

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2011

Berlin, 23. bis 25. März 2011

Eine gemeinsame Veranstaltung von

- Robert Koch-Institut (RKI)
- Umweltbundesamt (UBA)
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Impressum

BfR Abstracts

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2011

Bundesinstitut für Risikobewertung
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Thielallee 88–92
14195 Berlin

Berlin 2011
55 Seiten

Druck: Umschlag, Inhalt und buchbinderische Verarbeitung
BfR-Hausdruckerei Dahlem

3.13 Trinkwasserdesinfektion: Prüfung der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln

Andreas Grunert

Umweltbundesamt, Abteilung Trink- und Badebeckenwasserhygiene, Fachgebiet Trinkwasserressourcen und Wasseraufbereitung

Wirkstoffe und Verfahren, die zur Desinfektion von Trinkwasser eingesetzt werden, müssen Krankheitserreger erfolgreich abtöten, damit Einzelerkrankungen und Epidemien verhindert werden. Durch ein im Umweltbundesamt neu entwickeltes Prüfverfahren kann seit 2010 die ausreichende Wirksamkeit geprüft werden.

Neue Produkte und Verfahren für die Trinkwasserdesinfektion drängen zunehmend auf den deutschen Markt. Das Umweltbundesamt ist beteiligt an der Zulassung von Desinfektionswirkstoffen in der Trinkwasseraufbereitung gemäß § 11 Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) und EG-Biozidrichtlinie (1998). Für eine Zulassung ist eine ausreichende Wirksamkeit unter Beachtung des Minimierungsgebotes Voraussetzung. Ob beispielsweise das Verfahren der sog. Inline-Elektrolyse oder die Herstellung von Chlordioxid mit einem Handmischverfahren im Hinblick auf ihre Wirksamkeit den hohen Anforderungen an die Trinkwasserdesinfektion erfüllen, kann mit dem neu entwickelten Prüfverfahren festgestellt werden.

Zentraler Bestandteil des Prüfverfahrens ist ein Teststand, der im Wesentlichen die Trinkwasserdesinfektion am Wasserwerksausgang simuliert. Eine Pilot-Anlage wurde vom Umweltbundesamt geplant und gebaut. Die Anlage funktioniert nach dem Durchflussprinzip. Dabei durchströmt Testwasser mit einem Durchfluss von 400 l/h eine 140 m lange Rohrstrecke (PVC-Modul). Am Zulauf wird das Testwasser mit Organismen und Viren versetzt, anschließend wird das zu untersuchende Desinfektionsmittel dem Wasser zugeführt. Anhand der Abtötung der Organismen und Viren über die Kontaktzeit mit dem Desinfektionsmittel wird die Wirksamkeit quantitativ festgestellt.

Die mit der Anlage entwickelten Wirksamkeitskriterien beruhen auf der Tatsache, dass die beiden am häufigsten eingesetzten Desinfektionswirkstoffe Chlor und Chlordioxid eine ausreichende Wirksamkeit bieten. Voraussetzung ist jedoch eine hinreichend hohe Konzentration. Diese wird im § 11 der TrinkwV 2001 geregelt. Es wird sowohl die maximale als auch die minimale Konzentration festgelegt. Infolgedessen kann anhand der Wirksamkeit von Chlor und Chlordioxid bei einer minimalen zulässigen Konzentration die in Deutschland akzeptierte untere Grenze der ausreichenden Wirksamkeit definiert werden. Neue Wirkstoffe und Desinfektionsverfahren müssen daher mindestens die gleiche Wirksamkeit erreichen.

Neben der angewendeten Konzentration eines Wirkstoffs hat die Wasserbeschaffenheit einen großen Einfluss auf die Wirksamkeit, weshalb u.a. Wasserversorger den Erfolg einer Desinfektionsmaßnahme im Einzelfall am vorliegenden Wasser überprüfen müssen. Besonders die Parameter pH-Wert, Temperatur und gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) müssen konstant sein, um verschiedene Wirkstoffe vergleichen zu können. Im vorliegenden Prüfverfahren ist für das Testwasser ein pH-Wert von 7,5 ($\pm 0,3$), eine Temperatur von 15 (± 2) °C und ein DOC von 2,0 ($\pm 0,3$) mg/L festgelegt worden. Damit bietet das Testwasser vergleichsweise realistische Bedingungen für eine erfolgreiche Desinfektion.

Desinfektionsmittel wirken unterschiedlich gegenüber Krankheitserregern. Im beschriebenen Prüfverfahren werden jeweils zwei Bakterienarten und Virusstämme (Bakteriophagen) als Indikatoren für mögliche Krankheitserreger herangezogen. Bei den Bakterien handelt es sich um *Escherichia coli* und *Enterococcus faecium*, die weltweit am häufigsten als Indikatoren für eine anthropogen bedingte fäkale Verunreinigung des Wassers Verwendung finden und für die auch Grenzwerte in der Trinkwasserverordnung existieren. Um die Wirksamkeit eines Wirkstoffes gegenüber möglichen humanpathogenen Viren abschätzen zu können, werden Bakteriophagen (MS2, PRD1) eingesetzt.

Mehr als 100 Messreihen wurden für die Entwicklung der Wirksamkeitskriterien durchgeführt. Bei den Experimenten stellte sich heraus, dass Chlordioxid gegenüber *Enterococcus faecium* die geringste Wirksamkeit aufwies. Gemäß den in der Prüfvorschrift festgelegten Bedingungen kann von einer ausreichenden Wirksamkeit ausgegangen werden, wenn die Testorganismen nach 10 Minuten Kontaktzeit mit dem Desinfektionsmittel mindestens um $2 \log_{10}$ -Stufen reduziert wurden bzw. nach 25 Minuten Kontaktzeit um $4 \log_{10}$ -Stufen.

Das Prüfverfahren „Quantitative Bestimmung der Wirksamkeit von Stoffen zur Desinfektion in der Trinkwasseraufbereitung“ ist unter www.umweltbundesamt.de abrufbar.

VITA

- bis 2007 Studium der Biologie an der Humboldt-Universität Berlin mit den Schwerpunkten Molekularbiologie/Genetik und Virologie
- seit 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Umweltbundesamt im Fachgebiet Trinkwasseraufbereitung
- seit 2008 Beginn der Promotion zum Thema „Verfahrensentwicklung zur Beurteilung der Effizienz von Wirkstoffen für die Trinkwasserdesinfektion an einer halbtechnischen Anlage“