern besteht: Europäische öffentliche Institute im Bereich der öffentlichen Gesundheit, Tiergesundheit und Lebensmittelsicherheit. Die multidisziplinäre Zusammenarbeit bringt Partner zusammen und arbeitet sowohl mit nationalen als auch mit internationalen Stakeholdern zusammen (Ministerien, ECDC, EFSA, EEA, EMA, FAO, WOA, WHO-Euro).

Die Partner des Konsortiums erhielten von den jeweiligen Ministerien (in der Regel Ministerium für Gesundheit und Ministerium für Landwirtschaft) ein Mandat und einigten sich auf die Strategic Research Agenda. Darüber hinaus arbeiten Partnerinstitute als nationale Referenzlaboratorien (NRL) und EU-Referenzlaboratorien (EURL). Das erleichtert die Aufnahme und Operationalisierung der von One Health EJP-entwickelten Lösungen auf nationaler Ebene.

Auf europäischer und internationaler Ebene erleichtert das Work Package Science to Policy Translation die Nutzung der One Health EJP Ergebnisse und fördert das Vertrauen zwischen den vielen Akteuren.

Um die Ermittlung der Bedürfnisse der Stakeholder zu erleichtern und einen effektiven Dialog zu fördern, richtete das Team Science to Policy Translation dedizierte Kontaktstellen innerhalb jeder Stakeholder-Organisation ein (ECDC, EFSA, EEA, EMA, FAO, WOA, WHO-Euro). „Lückenorientierte Forschung“ und maßgeschneiderte Verbreitungsaktivitäten zeigen, wie das One Health EJP die identifizierten Bedürfnisse und Wissenslücken angeht.

Das Team richtet Mechanismen ein, um die erreichten Ergebnisse gezielt zu verbreiten. Beispielsweise werden regelmäßig Sitzungen mit den Stakeholdern organisiert; Thematic und Targeted Reports gehen auf die spezifischen Bedürfnisse der Stakeholder ein; und das One Health EJP Outcome Inventory bietet strukturierte Informationen zu den Ergebnissen der Projekte des One Health EJP Konsortiums. Zusätzliche Unterstützung wird rechtzeitig bereitgestellt, wenn sich Bedarf ergibt, um die maximale Wirkung der Ergebnisse zu erzielen.

Die vom One Health EJP entwickelten Lösungen sollen zu verschiedenen Aspekten der „prevent-detect-respond“ Konzept in Europa und weltweit beitragen. Das One Health EJP endet 2023, aber die One Health-Kooperationen und das aufgebaute Vertrauen werden über die Laufzeit des Programms hinaus fortgesetzt.

Kurzvita Dr. Ludovico Pasquale Sepe

- MsC in Biotechnology, La Sapienza University, Rom, Italien
- Dissertation am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie, Abt. Molecular Biology, Berlin
- Wissenschaftliche Mitarbeiter am BfR, Abt. Biologische Sicherheit

2.11 Wie nehmen die Menschen Mikroplastik wahr? Eine vergleichende Analyse in Deutschland und Italien

Dr. Robin Janzik

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Risikokommunikation

Mikroplastik wird in der öffentlichen Debatte zunehmend mit Risiken für Mensch und Umwelt verbunden, obwohl die Risikobewertung noch andauert. Wie entstehen Bedenken bei den Menschen zu diesem Thema? Die Ergebnisse qualitativer und quantitativer Befragungen in Deutschland und Italien zeigen, welche individuellen Faktoren die Wahrnehmung von Mikroplastik beeinflussen und inwiefern länderspezifische Unterschiede bestehen.

Die öffentliche Debatte über Mikroplastik als potenzielles Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat in den letzten Jahren an Dynamik gewonnen. Obwohl die Risikobewertung von Mikroplastik noch nicht abgeschlossen ist, gibt es erste Anhaltspunkte aus Befragungsstudien dafür, dass die öffentliche Wahrnehmung von Mikroplastik von Risiken geprägt ist und in verschiedenen Ländern variiert. Es ist jedoch wenig darüber bekannt, welche Gründe die Menschen für ihre Besorgnis haben. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in einem Kooperationsprojekt mit der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und dem Arbeitsbereich Umweltpsychologie der Universität Wien die Wahrnehmung von Mikroplastik untersucht. Die Analyse stützt sich auf den Mental-Models-Ansatz in der Risikokommunikation (Morgan et al., 2002) und kombiniert quantitative und qualitative Methoden zur Untersuchung der Risikowahrnehmung. Um die Rolle von bevölkerungsspezifischen Merkmalen zu untersuchen, wurden Daten aus Deutschland und Italien verglichen.

In einer qualitativen Interviewstudie mit insgesamt 30 Teilnehmenden in beiden Ländern wurde zunächst explorativ untersucht, wie Personen Mikroplastik im Hinblick auf Umwelt und menschliche Gesundheit wahrnehmen und welche Denkweisen dieser Wahrnehmung zugrunde liegen. Darauf aufbauend wurden repräsentative quantitative Online-Befragungen mit jeweils über 1.000 Befragten in Deutschland und Italien durchgeführt, um die Verbreitung der in den Interviews geäußerten Überzeugungen in der allgemeinen Bevölkerung zu untersuchen.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die zentralen Ergebnisse der beiden Studien und diskutiert ihre Implikationen für die Risikokommunikation. Die Ergebnisse der Interviewstudie zeigen, dass Schlüsselkonzepte wie wissenschaftliche Unsicherheit die Wahrnehmung von Mikroplastik beeinflussen. Die Menschen nehmen Mikroplastik als ein vielschichtiges Problem wahr und betrachten negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit als miteinander verwoben. Die Ergebnisse der Online-Befragungen legen nahe, dass die in den Interviews geäußerten Überzeugungen in der Allgemeinbevölkerung weit verbreitet sind. Die Befragten zeigen sich besorgt über die Schädlichkeit von Mikroplastik für die menschliche Gesundheit und die Umwelt und führen den Kontakt mit Mikroplastik weitgehend auf ihr Konsumverhalten zurück. Die dokumentierten vielfältigen Ansichten über Mikroplastik in der Bevölkerung liefern Anhaltspunkte, welche Aspekte in der Kommunikation zu diesem Thema im nationalen wie internationalen Kontext berücksichtigt werden sollten.

Literatur

- Morgan, M. G., Fischhoff, B., Bostrom, A., & Atman, C. J. (2002). *Risk communication: A mental models approach*. Cambridge University Press.

Kurzvita Dr. Robin Janzik

- 2018: M.A. Kommunikationswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- 2021: Dissertation am Institut für Kommunikationswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Seit 2021: Wissenschaftlicher Mitarbeiter und anschließend Abteilungsleiter, Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Risikokommunikation

2.12 Bewältigung bioterroristischer Anschlaglagen – Bericht zur Berliner Großübung 2022

Dr. Christian Herzog

Robert Koch-Institut, Zentrum für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene (ZBS), ZBS 7 – Strategie und Einsatz

Die Bewältigung bioterroristischer Anschlaglagen ist eine Herausforderung für Polizei und Gesundheitsbehörden. Deren gemeinsames Vorgehen im Ereignisfall wird am Beispiel der Berliner Großübung 2022 erläutert.

Das Management bioterroristischer Anschlaglagen erfordert ein koordiniertes und abgestimmtes Vorgehen von Polizei und Öffentlichem Gesundheitsdienst. Das Robert Koch-Institut hat gemeinsam mit dem Landeskriminalamt Berlin und weiteren Partnern von Land und Bund in den letzten beiden Jahren Handlungshinweise zum gemeinsamen Vorgehen bei biologischen Anschlaglagen am Beispiel einer Umsetzung eines Sprengsatzes mit biologischer Beiladung erarbeitet und beübt – ein Szenario, welches 2018 in Deutschland quasi in letzter Minute verhindert wurde.

Im Vortrag werden die wesentlichen Aufgaben des ÖGD beim Erkennen, Bewerten und Bewältigen einer bioterroristischen Anschlaglage dargestellt. Ein Algorithmus zum strukturierten Vorgehen aller Einsatzkräfte bei bioterroristischen Anschlaglagen wird am Beispiel der Berliner Großübung vom September 2022 erläutert. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Zusammenarbeit des ÖGD mit den Einsatzkräften der Polizei bei der Lagebeurteilung, kriminalpolizeilichen-epidemiologischen Ermittlung und der gemeinsamen Tatortarbeit. Die operativen Einheiten des Robert Koch-Institutes für biologische Gefahrenlagen werden vorgestellt. Sie stehen dem ÖGD im Ereignisfall 24/7 zur Verfügung und beraten die verantwortlichen Stellen bei der Bewältigung der Einsatzlage und unterstützen bei den Maßnahmen vor Ort.

Kurzvita Dr. Christian Herzog

- Herr Dr. Christian Herzog ist stellvertretender Leiter des Zentrums für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene und leitet seit 2011 die Informationsstelle des Bundes für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene, die seit 2021 in dem Fachgebiet ZBS 7 – Strategie und Einsatz aufgegangen ist. ZBS 7 ist die Krisenmanagement-Einheit des Robert Koch-Institutes für außergewöhnliche biologische Gefahrenlagen und Krankheiten durch hochpathogene Erreger. Im Ereignisfall berät und unterstützt ZBS 7 Einsatzkräfte von Polizei, Feuerwehr und ÖGD vor Ort.
- Herr Dr. Herzog hat in Humangenetik promoviert und vor seiner Verwendung beim RKI mehrere Jahre in USA und Frankreich gearbeitet.

2.13 Genomische Surveillance public health-relevanter Mikroorganismen

Dr. Torsten Semmler

Robert Koch-Institut, Abteilung MFI: Methodenentwicklung, Forschungsinfrastruktur und Informationstechnologie, Fachgebiet: MF1-Genomkompetenzzentrum

Die integrierte genomische Surveillance von public health relevanten Infektionserregern basiert auf der Verknüpfung von molekulargenetischen und epidemiologischen Informationen. Sie ist notwendiger Bestandteil einer modernen, zukunftsfähigen Surveillance von Infektionskrankheiten. Die IGS ermöglicht die Erkennung von Häufungen und auffälligen Verteilungen von Erregern und damit eine schnelle Erkennung von Ausbrüchen, eine schnelle Detektion von neuen Erregervarianten, die Aufklärung von Transmissionsketten sowie die Beobachtung und Verbreitung von Immunescape-Varianten.

Eine integrierte genomische Surveillance (IGS) im Sinne einer Verknüpfung von molekulargenetisch-mikrobiologischen und epidemiologischen Informationen aus dem System der nach Infektionsschutzgesetz gemeldeten und übermittelten Infektionskrankheiten bzw. Nachweisen von Infektionserregern (Meldesystem), ist notwendiger Bestandteil einer modernen, zukunftsfähigen, den internationalen Standards entsprechenden Surveillance von Infektionskrankheiten. Die IGS dient der schnellen Detektion von Veränderungen bei Erregern mit Public Health Bedeutung, wie z. B. neuen Virusvarianten, sowie von auffälligen Häufungen und Verbreitung von Erregern und ermöglicht eine schnelle Erkennung von Ausbrüchen, von Resistenzentwicklungen und Erregervarianten mit höherer Transmissibilität oder Virulenz. Der Nutzen der IGS in der Erkennung von Virusvarianten hat sich im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie gezeigt. Ein weiteres praktisches Beispiel ist die Erfassung von Resistenzen und der Virulenz von Tuberkulose-Erregern. Die IGS ermöglicht darüber hinaus die Beobachtung der Verbreitung von Immunescape-Varianten bei impfpräventablen Infektionen, wie beispielsweise für die Meningokokken. Sie erschafft eine präzise Datenbasis im Falle einer Pandemie sowie eine fortlaufende Aktualisierung des Wissens über die Erreger im Rahmen der Infektionsüberwachung nach IfSG. Damit wird die Grundlage zur schnellen und umfassenden Auskunftsfähigkeit zu einer epidemiologischen Lage und den darauf basierenden Handlungsoptionen geschaffen. Die daraus abgeleiteten Analysen sind eine wichtige Grundlage für gesundheitspolitische Entscheidungen sowie für die Wissenschaft und die Information der Öffentlichkeit. Die notwendigen Prozesse sowie die Infrastruktur für einen Ausbau der integrierten genomischen Surveillance am RKI sollen nachhaltig und unter Bezug auf §13 IfSG etabliert werden. Dabei sollen möglichst viele generische Lösungen entwickelt werden, die eine erregereübergreifende IGS am RKI ermöglichen. Zusätzlich wird den erregerspezifischen Besonderheiten sowohl aus mikrobiologischer, virologischer, als auch aus epidemiologischer Sicht auf die durch diese Erreger verursachten Infektionskrankheiten Rechnung getragen.

