

# Legionellen bekämpfen

Chlordioxid eliminiert gesundheitsschädliche Keime und baut vorhandene Biofilme ab



Mobile Chlordioxid-Wasserentkeimungsanlage

Legionellen sind aerobe stäbchenförmige Bakterien, die in geringen Konzentrationen in fast allen Süßwasservorkommen vorhanden sind. Sie leben bevorzugt in künstlichen Wassersystemen wie Hausinstallationen, RLT-Anlagen, Whirlpools oder Luftbefeuchtern und vermehren sich besonders stark in stagnierendem bzw. stehendem Wasser bei Wassertemperaturen von ca. 25 bis 50 °C. Treten Legionellen in größeren Konzentrationen auf, so können sie eine schwere Lungentzündung (Legionellose) verursachen, an der nach Hochrechnungen des Forschungsnetzwerks „CAPNETZ“ jährlich etwa 20 000 bis 30 000 Menschen erkranken.

Als technische Maßnahme zur Verminderung des Legionellenwachstums wird die Vorlauftemperatur des Warmwassers immer noch entsprechend den allgemein anerkannten Technischen Regeln des DVGW (Arbeitsblatt W551) auf über 60 °C aufgeheizt, obwohl eine Warmwassertemperatur von ca. 40 bis 45 °C für den üblichen Gebrauch (Baden, Duschen, Abwaschen) bereits ausreichen würde. Selbst bei Energiesparhäusern wird das Warmwasser zusätzlich auf über 60 °C erwärmt, was mit einem erheblichen zusätzlichen Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß verbunden ist. Leider zeigt die Praxis, dass das Hochheizen des Warmwassers auf über 60 °C keinen sicheren Schutz vor Legionellen bietet. Auch ein Betrieb der Warmwasserinstallation nach den technischen Regeln des DVGW ist keine Gewähr für Legionellenfreiheit, da das Problem der Biofilmbildung in den Rohrleitungen nicht beseitigt wird und Legionellen in Kaltwassersystemen überhaupt nicht bekämpft werden.

Eine energetisch wesentlich effizientere Alternative zur Verminderung des Legionellenwachstums ist dagegen aus der Trinkwasserverordnung 2001 selbst abzuleiten. Diese fordert für den Fall, dass im Trinkwasser Krankheitserreger in gesundheitsschädlichen Konzentrationen enthalten sein können, in letzter Konsequenz die Vorhaltung einer hinreichenden Desinfektionskapazität („Depot“) an Chlor oder Chlordioxid im Leitungsnetz.

Chlordioxid gehört zu den höherwertigen Chlorsauerstoffverbindungen und ist ein nach der Trinkwasserverordnung 2001 und DIN EN 12671 zugelassenes Mittel zur Wasserentkeimung. Seine vornehmlich oxidie-

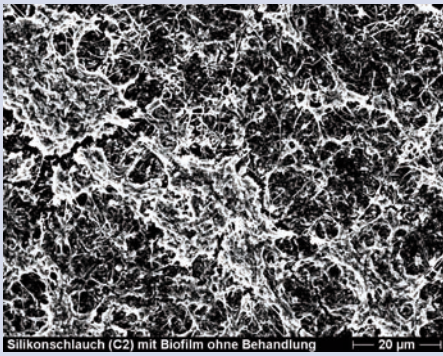
Holger Beissner

**Der kontrollierte Einsatz von Chlordioxid macht es möglich, auch nach längeren Stillstandszeiten oder bei der Erstinbetriebnahme ein Wassersystem schonend und dennoch effektiv zu entkeimen, vorhandene Legionellen, Pseudomonaden, Coli-Bakterien und andere gesundheitsschädliche Keime abzutöten und langfristig die vorhandenen Biofilme abzubauen. Für zeitlich befristete Desinfektions- oder für Akutmaßnahmen kann eine mobile Wasserentkeimungsanlage installiert werden.**

