

## FLUSSHYGIENE – Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen – Nachhaltiges Management unterschiedlicher Gewässertypen Deutschlands



Insel der Jugend in der Berliner Vorstadtspree: Modellgebiet zur Untersuchung verschiedener Umsetzungsstrategien zur Eröffnung neuer Flussbadegewässer, Foto: Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH

### FORSCHUNG FÜR SAUBERE BADEGEWÄSSER

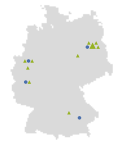
Eine gute Wasserqualität und hohe Hygienestandards in den Fließgewässern sind wichtige Voraussetzungen für die öffentliche Gesundheit. Um ein hohes Schutzniveau zu gewährleisten, fordert die novellierte Europäische Badegewässerrichtlinie aus dem Jahr 2006 (2006/7/EG) die systematische Erfassung hygienischer Belastungsquellen und die Realisierung angemessener Bewirtschaftungsmaßnahmen. Für Fließgewässer fehlen jedoch bislang Methoden, die mikrobielle Belastungen zuverlässig vorhersagen. Ziel des Verbundprojekts FLUSSHYGIENE ist die Entwicklung von Instrumenten, die es den zuständigen Behörden ermöglichen, komplexe, multifunktionale Fließgewässer mit größtmöglichem Gesundheitsschutz zu bewirtschaften. Weiter sollen Leitfäden, risikobasierte Vorhersagemodelle sowie langfristige Bewirtschaftungsstrategien hinsichtlich hygienischer Belastungen in Fließgewässern entwickelt und den zuständigen Behörden bereitgestellt werden.

### ZWISCHENERGEBNISSE

Die erste Projektphase diente dazu, Einträge hygienischer Belastungen zu erfassen, Abbauprozesse im Gewässer zu identifizieren und zu quantifizieren sowie potenzielle Hürden zu bestimmen, die sich aus den Nutzungsansprü-

chen unterschiedlicher Akteure bezüglich des Flussbadens ableiten. Hierzu wurden Monitoringprogramme in den vier Modellgebieten Spree/Havel, Isar/Ilz, Rhein/Mosel und Ruhr geplant und durchgeführt. Zudem wurden für das Modellgebiet der Berliner Vorstadtspree städtebauliche, planerische und natürliche Rahmenbedingungen für ein mögliches zukünftiges Flussbadegewässer analysiert. Durch Interviews und in Zusammenarbeit mit Landes- und Bezirksbehörden sowie Akteuren und Bürgern vor Ort konnten typische Konstellationen, die sich für die potenzielle Eröffnung eines neuen Flussbadegewässers ergeben, herausgearbeitet werden. Im Juli 2016 wurde mit etwa 100 interessierten Bürgern und Vertretern aus der Verwaltung eine Veranstaltung zum Thema Baden in der Vorstadtspree durchgeführt. Im Rahmen eines Planspiels identifizierten die Teilnehmenden attraktive Badeorte und diskutierten lebhaft ihre Wünsche und Bedenken.

Um die Belastung durch Starkregenereignisse festzustellen, wurden in allen Modellgebieten ereignisbezogene Probenahmen durchgeführt. Diese fanden an Regenüberlaufbecken, Regenwasserkanälen, Kläranlagen, Nebengewässern und Mischwasserüberläufen statt. Starkregenereignisse verschlechtern häufig die Gewässerqualität in den Fließgewässern der betroffenen Einzugsgebiete. Zur Analyse der Herkunft dieser Belastungen wurden in Isar und Ilz DNA-Sequenzen nachgewie-



sen, die spezifisch in den Fäzes von Warmblütern vorkommen. So kann differenziert werden, ob fäkale Einträge aus dem Siedlungsbereich oder aus der Landwirtschaft stammen bzw. ob mehrere Eintragspfade eine Rolle spielen. Weitere unbekannte Quellen stellen Fehl- und Falschanschlüsse in Stadtteilen mit getrennter Regenwasserkanalisation dar. Diese Fehl- und Falschanschlüsse wurden in Berlin lokalisiert und werden im Projekt hinsichtlich ihrer Bedeutung als Eintragspfad hygienischer Belastungen bewertet.

