



Der Musi-Fluss in Hyderabad ist hochbelastet durch Abwässer aus Pharmafabriken.
Foto: © Mohammed Mubashir



„Länder mit niedrigen oder mittleren Einkommen, in denen die Abfallentsorgung kaum eine Rolle spielt, wo aber viele Medikamente und viel Fleisch produziert werden, tragen wahrscheinlich in hohem Maß zur Ausbreitung von Resistenzen in der Umwelt bei. Diese Länder werden auch stärker von ABR betroffen sein, da sie schlecht darauf vorbereitet sind, das Problem anzugehen.“³⁴

Amit Khurana, Direktor des Programms für Lebensmittelsicherheit und Gifte am Centre for Science and Environment (CSE) in Neu Delhi, Indien

DIE UNSICHTBARE GEFAHR

Durch Einträge aus der Landwirtschaft oder mit Abwässern aus Krankenhäusern, die ungeklärt in nahe gelegene Flüsse eingeleitet werden, gelangen große Mengen antibiotischer Substanzen in die Umwelt. Auch häusliches Abwasser trägt zur Problematik bei, denn nur rund 20-30% der kommunalen Abwässer werden in Kläranlagen gereinigt.² Nicht zuletzt der Boom der indischen Pharmaindustrie schafft enorme Probleme: Abwässer aus der Antibiotika-Produktion verseuchen Gewässer und Flüsse und fördern die Entstehung resistenter Keime.

Eine Untersuchung in Kläranlagen in Südindien zeigte für Abwässer, die nur aus Krankenhäusern stammten, besonders hohe Resistenzen bei Kolibakterien: Die Resistenzrate gegenüber Cephalosporinen der dritten Generation lag bei 95%. Waren die Abwässer mit häuslichem Abwasser vermischt, lag die Resistenzrate von E. coli Isolaten bei 70%. Für häusliches Abwasser allein waren es noch 25%.² Resistente Keime wurden in den großen Flüssen verschiedener Bundesstaaten nachgewiesen: In den größten indischen Flüssen Ganges und Yamuna lag die Resistenzrate gramnegativer Bakterien z. B. bei über 17%. Auch verschiedene Resistenzgene wurden im Flusswasser gefunden. Im südindischen Fluss Cauvery waren die gefundenen E-coli-Keime zu 100% resistent gegenüber Cephalosporinen der dritten Generation.² Resistente Kolibakterien fanden sich außerdem im Grundwasser sowie in Brunnen und Quellen, die zur Trinkwasserversorgung genutzt werden.²

Antibiotika für den Weltmarkt

Dass mit Abwässern aus der Medikamenten-Produktion antibiotische Wirkstoffe in die Umwelt gelangen, haben verschiedenste



Studien in Indien belegt. Besonders schlimm ist die Situation in der Umgebung von Hyderabad. Die viertgrößte Stadt Indiens gilt als Hochburg der Pharmaindustrie mit mehr als 30 Fabriken. Eine vom Norddeutschen Rundfunk (NDR) initiierte systematische Recherche zeigte: Rund um die Produktionsanlagen ist das Wasser mit Antibiotika und resistenten Keimen verseucht.^{35,36} Indien ist neben China das wichtigste Lieferland für antibiotische Wirkstoffe, die in Deutschland verkauft werden. Die Produkte aus Hyderabad landen also auch hierzulande in den Apotheken. Doch eine geordnete Abwasserentsorgung der Fabriken gibt es nicht. Nach einer Vorbehandlung auf dem Firmengelände werden die Klärschlämme per LKW zu einem kommunalen Klärwerk gebracht. Von dort wird das Abwasser durch eine Pipeline bis in die Stadt geleitet und mit häuslichen Abwässern vermischt, bevor es in den Fluss Musi fließt.

Verseuchtes Wasser

Insgesamt entnahm das Forscherteam 28 Proben aus Abwasserkanälen, Bächen, Flüssen und Teichen in der Umgebung und auch von Trinkwasser. 16 der 28 Proben wurden auch auf Medikamente getestet. Nur zwei davon waren negativ (Hotel- und Grundwasser). In allen anderen Proben konnten zwischen zwei und neun Antibiotika nachgewiesen werden. Die höchste Anzahl an Wirkstoffen fand sich im Wasser des Flusses Musi. Das Reserveantibiotikum Moxifloxacin wurde in neun Proben nachgewiesen und die Konzentration lag bis zu 5.500 mal über dem als unbedenklich geltenden Grenzwert. Die hohe Antibiotika-Belastung des Wassers fördert die Resistenzbildung massiv. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass sich in 26 Proben resistente Bakterien fanden. Nur zwei Proben waren unbelastet – sie stammten aus den Wasserhähnen eines Vier-Sterne-Hotels. Dagegen waren die Trinkwasserproben aus zwei Siedlungen und die Grundwasserprobe aus einem Bohrloch mit multi-resistenten Erregern verunreinigt. Auch alle 23 Wasserproben aus Kanälen und Gewässern enthielten verschiedene resistente Keime. Besonders problematisch: Häufig wurden Resistenzen gegen Carbapeneme gefunden – Antibiotika der letzten Reserve.

