



Autorin: Claudia Bagutti

1.1.1 Flusswasser / ESBL-bildende Enterobakterien

Anzahl untersuchte Proben: 42

Anzahl Proben mit nachgewiesenen ESBL-bildenden Enterobakterien: 42 (100 %)

Ausgangslage

Es ist nun nur noch eine schöne Erinnerung, die Kühlung an einem schönen, heissen Sommertag bei einem „Schwumm“ in Rhein, Birs oder Wiese. Jedoch stellte sich oft die Frage nach der mikrobiologischen Qualität des Flusswassers. Nicht nur die bekannten Hygieneparameter¹ *Escherichia coli* und intestinale Enterokokken, beides Indikatoren für fäkale Verunreinigungen menschlicher oder tierischer Herkunft, sondern auch multiresistente ESBL²-bildende Enterobakterien (unempfindlich gegen mehrere wichtige beta-Laktam Antibiotika) wurden in Flusswasser schon nachgewiesen.



Enterobakterien kommen im Darm von Mensch und Tier vor, sind aber auch in der Umwelt (z.B. im Abwasser, in Fliessgewässern) und in Lebensmitteln (wie z.B. Poulet und Kräutern) zu finden. Auch der Typ ESBL-bildender Enterobakterien ist in der Zwischenzeit leider weit verbreitet. Aktuelle Forschungsprojekte des Schweizerischen Nationalfonds³ wie dasjenige der Klinik für Infektiologie und Spitalhygiene des Universitätsspital Basel, an dem das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt ebenfalls beteiligt ist, befassen sich mit den Verbreitungswegen insbesondere der ESBL-bildenden Enterobakterien.

Eine Schweizer Studie hat 2013⁴ in rund einem Fünftel aller damals untersuchten Flusswasserproben ESBL-bildende Enterobakterien gefunden. Mit der vorliegenden Untersuchung des Kantonalen Laboratorium Basel-Stadt sollten Badeabschnitte von Rhein, Birs und Wiese auf das Vorkommen dieser Keimart untersucht werden.

Gesetzliche Grundlagen

Es sind weder in der Schweiz noch in Europa rechtliche Erlasse zu ESBL-bildenden Enterobakterien in Kraft. Jedoch sind beispielsweise von der EU⁵ Initiativen gestartet worden, die das Überwachen und Bekämpfen von Antibiotikaresistenzen sowie die Verringerung der eingesetzten Antibiotika zum Ziel haben. Auch der Bundesrat hat das Bundesamt für Gesundheit BAG 2013

¹ Die mikrobiologische Qualität des Flusswassers bzgl. der üblichen Indikatoren erwies sich wie bereits im Vorjahr als gut. Siehe Bericht des KL BS <http://www.kantonlabor.bs.ch/dam/jcr:a1dfc1e9-fef2-4ce8-98ba-48750cbbb8a0/FlusswasserBericht2018.pdf>

² „Transmission of ESBL-producing Enterobacteriaceae and their mobile genetic elements – identification of sources by whole genome sequencing“; (Breitspektrum-beta-Laktamase produzierende Enterobakterien. Dieser Bakterientyp ist unempfindlich gegen mehrere wichtige beta-Laktam Antibiotika, ist somit multiresistent und in der Zwischenzeit weit verbreitet.)

³ NRP72 Antimicrobial Resistance Programm; <http://www.nfp72.ch/en/Pages/Home.aspx>

⁴ Zurfluh, K., H. Hächler, M. Nüesch-Inderbinnen and R. Stephan (2013). "Characteristics of extended-spectrum β -lactamase- and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae Isolates from rivers and lakes in Switzerland." *Applied and Environmental Microbiology* 79(9): 3021-3026.

⁵ European Food Safety Authority, EFSA; <https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/antimicrobial-resistance>

beauftragt, zusammen mit den Bundesämtern BLV⁶, BLW und BAFU ein Konzept für ein nationales Programm zu Antibiotikaresistenzen auszuarbeiten⁷. Alljährlich findet eine Internationale Antibiotika Awareness Woche⁸ (12. - 18. November 2018) statt, um das Bewusstsein für Antibiotikaresistenz in der Öffentlichkeit, bei Fachpersonen und bei politischen Entscheidungsträgern weltweit zu stärken.

