

4 Wasser in medizinischen Einrichtungen

Definition Trinkwasser

Der Begriff „Trinkwasser“ umschreibt nicht nur das eigentliche Wasser aus der Leitung zum Trinken, sondern bezieht sich (laut Trinkwasserverordnung TrinkwV) ganz allgemein auf Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Dazu gehört auch Wasser zur Körperpflege und -reinigung (z. B. Duschwasser) und Wasser zur Reinigung von Gegenständen, die nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen und Wasser zum Reinigen von Gegenständen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen wie z. B. Geschirr.

Die Definition gilt ungeachtet der Herkunft, des Aggregatzustandes oder ob es für die Bereitstellung aus Leitungswegen, in Tankfahrzeugen, in Flaschen oder anderen Behältnissen bestimmt ist (vgl. Kap. 1.9 Seite 2).

Hinweis

Risiken durch Trinkwasseranlagen

Wasser führende Systeme bzw. Wasserversorgungsanlagen sind grundsätzlich potentielle Infektions- oder Kontaminationsquellen. Bei der Nutzung der dazugehörigen Leitungsnetze besteht eine besondere Gefahr in der unbemerkten Verbreitung nosokomialer Erreger auf viele Patienten, was zu Ausbrüchen von z. B. Pneumonien durch *Pseudomonas aeruginosa* führen kann.

4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Das Krankenhaus ist nach der Definition der Trinkwasserverordnung (vgl. Kap. I.9 Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung, TrinkwV2001) durch die öffentliche Abgabe von Trinkwasser Betreiber einer Trinkwasseranlage. Daraus ergeben sich für den Einrichtungsträger besondere Verpflichtungen hinsichtlich der Wasserhygiene. Laut Verordnung gilt, dass die Anforderungen an die Trinkwasserqualität an allen Wasserentnahmestellen der Hausinstallation einzuhalten sind und entsprechend auch hier zu prüfen sind.

Im Rahmen der Krankenhaushygiene gelten die gesetzlichen Bestimmungen auch für Badewasser, Flüssigkeiten aus medizinischen Geräten wie Spüllösungen von Endoskopen, Dialysewasser, Desinfektionsmittellösungen (z. B. aus Desinfektionsmitteldosieranlagen), Wasser aus Beatmungsgeräten und Inhalatoren, Wasser aus Befeuchtereinheiten von RLT Anlagen (raumluftechnische Anlagen), Wasser aus zahnärztlichen Behandlungseinheiten sowie aus Trinkwasserbehandlungsanlagen (beispielsweise zur Enthärtung).

4.1.1 Geltende Gesetze/Verordnungen/Arbeitsblätter/DIN-Vorschriften

- Infektionsschutzgesetz (IfSG)
- Gesetz zur Neuordnung seuchenrechtlicher Vorschriften: Artikel 1: Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) vom 20. Juli 2000; BGBl. I Jahrgang 2000, Teil I, Nr. 33: S. 1045
- Trinkwasserverordnung 2001 (TrinkwV)
- Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001 (TrinkwV2001); BGBl. I, Jahrgang 2001, Nr. 24: S.595-680
- Medizinproduktegesetz (MPG) vom 7. August 2002
- Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) vom 20. Juli 1980; BGBl. I Jahrgang 1980, Nr. 31: S. 750-757
- DVGW-Arbeitsblatt W551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen, technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
- DVGW-Arbeitsblatt W553: Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

- DIN 1989: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
- Prävention der nosokomialen Pneumonie: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut; Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 43/2000: S. 302-309

4.1.2 Kontrollinstanz Gesundheitsamt

Wasseranlagen, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit entnommen wird, speziell in Krankenhäusern und anderen Gemeinschaftseinrichtungen, werden vom Gesundheitsamt überwacht. Die beauftragten Mitarbeiter des Gesundheitsamtes sind befugt, die Räumlichkeiten der Einrichtung innerhalb der Geschäftszeiten zu betreten, bei Verdacht auf Gefährdungen auch jederzeit. Weiterhin können Proben entnommen, Auskünfte eingefordert werden. Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet den räumlichen Zugang zu gewähren, die Prüfer zu unterstützen und ihnen die geforderten Auskünfte zu erteilen.