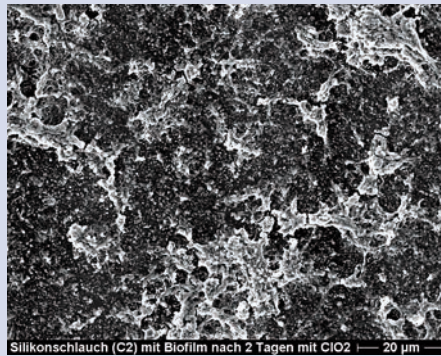
Nach der Trinkwasserverordnung 2001 muss Trinkwasser „frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein“. Die kommunalen Wasserversorger gewährleisten ihren Kunden eine gute Trinkwasserqualität – allerdings nur bis zur Übergabestelle an die Hausinstallation. Für das Trinkwasser in der Hausinstallation sind dagegen die Eigentümer selbst verantwortlich. Gerade hier kann sich die Qualität des Trinkwassers deutlich verschlechtern.

Insbesondere bei unregelmäßig genutzten Wassersystemen mit längeren Stillstandszeiten (z. B. in Schulen, Kindergärten, Hotels, Ferienhäusern, Mietshäusern mit Wohnungsleerstand usw.) lagern sich Biofilme ab, in denen sich Bakterien (z. B. *Legionella pneumophila*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae*) und andere wasserassoziierte Keime stark vermehren können. Biofilme können auch am Wasserhahn selbst ausgebildet werden und in die Hausinstallation hineinwachsen („retrograde Verkeimung“). Wird aus solchen Wassersystemen nach einer längeren Stillstandsphase wieder Wasser entnommen, ist dieses oftmals durch gesundheitsschädliche Keime stark belastet, die zu einer Vielzahl an Erkrankungen führen können. Als besonders gefährlich gelten dabei Legionellen.

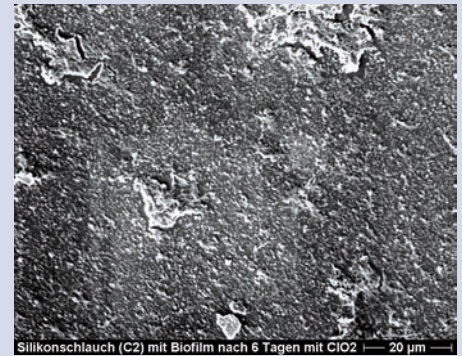
**Autor:** Dipl.-Ing. Holger Beissner, Iotronic GmbH, Springe



Silikonschlauch (C2) mit Biofilm ohne Behandlung 20 µm



Silikonschlauch (C2) mit Biofilm nach 2 Tagen mit ClO2 20 µm



Silikonschlauch (C2) mit Biofilm nach 6 Tagen mit ClO2 20 µm

Abbau eines Biofilms: a) unbehandelter Biofilm, b) Biofilm nach zwei Tagen Chlordioxiddosierung, c) Biofilm nach sechs Tagen Chlordioxidosierung (Quelle: Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn)

rende Wirkung macht es zu einem hoch wirksamen und gleichzeitig umweltfreundlichen Desinfektionsmittel. Es ist wesentlich wirksamer als Chlor und wird aufgrund seiner Instabilität direkt vor Ort als wässrige Lösung mit einer Konzentration von ca. 2 g/l hergestellt. Bereits eine Dosierung von 0,2 mg/l  $\text{ClO}_2$  reicht nachweislich aus, um Biofilme abzutragen und Bakterien in bereits vorhandenen Biofilmen abzutöten.

Durch eine kontrollierte Zugabe des chemischen Desinfektionsmittels Chlordioxid wird in der Hausinstallation ein Depot von 0,05 bis 0,2 mg/l Chlordioxid aufgebaut, das das Wassersystem vor Legionellen schützt („Netzschutz“). Ein wesentlicher Vorteil der kontinuierlichen Entkeimung mit Chlordioxid ist, dass auch während der Desinfektionsmaßnahme Trinkwasser entnommen werden kann, wenn die Vorgaben der Trinkwasserverordnung (max. Zugabe von 0,4 mg/l  $\text{ClO}_2$ ) eingehalten werden. Es ist folglich nicht notwendig, das Wassersystem abzusperrern und die Bewohner zu evakuieren.

