

Wie sich die mikrobielle Qualität von rezykliertem Wasser in Bengaluru verbessern lässt

20. April 2023 |
Themen: Trinkwasser | Abwasser | Wasser & Entwicklung | Gesellschaft

Wegen des zunehmenden Wassermangels wird in indischen Städten gereinigtes Abwasser als alternative Wasserquelle genutzt. Eine Studie der Eawag zusammen mit indischen Partnern zeigt, wie der Einsatz von Sensoren und automatischer Chlorierung die mikrobielle Wasserqualität in Systemen zur Wasser-Rezyklierung in Gebäuden verbessern und damit die Sicherheit der Nutzer erhöhen kann.

In Bengaluru ist wie in vielen indischen Städten die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner in den letzten Jahren stark gewachsen. Das bringt die Wasserinfrastruktur an ihre Grenzen. Die örtliche Behörde schreibt daher seit 2004 vor, dass in grossen Wohngebäuden das gesamte Abwasser vor Ort gereinigt werden muss. Ausserdem muss das gesamte gereinigte Wasser innerhalb des Gebäudes wiederverwendet werden. Es ist nicht zulässig, das Wasser anderweitig abzuleiten. Derzeit rezyklieren in Bengaluru mehr als 3.000 Kleinkläranlagen Wasser, das vor allem zur Bewässerung und für die Toilettenspülung verwendet wird.

Es gibt jedoch kaum Informationen zu kurzfristigen Schwankungen der mikrobiellen Qualität des Wassers aus solchen Kleinkläranlagen, da die Wasserqualität nur einmal pro Monat im Labor gemessen wird. Dies kann problematisch sein, da unzureichend behandeltes Abwasser ein Gesundheitsrisiko für die Nutzerinnen und Nutzer darstellen kann: Häusliche Abwässer enthalten hohe Konzentrationen an Krankheitserregern. Die Nutzerinnen und Nutzer von rezykliertem Wasser können auch dann mit diesen Krankheitserregern in Kontakt kommen, wenn das Wasser nicht zum Trinken verwendet wird. Denn Krankheiten können auch durch Verschlucken oder Einatmen kleinster

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research

Wassermengen übertragen werden, wenn das rezyklierte Wasser ungenügend gereinigt ist. Aerosole, also winzige Wassertröpfchen, verbreiten sich beispielsweise beim Spülen der Toilette oder bei der Bewässerung mit Sprinklern. Krankheiten können aber auch bei der Berührung von Oberflächen übertragen werden, die mit aufbereitetem Wasser in Berührung gekommen sind - beispielsweise bei Pflanzen, die mit rezykliertem Wasser bewässert wurden.

In einer aktuellen Studie haben Eva Reynaert, Doktorandin in der Abteilung Verfahrenstechnik am Wasserforschungsinstitut Eawag, und Eberhard Morgenroth, Leiter der Abteilung Verfahrenstechnik, in Zusammenarbeit mit dem Ashoka Trust for Research in Ecology and the Environment (ATREE) die mikrobielle Wasserqualität von Gebäude-Kleinkläranlagen in Bengaluru und Strategien zu deren Verbesserung untersucht.



Um die Qualität des rezyklierten Wassers zu verbessern, empfehlen die Forschenden, die Chlorierung mit Hilfe von Online-Sensoren zu automatisieren, wie sie am Geländer des Speichertanks für aufbereitetes Wasser für die Toilettenspülung angebracht sind.
(Foto: Eawag, Eva Reynaert)

Die Studie zeigt, dass es kurzfristige Schwankungen der mikrobiellen Wasserqualität gibt, welche die Gesundheit der Nutzerinnen und Nutzer gefährden können. Die Aufbereitung lässt sich jedoch optimieren und die Bereitstellung von einwandfreiem, rezykliertem Wasser gewährleisten, ohne dass grössere Änderungen an den bestehenden Kleinkläranlagen erforderlich sind. In der Studie werden dafür folgende Massnahmen empfohlen:

1. Optimierung der biologischen Abwasserreinigung, um eine effizientere Desinfektion durch die Chlorierung zu erreichen:

Das Wasser wird in der Regel durch die Zugabe von Chlor desinfiziert. Die Wirksamkeit der Chlorierung hängt aber von den vorangegangenen Behandlungsschritten ab, insbesondere davon, wie effizient Ammonium - eine Stickstoffverbindung, die im Abwasser enthalten ist - bei der biologischen Abwasserbehandlung entfernt wird. Hat es im behandelten Wasser noch Ammonium, reagiert dieses sofort mit freiem Chlor und kann so grosse Mengen des zugesetzten Chlors verbrauchen. Das Chlor steht dann nicht mehr für die Desinfektion zur Verfügung. Da die Belüftung ein entscheidender Parameter für die Entfernung von Ammonium ist, empfehlen die Forschenden daher, die Belüftung zu optimieren.

2. Einsatz von Sensoren und automatischer Chlorierung, um jederzeit einwandfreies Wasser zu gewährleisten:

In den meisten Kläranlagen in Bengaluru wird Chlor nur dann manuell zugegeben, wenn der Wasserspeicher gefüllt wird - beispielsweise durch das Einschalten einer Dosierpumpe. Bei dieser Vorgehensweise werden Änderungen der Qualität des zufliessenden Wassers, wie z. B. Schwankungen der Ammoniumkonzentration, nicht berücksichtigt. Neben der Optimierung der biologischen Abwasserbehandlung empfehlen die Forschenden daher, die Chlorierung mithilfe von Sensoren zu automatisieren. Dies würde es ermöglichen, die zugegebene Chlormenge an die Wasserqualität anzupassen und zu vermeiden, dass zu wenig oder zu viel Chlor im Wasser ist. Ausserdem würde die Automatisierung der Chlorierung dazu beitragen, ein erneutes Wachstum von Bakterien im behandelten Wasser zwischen den einzelnen Chlorierungen zu verhindern.

Titelbild: Mehr als 3'000 Kleinkläranlagen rezyklieren in der indischen Stadt Bengaluru das Abwasser grosser Wohngebäude vor Ort, das dann auch vor Ort wiederverwendet werden muss. (Bild: Eawag, Josianne Kollmann)

Originalpublikation

Reynaert, E.; Nagappa, D.; Morgenroth, E. (2023) Using Sensors and Automated Chlorination to Improve the Microbial Water Quality of On-Site Sewage Treatment Plants in Bengaluru, Research Brief, DOI: https://doi.org/10.3929/ethz-b-000603755

Finanzierung / Kooperationen

Eawag Ashoka Trust for Research in Ecology and the Environment ETH Zürich

Kontakt



Eva Reynaert
Tel. +41 58 765 5297
eva.reynaert@eawag.ch



Eberhard Morgenroth
Tel. +41 58 765 5539
eberhard.morgenroth@eawag.ch



Claudia Carle
Wissenschaftsredaktorin
Tel. +41 58 765 5946
claudia.carle@eawag.ch

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/wie-sich-die-mikrobielle-qualitaet-von-rezykliertem-wasser-in-bengaluru-verbessern-laesst

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf

T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28

info@eawag.ch
www.eawag.ch

eawag
aquatic research