

Trinkwasseranlagen müssen in Krankenhäusern in hygienisch einwandfreiem Zustand sein

# Hygiene fängt beim Trinkwasser an

In Krankenhäusern und anderen Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen erworbene (nosokomiale) Infektionen gehören zu den häufigsten Komplikationen im medizinischen Bereich. Vorbeugen ist daher sehr wichtig zum Erhalt der Patientensicherheit. Als Quelle für Infektionen kommen auch die Anlagen der Trinkwasserversorgung infrage. Sie sollten deshalb unbedingt in die Maßnahmen zur Infektionsprävention integriert werden.

Schätzungen des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin ergaben 2008, dass in Deutschland jährlich 400.000 bis 600.000 Patienten von nosokomialen Infektionen betroffen sind, ca. 10.000 bis 15.000 versterben daran. [1] Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) ging 2013 sogar von mehr als 800.000 Fällen pro Jahr mit 30.000 bis 40.000 Todesfällen aus. [2] In diesem Zusammenhang ist die Prävention eine der wichtigsten Säulen im Rahmen der Patientensicherheit. Als eine mögliche Quelle für Infektionen müssen die Anlagen der Trinkwasserversorgung unbedingt in die Maßnahmen zur Infektionsprävention einfließen. Insbesondere beim Bakterium *Pseudomonas aeruginosa*, einem der aggressivsten Verursacher nosokomialer Infektionen, geht man davon aus, dass in bis zu 50 Prozent der Fälle Wasser ursächlich

für die Infektion ist. [3] Dennoch wird der Erreger bislang in den Regelwerken der Trinkwasserversorgung kaum berücksichtigt, trotz der Forderungen von Hygieneexperten. [4] *Pseudomonas aeruginosa* kann Harnwegs- und Wundinfektionen, Septikämien und Beatmungspneumonien verursachen. Die Bedeutung des Erregers wird in der Anzahl an Infektionen deutlich. In einer Stichprobenstudie wurden 2016 über 3.000 nosokomiale Infektionen in deutschen Krankenhäusern untersucht. Dabei war *Pseudomonas aeruginosa* mit einer Häufigkeit von sechs Prozent der fünfthäufigste Erreger. [5] Im Gegensatz zu den anderen vier Erregern können die Infektionsfälle mit *Pseudomonas aeruginosa* jedoch durch eine rigorosere Wasserhygiene deutlich reduziert werden. Auch in der EU rangiert der Erreger unter den fünf häufigsten Verursachern nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen (siehe Abb. 1). Hinzu kommt, dass aufgrund der häufig festgestellten (2016: 34 % aller Isolate in der EU) [6] und oft mehrfachen Resistenzen gegenüber üblicher Antibiotika *Pseudomonas aeruginosa* bereits 2017 von der WHO auf die Liste kritischer Krankheitserreger gesetzt wurde, mit dringendem Bedarf für neue Antibiotika. [7] Welche Rolle vor allem Krankenhäuser bei der Verbreitung resistenter

Krankheitserreger spielen, zeigt auch eine aktuelle Studie zu einem anderen, in der EU weit verbreiteten Bakterium: *Klebsiella pneumoniae*. Sie fand heraus, dass sich die resistenten Erreger vor allem innerhalb der Krankenhäuser und deren Versorgungsnetzwerken ausbreiten und empfiehlt gezieltere Hygienemaßnahmen. [8]