Um das tatsächliche Infektionsrisiko bestimmen zu können, wurden neben den Indikatororganismen *E.coli* und intestinale Enterokokken auch virale und parasitäre Krankheitserreger (Adenoviren, Noroviren, Giardien, Cryptosporidien) gemessen. Weiter wurden an aktuellen und möglichen Badegewässern in der Berliner Unterhavel, an der Vorstadtspree sowie an der Ruhr gezielt Proben mit automatischen Probennehmern an den Folgetagen von Regenereignissen genommen.



Messstelle mit automatischem Probennehmern in der Berliner Unterhavel zur ereignisbezogenen Probennahme nach Starkregenereignissen, Foto: Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH

Neben dem Erfassen der Einträge spielte die Analyse der Abbauprozesse eine besondere Rolle. In Berlin wurden zwei Mischwasserentlastungsereignisse fließzeitkonform beprobt, um die Abbaurrate im Gewässer zu bestimmen. Dabei wurde die Belastung durch eine Kombination aus Online-Überwachung im Mischwasserkanal, einer Durchflussmessung im Entlastungskanal, hydraulische Modellierung der Spree sowie der Onlineüberwachung von Leitfähigkeit und Sauerstoff im Gewässer verfolgt.

Um die Reduktion pathogener Keime durch Fraß zu bestimmen, wurde in allen Modellgebieten die Zusammensetzung des Mikrozooplanktons (heterotrophe Flagellaten und Ciliaten) regelmäßig gemessen. Durch

die Kombination von Untersuchungen zur Aufnahme pathogener Keime und virus-ähnlicher Partikel im Labor sowie direkt an den Modellfließgewässern konnte die Eliminationsleistung des Mikrozooplanktons abgeschätzt werden.

### AUSBLICK

Mit den Daten aus der Monitoringphase werden im weiteren Projektverlauf verschiedene Vorhersagemodelle aufgebaut und kalibriert. Diese sollen zum einen dafür genutzt werden, kurzfristig Zeiträume erhöhter hygienischer Belastungen vorherzusagen, zum anderen gemeinsam erarbeitete Maßnahmenoptionen für die ausgewählten Gewässerabschnitte zu bewerten. Konkretisiert wird dies u.a. am Beispiel der Berliner Vorstadtspree und der Ruhr. Zunächst wird für die Spree ermittelt, welche Maßnahmen notwendig sind, einen zum Baden geeigneten Zustand herzustellen und in welcher Höhe Kosten hierfür entstehen. Anschließend soll unmittelbar vor Beginn der Badesaison 2017 im Rahmen einer repräsentativen Telefonbefragung die Zahlungsbereitschaft der Bürger in Berlin zur Realisierung einer Flussbadestelle ermittelt werden, um neben der Kosten- auch die Nutzenseite zu monetarisieren. Am neu angelegten Badegewässer an der Ruhr wird das dort entwickelte Frühwarnsystem in der Badesaison 2017 erstmalig eingesetzt. Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse sowie der Konflikt- und Konstellationsanalyse werden zusammen mit den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen zur Dynamik hygienischer Belastungen in einer Checkliste zur Eröffnung eines Flussbadegewässers zusammengefasst. Darüber hinaus wird aus den Erkenntnissen von vier unterschiedlichen Modellgebieten ein Handlungsleitfaden zum Umgang mit kurzzeitigen Verschmutzungsereignissen entwickelt.

### KONTAKT

Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH  
Dr. Pascale Rouault | Tel.: +49 30 53653 816  
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

[www.kompetenz-wasser.de/  
FLUSSHYGIENE.592.0.html?&L=0](http://www.kompetenz-wasser.de/FLUSSHYGIENE.592.0.html?&L=0)  
Projektlaufzeit: 01.06.2015 – 31.05.2018  
Weitere Kontaktdaten und Partner: Seite 46 - 47