4.1.3 Maßnahmen im Falle der Nichteinhaltung von Grenzwerten und Anforderungen

Das Gesundheitsamt greift in die organisatorischen Abläufe einer Einrichtung ein, wenn bekannt wird, dass die gesetzlichen Vorgaben nicht eingehalten werden und Verbraucher durch Entnahmen aus der Wasserversorgungsanlage gefährdet werden könnten. Ggf. wird entschieden, ob die Wasserversorgung über diese Anlage weiter fortgeführt werden darf und wenn ja, unter welchen Bedingungen. Bei Gefährdungen der Verbraucher kann das Gesundheitsamt anordnen, die Wasserversorgung über die Anlage einzustellen und über andere Möglichkeiten sicher zu stellen, wie z. B. über die Bereitstellung von industriell abgefülltem Wasser. Weiterhin kann bei einer Gefährdung der Verbraucher angeordnet werden, Maßnahmen zur Wiederherstellung einer einwandfreien Wasserqualität zu ergreifen. Das Gesundheitsamt führt Überprüfungen der Wasserqualität und der Einhaltung der festgelegten Grenzwerte durch. (vgl. TrinkwV § 9)

4.2 Wasseranwendung in medizinischen Einrichtungen

4.2.1 Trinkwasser

Grundsätzlich darf nur hygienisch einwandfreies Trinkwasser zur direkten und indirekten Anwendung am Patienten eingesetzt werden.

Trinkwasser, das Krankenhäusern vom kommunalen Versorger zur Verfügung gestellt wird, ist nicht steril. Es kann in geringem Maße Erreger enthalten, die potenziell durch Vermehrung oder bei immunsupprimierten Patienten nosokomiale wasserassoziierte Infektionen verursachen können.

Der häufigste Übertragungsweg ist der direkte Kontakt mit kontaminiertem Trinkwasser (z. B. beim Waschen) und die Aerosolbildung (Legionellen, *Pseudomonas aeruginosa*).

4.2.1.1 Mikrobielle Belastungen von Trinkwasser (Bakterien, Viren, Parasiten)

Mikrobiell kontaminiertes Trinkwasser kommt an jeder Zapfstelle, an jedem Duschauslass vor, d. h. kein Wasser ist ohne besondere Vorkehrungen steril, was außer für immunsupprimierte Patienten und beim Vorkommen pathogener Erreger kein Problem darstellt.

Mikroorganismen mit Bedeutung als wasserübertragene Krankheitserreger:

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Legionella pneumophila*
- Schimmelpilze

Mikroorganismen, die i. d. Regel nicht von Bedeutung sind:

- aerobe Sporenbildner
- Mikrokokken

Merke

Nicht die Höhe, sondern vielmehr Art und Ausmaß der Kontamination mit Pathogenen ist von Bedeutung als Risikofaktor für die Entstehung von Infektionen.

Derartige Kontaminationen spielen im Krankenhaus eine große Rolle bei Pneumonien durch Legionellen und Pseudomonaden und begründen die präventiven Maßnahmen (Wasserfilter, keine Versorgung mit Leitungswasser).

Obwohl prinzipiell viele Erregerarten im Wasser vorkommen und über Aerosolbildung und/oder die Hände des Personals auf Patienten übertragen werden können, sind *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella pneumophila*, die mit Abstand am häufigsten vorkommenden Erreger, was u. a. mit der Fähigkeit zusammenhängt, in Biofilmen auch unter Extrembedingungen lange zu überleben.

Coliforme Bakterien und Fäkalstreptokokken sind extrem selten echte Leitungskontaminanten und zeigen immer eine Leckage oder eine andere technisch bedingte Vermischung mit Abwasser an. Ihr Nachweis im Rahmen der Routineüberwachung zeigt fast immer eine retrograde Auslasskontamination an.

Auch eine Kontamination mit *Staphylococcus aureus* kommt nur im endständigen (Auslass) Leitungsabschnitt in Perlatornähe vor und ist durch retrograde Spritzkontamination bedingt.