## Trinkwasserhygiene ernst nehmen

Durch die Trinkwasserverordnung [10] gesetzlich vorgeschrieben ist die Untersuchung auf Legionellen, dem Auslöser der lebensbedrohlichen Legionärskrankheit. *Legionella pneumophila* kann über Duschen oder Klimaanlage vernebelt und eingeatmet werden und die schwere Lungenerkrankung auslösen. Die vom Robert-Koch-Institut (RKI) festgestellte Entwicklung erhöhter Meldefälle von Legionellose in Deutschland (siehe Abb. 2) ist das wichtigste und grundsätzliche Argument, die Hygiene des Trinkwassers und dessen Anlagen ernst zu nehmen. Sowohl Pseudomonaden als auch Legionellen kommen natürlicherweise im Wasser vor. Finden sie in den Trinkwasserleitungen oder anderen Teilen der Anlage günstige Nährstoff- und Temperaturbedingungen, bildet sich ein Biofilm aus und es kann zu

einer massenhaften Vermehrung kommen. Die Bakterien werden dann in größerer Zahl aus den Biofilmen freigesetzt; es kommt zu einer Kontamination des Trinkwassers. [11] Die Notwendigkeit, die Reinigungsintervalle und -methodik der Trinkwasseranlagen in Krankenhäusern besonders gründlich und professionell zu überwachen, ergibt sich aber nicht nur aus der Gefährdung bereits geschwächter Patienten, sondern auch aus den komplexen Leitungssystemen, die durch An-, Um- und Neubauten immer wieder verändert und anders genutzt werden. Dabei können Leitungsabschnitte entstehen, die unbeabsichtigt besonders günstige Lebensbedingungen für Legionellen oder *Pseudomonas aeruginosa* bieten. Damit das Trinkwasser den hohen hygienischen Anforderungen entspricht, ist es unabdingbar, nicht nur das Wasser, sondern auch die Anlagenteile, durch die es fließt, hygienisch sauber zu halten. Regelmäßige mikrobiologische Untersuchungen, wie vom Umweltbundesamt speziell für Krankenhäuser, Pflege- und andere Einrichtungen empfohlen, [13] unterstützen die Einhaltung der hygienischen Standards.

Sowohl im Rahmen der Prävention als auch zur Beseitigung bereits vorhandener Infektionsquellen scheinen sich dem Betreiber der Anlage verschiedene Vorgehensweisen zu bieten. Doch hier ist Vorsicht geboten: Praktische Erfahrung und neuere wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass einige in Regelwerken empfohlene Vorgehensweisen nicht geeignet sind, Biofilme aus Leitungen zu entfernen. Dazu gehören vor allem das Spülen nur mit Wasser oder mit Luft/Wasser-Gemisch sowie die thermische Desinfektion. [14]

Eine wirksame Reinigung und ggf. nachfolgende Desinfektion von Trinkwasserbehältern, Rohrleitungen und anderen Anlagenteilen sind unerlässliche Voraussetzungen für einen gesicherten hygienischen Betrieb der Trinkwasserversorgung. Es hat sich auch gezeigt, dass für eine erfolgreiche Beseitigung von Biofilmen vor einer Desinfektion unbedingt eine Reinigung durchgeführt werden muss. Denn Mikroorganismen in Biofilmen sind vor der Wirkung von Desinfektionsmitteln geschützt und überleben daher wesentlich höhere Konzentra-

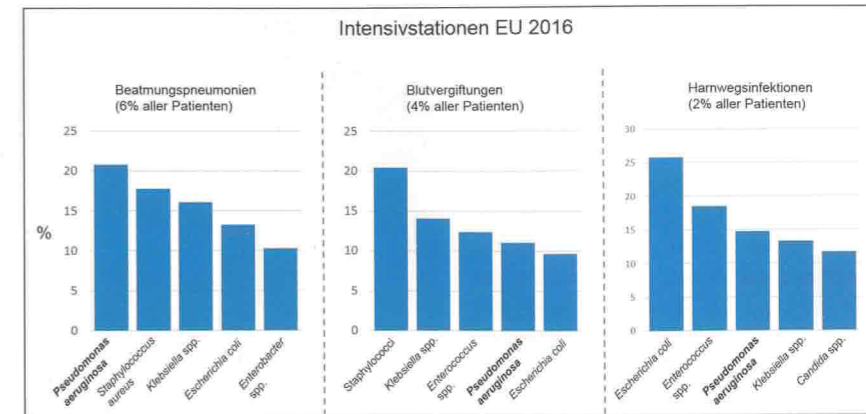


Abb. 1: Prozentualer Anteil von *Pseudomonas aeruginosa* an nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen in der EU [9]