Kurzvita Dr. Torsten Semmler

- Studium Bioinformatik, Freie Universität Berlin
- Dissertation am Institut für Biologie, Freie Universität Berlin
- Leiter der unabhängigen Nachwuchsgruppe „Mikrobielle Genomik“, Robert Koch-Institut Berlin
- Leiter des Genomkompetenzzentrums, Robert Koch-Institut Berlin

2.14 Aktueller Stand der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose (IMS-TB)

Dr. Stefan Kröger, Dr. Lena Bös

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet für respiratorisch übertragbare Erkrankungen

Mithilfe der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose, die in den kommenden Jahren zu einem festen Bestandteil der Tuberkulose-Surveillance in Deutschland werden soll, können Übertragungsketten und Ausbruchsgeschehen detektiert sowie wichtige Erregerereigenschaften wie Antibiotikaresistenzen kontinuierlich überwacht werden. Das Ziel der integrierten molekularen Surveillance der Tuberkulose ist es, zu einem besseren Verständnis der Tuberkulose-Situation beizutragen, den öffentlichen Gesundheitsdienst in seiner Arbeit zu unterstützen und damit die Tuberkulose-Kontrolle in Deutschland zu verbessern.

Bei der Tuberkulose handelt es sich um eine bakterielle Infektionskrankheit, die durch Erreger des *Mycobacterium tuberculosis*-Komplexes verursacht wird. Die häufigste Manifestationsform der Erkrankung ist mit etwa 70 % die Lungentuberkulose. Prinzipiell kann die Tuberkulose jedoch jedes Organ betreffen. Die Infektion erfolgt fast immer aerogen durch das Einatmen feinsten erregerehaltiger Aerosole, grundsätzlich aber nicht so leicht wie bei anderen durch Aerosole übertragbaren Infektionskrankheiten. Nur ein Teil der Infizierten erkrankt nach Infektion tatsächlich an Tuberkulose. In den meisten Fällen gelingt es dem Organismus, die Infektion dauerhaft einzugrenzen. Bei Persistenz vitaler Tuberkulosebakterien liegt dann eine latente tuberkulöse Infektion vor, aus der sich bei immunkompetenten Jugendlichen und Erwachsenen in etwa 5–10 % der Fälle im Laufe des Lebens eine Tuberkulose entwickeln kann. Die Zeit zwischen der Infektion und dem Auftreten der Erkrankung kann Wochen, Jahre oder sogar Jahrzehnte betragen.

Die Tuberkulose verursacht jährlich mehr als 10 Millionen Neuerkrankungen und gehört zu den zehn häufigsten Todesursachen weltweit. In Deutschland lag die Zahl der gemeldeten Tuberkulose-Fälle in 2022 bei 4.076, was einer Inzidenz von 4,9 Neuerkrankungen/100.000 Einwohner entspricht. In 3.178 Fällen handelte es sich um labor diagnostisch bestätigte Erkrankungen. Das Ziel der End TB-Strategie der Weltgesundheitsorganisation (WHO), ist es, die Zahl der Tuberkulose-Neuinfektionen in Niedriginzidenzländern wie Deutschland bis zum Jahr 2035 unter 1 Fall pro 100.000 Einwohner zu senken. Die Ergänzung der bestehenden Surveillance um die Integrierte Molekulare Surveillance (IMS) leistet einen wichtigen Beitrag dieses Ziel zu erreichen.

Im Rahmen der IMS werden systematisch die Genome von Krankheitserregern mittels Gesamtgenomsequenzierung (Whole Genome Sequencing, WGS) analysiert und mit den Meldedaten gemäß Infektionsschutzgesetz verknüpft. Die kontinuierliche Bewertung der integrierten molekularen und epidemiologischen Daten kann entscheidend zur Überwachung von Ausbruchsgeschehen sowie zur Detektion von Übertragungsketten und molekularen Clustern beitragen. Ein weiteres Ziel der IMS der Tuberkulose (IMS-TB) ist die kontinuierliche Überwachung wichtiger Erregerereigenschaften anhand der Genomsequenzen, insbesondere der Antibiotikaresistenzen. Insgesamt soll die IMS-TB zu einem besseren Verständnis der Tuberkulose-Situation in Deutschland beitragen und dadurch den öffentlichen Gesundheitsdienst in seiner Arbeit unterstützen.

Von 2020 bis 2022 wurde durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) ein gemeinsames Kooperationsprojekt des Robert Koch-Instituts (RKI) und des Nationalen Referenzentrums (NRZ) für Mykobakterien am Forschungszentrum Borstel (FZB) zum Aufbau der IMS-TB gefördert. Im Rahmen dieses Projekts wurde die Infrastruktur für die Erhebung und

Übermittlung der genomischen Daten geschaffen sowie die Workflows und Pipelines zur Analyse der Daten weiterentwickelt.

Die Ergebnisse aus der Gesamtgenomsequenzierung sowie die Meldedaten nach Infektionsschutzgesetz können seit Anfang 2023 am RKI durch die sogenannte Typisierungs-ID miteinander verknüpft werden. Die nach Analyse der verknüpften Daten erhaltenen Ergebnisse, insbesondere die Zugehörigkeit von gemeldeten Tuberkulosefällen zu molekularen Clustern, sollen in Zukunft über die Landesstellen an die Gesundheitsämter zurückgespiegelt werden.

Insgesamt wurden im Rahmen der IMS-TB seit 2020 bisher 3.889 Kulturisolate von *Mycobacterium tuberculosis*-Komplex mittels Gesamtgenomsequenzierung analysiert. Die Fälle waren bundesweit verteilt, ca. 30 % waren weiblich. Bei etwa 25 % der Fälle wurden Resistenzen gegen mindestens ein Tuberkulose-Medikament detektiert.

Bis Ende 2025 wird die IMS-TB im Rahmen eines weiteren, durch das BMG geförderten Projektes weiterentwickelt. Auch darüber hinaus wird angestrebt, die IMS-TB fortzuführen und zu einem festen Bestandteil der Tuberkulose-Surveillance in Deutschland zu machen.

Bereits seit Oktober 2022 können sich die Gesundheitsämter an der IMS-TB beteiligen, indem sie bei Meldung eines kulturell-positiven Tuberkulosefalls die Einsendung eines Kulturisolats zur kostenfreien Sequenzierung an das FZB veranlassen. Weitere Informationen zur IMS-TB sind zu finden unter www.rki.de/imstb

Kurzvita Dr. Stefan Kröger

- 2001–2008 Diplomstudium der Informatik an der Universität Potsdam
- 2008–2011 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin, Institut der Leibniz Gemeinschaft
- 2011–2016 Promotion/wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Humboldt-Universität zu Berlin, Fachbereich Informatik am Lehrstuhl "Wissensmanagement in der Bioinformatik"
- 2016–heute Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Robert-Koch-Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet für respiratorisch übertragbare Erkrankungen
- Aktuell: stellv. Leiter des Fachgebiets für respiratorisch übertragbare Erkrankungen und Leiter des Tuberkulose-Teams im Fachgebiet.

Kurzvita Dr. Lena Bös

- Studium der Humanmedizin an der Philipps-Universität Marburg und der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Promotion an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Studium Master of Public Health und Studium Master of Science in Applied Epidemiology an der Charité-Universitätsmedizin Berlin
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Infektionsepidemiologie am Robert Koch-Institut seit 2014

2.15 Aufbau einer integrierten molekularen Surveillance der Campylobacteriose

Dr. Sangeeta Banerji

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionskrankheiten, Fachgebiet Bakterielle darmpathogene Erreger und Legionellen, Nationales Referenzzentrum für Salmonellen und andere bakterieller Enteritiserreger

Die Campylobacteriose hat die höchste Inzidenz pro 100.000 Einwohner unter den lebensmittelvermittelten bakteriellen Zoonosen in Deutschland und Europa. Dementsprechend ist eine molekulare Surveillance dieser Erkrankung als Teil einer Eindämmungsstrategie von zentraler Bedeutung. Seit 2020 wurde eine solche Surveillance schrittweise aufgebaut und liefert wertvolle Informationen hinsichtlich der Verbreitung dominanter Stämme klinischer *Campylobacter* Isolate sowie zur Verbreitung von Antibiotikaresistenzen (Banerji et al. 2021).

Im Rahmen der Surveillance konnten von Januar 2020–Dezember 2022 Daten von mehr als 3400 *C. jejuni* ausgewertet werden. Eine Analyse der *C. jejuni* Population zeigt, dass in Deutschland mehr als 240 verschiedene Sequenztypen (ST) zirkulieren. Ähnliche Sequenztypen werden zu klonalen Komplexen zusammengefasst. Der häufigste klonale Komplex ist der ST-21 Komplex, zu dem knapp ein Drittel aller Isolate zählen. Mehr als die Hälfte aller Isolate tritt im Rahmen eines Clusters auf, d. h. es gibt mindestens ein weiteres sehr eng verwandtes Isolat dazu. Die häufigsten Sequenztypen, die mit genetischen Clustern assoziiert sind, sind ST-19, ST-7355, ST-6175, ST-50 und ST-49. Gemeinsam machen sie ca. 16 % der Population aus. Allerdings ist eine Rückverfolgung aufgrund der Über-Regionalität der Fälle innerhalb eines Clusters erschwert. Zudem ist Hähnchenfleisch die wahrscheinlichste Quelle, was aufgrund seines sehr häufigen Verzehrs wenig Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen Erkrankten und nicht Erkrankten bietet. Ein weiterer Faktor ist der Zeitrahmen, bis die molekularen Ergebnisse vorliegen, der unter den gegebenen Umständen sich als zu lang herausstellte. Daher werden alternative Strategien benötigt, um eine Eindämmung zu erzielen, z. B. Erkennung von saisonalen Mustern bestimmter Sequenztypen, die einen Rückschluss auf die Quelle ermöglichen könnten.

Alle Eingänge werden einer phänotypischen Resistenztestung mittels Mikrodilutionsmethode unterzogen. Unsere Surveillance Daten des Jahres 2022 zur Resistenz zeigen, dass ca. 70 % aller *C. jejuni* und *C. coli* Isolate aus Erkrankungsfällen in Deutschland resistent gegenüber Ciprofloxacin sind. Ciprofloxacin gehört gemäß S2k-Leitlinie Gastrointestinale Infektionen und Morbus Whipple neben Azithromycin zu den beiden empfohlenen Antibiotika zur Therapie einer schwerwiegend verlaufenden Campylobacteriose (<https://www.dgvs.de>). Damit gehört der Großteil der hier untersuchten *Campylobacter* Stämme zur WHO Prioritätsgruppe 2: high priority, für welche dringender Bedarf an der Entwicklung neuer Antibiotika besteht. Die Resistenz gegenüber Azithromycin wird stellvertretend über die Resistenz gegenüber Erythromycin, das zur selben Antibiotikaklasse (Makrolidantibiotika) gehört, ermittelt. Erfreulicherweise waren weniger als 1 % der 2022 untersuchten *C. jejuni* Stämme resistent gegenüber Erythromycin bzw. Azithromycin, aber bereits 10 % der *C. coli* Isolate. Es gibt die Befürchtung, dass sich die Resistenzquote gegenüber Erythromycin/Azithromycin durch die Verbreitung eines resistenz-vermittelnden Gens erhöhen könnte, das sich leicht zwischen den Stämmen ausbreiten kann (Horizontaler Gentransfer). Dieses Gen mit der Bezeichnung „*erm(B)*“, wurde vor einigen Jahren das erste Mal in *Campylobacter* spp. aus China beschrieben und kommt überwiegend in *C. coli* aus Tierisolaten, aber auch klinischen Isolaten vor. In Europa gibt es auch vereinzelte Berichte, z. B. in Frankreich und Spanien. In klinischen Isolaten aus Deutschland ist dieses Gen bisher nicht beschrieben worden. Ein charakteristisches Merkmal dieses Gens ist die Vermittlung einer hohen minimalen Hemmkonzentration (MHK). Eine Analyse der Erythromycin resistenten klinischen *Campylobacter* Stämme des Jahres 2022 mit einer MHK von >64 mg/l identifizierte mehrere Isolate, die das *erm(B)* Gen trugen.

Zusammenfassend liefert die molekulare Surveillance der Campylobacteriose wertvolle Informationen über die Populationsstruktur, die hauptsächlich mit der Erkrankung assoziiert ist und der Abgleich mit epidemiologischen Daten und Daten aus dem Lebensmittelbereich erlaubt eine Zuordnung zu möglichen Infektionsquellen. Die Überwachung der Resistenzsituation ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Resistenzentwicklungen. Ein großer Dank gilt allen einsendenden Laboren, ohne deren Einsatz eine Surveillance nicht möglich wäre.

Literatur

- Banerji S, Fruth A, Flieger A (2021). Intensivierte genombasierte Surveillance von Campylobacter-Isolaten humaner Erkrankungsfälle in Deutschland. *Epid Bull* 33:47–53 DOI 10.25646/8838.