Parasitäre Verunreinigungen kommen bei Kontakt des Trinkwassers mit kontaminiertem Oberflächenwasser oder Brunnen in der Nähe landwirtschaftlicher Betriebe vor (Cryptosporidien).

4.2.1.2 Voraussetzungen für eine Vermehrung von Bakterien in Wasser führenden Systemen

- hohe lokale Luftfeuchtigkeit (> 95 %)
- entsprechende Temperaturen (< 50 °C)
- Nährstoffangebot, Amöben
- Stagnation
- Biofilm

4.2.1.3 Risikoanalyse zur mikrobiellen Belastung von Trinkwasser

Für alle Wasser führenden Systeme in medizinischen Einrichtungen sollte eine Risikobewertung erfolgen. Es muss vor Beginn der Bewertung festgelegt werden, wer die Risikoanalyse durchführen soll. Bewährt hat sich hierfür ein kleines Team aus Mitarbeitern der Krankenhaushygiene und der Haustechnik.

Im ersten Schritt wird ein Leitungsnetzplan mit allen Zapfstellen und den entsprechenden Risikobereichen und Nicht-Risikobereichen erstellt. Die Risiko- und Nicht-Risikobereiche müssen vorab mit den fachverantwortlichen Personen festgelegt werden, anschließend ist das Ausmaß der Überwachung für jede Abteilung festzulegen.

Bereits vor Anschaffung von Anlagen mit Wasser führenden Systemen ist eine Risikobewertung empfehlenswert.

Die Bewertung erfolgt nach infektiions- bzw. verbreitungsrelevanten Kriterien. Check-Fragen zur Risikoermittlung sind u. a.:

- Wo besteht ein Risiko (Übertragungsrisiko) für eine Kontamination (z. B. Duschen, Waschplätze, Vernebler...)?
- Wo bestehen Risiken für eine unbemerkte Keimvermehrung (stehendes Wasser in Totleitungen, Vasen, Geschirr, Pfützen, Inkubatoren...)?
- Welche Erreger kommen in Frage (besonders in Altbauten fast immer Pseudomonas und Legionellen positiv) und wie virulent sind sie (konkrete Infektionsgefährdung)?
- Sind alle ITS-Patienten als besonders gefährdet bewertet?
- Welche weiteren Patientengruppen müssen als besonders gefährdet eingestuft werden (Transplantationsstationen, Dialyse, AIDS-Patienten, Patienten unter Cytostase)?

4.2.1.4 Biofilm

Definition

Biofilme bestehen aus größeren Ansammlungen von Mikroorganismen bzw. und deren Stoffwechselprodukte, die sich insbesondere in Wasserleitungssystemen aufbauen. Voraussetzung für die Bildung von Biofilmen sind einerseits nährstoffhaltige Wässer bzw. Werkstoffe, eine entsprechende Temperatur sowie geringere Durchflusgeschwindigkeiten.

► Entstehung von Biofilmen

Biofilme gehören zu den ältesten Lebensformen auf der Erde. Sie sind der Ausdruck davon, dass sich Organismen entwickelt haben, die sich auch an Stellen anheften können, an denen minimale oder stark wechselnde Wachstumsbedingungen herrschen. Eine grundlegende wissenschaftliche Beschreibung dieser Lebensform wurde erst 1978 veröffentlicht.

Bestimmte Bakterien gehören zum Lebensraum Wasser und erfüllen hier eine wichtige Aufgabe: Die Reinigung der Wässer von organischen Reststoffen.

Dabei versuchen sich Bakterien dort zu etablieren, wo günstige entsprechende Umweltbedingungen herrschen.

Biofilme spielen im medizinischen Bereich eine erhebliche Rolle, ein Beispiel ist die Plaquebildung am Zahnhals, durch deren kontinuierliche Wirkung es zur Zerstörung der harten Zahnschicht kommt (Karies). In jedem Fall soll eine Biofilmbildung unterbunden werden, da sie in vielen medizinischen Bereichen sowohl Erregerreservoir als auch direkte Infektionsquellen darstellt.

Auf dem folgenden Foto ist ein Beispiel eines gut sichtbaren Biofilms dargestellt.