Verseuchte Böden

Aber auch die industrielle Landwirtschaft und Fischzucht haben einen gehörigen Anteil an der Zunahme resistenter Keime. Laut einer Untersuchung der Umweltorganisation CSE sind die Böden rund um Hühnerfarmen stark mit antibiotischen Rückständen und resistenten Keimen belastet. Bodenproben aus dem Umland zeigten ähnliche Resistenzmuster bei E-coli Bakterien wie die Einstreu der Ställe. Denn die Bauern verwenden den Stallmist zum Düngen der Felder.³⁷ Vor allem in den Bundesstaaten Andhra Pradesh und West-Bengal sorgt die Fisch-Industrie für einen massiven Eintrag



Pharmafabrik in Hyderabad. Foto: © NDR



Ein Forscherteam entnahm im Auftrag des NDR Gewässerproben. Foto: © NDR



Ein Bauer in Punjab prüft sein Getreide.
Foto: © Neil Palmer/Flickr



Zum Düngen der Felder werden häufig belastete Abwasserschlämme oder auch Stallmist eingesetzt. Foto: © Phil Bus

antibiotischer Wirkstoffe. Die Substanzen lagern sich in den Sedimenten von Flüssen und Gewässern ab und haben dort Halbwertszeiten von über 10 Monaten.³⁸

Wahres Ausmaß ist unbekannt

Vermutlich haben Umweltfaktoren einen beträchtlichen Anteil an der wachsenden Bedrohung durch resistente Keime in Indien. Das ganze Ausmaß ist bislang aber kaum bekannt. Die Autoren einer im Indian Journal of Medical Research erschienenen Übersichtsarbeit bezeichnen das Thema als „vernachlässigt“.² Politisches Handeln tut not, um der weiteren Ausbreitung von Resistenzen Einhalt zu gebieten. Und hier sind nicht nur Akteure in Indien gefragt. Auch deutsche und internationale Unternehmen tragen Verantwortung, wenn es um die Umweltstandards bei Zulieferern aus Indien geht. Das hat auch die deutsche Politik durchaus erkannt. Derzeit gibt es z. B. Pläne zur Einführung eines Lieferkettengesetzes, das größere Unternehmen verpflichten würde, sich an Menschenrechte, Sozial- und Umweltstandards zu halten, wenn sie ihre Produkte im Ausland produzieren lassen. Bei pharmazeutischen Produkten sollten Umweltstandards als Teil der Good manufacturing practices angesehen werden und schon bei der Zulassung eine Rolle spielen. Hier wäre die Europäische Arzneimittelbehörde EMA gefragt. Routinemäßige Qualitätskontrollen vor Ort dürfen Umweltrisiken nicht außer Acht lassen – erst recht, wenn sie weltweit beträchtliche medizinische Probleme hervorrufen. Das indische Ministerium für Umwelt, Forst und Klimaschutz zog bereits Konsequenzen: Am 23.01.2020 veröffentlichte es einen Gesetzentwurf, der Höchstwerte für antibiotische Wirkstoffe im Abwasser von Pharmafabriken festschreibt. Die neuen Grenzwerte könnten also bald für alle Pharmaproduzenten in Indien gelten.³⁹