Kurzvita Dr. Sangeeta Banerji

- Studium der Chemie an der Technischen Universität Berlin
- Dissertationsarbeit am Robert Koch-Institut im Bereich der Mikrobiologie
- Postdoctoral Research Fellow (Stipendium) im Bereich der Zellbiologie an der Dalhousie University, Halifax, Kanada
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Bundesinstitut für Risikobewertung im Bereich Chemikaliensicherheit
- Seit 2016 am Robert Koch-Institut im Fachgebiet Bakterielle darmpathogene Erreger und Legionellen/Nationales Referenzzentrum für Salmonellen und andere bakterieller Enteritiserreger
- Seit 2019 Leitung der AG Campylobacter & Betreuung der Resistenz Surveillance ausgewählter bakterieller Enteritiserreger

2.16 Neues von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)

Marc Thanheiser

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionskrankheiten, Fachgebiet Angewandte Infektions- und Krankenhaushygiene

Der Vortrag gibt einen Überblick über publizierte und in Erarbeitung befindliche Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) seit dem letzten Forum für den ÖGD im April 2022.

Die englische Übersetzung der Empfehlung „Infektionsprävention bei Immunsupprimierten“ wurde im April 2022 auf den Internetseiten des RKI veröffentlicht.

Die aktualisierte KRINKO-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“ erschien im Oktober 2022 im Bundesgesundheitsblatt.

Die Ergänzung der KRINKO-Empfehlung „Impfungen von Personal in medizinischen Einrichtungen in Deutschland: Empfehlung zur Umsetzung der gesetzlichen Regelung in § 23a Infektionsschutzgesetz“ zur COVID-19-Impfung wurde im Februar diesen Jahres im Epidemiologischen Bulletin veröffentlicht.

In der Märzausgabe des Bundesgesundheitsblatts ist die aktualisierte KRINKO-Empfehlung „Personelle und organisatorische Voraussetzungen für die Prävention nosokomialer Infektionen“ enthalten.

Außerdem erschienen im Juli letzten Jahres ein Autorenpapier einzelner KRINKO-Mitglieder mit dem Titel „COVID-19-Pandemie – Schlussfolgerungen aus krankenhaushygienischer Sicht“ im Deutschen Ärzteblatt.

Ebenfalls im Juli 2022 erschien ein gemeinsames Dokument der KRINKO und WHO mit dem Titel „Ethanol is indispensable for virucidal hand antisepsis: memorandum from the alcohol-based hand rub (ABHR) Task Force, WHO Collaborating Centre on Patient Safety, and the Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO), Robert Koch Institute, Berlin, Germany“.

Eine Stellungnahme der KRINKO zu den Anforderungen des § 28b des Gesetzes zur Stärkung des Schutzes der Bevölkerung und insbesondere vulnerabler Personengruppen vor COVID-19 wurde im Oktober 2022 im Epidemiologischen Bulletin veröffentlicht.

Derzeit arbeitet die KRINKO u. a. an dem Dokument zur „Eingruppierung von SARS-CoV-2 als Erreger von Infektionen in der endemischen Situation“ in die Empfehlungen der KRINKO „Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten“ und der Überarbeitung der Tabelle 1 dieser Empfehlung.

Auch die Anlage 8 „Aufbereitung flexibler Endoskope“ der KRINKO-BfArM-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ wird derzeit überarbeitet. Sie soll zukünftig um einen eigenen Anhang speziell zur Aufbereitung von Ultraschallsonden erweitert werden.

Die Empfehlungen „Infektionsprävention in Heimen“ wird ebenfalls aktualisiert.

Zudem ist die Übersetzung der Flächenempfehlung der KRINKO ins Englische in Bearbeitung.

Die aktuelle Berufungsperiode der KRINKO (ehemals 2020–2022) wurde um ein Jahr verlängert, um pandemiebedingte Verzögerungen in der Kommissionsarbeit wieder aufzuholen.

Alle KRINKO-Empfehlungen stehen auf den Internetseiten des RKI unter www.rki.de/krinko-empfehlungen zur Ansicht und zum Download bereit.

Kurzvita Marc Thanheiser

- Studium der Chemietechnik/Biotechnologie an der FH OOW.
- Stellv. Leiter des Fachgebietes 14 „Angewandte Infektions- und Krankenhaushygiene“ des RKI sowie Leiter der Arbeitsgruppe „Physikalische Verfahren zur Inaktivierung von Erregern und Raumdesinfektionsverfahren“
und
Leiter der KRINKO-BfArM-AG „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“.
- Mitglied u. a. in div. Bund-/Länderarbeitskreisen sowie im Beirat des NAMED des DIN, im VDI-Fachbeirat Biotechnologie, VDI-Fachausschuss Medizintechnik, UA4 „Labortechnik“ und AG „TRBA 250“ des ABAS.
- Ebenfalls aktiv als Mitglied in der Sektion Reinigung, Desinfektion und Sterilisation der DGKH und im wissenschaftlichen Beirat und Bildungsausschuss der DGSV e. V.

2.17 *Salmonella*-Ausbrüche – Aufklärungsarbeiten am NRL für *Salmonella*

Dr. Jennie Fischer

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie, Erreger-Wirt-Interaktionen, Nationales Referenzlabor für *Salmonella*

Seit der Etablierung der Gesamtgenomsequenzierung (WGS) im Nationalen Referenzlabor (NRL) für *Salmonella* am BfR, stellen WGS- basierte Ausbruchsanalysen einen großen Teil der Routinearbeiten dar. Damit einhergehende neue Herausforderungen führten zur Etablierung neuer Lösungswege und qualitätsgesicherter, automatisierter Workflows. Die im NRL für *Salmonella* und im GenoSalmSurv-Projekt gesammelten Erfahrungen fließen in den Aufbau einer Sektor-übergreifenden WGS-basierten Surveillance in Deutschland ein.

Die Gesamtgenomsequenzierung (WGS) nimmt eine immer größere Rolle bei der Erregercharakterisierung ein und ist inzwischen Goldstandard bei der Ausbruchsauflösung von *Salmonellen* in Deutschland. Heutzutage stehen verschiedene Möglichkeiten für einen hochauflösenden Genomvergleich, wie die cgMLST oder die SNP-Analyse zur Verfügung.

Auch im Nationalen Referenzlabor (NRL) für *Salmonella* am BfR findet die Gesamtgenomsequenzierung bereits seit einigen Jahren ihren routinemäßigen Einsatz und ergänzt oder ersetzt bestehende Methoden. Die im NRL für *Salmonella* erzeugten Gesamtgenomsequenzdaten werden im Rahmen von Forschungsprojekten und zur Risikobewertung verwendet und in Datenbanken gespeichert.

Einhergehend mit den neuen Möglichkeiten dieser Methode, stieg in den letzten Jahren auch die Zahl der Anfragen zu unterstützenden Ausbruchsanalysen mittels Genomvergleich auf nationaler (RKI, LUAs) und internationaler (EURL, EFSA/ECDC) Ebene rapide an.

Seit 2018 werden in der Routinediagnostik des NRL für *Salmonella* alle eingesandten *S. Enteritidis* Isolate, sowie alle eingesandten Isolate im Rahmen der *Salmonella*-Bekämpfungsprogramme und des Zoonosen-Stichprobenplans sequenziert. Die Anzahl der zu sequenzierenden Isolate konnte in den letzten Jahren kontinuierlich erweitert werden. So wurden seit 2019 im Rahmen der Ausbruchsanalysen zusätzlich Sequenzierungen bestimmter Serovare durchgeführt, seit 2020 werden zusätzlich alle rauen *Salmonellen* und seit 2021 präventiv alle *Salmonella*-Isolate aus Lebensmitteln sequenziert.

Im Rahmen des nationalen BMG geförderten Projekt zur integrierten genombasierten Surveillance von *Salmonellen* (GenoSalmSurv), war es möglich zusätzlich eine repräsentative Auswahl der *Salmonella*-Serovare mit höchster Relevanz für die öffentliche Gesundheit (Schwerpunkt *S. Typhimurium* und *S. Infantis*) in ‚real time‘ zu sequenzieren um eine effizientere Ausbruchsbearbeitung zu ermöglichen und eine Sektor-übergreifende WGS-basierte Surveillance am Beispiel von *Salmonellen* zu erproben.

Der rapide Anstieg an Anfragen zu unterstützenden Ausbruchsanalysen, u. a. auch bedingt durch die im GenoSalmSurv-Projekt entwickelte automatisierte Clusterdetektion, stellte das NRL vor besondere Herausforderungen. Durch enge Zusammenarbeit mit dem Nationalen Studienzentrum für Sequenzierungen in der Risikobewertung am BfR konnten hierfür weitere effektive, automatisierte Workflows erarbeitet und etabliert werden. Auch die Qualitätssicherung und Harmonisierung dieser neuen Methoden und Workflows konnte in den letzten Jahren am BfR erreicht werden.

Die hierbei gesammelten wertvollen Erfahrungen können zur Etablierung einer Sektor-übergreifenden WGS-basierten Surveillance in Deutschland beitragen. Insbesondere die

Erfahrungen aus dem GenoSalmSurv-Projekt zeigen, dass trotz diverser neuer Herausforderungen eine integrierte genombasierte Surveillance möglich, effektiv und sinnvoll ist. Neue Lösungsstrategien gehen hierbei über die reine laborbasierte Etablierung der Methode an sich, sowie eine abgestimmte und nachhaltige Datenaufbereitung, –analyse und Clusterdetektion weit hinaus. Um die Möglichkeiten die mit der NGS Methode und der nachgeschalteten automatisierten Datenauswertung voll ausschöpfen zu können, sind auch neue, optimierte und abgestimmte Kommunikations- und Handlungswege nötig, um eine effektive, ressourcenorientierte Sektor-übergreifende Ausbruchsbearbeitung zu gewährleisten.

Zusätzlich sollten dabei auch prospektive Ausbruchsanalysen und eine verbesserte Rückverfolgung zum generellen Verständnis bestehender Verbreitungswege von Salmonellen beitragen, um lebensmittelbedingte Infektionen weiter minimieren zu können.

Kurzvita Dr. Jennie Fischer

- Studium der Biologie, Freie Universität Berlin
- Dissertation am Institut für Biologie, Fachbereich für Biologie, Chemie, Pharmazie und Promotion im Jahr 2016
- Seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Nationales Referenzlabor für *Salmonella* mit dem Schwerpunkt Molekularbiologie

2.18 Inaktivierung von Biofilm-assoziierten Salmonellen: Wie wirksam ist die Desinfektion?

Prof. Dr. Mardjan Arvand

Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionskrankheiten, Fachgebiet angewandte Infektions- und Krankenhaushygiene

Im Vortrag wird das Thema der geringeren Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln auf Biofilm-assoziierte Bakterien im Vergleich zu planktonischen Bakterien besprochen und mögliche Implikationen für die Praxis erörtert.

In der Europäischen Union werden Salmonellen häufig in Lebens- und Futtermitteln nachgewiesen. Ein wichtiger Übertragungsweg ist der Kontakt zu kontaminierten Oberflächen. In der Natur sind Bakterien wie Salmonellen häufig in Biofilmen anzutreffen, wo sie sich in einer extrazellulären Matrix „verstecken“ und somit vor Umwelteinflüssen sowie vor Antibiotika und Desinfektionsmitteln geschützt werden. Daher sind die Entfernung und Inaktivierung von Biofilmen für die Gewährleistung hygienischer Bedingungen in den Produktions- und Verarbeitungsstätten von Lebensmitteln, aber auch in anderen Bereichen (z. B. Gesundheitseinrichtungen), von wesentlicher Bedeutung.

Derzeit beruhen die Empfehlungen für die Verwendung von Desinfektionsmitteln auf den Ergebnissen von Wirksamkeitsprüfungen, die gemäß internationalen und nationalen Standards (z. B. EN Normen) nur an planktonische Bakterien durchgeführt werden. Es existieren derzeit keine biofilmspezifischen Standards für die Wirksamkeitsprüfung von Desinfektionsmitteln gegen Salmonellen oder andere Bakterien. Wir haben im Robert Koch-Institut ein Verfahren für die Prüfung der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln auf biofilm-assoziierte Bakterien entwickelt und evaluiert. Das Verfahren verwendet ein Modell, in dem Biofilme auf Glaskügelchen (Glass Beads) angezüchtet werden.

Im vorliegenden Beitrag werden Ergebnisse von Untersuchungen an *Salmonella Typhimurium* in Biofilm-Form und in planktonische Form präsentiert und verglichen. Ferner wird anhand von Berichten und Beispielen, z. B. von Ausbrüchen in humanmedizinischem Bereich oder bei der Lebensmittelherstellung, auf die möglichen Implikationen und Konsequenzen in der Praxis eingegangen. Die Daten weisen darauf hin, dass die Entfernung bzw. Inaktivierung von Biofilmen künftig verstärkt in den Fokus der Infektionspräventions- und Kontrollmaßnahmen genommen werden sollen. Die Entwicklung eines standardisierten Protokolls für die Wirksamkeitsprüfung von Desinfektionsmitteln auf Biofilmen kann dazu beitragen, das Bewusstsein für Biofilm-assoziierte Kontaminationen zu schärfen und Desinfektionsbedingungen zu definieren, die gegen bereits vorhandene Biofilme wirksam sind.