Bild: ECDC9

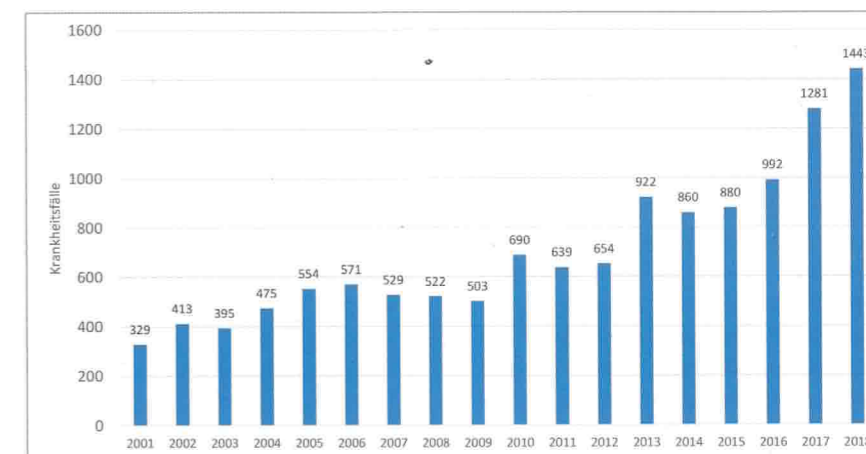
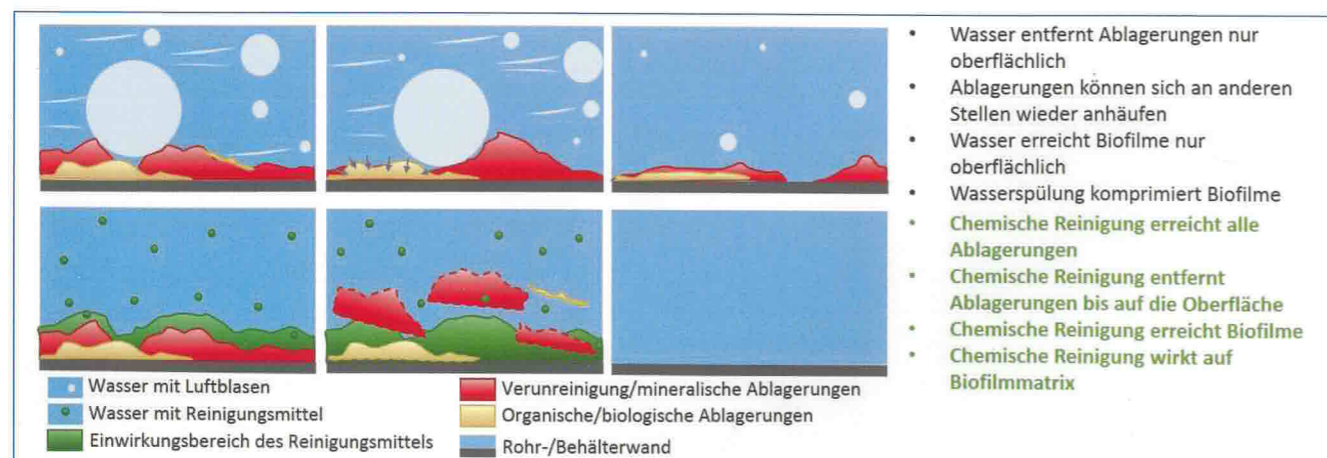


Abb. 2: Statistik offiziell gemeldeter Legionellosefälle beim RKI [12]

Bild: RKI12



Eine Spülung nur mit Wasser oder Luft/Wasser kann auf der Oberfläche verbleibende Schichten des Biofilmes verdichten und damit stabiler machen. Bei einer Reinigung mit chemischen Reinigungsmitteln hingegen wird der Biofilm angegriffen und aufgebrochen.