Endnoten

- 1 Zit. n. Davies M (2018) Babies hit the hardest by India's Antibiotic Resistance Crisis. www.thebureauinvestigates.com/stories/2018-11-14/babies-hit-the-hardest-by-indias-antibiotic-resistance-crisis [Zugriff 15.1.2020]
- 2 Taneja N and Sharma M (2019) Antimicrobial resistance in the environment: The Indian scenario. *Indian Journal of Medical Research*; 149(29), p 119-128 doi:10.4103/ijmr.IJMR_331_18
- 3 WHO (2017) GLASS country profiles, 2017. <http://apps.who.int/gho/tableau-public/tpc-frame.jsp?id=2008> [Zugriff 21.1.2020]
- 4 Aussage im Interview mit Madlen Davies / The Bureau of Investigative Journalism, August 2019
- 5 WHO (2019) Global TB Report. Country Profile. www.who.int/tb/data/GTBreportCountryProfiles.pdf?ua=1 [Zugriff 21.1.2020]
- 6 WHO (2019) WHO consolidated guidelines of Global Antimicrobial Resistance tuberculosis treatment. www.who.int/tb/publications/2019/consolidated-guidelines-drug-resistant-TB-treatment/en/ [Zugriff 22.1.2020]
- 7 Gandra S et al. (2017) Scoping Report on Antimicrobial Resistance in India. <https://cddep.org/wp-content/uploads/2017/11/AMR-INDIA-SCOPING-REPORT.pdf> [Zugriff 21.1.2020]
- 8 Veeraraghavan B and Walia K (2019) Antimicrobial susceptibility profile & resistance mechanisms of Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) priority pathogens from India. *Indian Journal of Medical Research*; 149(3), p 87-96 doi:10.4103/0971-5916.261122
- 9 Ganesh Kumar S et al. (2013) Antimicrobial resistance in India: A review. *Journal of Natural Science Biology and Medicine*; 4(2), p 286–291 doi:10.4103/0976-9668.116970
- 10 Kulkarni AP et al. (2019) Current Perspectives on Treatment of Gram-Positive Infections in India: What Is the Way Forward? *Hindawi. Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*; p 1-9 doi:10.1155/2019/7601847
- 11 Laxminarayan R et al. (2013) Antibiotic resistance-the need for global solutions. *The Lancet Infectious Diseases*; 13(12), p 1057-1098 doi:10.1016/S1473-3099(13)70318-9
- 12 Chaurasia S et al. (2019) Neonatal sepsis in South Asia: huge burden and spiralling antimicrobial resistance. *BMJ*; 364, p 5314 doi:10.1136/bmj.k5314
- 13 Muthukumar N (2018) Mortality profile of neonatal deaths and death due to neonatal sepsis in a tertiary care center in southern India: A retrospective study. *International Journal of Contemporary Pediatrics*; 5(4), p 1583-1587 doi:10.18203/2349-3291.ijcp20182569
- 14 Bandyopadhyay T et al. (2018) Distribution, antimicrobial resistance and predictors of mortality in neonatal sepsis. *Journal Neonatal Perinatal Medicine*; 11(2), p 145-153 doi:10.3233/NPM-1765
- 15 Delhi Neonatal Infection Study (DeNIS) collaboration (2016) Characterisation and antimicrobial resistance of sepsis pathogens in neonates born in tertiary care centres in Delhi, India: a cohort study. *Lancet Global Health*; 4, p e752-e760 doi:10.1016/S2214-109X(16)30148-6
- 16 Aussage von Dr. Achut im Interview mit unserem indischen Partner Dr. Gopal Dabade am 07.2.2020
- 17 Fischer C et al. (2011) Um jeden Preis? Untersuchung des Geschäftsverhaltens von Boehringer Ingelheim, Bayer und Baxter in Indien. Bielefeld: BUKO Pharma-Kampagne. www.bukopharma.de/images/pharmabriefspezial/2011/2011_01_Spezial_Indien.PDF [Zugriff 15.1.2020]
- 18 Khare S et al. (2019) Antibiotic Prescribing by Informal Healthcare Providers for Common Illnesses: A Repeated Cross-Sectional Study in Rural India. *Antibiotics (Basel)*; 8(3), p 139 doi:10.3390/antibiotics8030139
- 19 Kotwani A and Holloway K (2013) Access to antibiotics in New Delhi, India: implications for antibiotic policy. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*; 6, p 6 doi:10.1186/2052-3211-6-6
- 20 Für die BUKO Pharma-Kampagne formuliertes Statement zum Weltantibiotika-Tag 2019
- 21 Ranjalkar J and Chandry SJ (2019) India's National Action Plan for antimicrobial resistance – An overview of the context, status, and way ahead. *Journal Family Medicine Primary Care*; 8(6), p 1828–1834 doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_275_19