Kurzvita Prof. Dr. Mardjan Arvand

- Studium der Humanmedizin, Universität Gießen
- Dissertation am Institut für med. Mikrobiologie, Universität Gießen
- Fachärztin für med. Mikrobiologie, Virologie, Infektionsepidemiologie, Berlin
- Fachärztin für Hygiene und Umweltmedizin, Heidelberg
- Habilitation am Hygieneinstitut, Universität Heidelberg
- Leiterin des Fachgebiet 14 „angewandte Infektions- und Krankenhaushygiene“, Abteilung 1 „Infektionskrankheiten“, Robert Koch-Institut

2.19 AdiRaum – Pilotprojekt zur Erschließung kleinräumiger Daten aus Schuleingangsuntersuchungen und Verknüpfung mit Kontextfaktoren

Anne Starker, Dr. Anja Schienkiewitz

Robert Koch-Institut, Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Fachgebiet Gesundheitsverhalten

Kleinräumige Daten, beispielsweise auf Landkreis- oder Bezirksebene, sind für die Planung, Umsetzung und Evaluation von Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung auf Landes- und kommunaler Ebene von zentraler Bedeutung. Eine mögliche Datenquelle von kleinräumigen Daten stellen Schuleingangsuntersuchungen (SEU) dar. Das Ziel des Pilotprojekts AdiRaum war, Adipositasprävalenzen aus den SEU verschiedener Bundesländer auf Kreisebene zusammenzuführen, zu visualisieren und mit raumbezogenen Zusatzinformationen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken zu verknüpfen.

Es gibt in Deutschland zum Teil beträchtliche regionale Unterschiede im Gesundheitsverhalten und im Gesundheitszustand der Bevölkerung. Gemeinden und Kommunen spielen dabei als Lebenswelt sowohl für die Gesundheit und das Gesundheitsverhalten als auch für Prävention und Gesundheitsförderung sowie Gesundheitsversorgung und Rehabilitation eine zentrale Rolle. Kleinräumig Daten, beispielsweise auf Landkreis- oder Bezirksebene, können dabei für die Planung, Umsetzung und Evaluation von Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung auf Landes- und kommunaler Ebene genutzt werden.

Das bundesweite Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut dient der Erfassung der gesundheitlichen Lage der Bevölkerung sowie relevanter Risiko- und Schutzfaktoren, wobei Aussagen zu regionalen Unterschieden in der gesundheitlichen Lage ein zentrales Anliegen sind. Einen hohen Stellenwert hat hierbei das Monitoring beeinflussbarer Gesundheitsrisiken, wie zum Beispiel Übergewicht und Adipositas, um die Wirkung von Maßnahmen auf Bevölkerungsebene einzuschätzen und Handlungsbedarf regelmäßig neu zu bewerten.

Allerdings stehen für das Gesundheitsmonitoring bislang nur wenige kleinräumig aussagekräftige Datenquellen für zur Verfügung. Zu diesen Datenquellen gehören die gesetzlich vorgeschriebenen Schuleingangsuntersuchungen (SEU). Mit den Schuleingangsuntersuchungen werden in Deutschland flächendeckend Daten zur geistigen, körperlichen und sozialen Entwicklung von Einschulungskindern im Alter von 4 bis 7 Jahren erhoben. Dabei findet auch eine Messung von Körpergewicht und Körpergröße statt. Anhand dieser Parameter wird der Body Mass Index (BMI) bestimmt. Für dessen Beurteilung wird bei Kindern in Deutschland üblicherweise das Referenzsystem Kromeyer-Hauschild verwendet. Mit den SEU-daten können Adipositasprävalenzen (BMI-Perzentile > P97 nach Kromeyer-Hauschild) auf Kreisebene berechnet.

Die auf Kreisebene erhobenen SEU-Daten konnten bisher nicht für das bundesweite Gesundheitsmonitoring genutzt werden. Daher war es Ziel des AdiRaum-Projektes es, in ausgewählten Bundesländern Adipositasprävalenzen aus den Schuleingangsuntersuchungen auf Kreisebene zusammenzuführen, zu visualisieren und mit raumbezogenen Zusatzinformationen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken zu verknüpfen, um diese Daten für das bundesweite Gesundheitsmonitoring nutzbar zu machen.

In Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern der Gesundheitsberichterstattung aus sechs Ländern wurden im AdiRaum-Projekt in die Adipositasprävalenzen der SEU auf Kreisebene erstmals zusammengetragen. Darüber hinaus wurden aus öffentlich zugänglichen Datenbanken Indikatoren erschlossen, die für die Prävention von Adipositas oder die Identifikation sozioökonomisch oder siedlungsstrukturell ähnlicher Kreise relevant sind. Dazu zählen z. B. der German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD), ein Maß, um die relative

Position von Kreisen hinsichtlich der sozioökonomischen Lage der Bevölkerung zu bestimmen. Als ein Beispiel für einen Indikator mit Relevanz für die Prävention von Adipositas ist der Anteil der Kinder mit Mittagsverpflegung an allen betreuten Kindern zu nennen. Insgesamt wurden elf kleinräumig verfügbare Indikatoren identifiziert, die mit den SEU-Daten verknüpft und als interaktive Karte in einem Dashboard visualisiert wurden. Damit können Unterschiede in der Adipositasverbreitung auf Kreisebene identifiziert und Zusammenhänge mit regionalen Einflussfaktoren, wie z. B. sozialer Deprivation, untersucht werden.

Die SEU-Daten haben großes Potenzial für ein kontinuierliches Monitoring der Adipositasprävalenzen im Einschulungsalter. Die Verknüpfung mit Indikatoren ermöglicht einen länderübergreifenden Vergleich der Adipositasprävalenzen in siedlungsstrukturell bzw. sozioökonomisch ähnlichen Kreise und bieten so eine Grundlage, Bedarfe auf Kreis- und Bezirksebene zu analysieren und für die gezielte Planung, Umsetzung und Bewertung von Interventionen zu nutzen.

Kurzvita Anne Starker

- Ausbildung: Diplom-Ernährungswissenschaftlerin (Friedrich-Schiller-Universität Jena), Master Public Health (Universität Bremen)
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin am RKI, Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring

Kurzvita Dr. Anja Schienkewitz

- Studium der Oecotrophologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen & Bevölkerungsmedizin im Gesundheitswesen (Public Health) an der Medizinischen Hochschule Hannover
- Dissertation am Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam/Rehbrücke
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin am RKI, Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring

2.20 Virushepatitis, HIV und STI bei vulnerablen Gruppen: Ergebnisse von zwei Pilotstudien bei drogengebrauchenden und wohnungslosen Menschen

Dr. Amrei Krings¹, Navina Sarma²

¹ Robert Koch Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen

² Robert Koch Institut, Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet ÖGD-Kontaktstelle | Krisenmanagement, Ausbruchsuntersuchungen und Trainingsprogramme

Deutschland hat sich den Eliminierungszielen der WHO von HIV, Hepatitis B und C als Problem der öffentlichen Gesundheit bis 2030 verschrieben und 2016 die „Strategie zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und anderen sexuell übertragbaren Infektionen BIS 2030“ publiziert. Um die Ziele der Strategie zu erreichen, hat vor allem die Bekämpfung dieser Infektionen bei für HIV, Hepatitis B und C vulnerablen Gruppen, darunter wohnungslose und drogengebrauchende Menschen, Priorität. Zwei Pilotstudien untersuchten bei diesen beiden Gruppen 2021/22 in ausgewählten Städten die Prävalenz von durch Blut und sexuell übertragenen Infektionen und erhob Daten zu Risiko- und Schutzverhalten sowie zum Zugang zur Versorgung der Infektionen.

Deutschland hat sich den Eliminierungszielen der WHO von HIV, Hepatitis B und C als Problem der öffentlichen Gesundheit bis 2030 verschrieben und 2016 die „Strategie zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und anderen sexuell übertragbaren Infektionen BIS 2030“ publiziert. Um die Ziele der Strategie zu erreichen, hat vor allem die Bekämpfung dieser Infektionen bei für HIV, Hepatitis B und C vulnerablen Gruppen, darunter wohnungslose und drogengebrauchende Menschen, Priorität.

Die beiden Pilotprojekte DRUCK 2.0 (Drogen und chronische Infektionskrankheiten 2.0) und POINT (Prävalenz von sexuell und durch Blut übertragene Infektionen & Tuberkulose unter wohnungslosen Menschen) verfolgten jeweils zwei Ziele: (i) Es sollten Daten zum Infektionsstatus sowie zu Risiko- und Schutzfaktoren von sexuell und durch Blut übertragbaren Infektionen (bei wohnungslosen Menschen auch Tuberkulose (TB)) erhoben werden, um zielgruppenspezifische Maßnahmen der Prävention, Diagnostik und Therapie zu verbessern. Zum anderen (ii) sollten durch Teilnehmende und kooperierende Einrichtungen bestmöglich akzeptierte Methoden für eine strukturierte Datenerhebung erarbeitet und evaluiert werden.

Die POINT-Studie wurde 2021 in Berlin in 5 niedrighschwelligen medizinischen Einrichtungen der Wohnungslosenhilfe durchgeführt. Von allen Teilnehmenden wurde eine venöse Blutprobe zur Labortestung auf HBV, HCV, HIV, Syphilis und SARS-CoV-2 entnommen. Zusätzlich wurde ein Interferon-Gamma-Release Assay (IGRA, „Quantiferon-Test“) durchgeführt. Optional wurden vor Ort außerdem ein Schnelltest auf HCV, HIV, Syphilis und SARS-CoV-2 durchgeführt sowie zur Bestimmung von Gonokokken und Chlamydien eine Urinprobe abgegeben. Es erfolgte eine strukturierte Befragung aller Studienteilnehmenden mit Hilfe eines Fragebogens zu Soziodemographie, Verhaltensfaktoren, Gesundheitszustand und Zugang zu medizinischer Versorgung.

Ingesamt wurden N=216 Menschen über 18 Jahre, die angaben, wohnungslos zu sein, in die Studie eingeschlossen. Von ihnen waren 11 % weiblich, 88 % männlich und eine Person divers. Das mediane Alter lag bei 41 (19–68) Jahren. Von den Teilnehmenden waren 42 % zwischen 1 und 5 Jahren, 29 % weniger als 1 Jahr und 27 % länger als 5 Jahre wohnungslos, 73 % waren im Ausland geboren. Insgesamt verfügten nach eigenen Angaben zum Zeitpunkt der Untersuchung 57 % aller Teilnehmenden nicht über eine in Deutschland gültige Krankenversicherung.

Die Prävalenz einer aktiven HBV-Infektion lag bei den Teilnehmenden bei 2 %, einer aktiven HCV-Infektion bei 16 % und von HIV bei 3 %. Es wurde keine aktive TB diagnostiziert, während 15 % eine latente TB-Infektion aufwiesen. Aktive Syphilis wurde bei 1,4 %, eine Gonokokkeninfektion bei 2 % und eine Chlamydieninfektion bei 3 % festgestellt. 17 % hatten serologische Marker einer früheren durchgemachten HBV-Infektion, und 26 % wiesen isolierte HBs-Antikörper als Zeichen einer Hepatitis B Impfung auf.

Von allen Teilnehmenden gaben 44 % eine frühere Testung auf HCV an; 71 % derjenigen mit HCV-Antikörpern wussten von ihrer Infektion, aber nur 36 % von ihnen gaben eine frühere/aktuelle Behandlung an.

Damit waren die Prävalenz insbesondere von HCV und HIV, aber auch den STIs unter den Teilnehmenden hoch, Risikoverhaltensweisen wurden häufig berichtet. Eine Verbesserung des Zugangs zur regulären Gesundheitsversorgung ist daher dringend notwendig, flankiert von niedrigschwelligen Präventionsangeboten in Zusammenarbeit mit der Drogen- und Wohnungslosenhilfe.

Im Anschluss an die Datenerhebung wurden Evaluierungstreffen mit Studienteilnehmenden, Studienteams und kooperierenden niedrigschwelligen medizinischen Einrichtungen in Form von Gruppendiskussionen durchgeführt. Dadurch konnten verschiedene Perspektiven berücksichtigt werden, die in die Optimierung des Studiendesigns für eine mögliche nationale Ausrollung der Studie einfließen. Eine bundesweite Ausweitung der Studie soll zeitnah beantragt werden.