Bild: Carela

tionen als losgelöst im Wasser. Diese Eigenschaft kann bei einer Kontamination langwierige Sanierungsmaßnahmen zur Folge haben, die jahrelang dauern und hohe Kosten nach sich ziehen können. Dazu gehören nicht nur die direkten Aufwendungen für wiederholte Desinfektionsmaßnahmen, Erfolgskontrollen und Personal sowie ein zeitweiliger Funktionsausfall der Trinkwasserversorgung, sondern auch Überbrückungsmaßnahmen während der Sanierung (z. B. Notdesinfektion, Filter). [15]

Die Entfernung von Biofilmen kann nur mit der richtigen Methodik und entsprechenden Spezialreinigungsprodukten gelingen. Das ergibt sich auch aus der Anpassungsfähigkeit von Biofilmen. [14] Kurz gefasst kann eine Spülung nur mit Wasser (ohne Reinigungsmittel) auf der Oberfläche verbleibende Schichten des Biofilmes verdichten und damit stabiler machen. [16] Im Ergebnis ist es noch schwieriger, den Biofilm zu entfernen und eine anschließende Desinfektion wird dadurch kaum Wirkung zeigen. Bei einer Reinigung unter Verwen-

dung chemischer Reinigungsmittel hingegen wird der Biofilm durch die Reaktion des Wirkstoffes mit der Biofilmmatrix und den Mikroorganismen angegriffen und aufgebrochen. Die Schichten des Biofilmes werden fragmentiert und aufgelockert, dabei verringert sich deren Stabilität deutlich. [16] Dadurch kann der Wirkstoff auch den Basisfilm erreichen und ihn aufbrechen.

## Regelmäßige Reinigung wichtig

Eine gründliche Reinigung, ggf. mittels Desinfektion, sollte immer vor der Erstinbetriebnahme eines Neubaus oder neuerlegter Leitungen oder vor einer Wiederinbetriebnahme nach Stillstand, Sanierungen oder Änderungen an der Anlage (z. B. Armaturenwechsel) erfolgen. Dauerhaft oder gar diskontinuierlich im Betrieb befindliche Trinkwassersysteme sollten regelmäßig gereinigt werden. Verunreinigungen oder nosokomiale Infektionsquellen in Form von Biofilmen sollten aus der Trinkwasserinstal-

lation durch Reinigung nach dem aktuellen Stand der Forschung und Technik mit geeigneter Methodik und Spezialreinigungsmitteln entfernt werden. Eine mehrstufige Reinigung, bei der die festen und organischen Ablagerungen zunächst aufgebrochen und dann vollständig abgelöst werden, hat sich bewährt, um Trinkwasseranlagen in einen hygienisch einwandfreien Zustand zu versetzen. Im Vorfeld muss jedoch gemeinsam mit dem Betreiber eine Gefährdungsanalyse erarbeitet werden. Dabei sollten das gesamte wasserführende System in Augenschein genommen, die technische Unterlagen ausgewertet und die Befunde der Trinkwasseruntersuchungen mit einbezogen werden. Beim Ortstermin sollten das zuständige Gesundheitsamt, die für die Hygiene verantwortliche Person sowie Fachplaner und Haustechniker (intern und extern) zugegen sein, um Schnittstellen für die Vorarbeiten und die Durchführung der eigentlichen Anlagenbehandlung verbindlich festlegen zu können.