Abb. 4.2-1: Sichtbarer Biofilm in einem aufgeschnittenen Duschschauch. Photo von Prof. Szewzyk (TU Berlin).

Temperatur- und Nährstoffbedingungen in dem abgebildeten Duschschauch sind für die Bildung von Biofilm optimal. Man erkennt deutlich die schleimige Matrix, die den Biofilm ausmacht.

Pseudomonas aeruginosa als typischer Wasserkeim ist in der Lage, Chemikalien aus Seifen und Reinigungsmitteln zu verstoffwechseln.

Daher siedelt sich dieser Erreger gerne an Perlatoren und in Siphons an.

Solche Erreger sind in der Lage, sich an ihrem Standort derart anzuhafte, dass selbst durch aggressive chemische Agentien die Biofilme nicht zu entfernen sind.

Diese irreversiblen Anhaftungen haben ihren Ursprung in der Fähigkeit der Zellen, so genannte Extrazelluläre Polymere Substanzen (EPS) zu bilden, die für die starke Haftung an Untergründen und auch die Resistenz gegenüber Chemikalien und Antibiotika verantwortlich sind.

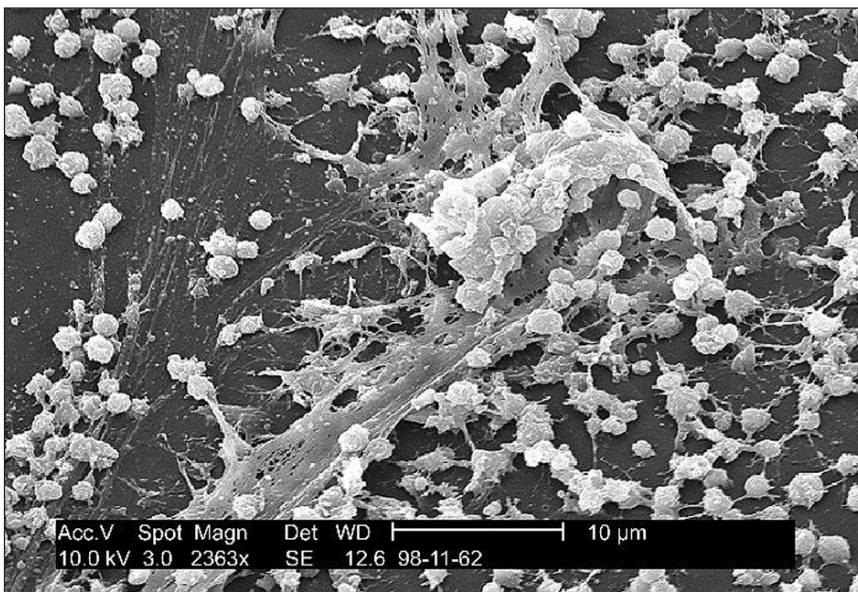


Abb. 4.2-2: Elektronenmikroskopische Aufnahme eines *Staphylococcus* Biofilms. Fotografie von Janice Carr, Center of Disease Control and Prevention, Atlanta, GA USA.

Aus der Abbildung 4.2-2 erkennt man eine elektronenmikroskopische Aufnahme eines Biofilms. Man sieht deutlich die einzelnen Bakterien, die in eine fädige Matrix eingebunden sind. Diese Matrix besteht zu einem großen Teil aus EPS (extrazelluläre Polymere Substanzen) und zu mehr als 80% aus Wasser und zeichnet sich durch hohe Beständigkeit und durch irreversible Bindung aus. Sie besitzt eine hohe Adsorptionskapazität für organische Verbindungen, was für die eingelagerten Bakterien gleichzeitig Nahrungsquelle als auch Schutz bedeutet. So werden für die Bakterien toxische Stoffe wie Desinfektionsmittel oder Antibiotika durch die EPS gebunden oder gelangen über diffusiven Stofftransport in die Matrix. So ist es nicht verwunderlich, dass im Vergleich zur Reduktion planktonischer (freier, nicht biofilmgebundener) Bakterien eine mindestens 1000-fach höhere Antibiotika Konzentration notwendig ist, um *Pseudomonas aeruginosa* im Biofilm zu reduzieren.