Weitere Informationen:

Steffen G und Weber C, et al: Prävalenz von sexuell und durch Blut übertragbaren Infektionen und Tuberkulose bei Menschen in Wohnungslosigkeit in Berlin – Erste Ergebnisse der Pilotstudie POINT, *Epid Bull* 2022;13: 25-32 | DOI; 0.25646/9856; <https://edoc.rki.de/handle/176904/9576>

In der DRUCK 2.0 Pilotstudie wurden von Juni 2021 bis April 2022 in den beiden Pilotbundesländern Berlin und Bayern (mit den Städten Augsburg, Ingolstadt, München, Nürnberg, Regensburg, Würzburg) Menschen, die in den letzten 12 Monaten Drogen injiziert hatten, über drei Substitutionspraxen und 20 niedrigschwellige Einrichtungen und Beratungsstellen der Drogenhilfe rekrutiert. Die Rekrutierung erfolgte im Rahmen der Routinearbeit der teilnehmenden Einrichtungen und Praxen. Von allen Teilnehmenden wurde eine kapillare Blutprobe auf Filterpapier getropft, sog. Dried Blood Spots, oder eine venöse Blutprobe entnommen und in einem zentralen Labor auf HBV, HCV, HIV und Syphilis getestet. Die Teilnehmenden füllten außerdem einen Fragebogen zu Soziodemographie sowie infektionsrelevantem Risiko- und Präventionsverhalten aus. Da verschiedene Methoden der Testung, Datenerhebung, Ergebnissrückgabe hinsichtlich Machbarkeit und Akzeptanz evaluiert werden sollten, wählten die Einrichtungen für die Studiendurchführung einen von drei möglichen Studienarmen aus. In Einrichtungen des ersten Studienarms erfolgte die zentrale Testung ohne Ergebnissrückgabe an die Teilnehmenden, jedoch mit Verweis auf die kostenlosen Routinetestangebote der Einrichtung. In Einrichtungen des zweiten Studienarms wurde parallel zur zentralen Testung ohne Ergebnissrückgabe ein Schnelltest angeboten. In Einrichtungen des dritten Studienarms wurden die Ergebnisse der zentralen Testung an die Einrichtung übermittelt und konnten dort von den Teilnehmenden erfragt werden. Außerdem wurden die Nutzung einer Sprachmittlung via Telefon für die Beantwortung des Fragebogens, sowie digitale Schulungen für die Studienvorbereitung der Einrichtungsmitarbeitenden evaluiert. Das Pilotprojekt wurde durch einen interdisziplinären Fachbeirat begleitet.

Insgesamt konnten N=596 Teilnehmende in die Analysen eingeschlossen werden. Die Ergebnisse der Evaluation werden in den Aufbau eines Surveillancesystems für drogen-

bezogene Infektionskrankheiten in Deutschland einfließen. Der Abschlussbericht des Projektes mit den detaillierten Ergebnissen der Datenerhebung und Evaluation wird zeitnah veröffentlicht.

Weitere Informationen und Newsletter des Projektes unter:

https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Studien/DRUCK-Studie/Druck_2.0.html

Kurzvita Dr. Amrei Krings

- Bachelor of Science in Biologie (Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn)
- Master of Science in Global Health (Maastricht University, Niederlande)
- Dissertation (Dr. rer. medic.) in Medizinwissenschaften (Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Gynäkologie, Labor Tumorimmunologie)
- Master of Science in Angewandter Epidemiologie (Charité – Universitätsmedizin Berlin)
- Bisherige Forschungsschwerpunkte: Impfkzeptanz und Gebärmutterhalskrebs-Screening in Entwicklungsländern; HIV, Hepatitis B/C bei Menschen, die Drogen injizieren und Männern, die Sex mit Männern haben.
- Aktuelle Tätigkeit/Position: Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Infektionsepidemiologie am Robert Koch-Institut (RKI) im Fachgebiet HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen

Kurzvita Navina Sarma

- Ausbildung: Krankenschwester
- Südasien-Historikerin (Magister)
- Master in Public Health
- Forschungsschwerpunkte: Migration und strukturelle Benachteiligung im Bereich Infektionsschutz, partizipative und community-basierte Forschung und Forschungsethik
- 2011 bis heute: Ehrenamt/niedrigschwellige medizinische Versorgung wohnungsloser Menschen in Berlin
- 2017–18: Deutsche Aidshilfe (DAH)/Koordination des Modellprojekts „Diversity-orientierte und partizipative Entwicklung der Suchtprävention und Suchthilfe für und mit Migrant*innen“ (PaSuMi).
- Aktuelle Tätigkeit/Position: Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Infektionsepidemiologie am Robert Koch-Institut (RKI) im Fachgebiet Krisenmanagement, Ausbruchsuntersuchungen und Trainingsprogramme/ÖGD-Kontaktstelle.

2.21 Stand der Umsetzung der EU-Water-Reuse-Verordnung in Deutschland

Manuela Helmecke

Umweltbundesamt, Abteilung Wasser und Boden, Fachgebiet Übergreifende Angelegenheiten Wasser und Boden

Am 26. Juni 2023 erlangt die Verordnung (EU) 2020/741 (EU-Water-Reuse-VO) über Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung in allen Mitgliedstaaten Gültigkeit. Um bestehende Gestaltungsspielräume zu nutzen, Vorgaben zu ergänzen und zu konkretisieren, hat eine LAWA Ad hoc AG Empfehlungen erarbeitet, die eine wesentliche Grundlage für die notwendige Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes sowie die Schaffung einer Bundesverordnung darstellen.

Die Verordnung regelt die Verwendung von aufbereitetem kommunalem Abwasser für die Bewässerung in der Landwirtschaft. Dieser Fokus begründet sich durch die wirtschaftliche Relevanz und den großen Anteil an Wasserentnahmen, insbesondere in südlichen Mitgliedstaaten, durch die Landwirtschaft. Die Verordnung soll einen Beitrag zum Umgang mit zunehmender Wasserknappheit leisten, mögliche Nachteile unterschiedlicher Wettbewerbsbedingungen reduzieren und ein hohes Schutzniveau für die Umwelt und die Gesundheit von Mensch und Tier sicherstellen. Dafür definiert die EU-Water-Reuse-VO einheitliche Mindestanforderungen an die Wasserqualität, differenziert in vier Güteklassen je nach Anbaukultur (z. B. roh verzehrte Nahrungsmittel, verarbeitete Nahrungsmittel, Futtermittel, Industriepflanzen) und Bewässerungsart (Tab. 1 der EU-Water-Reuse-VO). Zusätzlich bedarf es eines Risikomanagementplans, in dem entsprechend einer Risikobewertung gegebenenfalls zusätzliche Anforderungen (z. B. Barrieren, Vorsorgemaßnahmen) für alle beteiligten Parteien (einschließlich des Endnutzers) festzuhalten sind. Die Erzeugung von und Versorgung mit aufbereitetem Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung erfordert eine Genehmigung.

Umsetzung und Konkretisierung der EU-Water-Reuse-VO

Da es sich um eine Verordnung handelt, gelten die europäischen Vorgaben direkt in den Mitgliedstaaten. Die EU-Water-Reuse-VO lässt den Mitgliedstaaten aber Gestaltungsspielraum hinsichtlich der Genehmigungsprozesse und Zuständigkeiten, ermöglicht es national strengere Anforderungen festzulegen oder Gebiete von der Wiederverwendung auszuschließen. Die KOM erlässt zudem ergänzende Leitlinien und Rechtsakte, um die Umsetzung der Verordnung, das Risikomanagement und die Berichterstattung zu konkretisieren.

Für das deutsche Rechtssystem ergeben sich aus der EU-Water-Reuse-VO notwendige Anpassungen. Ende 2020 wurde entsprechend eines Beschlusses der 160. Vollversammlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eine Bund-Länder-Ad hoc AG eingerichtet, um Lösungs- und Regelungsvorschläge für die Anwendung und Umsetzung der EU-Water-Reuse-VO zu entwickeln. Hinzugezogen wurde auch die Expertise weiterer Bund/Länderarbeitsgruppen (LABO/BOVA). Ebenso wurden die nachgeordneten Behörden des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) einbezogen: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Julius Kühn-Institut (JKI), Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI), Max Rubner-Institut (MRI). Die Ergebnisse der Diskussionen und Abstimmungen wurden im Februar 2022 in einem Endbericht (https://www.lawa.de/documents/endbericht-lawag-water-reuse-an-die-163-lawavollversammlung_1655190856.pdf) veröffentlicht. In Ergänzung zu den europäischen Vorgaben spricht sich der LAWA-Bericht *unter anderem* dafür aus:

- die Schutzzonen I und II in Wasserschutzgebieten (WSG) und Heilquellenschutzgebieten (HSG) generell von der Wasserwiederverwendung auszunehmen,
- eine Aufbringungserlaubnis für das Aufbringen von aufbereitetem Abwasser auf landwirtschaftlichen Flächen zu schaffen, um den Endnutzer zur Einhaltung der ihn betreffenden Anforderungen zu verpflichten,

- das bisher nur für Güteklasse A vorgesehene Validierungsmonitoring auch bei Güteklasse B und C durchzuführen, wenn Kulturen für den Verzehr (Lebens- oder Futtermittel) bewässert werden,
- auf die Verwendung von aufbereitetem Wasser für die Bewässerung von Pflanzen, deren roh verzehrbarer Anteil im Boden, bodennah wächst oder in einem hydroponischen System erzeugt wird, zu verzichten – sofern nicht durch zusätzliche Aufbereitungsverfahren und geeignete Kontrollen nachgewiesen werden kann, dass im Bewässerungswasser praktisch keine Krankheitserreger enthalten sind,
- Vorgaben zum Trübungswert zu ergänzen beziehungsweise diesen anspruchsvoller als in der EU-Wasser-WVVO zu regeln,
- für die Begrenzung von PFAS die Vorgabe der Trinkwasserrichtlinie $PFAS_{\Sigma 20} = 0,10 \mu\text{g/l}$ als Orientierungsmaßstab heranzuziehen,
- die Elimination relevanter Spurenstoffe anhand von ausgewählten Indikatorsubstanzen zu überprüfen,
- ein begleitendes Monitoring von Grundwasser und Boden zu etablieren, um mögliche langfristige nachteilige Veränderungen des Bodens, des Grundwassers und des Pflanzenaufwuchses zu überwachen,
- zum Schutz des Grundwassers die Geringfügigkeitsschwellenwerte zur Orientierung zu nutzen,
- die Bewässerung bedarfsgerecht auszulegen, um Stoffausträge durch Versickerung in das Grundwasser zu verhindern.

Um diese sowie weitere Vorgaben rechtlich zu verankern, erfolgt eine Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und es wird eine Bundesverordnung zur Wasserwiederverwendung geschaffen. Beide Prozesse sind in der Bearbeitung, öffentliche Referentenentwürfe liegen zum aktuellen Zeitpunkt (03/2023) nicht vor. In Ergänzung zur rechtlichen Verankerung und Konkretisierung der EU-Verordnung entsteht die dreiteilige Merkblattreihe DWA-M 1200 „Anwendung der Wasserwiederverwendung für landwirtschaftliche und urbane Zwecke“, die Anwender*innen und Behörden bei der Umsetzung von Wasserwiederverwendungsprojekten unterstützen soll. Darin werden unter anderem konkrete Empfehlungen für das Risikomanagement (DWA-M 1200:1), für die Aufbereitungsverfahren (DWA-M 1200:2) sowie die Verwendung des aufbereiteten Wassers (DWA-M 1200:3) gegeben. Um eine gute Anwendbarkeit der Merkblattreihe sicherzustellen, wird diese die entstehenden gesetzlichen Regelungen auf nationaler Ebene berücksichtigen.

Kurzvita Manuela Helmecke

- B.Sc. Geographie, Humboldt Universität Berlin
- M.Sc. Environmental Sciences, Schwerpunkt Integrated Water Resource Management, Wageningen University, Niederlande
- 2012–2015 Trainee und Gutachterin bei der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) in Ägypten
- seit 2015 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Umweltbundesamt, Fachgebiet II 2.1

2.22 Water Reuse in der Landwirtschaft: Prävention von Lebensmittelinfektionen

Dr. Heidi Wichmann-Schauer

Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit, Fachgruppe Bakterielle Toxine, Gemeinschaftsverpflegung

Zum Schutz vor Lebensmittelinfektionen empfiehlt das BfR, auf die Verwendung von aufbereitetem Abwasser für die Bewässerung von Pflanzen, deren roh verzehrbare Anteil im Boden oder bodennah wächst, grundsätzlich zu verzichten. Diese Empfehlung gilt solange, bis durch zusätzliche Aufbereitungsverfahren und geeignete Kontrollen praktisch ausgeschlossen werden kann, dass im Bewässerungswasser Krankheitserreger, insbesondere humanpathogene Viren oder Protozoen, enthalten sind.

Die Verordnung (EU) 2020/741 über Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung trat am 26. Juni 2020 in Kraft. Sie regelt die Verwendung von aufbereitetem kommunalem Abwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung und wird am 26. Juni 2023 Gültigkeit erlangen. In dieser Verordnung sind Mindestanforderungen an die Validierung der Aufbereitung, die Überwachung der Wasserqualität, das Risikomanagement und die Verwendung festgelegt.