Probenbeschreibung

An sieben Messstellen in Rhein, Birs und Wiese auf baselstädtischem Gebiet, Breitebad, Münsterfähre, St Johann, Birsköppli, Lange Erle, Schliesse, Weilstrasse, wurde jeweils ein Liter Wasser entnommen und auf ESBL-bildende Enterobakterien untersucht. Die Messserie umfasste sechs Probenerhebungen à sieben Proben: je zwei während Schönwetterperioden (5 Tage vorher je mindestens 10 Sonnenstunden) im Sommer 2017 und 2018 und je eine während einer Schlechtwetterperiode (3 Tage vorher je höchstens 5 Sonnenstunden) im Sommer und Herbst 2017.

Prüfverfahren

Die Menge an ESBL-bildenden Enterobakterien wurde bestimmt, indem Wasser durch eine 0.45 µm Cellulose-Mischestermembran filtriert und der Filter anschliessend auf einem für ESBL-Bildner selektiven Agar (ESBL Brilliance, Oxoid) inkubiert und die gewachsenen Kolonien gezählt wurden. Zur Kontrolle wurden ausgewählte Kolonien mit MALDI-TOF Massenspektrometrie auf Speziesebene identifiziert resp. mit einem Agardiffusionstest⁹ getestet.

Ergebnisse

- In allen Wasserproben wurden ESBL-bildende Enterobakterien nachgewiesen. Es handelte sich mehrheitlich um *E. coli* (etwa 70 %) und *K. pneumoniae* (etwa 20 %).
- Die in Schönwetterperioden entnommenen Proben enthielten zwischen sechs und 640 Kolonie-bildende Einheiten pro Liter (KBE/L). Der Median betrug 40 KBE/L. Im Vergleich dazu lag der Median bei den Proben aus der Schlechtwetterperioden etwa sechsmal höher.
- Innerhalb der Probenserien waren es die am linken Ufer entnommenen Rheinwasserproben, die die höchsten Mengen an ESBL-bildende Enterobakterien aufwiesen.

Schlussfolgerungen

Das Wasser von Rhein, Birs und Wiese enthält an den untersuchten Badestellen konstant ESBL-bildende Enterobakterien. Es ist daher davon auszugehen, dass das Flusswasser ein Reservoir für die Übertragung dieser Multiresistenz bildet. Für die Verbreitung kommt erschwerend hinzu, dass die Resistenzgene der hier untersuchten Keime sich mehrheitlich auf Plasmiden befinden. Durch das unabsichtliche Verschlucken (z.B. von etwa 10 Milliliter) können je nach Stelle und Keimbelastung ein paar ESBL-bildende Enterobakterien aufgenommen werden und so den Darmtrakt kolonisieren. Zu einer Infektion kommt es aber in der Regel auf diese Weise nicht. Dazu müsste die Aufnahme über offene (Schleim)Hautstellen erfolgen.

Beim Baden in Oberflächengewässern sollte daher auf die Minimierung dieser Übertragungswege geachtet, sowie die üblichen Sicherheitsregeln¹⁰ eingehalten werden. Ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung des Hygienezustands von Oberflächengewässern sind die üblichen Hygieneparameter¹¹, die vom Kantonalen Laboratorium Basel-Stadt regelmässig untersucht werden. Positiv auf die Wasserqualität wirkt ausserdem sich eine mehrtägige Schönwetterperiode mit intensiver Sonneneinstrahlung aus. Die UV-Strahlen des Sonnenlichts töten Bakterien an der Wasseroberfläche ab.

⁶ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit- und Veterinärwesen BLV, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁷ <https://www.star.admin.ch/star/de/home/star/strategie-star.html>

⁸ <https://www.star.admin.ch/star/de/home/star/brennpunkte/antibiotika-awareness-woche-2018.html>

⁹ nach Richtlinien der NCCLS "Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Test: M100-S21" des Clinical and Laboratory Standards Institute.

¹⁰ Weitere Hinweise siehe „Tipps zum Baden finden Sie hier“ unter: <http://www.kantonlabor.bs.ch/umwelt/umwelt/wasser/tipps.html>

¹¹ siehe Fussnote 1