



Dr. Claudia Bagutti

ESBL-bildende Enterobakterien im Rhein, Birs und Wiese

Anzahl untersuchte Proben:

20

Anzahl Proben mit ESBL-bildenden Enterobakterien: 20 (100 %)



Ausgangslage

Nach langer Schlechtwetterperiode im Mai wurde es für eine Weile schön und warm und das Schwimmen im Rhein, Birs und Wiese lockte! Neben den bekannten Hygieneparametern¹ *Escherichia coli* und intestinale Enterokokken, beides Indikatoren für fäkale Verunreinigungen menschlicher oder tierischer Herkunft, interessiert auch die Belastung des Flusswassers mit multiresistenten ESBL-bildenden Enterobakterien, welche in Flusswasser bereits nachgewiesen wurden². Ebenfalls zeigte eine Untersuchung des Kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt 2018, dass diese Keime im Flusswasser verbreitet sind.

Untersuchungsziele

Mit der vorliegenden Untersuchung des Kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt KL BS sollten Badeabschnitte von Rhein, Birs und Wiese auf das Vorkommen multiresistenter ESBL-bildender Enterobakterien quantitativ untersucht werden und Vergleichswerte zu den Analysen von 2018 liefern.

Gesetzliche Grundlagen

Es sind weder in der Schweiz noch in Europa rechtliche Erlasse zu ESBL-bildenden Enterobakterien in Kraft. Jedoch sind beispielsweise von der EU³ Initiativen gestartet worden, die das Überwachen und Bekämpfen von Antibiotikaresistenzen sowie die Verringerung der eingesetzten Antibiotika zum Ziel haben. Seit 2016 wird in der Schweiz die Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz (StAR⁴) der Bundesämter BAG, BLV, BLW und BAFU⁵ umgesetzt, welche die Entstehung von Antibiotikaresistenzen verhindern soll.

ESBL-bildende Enterobakterien

Enterobakterien per se 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. ESBL-(Extended-spectrum beta-Lactamase) bildende Enterobakterien sind unempfindlich gegen mehrere wichtige beta-Laktam Antibiotika und somit multiresistent. Auch dieser Bakterientyp ist in mittlerweile weit verbreitet. Forschungsprojekte des Schweizerischen Nationalfonds ([National Research Program NRP72](#)) wie dasjenige der Klinik für Infektiologie und Spitalhygiene des Universitäts-Spitals Basel, an dem das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt ebenfalls beteiligt ist, befassen sich mit den Verbreitungswegen insbesondere der ESBL-bildenden Enterobakterien.

¹ Siehe [Homepagebericht des KL BS 2020](#)

² Zurfluh, K., H. Hächler, M. Nüesch-Inderbinen 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.

³ European Food Safety Authority, EFSA; [Antibiotikaresistenz | Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit \(europa.eu\)](#)

⁴ [StAR \(admin.ch\)](#)

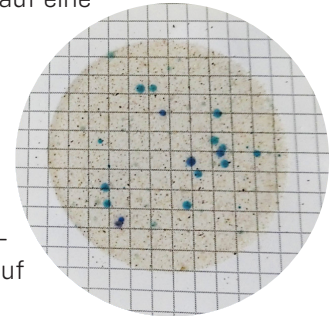
⁵ Bundesamt für Gesundheit BAG, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit- und Veterinärwesen BLV, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Umwelt BAFU

Probenbeschreibung

An sieben Messstellen in Rhein, Birs und Wiese auf Basel-städtischem Gebiet (Breite-Bad, Münsterfähre, St Johann-Bad, Birsköpfl, Lange Erle, Schliesse, Weilstrasse) wurde jeweils ein Liter Wasser entnommen und auf ESBL-bildende Enterobakterien untersucht. Die Messserie umfasste drei Probenerhebungen (10.6.2021, 14.6.2021, 17.6.2021) à sechs resp. sieben Proben. Die während dieser Zeitspanne herrschende Schönwetterperiode (Lufttemperaturen 26.9° C, 28.5° C resp. 33.1°C), folgte auf eine Phase mit grauem nassem Wetter mit Temperaturen um die 20° C.