Um Gefahren für die Umwelt oder die Gesundheit von Mensch oder Tier auszuschließen, muss der Betreiber der Aufbereitungseinrichtung auf Basis einer durchgeführten Risikobewertung einen umfassenden Risikomanagementplan für die Wasserwiederverwendung erstellen. Dabei kann er andere verantwortliche Parteien und Endnutzer beteiligen. Auf Basis des Risikomanagementplans entscheidet die zuständige Behörde unter Beteiligung weiterer Behörden (z. B. regional zuständiges Gesundheitsamt, Veterinär-, Lebensmittel-, Futtermittelüberwachungsbehörde, Pflanzenschutzdienste) über den Antrag der Aufbereitungsgenehmigung.

In Deutschland existieren bisher nur sehr wenige Erfahrungen hinsichtlich der Verwendung von aufbereitetem Abwasser in der Landwirtschaft. Im Rahmen der Vorbereitungen zur Umsetzung der Verordnung (EU) 2020/741 in nationales Recht hat deshalb das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auf Basis von Angaben in der Literatur geschätzt, wie hoch das Risiko einer Übertragung von Krankheitserregern aus dem aufbereiteten Abwasser auf pflanzliche Lebensmittel wäre.

Auf Basis der Literaturlauswertungen kommt das BfR zu dem Schluss, dass die derzeit im Anhang I, Abschnitt 2 der Verordnung (EU) 2020/741 genannten Regelungen und Parameter zur Validierung und Überwachung von Aufbereitungseinrichtungen nicht ausreichen, um eine sichere Entfernung von humanpathogenen Viren und Protozoen aus dem Abwasser zu gewährleisten. Zur Bewertung der Effektivität und Optimierung der Aufbereitungsverfahren sind geeignete Nachweissysteme für humanpathogene Viren und Protozoen erforderlich, die gegebenenfalls erst noch entwickelt bzw. validiert werden müssten. Kryptosporidien würden sich als Indikator für die Bewertung des Vorkommens von humanpathogenen Protozoen besonders gut eignen. Wenn für den Nachweis einer ausreichenden Reduktion von humanpathogenen Viren Surrogatviren verwendet werden sollen, wären weitere vorherige Untersuchungen notwendig, die das Verhalten von Surrogatviren und humanpathogenen Viren unter den vorherrschenden Bedingungen vergleichen. Dies gilt auch für Coliphagen als derzeit übliche Indikatorviren.

Bei Pflanzen, deren roh verzehrbare Anteil im Boden oder bodennah wächst, kann nach dem derzeitigen Wissensstand bei keiner der vom BfR betrachteten Bewässerungsformen (unterirdische Tropfbewässerung, überirdische Tropfbewässerung, wasserführende Gräben, Beregnungssystem, hydroponische Kultur) ausgeschlossen werden, dass infektiöse humanpathogene Viren oder Protozoen aus dem aufbereiteten Abwasser auf oder in die essbaren

Teile der Pflanzen gelangen und bei deren Rohverzehr Erkrankungen beim Menschen auslösen.

Pflanzen, deren roh verzehrbare Anteile bodenfern wächst (z. B. Weinstöcke und Obstbäume), könnten nach Ansicht des BfR mit aufbereitetem Abwasser bewässert werden, sofern ein direkter Kontakt der roh verzehrbaren Anteile mit dem aufbereiteten Abwasser (durch Auswahl eines geeigneten Bewässerungssystems) und dem bewässerten Boden (z. B. keine Ernte von Fallobst) ausgeschlossen wird.

Für Pflanzen, die vom Menschen nicht roh verzehrt werden, stuft das BfR eine Bewässerung mit aufbereitetem Abwasser nach derzeitigem Wissen als unbedenklich ein, solange sichergestellt werden kann, dass eine ausreichende Erhitzung der Lebensmittel vor dem Verzehr erfolgt. Die dabei gesammelten Daten und Erfahrungen könnten dann auch zur Verbesserung der Risikobewertung genutzt werden.

Kurzvita Dr. Heidi Wichmann-Schauer

- Studium der Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin
- Dissertation am Institut für Veterinär-Pathologie, Freie Universität Berlin
- Weiterbildung zur Fachtierärztin für Lebensmittelsicherheit
- Leitung der Fachgruppe Bakterielle Toxine, Gemeinschaftsverpflegung im BfR

2.23 Antibiotikarückstände, Resistenzgene und resistente Mikroorganismen in aufbereitetem Abwasser

Prof. Dr. Kornelia Smalla

Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Braunschweig

Die Nutzung von aufbereitetem Abwasser zu Bewässerungszwecken im Pflanzenbau ist bereits in vielen Regionen der Welt notwendig. Sie wird im Hinblick auf zunehmende Trockenperioden auch für die Landwirtschaft in Europa zunehmend bedeutsam. Für den Landwirt sind aber auch die mit dem aufbereiteten Abwasser in den Boden gelangenden Nährstoffe von Interesse, denn sie können dazu beitragen, den Verbrauch an Mineraldüngern zu reduzieren.

Der Vortrag gibt einen kurzen Überblick zur Belastung von aufbereitetem Abwasser mit Antibiotika, Antibiotikaresistenzgenen (ARGs) und Antibiotika-resistenten Bakterien. Einführend soll dabei die natürliche Rolle von Antibiotika und die Verbreitung von intrinsischen Antibiotikaresistenzen in Umweltbakterien sowie die Fähigkeit von Bakterien, sich an Selektionsdruck anzupassen, beleuchtet werden.

Das Vorkommen von Antibiotika-resistenten Bakterien in aufbereitetem Abwasser aber auch in Oberflächenwasser ist durch kultivierungsabhängige Untersuchungen sehr gut belegt. Für die Quantifizierung von ARGs und mobilen genetischen Elementen (MGEs) werden in den meisten Studien kultivierungsunabhängige DNA-basierte Methoden genutzt. Entscheidend für die Anreicherung von resistenten Bakterien, ARGs und MGEs ist aber die Belastung mit Mikroschadstoffen wie Antibiotika-, Biozid- und Schwermetallverbindungen.

Verschiedene internationale Studien belegen, dass Mikroschadstoffe auch in Kläranlagen in Europa nicht ausreichend entfernt werden. Die Dynamik und die Effekte dieser Mikroschadstoffe in der Umwelt sind stark von ihren physikochemischen Eigenschaften und der daraus resultierenden Bioverfügbarkeit abhängig. Die Belastung von aufbereitetem Abwasser mit Mikroschadstoffen, resistenten Bakterien, ARGs und MGEs hängt wesentlich von der Art der Abwässer und Reinigungsstufen der Kläranlagen ab. Zweifellos gibt es auch eine saisonale Dynamik der Mikroschadstoffe, der Nährstoffe und der Mikrobiome im aufbereiteten Abwasser.

Kurzvita Prof. Dr. Kornelia Smalla

- Studium der Chemie, Promotion in Biochemie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Habilitation in der Mikrobiologie, TU Braunschweig 1999
- seit 1991 an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig (seit 2008 Julius Kühn-Institut)
- 2006 apl. Professur der Mikrobiologie an der TU Braunschweig
- seit 2016 Mitglied im DFG-Fachkollegium Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin

2.24 Das SARS-CoV-2-Abwassermonitoring im Pandemieradar des Bundes

Dr. Ulrike Braun¹, Roxana Gieseler²
für das gemeinsame Arbeitsteam Pandemieradar

¹ Umweltbundesamt, Abteilung Nachhaltige Produktion, Ressourcenschonung und Stoffkreisläufe, Fachgebiet Abwasseranalytik, Überwachungsverfahren

² Robert Koch-Institut, Abteilung Infektionsepidemiologie, Fachgebiet Surveillance und elektronisches Melde- und Informationssystem (DEMIS), ÖGD-Kontaktstelle

Im Pandemieradar veröffentlicht das Robert Koch-Institut wichtige Indikatoren für die Lagebewertung im Rahmen der COVID-19-Pandemie. Der Indikator *Viruslast im Abwasser* stellt den Trend der SARS-CoV-2 Nachweise dar, welche auf PCR-Messungen von Abwasserproben, anschließender Qualitätsprüfung und Normalisierung beruhen, die durch das Umweltbundesamt durchgeführt werden.

Hintergrund

Verschiedene Krankheitserreger lassen sich im Abwasser nachweisen und überwachen. Auch SARS-CoV-2 gelangt unter anderem über den Stuhl ins Abwasser und entsprechende Genfragmente können mittels molekularbiologischer Methoden nachgewiesen werden. Verschiedene nationale und internationale Forschungsvorhaben haben gezeigt, dass die abwasserbasierte Überwachung von SARS-CoV-2 grundsätzlich funktioniert und dass die im Abwasser erhobenen Daten Rückschlüsse auf den Trend der Infektionsdynamik erlauben. Seit dem 30. September 2022 werden diese Daten zusammen mit weiteren epidemiologischen Indikatoren im Rahmen des Pandemieradars dargestellt.

Vorgehen

Die von den jeweiligen Standorten bereitgestellten Daten werden durch das Umweltbundesamt (UBA) standortspezifisch geprüft. Dafür werden kläranlagen- und laborspezifische Parameter betrachtet sowie der bisherige Verlauf der SARS-CoV-2-Genkonzentrationen im Rohabwasser des jeweiligen Standortes in die Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle einbezogen. Der Wert der SARS-CoV-2-Genkonzentrationen wird danach mit Hilfe des durchschnittlichen Trockenwetterzuflusses der jeweiligen Kläranlage normalisiert. Dadurch werden wetterbedingte Schwankungen (Niederschläge) im Kläranlagenzulauf im Zuge der Berechnung der aktuellen SARS-CoV-2-Genkonzentrationen eines Standortes abgemindert. Die normalisierten SARS-CoV-2-Genkonzentrationen werden an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelt. Diese Daten werden anschließend mittels einer LOESS-Regression geglättet und der prozentuale Unterschied zur Vorwoche als Trendveränderung berechnet. Im Pandemieradar wird der Anteil der Standorte mit steigendem, gleichbleibendem und fallendem Trend dargestellt. Mit Stand Anfang März 2023 fließen Daten aus mehr als 50 Standorten in die Berichterstattung ein.

Perspektive

Im Rahmen des Vorhabens AMELAG (Abwassermonitoring für die epidemiologische Lagebewertung), das gemeinsam in der Verantwortung von UBA und RKI durchgeführt wird, soll die Anzahl der datenliefernden Kläranlagen auf circa 175 erhöht werden. Ebenso soll geprüft werden, wie repräsentativ diese Daten für ein bundesweites Monitoring sind und ob die Untersuchung von zusätzlichen Standorten sinnvoll ist.

Neben der Quantifizierung der SARS-CoV-2-Genfragmente ist auch die Sequenzierung dieser Genfragmente möglich, sodass auch zirkulierende Mutationen bestimmt werden können. Dazu werden im Rahmen des Vorhabens AMELAG regelmäßig Proben von ausgewählten Standorten sequenziert.

Auch andere Erreger (verschiedene Viren, Bakterien usw.) lassen sich im Abwasser detektieren und quantifizieren. Hierfür soll die abwasserbasierte Überwachung weiterer Erreger getestet und evaluiert werden.

Kurzvita Dr. Ulrike Braun

- promovierte Chemikerin, Universität Frankfurt/M. und Freie Universität Berlin
- vergangene Aktivitäten: wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Arbeitsschwerpunkte: Eigenschaften von Kunststoffen, Kunststoffe in der Umwelt
- aktuelle Tätigkeit: Leitung des Fachgebietes Abwasseranalytik und Überwachungsverfahren im Umweltbundesamt (UBA), Koordination von Projekten zur SARS-CoV-2-Abwasseranalytik im UBA

Kurzvita Roxana Gieseler

- Bachelor Internationale Not- und Katastrophenhilfe, Akkon Hochschule für Humanwissenschaften
- Master Public Health, Charité Berlin
- vergangene Aktivitäten: Mitarbeit in mehreren Projekten (HyFly, DEMIS, ESI-CorA)
- aktuelle Tätigkeit: wissenschaftliche Mitarbeiterin im Vorhaben AMELAG im Robert Koch-Institut

2.25 Von Patienten in den Fluss – Arzneimittel in der Umwelt und mögliche Reduzierungen des Umwelteintrages

Dr. Gerd Maack

Umweltbundesamt, Abteilung Arzneimittel, Chemikalien und Stoffuntersuchungen, Fachgebiet Arzneimittel

Arzneimittelrückstände sind ein Hauptverursacher für Verunreinigungen von Gewässern im Spurenstoffbereich. Im Gegensatz zum Beispiel zu Industriechemikalien sind sie hergestellt, um in geringsten Mengen zu wirken. Sie müssen außerdem stabil sein, damit sie den Zielort in der Zelle erreichen. Das führt dazu, dass viele Wirkstoffe zu einem großen Prozentsatz unverändert wieder ausgeschieden werden und in die Umwelt gelangen. Dort wirken sie auch auf die sogenannten Nichtzielorganismen. Wie beim Menschen treten bei Nichtzielorganismen sowohl die beabsichtigten Wirkungen als auch die bekannten Nebenwirkungen auf. Nach der Darstellung problematischer Einträge in die Umwelt werden Möglichkeiten zur Reduzierung in allen Bereichen – von der Herstellung über den Gebrauch bis zur Entsorgung – aufgezeigt.