Schritte der Biofilmbildung

(Auszug aus „Aufbereitung flexibler Endoskope“, S. Brinke-Seiferth, BEHR'S Verlag, 2007)

„Die Bildung von Biofilm lässt sich grundsätzlich in zwei Phasen unterteilen. Phase 1 stellt eine reversible Phase dar und in Phase 2 bindet sich Biofilm irreversibel. Die folgende schematische Darstellung verdeutlicht die einzelnen Schritte.“

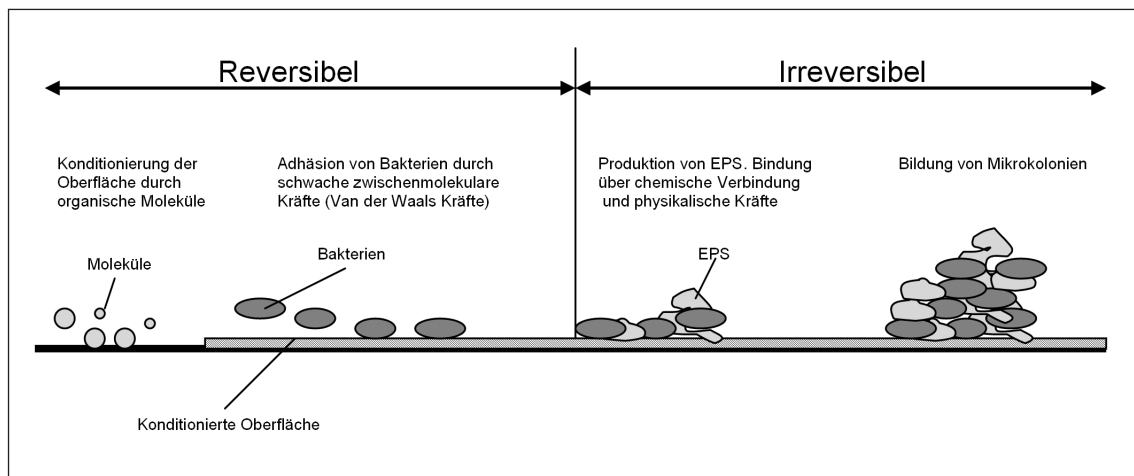


Abb.4.2-3: Schematische Darstellung der Biofilmbildung

Die erste Phase kennzeichnet sich durch die Konditionierung der Oberfläche. Proteine oder Lipide verändern die Oberfläche maßgeblich in Ihrer Ladung und stellen die Basis für eine Besiedlung dar. Bakterien können sich dann über schwache Wechselwirkungskräfte an die Oberfläche binden. Diese Kräfte sind so schwach, dass die Bakterien noch vergleichsweise einfach wieder entfernt werden können. Diese Phase nimmt jedoch nur einen relativ kurzen Zeitraum in Anspruch. Schon nach wenigen Minuten kann Phase 2 beginnen. Diese ist durch steigende Produktion von EPS bedingt und leitet die Phase der immer schwieriger zu entfernenden Beläge ein. Im Folgenden bilden sich Mikrokolonien, die sich auch entgegen der Strömungsgeschwindigkeit ausbreiten können. Im Weiteren kommt es zur flächenhaften Besiedlung, die sich dann auch mit bloßem Auge erkennen lässt (vgl. Abb. 4.2.1). Hat erstmal eine Bindung mittels EPS stattgefunden, so ist diese aufgrund der starken Bindungskräfte nur sehr schwer wieder zu entfernen. Selbst wenn man die Bakterien tötet, so verbleibt die EPS und bildet für eine Wiederbesiedlung eine denkbar gute Grundlage. Entwickelte Biofilme stellen immer Lebensgemeinschaften dar, die aus verschiedenen Organismen bestehen. So siedeln sich neben starken EPS Bildnern

auch Mikroorganismen an, die weniger EPS bilden wie beispielsweise Legionellen oder Coliforme Keime. Auch Amöben gehören zu dieser Lebensgemeinschaft, die den Biofilm dann abweiden. Oft sind die Dimensionen von Biofilm und der damit verbundenen Anzahl von Keimen nicht deutlich. So kann sich an schwer zugänglichen Stellen, wie Graten oder Übergängen von Schläuchen Biofilm bilden, der durchaus eine große Anzahl von relevanten Keimen emittieren kann.