Prüfverfahren

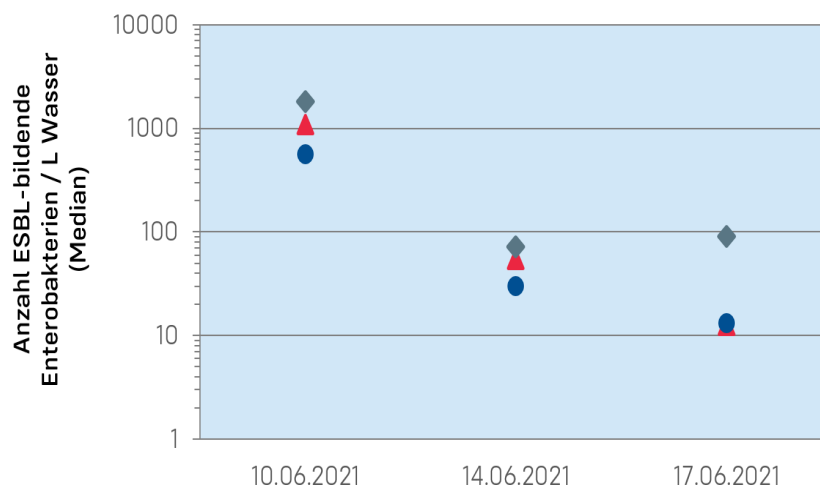
Die Menge an ESBL-bildenden Enterobakterien wurde bestimmt, indem Wasser durch eine 0.45 µm Cellulose-Mischestermembran filtriert und der Filter anschliessend auf einem für ESBL-Bildner selektiven Agar (ESBL Brilliance, Oxoid) inkubiert und die gewachsenen Kolonien ausgezählt wurden. Zur Kontrolle wurden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



Nachweis von ESBL-bildenden *E. coli* auf chromogenem Medium

Ergebnisse

- In allen Wasserproben wurden ESBL-bildende Enterobakterien nachgewiesen. Es handelte sich mehrheitlich um *E. coli* (etwa 80 %) und *K. pneumoniae* (etwa 10 %).
- Bei der ersten Probenahme direkt nach der Schlechtwetterperiode am 10.6.2021 enthielt das Wasser aller Messstellen zwischen 560 und 1820 Kolonie-bildende Einheiten pro Liter (KBE/L). Der Median lag bei 1250 KBE/L.
- Nach vier resp. sieben Tagen Schönwetter reduzierte sich die Zahl der „ESBL-Keime“ stark (rund 20-mal gemessen anhand des Medians aller Proben an den jeweiligen Messtagen). Im Wasser des Rheins und der Birs war von der zweiten zur letzten Probenreihe (17.6.2021) eine nochmalige Reduktion sichtbar, nicht aber im Wasser der Wiese.
- Die tiefsten gemessenen Werte für die ESBL-bildenden Enterobakterien lagen bei 4 KBE/L (Rhein), 13 KBE/L (Birs) resp. 66 KBE/L (Wiese).
- Innerhalb der Probenserie des Rheins war zwischen Breite-Bad, Münsterfähre und St. Johann-Bad kein Unterschied feststellbar.



Figur: Anzahl ESBL-bildende Enterobakterien pro Liter Flusswasser (Rhein blaue Dreiecke, Wiese schwarze Rhomben, Birs rote Kreise), dargestellt anhand des Medians (ausser Einzelwert Birs) und für die drei Probenahmetage separat dargestellt.

Schlussfolgerungen

Das Wasser von Rhein, Birs und Wiese enthält an den untersuchten Badestellen konstant ESBL-bildende Enterobakterien, wie auch bei der letzten Messung durch das KL BS 2018 festgestellt wurde. Es ist daher davon auszugehen, dass das Flusswasser ein Reservoir für die Übertragung dieser Multiresistenz bildet. Durch das unabsichtliche Verschlucken können je nach Keimbelastung ein paar ESBL-bildende Enterobakterien aufgenommen werden und so den Darmtrakt kolonisieren. Hätte man während der aktuellen Probenserie bspw. etwa 10 Milliliter Wasser an den Probenahmestellen verschluckt, hätte nur das Wasser des ersten Tages (10.6.2021, alle Proben) und bei einer Probe der Wiese am letzten Tag (17.6.2021) statis-

tisch gesehen mehr als einen „ESBL-Keim“ enthalten. Selbst bei der Aufnahme eines Keimes kommt es in der Regel auf diese Weise zu keiner Infektion. Dazu müsste die Aufnahme über offene (Schleim)Hautstellen erfolgen.

Positiv auf die Wasserqualität wirkt sich eine mehrtägige Schönwetterperiode mit intensiver Sonneneinstrahlung aus. Die UV-Strahlen des Sonnenlichts töten Bakterien an der Wasseroberfläche ab.

Beim Baden in Oberflächengewässern sollte trotzdem auf die Minimierung der genannten Übertragungswege geachtet, die üblichen Sicherheitsregeln⁶ eingehalten und der Wasserstand⁷ und die Strömung vor dem Baden geprüft werden.

6 Weitere Hinweise siehe „Tipps zum Baden finden Sie hier“ auf unserer Homepage [Willkommen beim Kantonalen Laboratorium - Badetipps \(bs.ch\)](#)

7 Pegelstand Angabe Rhein, Rheinhalle des Bundesamts für Umwelt BAFU [Station \(admin.ch\)](#)