Arzneimittel sind seit Jahrhunderten ein unverzichtbarer Bestandteil der menschlichen und tierischen Gesundheitsversorgung. Wurden früher nur natürlich vorkommende Therapeutika eingesetzt, sind in modernen Medikamenten auch viele synthetisch hergestellte Wirkstoffe enthalten. Diese Wirkstoffe sind speziell hergestellt, um in sehr niedrigen Konzentrationen zu wirken, sie sind biologisch hochaktiv. Um an den Zielort im menschlichen aber auch im tierischen Organismus zu gelangen, müssen sie zudem auch sehr stabil sein. Unter anderem deswegen werden viele Wirkstoffe zu einem großen Prozentsatz unverändert wieder ausgeschieden und gelangen auf diesem Wege in die Umwelt. Dort können die Wirkstoffe die gleichen, jetzt aber unerwünschten Wirkungen auf Tiere und Pflanzen haben. Auch Nebenwirkungen, wie sie in Beipackzetteln aufgelistet werden, sind in der Literatur als Effekte bei den sogenannten Nichtzielorganismen bekannt.

Der größte Eintrag von Humanarzneimitteln in die Umwelt sind mit circa 60 Prozent die Ausscheidungen über den Urin und Faeces in das Abwasser. Etwa 10 Prozent der Wirkstoffe gelangen allerdings durch unsachgemäße Entsorgung in die Umwelt. Diese übrig gebliebenen Medikamente werden von Patienten und medizinischen Einrichtungen über Toiletten und Waschbecken entsorgt. Über die Kläranlagen gelangen die Arzneimittelwirkstoffe in die Umwelt, weil viele Wirkstoffe nicht ausreichend eliminiert werden können. Die heutigen Kläranlagen sind nicht in der Lage diese stabilen Molekülstrukturen aufzubrechen; so werden etwa Röntgenkontrastmittel in Kläranlagen gar nicht abgebaut.

Am Beispiel des Wirkstoffes Diclofenac wird die Problematik im Detail dargestellt. Durch die Wirkweise von Diclofenac und die Ähnlichkeiten in der Physiologie von Wirbeltieren, reagieren Fische und Vögel am empfindlichsten. So wurden auch bei Fischen Effekte auf Nieren und Leber gefunden und dies in Konzentrationen, wie sie in Gewässern festgestellt werden. Zudem akkumuliert Diclofenac in verschiedenen Organen, wie Galle, Leber und Nieren, in denen bis zu 900-fach höhere Konzentrationen als im Gewässer gefunden wurden. In einer Mesokosmos-Studie, einem künstlichen Ökosystem, fanden sich Effekte auf das Gesamtökosystem bei Konzentrationen von 0,44 µg/L.

Diclofenac wird häufig als rezeptfreie Creme oder Gel eingesetzt. Diese wird auch intensiv im Fernsehen und in den Printmedien beworben. Während der Gesamtverbrauch von 89 Tonnen auf 78 Tonnen gesunken ist, hat sich der Verbrauch von rezeptfreien, topischen Anwendungen im gleichen Zeitraum fast verdoppelt.

Unbestritten sind Arzneimittel wichtig und in vielen Fällen lebenswichtig für die öffentliche Gesundheit. Zusätzlich gibt es jedoch auch einen Teil der Bevölkerung, der den regelmäßigen

Gebrauch von Arzneimitteln als Teil des Lifestyles betrachtet. Oft werden rezeptfreie Medikamente wie Tabletten oder Cremes genutzt und dies teilweise auch rein prophylaktisch. Eine große Zielgruppe sind hier zum Beispiel ambitionierte Breitensportler, die so ihre Leistung steigern oder möglichen Schmerzen vorbeugen wollen. Laut einem Bericht der Techniker Krankenkasse haben „60 % der Sportler keine Bedenken, Analgetika beim Sport einzunehmen...“(1)

Für etliche medizinische Probleme, insbesondere bei den klassischen Zivilisationsproblemen, ist Medikation nicht immer das erste Mittel der Wahl. Umweltschutz kann in diesem Zusammenhang von einem adäquaten Gesundheitsmanagement profitieren, denn ein Wirkstoff der nicht in die Umwelt gelangt, muss auch nicht aufwändig und kostenintensiv entfernt werden und stellt somit auch kein Problem für Umweltorganismen dar. Umweltschutz und medizinische Versorgung sind daher keine Gegensätze, sondern eng miteinander verzahnt.

Reduzierung des Arzneimitteleintrags in die Umwelt ist an vielen Stellen möglich. Die *eine* Lösung für alles gibt es aber nicht. So sieht eine Reduzierungsmöglichkeit beim Umwelteintrag bei Röntgenkontrastmitteln (RKM) anders aus als bei Schmerzmitteln wie Diclofenac, die auch rezeptfrei erhältlich sind. Während bei RKM unter anderem Separationstoiletten bei stationären Behandlungen und Urinbeutel bei ambulanter Behandlung eine mögliche Lösung zur Reduzierung des Umwelteintrages wären, liegt der Schwerpunkt bei Diclofenac auf einer breiten Informationskampagne für alle Akteure im Gesundheitswesen. Dies sind neben Verbraucherinnen und Verbrauchern insbesondere auch Fachkräfte im medizinischen Bereich, in Apotheken und Pflegediensten, aber zum Beispiel auch Krankenkassen und Krankenhauspersonal. Informationen zum Umweltverhalten von Pharmaka sollten in jede Ausbildung integriert werden.

Literatur

- (1) TK – Techniker Krankenkasse. (2012). Bewegung und Gesundheit – Der große TK-Sportreport. Abgerufen am 03. Januar 2023 von <https://fddocuments.net/document/tk-medienservice-bewegung-und-gesundheit-der-grosse-tk-sportreport-10-2012.html?page=1>

Kurzvita Dr. Gerd Maack

- Biologie-Studium an den Universitäten Konstanz und Bremen mit Schwerpunkt Marine Tropenökologie
- Dissertation am Umweltforschungszentrum Leipzig (UfZ) zum Thema Reproduktionseffekte beim Zebraäbrbling durch Belastung mit Hormonen
- EU-Marie Curie Postdoctoral Fellow, Exeter University UK, School of Bioscience
- seit 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Umweltbundesamt

2.26 Integriertes Management von vektorkompetenten Stechmücken in Deutschland unter Berücksichtigung der Anwendung von Adultiziden – Vorstellung der Handlungsempfehlungen der Nationalen Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“

Dr. Carola Kuhn

für die Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ am Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald – Insel Riems

Umweltbundesamt, Abteilung Internationales und Pestizide, Fachgebiet Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung

Die lokale Ansiedelung der Asiatischen Tigermücke *Aedes albopictus* als kompetenter Vektor für zahlreiche humanpathogene Viren stellt die Stechmückenbekämpfung in Deutschland seit einigen Jahren vor neue Herausforderungen, auch ohne dass es zu einer mit dieser Stechmücke assoziierten Erregerübertragung gekommen ist. Spätestens aber seitdem das West-Nil-Virus, welches durch weit verbreitete, einheimische Stechmücken der Gattung *Culex* übertragen wird, als etabliert gilt, muss neben der Prävention auch die Bekämpfung von Krankheitsausbrüchen bedacht werden. Dies erfordert ein integriertes Stechmückenmanagement in Deutschland, für das die Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ Handlungsempfehlungen erstellt hat.

Stechmücken spielen nicht nur als Lästlinge, sondern auch als Vektoren von Pathogenen in Europa zunehmend eine bedeutende Rolle für die Gesundheit von Mensch und Tier. Mit exotischen Erregern infizierte Reiserückkehrende können vor Ort als Quelle für eine weitere Übertragung dienen, sofern kompetente Vektoren als Überträger auftreten. Nach der massiven Ausbreitung der Asiatischen Tigermücke *Aedes albopictus* in Teilen Europas beobachtet man hier beispielsweise seit 2007 kleinere und größere sporadische Ausbrüche des Chikungunya (CHIK)-Fiebers (1), und auch Dengue-Virus (DENV)-Infektionen bzw. -Ausbrüche unterschiedlichen Ausmaßes treten insbesondere in Frankreich auf (2).

Der Eintrag neuer Erreger kann auch über infizierte Tiere, wie zum Beispiel Vögel, geschehen: Das West-Nil-Virus (WNV) hat sich in den vergangenen Jahren in Europa ausgebreitet und gilt seit 2019 in Deutschland als etabliert. Im Gegensatz zu Chikungunya-Virus (CHIKV) und DENV wird es primär durch heimische, weit verbreitete Stechmückenarten der Gattung *Culex* übertragen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich auch in Deutschland die Frage nach einem integrierten Management von Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern. Stechmücken werden hierzulande aktuell durch den Einsatz von Larviziden und die Beseitigung von Brutstätten bekämpft, bedeutende Krankheitsausbrüche sind bislang ausgeblieben. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass zukünftig umfassendere Bekämpfungsmaßnahmen, auch unter Verwendung von chemischen Adultiziden, durchgeführt werden müssen.

Chemische Insektizide zur Bekämpfung adulter Stechmücken (Adultizide) wirken nicht selektiv und haben damit schädliche Auswirkungen auf Nichtzielorganismen. Negative Auswirkungen auf die Biodiversität sind insbesondere bei großflächigen umweltoffenen Anwendungen zu erwarten. Daher sollte eine Bekämpfung von Stechmücken mithilfe von Adultiziden ausschließlich in bestimmten Situationen autochthoner Infektionen beziehungsweise einer begründeten Gefahr dieser durchgeführt werden, während andere Maßnahmen zur Stechmückenbekämpfung immer erste Priorität haben müssen.

Die Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ hat vor diesem Hintergrund Handlungsempfehlungen zum integrierten Management von

Stechmücken in Deutschland herausgegeben (3). Anhand der Kriterien „Auftreten/Verbreitung vektorkompetenter Stechmücken“ und „Nachweis von Erregern in Mensch/Vektor/Tier“ wurden unterschiedliche Risikokategorien im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit eines Krankheitsausbruchs von WNV, DENV, CHIKV und Zika-Virus (ZIKV) definiert. Für diese Kategorien wurden jeweils Empfehlungen zur Beteiligung der Öffentlichkeit, Information zwischen zuständigen Behörden und verschiedenen Monitoring- und Surveillancemaßnahmen im Rahmen eines integrierten Stechmückenmanagements gegeben.

In dem Vortrag werden die zur Prävention beziehungsweise Bekämpfung eines mit Stechmücken assoziierten Krankheitsausbruchs verfügbaren Maßnahmen besprochen und die Handlungsempfehlungen vorgestellt.

Literatur

- (1) Autochthonous transmission of chikungunya virus in mainland EU/EEA, 2007–present, ECDC 2023 (<https://www.ecdc.europa.eu/en/infectious-disease-topics/z-disease-list/chikungunya-virus-disease/surveillance-threats-and>), abgerufen am 13.03.2023
- (2) Autochthonous vectorial transmission of dengue virus in mainland EU/EEA, 2010–present, ECDC 2023 (<https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/dengue/surveillance-and-disease-data/autochthonous-transmission-dengue-virus-eueea>), abgerufen am 13.03.2023
- (3) Integriertes Management von vektorkompetenten Stechmücken in Deutschland unter Berücksichtigung der Anwendung von Adultiziden, Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern“ 2022 (<https://www.fli.de/de/kommissionen/nationale-expertenkommission-stechmuecken-als-uebertraeger-von-krankheitserregern/>), abgerufen am 13.03.2023

Kurzvita Dr. Carola Kuhn

- Studium der Biologie (Diplom) an der Universität Göttingen, Universität Hannover, Universidad Nacional de Costa Rica und der Universidad Austral de Chile
- Promotion im Fach Parasitologie an der Humboldt-Universität zu Berlin
- wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Humboldt-Universität zu Berlin
- seit 2008 am Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 1.4 „Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung“

2.27 Sensibilisierungen gegen seltene Pollenallergene

Dr. Conny Höflich

Umweltbundesamt, Abteilung Umwelthygiene, Fachgebiet Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung

Ein wichtiges Instrument in der Diagnostik von Pollenallergien sind Haut-Pricktestungen mittels Testallergenen. Ein Rückgang kommerziell erhältlicher Testallergene kann zu einer diagnostischen Lücke bei Patienten mit seltenen Allergien führen. Wie viele Patienten mit weniger häufigen und seltenen Pollenallergien wären von dieser Lücke betroffen? Die hier gezeigten Daten beantworten diese Frage teilweise und ordnen sie hinsichtlich der Voraussetzungen für ein adäquates Patientenmanagement ein.