Bei einer hygienisch gründlichen Reinigung entstehen im Vergleich zu einer Sanierung oder kompletten Neuinstallation weitaus geringere Kosten. Die Arbeiten sind mit der richtigen Methodik und den speziell dafür entwickelten Produkten relativ schnell erledigt und bringen den erforderlichen Hygieneerfolg. Zusätzliche Sicherheit kann in sensiblen Bereichen eine automatisierte Dosierung von Desinfektionsmitteln schaffen. Das verwendete Wasser ist dann nicht nur hygienisch unbedenklich, die Dosieranlage dosiert zudem automatisch exakt die benötigte Menge des Desinfektionsmittels. Das spart Chemikalien, Kosten und Zeit. Fazit: Zu einer allumfassenden Infektionsprävention in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen gehören hygienisch saubere, regelmäßig gereinigte Trinkwasserleitungen. So können Krankheitsfälle verhindert werden.

Danielle Troppens  
Bernd Krumrey

#### Kontakt

Carela GmbH  
Schafmatt 5  
79618 Rheinfelden  
Tel.: +49 7623 7224-0  
info@carela.com  
www.carela-group.com



Bild: Carela/Bernd Krumrey

Zusätzliche Sicherheit kann in sensiblen Bereichen eine automatisierte Dosierung von Desinfektionsmitteln schaffen (li.: Wandmontage einer Dosiermaschine). Die Dosieranlage (re.) dosiert automatisch exakt die jeweils benötigte Menge des Desinfektionsmittels.

#### Quellen

1. Gastmeier, P., Geffers, C. (2008): Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? Eine Schätzung für das Jahr 2006
2. Walger, P., Popp, W., Exner, M. (2013): Stellungnahme der DGKH zu Prävalenz, Letalität und Präventionspotenzial nosokomialer Infektionen in Deutschland 2013
3. Exner, M. et al. (2016): Gesundheitliche Bedeutung, Prävention und Kontrolle Wasser-assoziiierter Pseudomonas aeruginosa-Infektionen. Hyg. Medizin 2016, 41: 3–32
4. Exner, M. et al. (2010): Pseudomonas aeruginosa – Plädoyer für die Einführung eines technischen Maßnahmewertes in die Novelle der Trinkwasserverordnung – Antrag der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH). Hyg. Medizin, 35: 370–379
5. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (2016): Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung 2016 – Abschlussbericht
6. European Centre for Disease Prevention and Control (2016): Surveillance Report – Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2016
7. WHO – World Health Organization (2017): Global Priority List of Antibiotic-Resistant Bacteria to Guide Research, Discovery and Development of New Antibiotics
8. David, S. et al. (2019): Epidemic of Carbapenem-Resistant Klebsiella Pneumoniae in Europe is Driven by Nosocomial Spread. Nat. Microbiol. 2019, DOI: 10.1038/s41564-019-0492-8
9. European Centre for Disease Prevention and Control (2016): Healthcare-Associated Infections in Intensive Care Units – Annual Epidemiological Report for 2016. Annu. Epidemiol 2016, Rep. 11
10. Trinkwasserverordnung (TrinkwV): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, zuletzt geändert am 3. Januar 2018
11. Wingender, J. (2011): Hygienically Relevant Microorganisms in Biofilms of Man-made Water Systems. Biofilm Highlights 2011, 189–238
12. Robert-Koch-Institut (2019): Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten 2002–2019
13. Umweltbundesamt (2017): Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf Pseudomonas aeruginosa, zur Risikoeinschätzung und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser
14. Troppens, D., Krumrey, B. (2019): Biofilme im Trinkwassersystem – Entstehung, Dynamik und Beseitigung. gwf-Wasser/Abwasser 2019, 07-08: 79–85
15. Flemming, H.-C. (2010): Erkenntnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt ‚Biofilme in der Trinkwasser-Installation‘, Version 1.1 – mit Glossarium
16. Mathieu, L. et al. (2014): Drinking Water Biofilm Cohesiveness Changes Under Chlorination or Hydrodynamic stress. Water Res. 2014, 55: 175–184