- 22 Im Interview mit Sam Loewenberg, The Bureau of Investigative Journalism, 30.1.18 www.thebureauinvestigates.com/stories/2018-01-30/food-and-drugs-the-global-superbug-crisis-the-view-from-india [Zugriff 15.3.2020]
- 23 Law Commission of India (2017) Transportation and House-keeping of Egg-laying hens (layers) and Broiler Chickens. <http://lawcommissionofindia.nic.in/reports/Report269.pdf> [Zugriff 10.3.2020]
- 24 Dr. Gopal Dabade führte das Gespräch am 16.11.2019 in Golihalli, Karnataka, Indien.
- 25 Ergebnis unserer Gespräche vor Ort: Unser indischer Partner Dr. Gopal Dabade führte Gespräche mit 6 Landwirten, einem Regierungsvertreter, einem Professor für Agrarwissenschaft an der Universität Dharwad, einem Firmenvertreter der Quality Company sowie dem firmeneigenen Veterinär.
- 26 Dr. Gopal Dabade führte das Gespräch mit Dr. Madhukar Pawar am 20.11.2019 in Belagavi, Karnataka, Indien.
- 27 Enrofloxacin ist ein Vertreter der Fluorchinolone und ein Tiermedikament. Der Wirkstoff wird aber hauptsächlich zu Ciprofloxacin verstoffwechselt und es besteht das Risiko von „Kreuzresistenzen“ zwischen Human- und Veterinär-Antibiotika.
- 28 Walia K et al. (2019) Understanding policy dilemmas around antibiotic use in food animals & offering potential solutions. *Indian Journal of Medical Research*; 149(2), p 107-118 doi:10.4103/ijmr.IJMR_2_18
- 29 Davies M and Stockton B (2019) India bans use of “last-hope” antibiotic on farms. The Bureau of Investigative Journalism. www.thebureauinvestigates.com/stories/2019-07-22/india-bans-use-of-last-hope-antibiotic-colistin-on-farms [Zugriff 16.1.2020]
- 30 Stockton B, Davies M and Meesaraganda R (2018) World's biggest animal drugs company sells antibiotics to fatten livestock in India despite superbug risk. Bureau of Investigative Journalism. www.thebureauinvestigates.com/stories/2018-10-12/worlds-biggest-animal-drugs-company-sells-antibiotics-to-fatten-livestock-in-india-despite-superbug-risk [Zugriff 16.1.2020]
- 31 ReAct Asia-Pacific (2018) Antibiotic Use in Food Animals: India Overview. www.reactgroup.org/wp-content/uploads/2018/11/Antibiotic_Use_in_Food_Animals_India_LIGHT_2018_web.pdf [Zugriff 20.1.2020]
- 32 Behara N (2018) EU ambassador rules out possibility of a ban on Indian shrimp imports. *Business Standard*. www.business-standard.com/article/economy-policy/eu-ambassador-rules-out-possibility-of-a-ban-on-indian-shrimp-imports-118092500916_1.html [Zugriff 20.1.2020]
- 33 Khurana A and Sinha S (2016) Policy brief: Antibiotic use and waste management in aquaculture. CSE Recommendations based on a case study from West Bengal. www.researchgate.net/publication/309727772_Policy_Brief_Antibiotic_Use_and_Waste_Management_in_Aquaculture_CSE_Recommendations_from_a_case-study_in_West_Bengal [Zugriff 25.1.2020]
- 34 Aussage im Interview mit der BUKO Pharma-Kampagne, März 2020
- 35 Lübbert C et al. (2017) Environmental pollution with antimicrobial agents from bulk drug manufacturing industries in Hyderabad, South India, is associated with dissemination of extended-spectrum beta lactamase and carbapenemase-producing pathogens. *Infection*; 45(4), p 479-491 doi:10.1007/s15010-017-1007-2
- 36 BUKO Pharma-Kampagne (2017) Resistente Keime in Indien. *Pharma-Brief*; 5-6, p 1. https://bukopharma.de/images/pharmabrief/2017/Phbf2017_05-06.pdf [Zugriff 10.3.2020]
- 37 Khurana A, Sinha R and Nagaraju M (2017) Antibiotic Resistance in Poultry Environment. Spread of Resistance from Poultry Farm to Agricultural Field. New Delhi: Centre for Science and Environment. <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/report-antibiotic-resistance-poultry-environment.pdf> [Zugriff 22.1.2020]
- 38 Vignesh R et al. (2011) Antibiotics in aquaculture: An overview. *South Asian Journal of Experimental Biology*; 1(3), p 1-7. https://www.researchgate.net/publication/215589805_Antibiotics_in_aquaculture_An_overview [Zugriff 10.3.2020]
- 39 Davies M (2020) India to ban antibiotic pollution from pharma factories. The Bureau of Investigative Journalism. www.thebureauinvestigates.com/stories/2020-02-07/india-to-ban-antibiotics-pollution-from-pharma-factories [Zugriff 12.2.2020]