Allergene Pollen sind natürliche, biologische luftgetragene Partikel und der Hauptauslöser allergischer Atemwegserkrankungen. Ein wichtiges Instrument in der Diagnostik von Pollenallergien sind Haut-Pricktestungen mittels Testallergenen. In der vom Global Allergy and Asthma European Network für Europa empfohlenen Mindesttestreihe sind zehn Pollenallergene enthalten. Ergänzend dazu müssen abhängig von der Anamnese weitere Pollenallergene berücksichtigt werden, aber nicht immer kann von den diesbezüglich erforderlichen Kenntnissen ausgegangen werden. Für Deutschland stellt sich die Situation noch schwieriger dar, weil Testallergene hier einer behördlichen Zulassung bedürfen. Ein Rückgang kommerziell erhältlicher Testallergene kann zu einer diagnostischen Lücke bei Patienten mit seltenen Allergien führen. Wie viele Patienten mit weniger häufigen und seltenen Pollenallergien wären von dieser Lücke betroffen?

Ein fünfzehnköpfiges Autorenteam ging dieser Frage anhand von Daten nach, die zwischen 2011 und 2013 im Rahmen eines Ressortforschungsvorhabens erhoben wurden. Die Ergebnisse wurden erstmals 2021 unter dem Titel „Management of patients with seasonal allergic rhinitis: Diagnostic consideration of sensitization to non-frequent pollen allergens“ im Fachjournal *Clinical and Translational Allergy* publiziert (DOI: 10.1002/ct2.12058).

Anhand der Ergebnisse kommen die Autorinnen und Autoren zu folgenden Schlussfolgerungen: Bei der Untersuchung von Patienten mit entsprechenden saisonalen Beschwerden sollten Sensibilisierungen gegen weniger häufige und seltene Pollenallergene berücksichtigt werden. Daher müssen Test- (und entsprechende Therapie-)Allergene für weniger häufige und seltene Pollenallergien verfügbar sein. Weitere Voraussetzungen für ein adäquates Patientenmanagement sind ein bundesweites Pollenmonitoring mit kontinuierlichen Pollendaten und ein systematisches Sensibilisierungsmonitoring auf Patientenebene.

Kurzvita Dr. Conny Höflich

- Studium der Humanmedizin, Humboldt-Universität zu Berlin
- Promotion am Institut für Medizinische Immunologie, Charité Universitätsmedizin Berlin
- wissenschaftliche Mitarbeiterin im Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.5, Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung, Berlin

2.28 Entwurf zur neuen EU-Luftqualitäts-Direktive – Einordnung aus Sicht des Immissionsschutzes und Konsequenzen für die Bevölkerungsgesundheit

Ute Dauert¹, Dr. Myriam Tobollik², Dr. Dietrich Plaß³

¹ Umweltbundesamt, Abteilung Luft, Fachgebiet Beurteilung der Luftqualität

² Umweltbundesamt, Abteilung Umwelthygiene, Fachgebiet Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung

³ Umweltbundesamt, Abteilung Umwelthygiene, Fachgebiet Expositionsschätzung, gesundheitsbezogene Indikatoren

Die derzeit in Europa noch geltenden Grenzwerte für Schadstoffe in der Außenluft müssen einer Revision unterzogen werden, weil sich die wissenschaftlichen Grundlagen für die gesundheitliche Bewertung von Luftschadstoffen in den letzten beiden Jahrzehnten deutlich verbessert haben. Die Weltgesundheitsorganisation hat im Jahr 2021 eine umfangreiche Neubewertung der gesundheitlichen Risiken, ausgehend von relevanten Luftschadstoffen vorgenommen und die EU-Kommission darauf folgend einen Vorschlag zur Erneuerung der Luftqualitätsrichtlinie erarbeitet. Der Vortrag erläutert die wissenschaftlichen Grundlagen der Grenzwerte, ordnet den Gesetzesentwurf der Europäischen Kommission aus Sicht des Immissionsschutzes ein und beschreibt potenzielle Auswirkungen strengerer Grenzwerte auf die Bevölkerungsgesundheit.

WHO Air Quality Guidelines und EU-Grenzwerte

Eine zentrale Aufgabe der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist die Entwicklung sowie Ableitung von Empfehlungen und internationalen Leitlinien für den Gesundheitsschutz, so auch für die Luftqualität. Die ersten WHO-Luftqualitätsleitlinien wurden im Jahr 1987 veröffentlicht und seitdem in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Die letzte Aktualisierung für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{2,5} und PM₁₀), Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Ozon und Schwefeldioxid wurde im September 2021 veröffentlicht. Für diese Schadstoffe, mit Ausnahme von Schwefeldioxid, hat die WHO strengere Richtwerte im Vergleich zur vorherigen Version aus dem Jahr 2005 abgeleitet.

Bei den Richtwerten handelt es sich um wissenschaftlich basierte Empfehlungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, die eine fundierte Entscheidungsfindung unterstützen sollen. Zugrunde liegt eine umfassende systematische Bewertung der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Luftschadstoffen. Die Leitlinien sind für einen weltweiten Einsatz bestimmt und gelten sowohl für den Außen- als auch den Innenraum. Eine der auftraggebenden Institutionen für die Aktualisierung der WHO-Luftgüteleitlinien war die Europäische Kommission. Diese hat in ihrem Arbeitsprogramm, dem Green Deal, eine Überarbeitung der 20 Jahre alten Grenzwerte beschlossen. Der Green Deal gibt vor, dass die Grenzwerte stärker an die Empfehlungen der WHO angepasst werden sollen. Im Oktober 2022 legte die Europäische Kommission einen Vorschlag für eine revidierte Fassung der Luftqualitätsrichtlinie vor, der unter anderem strengere Grenzwerte, insbesondere für die Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{2,5} und PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂), vorsieht. Die vorgeschlagenen Grenzwerte entsprechen jedoch nicht den noch niedrigeren WHO-Richtwerten.

Grenz- und Zielwerte in den europäischen Richtlinien zur Luftqualität sind – im Unterschied zu den Richtwerten der WHO – gesetzlich festgelegte Werte, die im Fall von Grenzwerten ab einem bestimmten Zeitpunkt verbindlich einzuhalten sind. In ihre Festlegung fließen neben Überlegungen zur Erreichbarkeit der Einhaltung auch Betrachtungen ein, bei denen der Nutzen von Minderungsmaßnahmen den Kosten (verbunden evtl. auch mit gesellschaftlichen Risiken) gegenübergestellt wird. Derzeit wird der neue Gesetzesentwurf im Europäischen Parlament und im Europäischen Rat verhandelt. In Deutschland wird national und auf Ebene der Bundesländer über diverse Aspekte der Inhalte dieser neuen Richtlinie diskutiert.

Immissionsschutz

Die Luft in deutschen Städten wird von Jahr zu Jahr sauberer. Die europaweit geltenden Grenzwerte werden nahezu überall eingehalten. Der Schutz der Gesundheit vor Luftschadstoffen ist dennoch nicht sichergestellt. Die EU-Kommission schlägt daher in ihrem Entwurf für eine neue Luftqualitätsrichtlinie schärfere Grenzwerte vor, die sich stärker an den 2021 veröffentlichten Richtwerten der WHO orientieren. Neben dem Fokus auf der verpflichtenden Einhaltung von Grenzwerten auch an hoch belasteten – zum Beispiel verkehrsnahen – Standorten sieht der Richtlinienentwurf zudem eine kontinuierliche Senkung der durchschnittlichen Belastung mit NO_2 und $\text{PM}_{2,5}$ bis zur Erreichung der WHO-Richtwerte vor. Von einer solchen Reduktion würde die gesamte Bevölkerung profitieren.

Im Jahr 2022 wurde der WHO-Richtwert für Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$ von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel nahezu flächendeckend in Deutschland überschritten (an 99 % aller Messstationen). Die Stickstoffdioxidkonzentration lag an 80 % aller Messstellen in Deutschland über dem WHO-Richtwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel. In Städten sind vor allem der Straßenverkehr sowie Öfen und Heizungen in Wohnhäusern Hauptquellen der Luftschadstoffe.

Impact Assessment

Um zu überprüfen, welche Auswirkungen die Einhaltung verschiedener Grenzwerte auf die Entwicklung der Bevölkerungsgesundheit hat, wurde im Auftrag der EU-Kommission ein sogenanntes Impact Assessment durchgeführt und die Krankheitslast für verschiedene Luftqualitätsszenarien bis 2030 beziehungsweise 2050 quantifiziert. Als zentrale Indikatoren für die Bevölkerungsgesundheit wurden hierbei die attributablen Todesfälle sowie die verlorenen Lebensjahre berechnet. Im Rahmen der Krankheitslastschätzungen werden jeweils Ergebnisse für $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 und Ozon (O_3) präsentiert, wobei einige Analysen ausschließlich für $\text{PM}_{2,5}$ durchgeführt wurden.

Die für die Berechnung der Krankheitslast notwendigen Modellierungen der Belastungen mit den drei oben genannten Schadstoffen wurden mit dem neuesten Stand entsprechenden Modellen durchgeführt. Zwei der zentralen Szenarien sind das baseline-Szenario, das alle aktuell beschlossenen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Europa berücksichtigt, und das MTRF-Szenario, das die technisch maximal machbare Reduktion der Luftschadstoffe prognostiziert.

Vergleicht man die Ergebnisse zur Krankheitslast für Deutschland im baseline-Szenario und MTRF-Szenario, zeigt sich bei Betrachtung des baseline-Szenarios für Feinstaub eine Reduktion der attributablen Sterbefälle von 19.097 (2020) auf 5.393 im Jahr 2030 und dann weiter auf 746 im Jahr 2050. Im sehr ambitionierten MTRF-Szenario sind die Rückgänge noch deutlicher und zwar auf 569 attributable Todesfälle im Jahr 2030 beziehungsweise 23 Todesfälle im Jahr 2050.

Für NO_2 ist der Rückgang der Krankheitslast im MTRF-Szenario ebenfalls sehr deutlich. So wird im Jahr 2050 sogar keine NO_2 -attributable Krankheitslast für Deutschland mehr quantifiziert, da nahezu 100 Prozent der europäischen Bevölkerung einer Belastung von weniger als $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresdurchschnitt ausgesetzt sein werden. Dies entspricht Konzentrationen, die bei der Berechnung der Krankheitslast nicht berücksichtigt werden.

Für O_3 zeigen die Maßnahmen im Hinblick auf die Krankheitslast in Deutschland eine deutlich geringere Wirkung, was sowohl für das baseline- als auch das MTRF-Szenario gilt. So sieht man beispielsweise einen Rückgang der attributablen Todesfälle von 13.528 im Jahr 2020 auf 10.178 im Jahr 2050 (MTRF-Szenario).

Kurzvita Ute Dauert

- Studium der Meteorologie, Humboldt Universität zu Berlin
- seit 1991 im Umweltbundesamt in der Abteilung Luft tätig
- seit 2014 Leitung des Fachgebietes „Beurteilung der Luftqualität“ im Umweltbundesamt

Kurzvita Dr. Myriam Tobollik

- Studium Gesundheitskommunikation (BSc) und Public Health (MSc), Universität Bielefeld
- Promotion zum Dr. of Public Health, Universität Bielefeld
- seit 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Umweltbundesamt, Abteilung II 1 „Umwelthygiene“

Kurzvita Dr. Dietrich Plaß

- Studium Gesundheitskommunikation (BSc) und Public Health (MSc), Universität Bielefeld
- Promotion zum Dr. of Public Health, Universität Bielefeld
- seit 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Umweltbundesamt, Abteilung II 1 „Umwelthygiene“

3 Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

Arvand, Mardjan 37	Krings, Amrei 40
Banerji, Sangeeta 31	Kröger, Stefan 29
Beneragama, Miriam 9	Kuhn, Carola 52
Bös, Lena 29	Laer, Anja von 18
Braun, Ulrike 48	Maack, Gerd 50
Bruk, Iljana 9	Marino, Stephen Francis 16
Brüll, Theresa 9	Pieper, Robert 10
Buschulte, Anja 14	Plaß, Dietrich 55
Dauert, Ute 55	Sarma, Navina 40
Diercke, Michaela 9	Schienkiewitz, Anja 38
Ehlers, Anke 13	Schranz, Madlen 9
Enßle, Maren 9	Schumacher, Jakob 9
Fischer, Jennie 35	Semmler, Torsten 28
Fischer, Matthias 14	Sepe, Ludovico Pasquale 24
Flor, Matthias 20	Sieg, Holger 12
Gieseler, Roxana 48	Smalla, Kornelia 47
Grajcar, Romina 9	Starker, Anne 38
Helmecke, Manuela 43	Thanheiser, Marc 33
Herzog, Christian 27	Tobollik, Myriam 55
Höflich, Conny 54	Westphal-Settele, Kathi 22
Janzik, Robin 25	Wichmann-Schauer, Heidi 45