Die an der Wasserentnahmestelle noch enthaltene Menge an Chlordioxid ist so gering, dass sie bei der Wasserentnahme nahezu vollständig ausstrippt, da Chlordioxid ein im Wasser gelöstes Gas ist. Die Wasserqualität wird auch während der Desinfektionsmaßnahme nicht verschlechtert. Im Gegensatz zur Chlorierung werden keine übelriechenden und gesundheitsschädlichen Trihalogenmethane (THM) und Chloramine gebildet.

Entspricht die an den Wasserentnahmestellen gemessene Chlordioxidkonzentration nahezu der dosierten Chlordioxidkonzentration, so lässt dies auf eine geringe Zehrung und damit auch auf eine geringe Keimbelastung im Wasser schließen. In diesem Fall kann die dosierte Menge an Chlordioxid reduziert werden, sodass nur gerade so viel Chlordioxid dosiert wird wie notwendig ist, um eine Chlordioxidkonzentration von mindestens 0,05 mg/l und damit einen effektiven Netzschutz aufrecht zu erhalten. Dadurch wird dem Minimierungsgebot der Trinkwasserverordnung 2001 entsprochen.

## Mobile Wasserentkeimungsanlage

Für zeitlich befristete Desinfektionsmaßnahmen oder Akutmaßnahmen zur Bekämpfung einer erhöhten Legionellenkontamination hat die Firma Iotronic GmbH eine mobile Wasserentkeimungsanlage entwickelt, die fertig auf einem Rollwagen montiert ist und am Einsatzort auf einfache Weise über Panzerschläuche in die vorhandene Hausinstallation installiert werden kann.

Die Chlordioxidherzeugung erfolgt dabei nach dem Säure-Chlorit-Verfahren. Jeder Verfahrensschritt der Erzeugung wird überwacht (z. B. über Leitfähigkeitsmessung). Die fertige Chlordioxidlösung wird anschließend mengenproportional nach dem Signal eines Wasserzählers (4 Impulse/Liter) in das Wasser dosiert. Die Anlage kann bis zu 10 m<sup>3</sup>/h Trinkwasser entkeimen.

Beim Einsatz von Chlordioxid zur Wasserentkeimung und Legionellenbekämpfung ist die Messung der Chlordioxidkonzentration an den Wasserentnahmestellen und damit die messtechnische Überwachung des Depots von entscheidender Bedeutung. Mit dem tragbaren Messkoffer „Aquacon-P  $\text{ClO}_2$ “ kann die Chlordioxidkonzentration direkt an der Wasserentnahmestelle gemessen werden. Die Messung der Chlordioxidkonzentration ist selektiv und als automatisiertes Verfahren zur Messung von Chlordioxid im Trinkwasser ge-

eignet (bestätigt durch ein Gutachten des Instituts für Technische Chemie der Universität Hannover). Im Gegensatz zu anderen Chlordioxid-Messverfahren (z. B. amperometrische Messung) ist keine externe Kalibrierung notwendig.

Wird im entkeimten Wasser eine Chlordioxid-Restkonzentration von > 0,05 mg/l nachgewiesen, kann die Warmwassertemperatur von über 60 °C auf ca. 45 °C abgesenkt werden – verbunden mit einer erheblichen Reduzierung der Warmwasserbereitungskosten.

## Fazit

Der kontrollierte Einsatz des chemischen Desinfektionsmittels Chlordioxid macht es möglich, auch nach längeren Stillstandszeiten oder bei der Erstinbetriebnahme ein Wassersystem schonend und dennoch effektiv zu entkeimen, vorhandene Legionellen, Pseudomonaden, Coli-Bakterien und andere gesundheitsschädliche Keime abzutöten und langfristig die vorhandenen Biofilme abzubauen. Gleichzeitig werden auch während der Desinfektionsmaßnahme die Vorgaben der TrinkwV2001 eingehalten, sodass weiter Trinkwasser entnommen werden kann und keine Nutzungseinschränkungen auftreten.

IOTRONIC  
3922030

WWW  
www.vfv1.de/#3922030

Tragbares Chlordioxid-Messgerät für die Depotüberwachung