Beispielrechnung zur Abschätzung der Erregermenge im Biofilm:

Man stelle sich ein Korn in Größe von 1 mm vor, beispielsweise ein Sandkorn, was gerade noch zu erkennen ist. Nimmt man weiterhin an, dass dieser ein Quader mit der Kantenlänge von 1 mm sei. Das Volumen ist demnach:

$$\text{Volumen: } 1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} = 1 \text{ mm}^3$$

Nimmt man weiterhin an, dass dieses Volumen Keime enthält, die 1 μm (1/1000 mm) im Durchmesser besitzen so ergibt sich, dass auf die Länge von 1 mm 1000 Keime und in das Volumen 1000 \times 1000 \times 1000 Keime passen. Berücksichtigt man, dass der Biofilm nur zu 10% aus Keimen besteht, der Rest sei EPS und Hohlraum, und mindert man dieses Produkt um 0,1, so ergibt sich dennoch eine unvorstellbare Anzahl von **100 Millionen Keimen**.

Nimmt man an, dass unter guten Nährstoffbedingungen ein Wasserkeim sich niedergelassen hat und dass dieser sich alle 20 Minuten teilt, so bedeutet dies:

Nach 20 Min	2 Keime
Nach 40 Min	4 Keime
Nach 1 Std.	8 Keime
Nach 2 Std.	64 Keime
Nach 4 Std.	4.096 Keime
Nach 8 Std.	16.777.216 Keime
Nach 9 Std.	> 100 Millionen Keime

Nach 9 Stunden ungehindertem Wachstums – also quasi über Nacht kann – rechnerisch eine derart große Anzahl von Keimen aus 1 Keim wachsen.

Die beiden Beispiele verdeutlichen die Größe von Mikroorganismen und exponentielles Wachstum.

Weitere Faktoren zur Biofilmbildung liegen im Wesentlichen im Eintrag von Stoffen und Bakterien. Reste von Reinigungsmitteln oder Reste von Desinfektionsmitteln dienen in entsprechend niedriger Konzentration den Bakterien als Nahrung und beschleunigen den Biofilmbildungsprozess.

Hat eine weitergehende Besiedlung stattgefunden, bleibt oft nur der Austausch der entsprechenden Leitungen, um ein einwandfreies Ergebnis der Reinigung und Desinfektion zu erzielen.“

4.2.2 Installationssysteme

Ob, wie stark und mit welcher Auswirkung sich Biofilme ausbilden, hängt ganz entscheidend mit von der Qualität der Leitungssysteme im Haus ab.

So sind Biofilme besonders rasch dort anzutreffen, wo wenig Strömung auf alte, d. h. korrosiv angegriffene Leitungsoberflächen trifft. Allerdings bilden sich bei Stagnation des Wassers Biofilme schnell auch in jeder „neuen“ Leitung und können sie unbrauchbar machen.

Biofilmbildung ist typisch für belassene Blindstränge im System, die meist aus Kostengründen belassen wurden und nicht selten in den Leitungsplänen nicht aufgeführt sind. Grund für die Bildung hier ist ebenfalls die Strömungsverlangsamung oder der Strömungsstopp.

Ein weiterer Punkt sind die Materialien der Leitungen. So sind Kunststoffrohre bei entsprechenden Strömungsverhältnissen klassischerweise binnen Stunden von beginnender Biofilmbildung überzogen. Dies liegt an der guten Bindung der Bakteriensekretionsprodukte mit Kunststoffmolekülen, was z. B. auch bei rascher Katheterbesiedlung mit Staphylokokken zu beobachten ist.

Spezielle kritische Punkte (critical care points) in Leitungssystemen:

Kritischer Punkt	Bedeutung, Risiken
Duschauslässe	Aerosolbildung, wenn unbefiltert Stagnationswasser, wenn länger unbenutzt
Perlatores	Reservoir, wenn nicht routinemäßig aufbereitet, sichtbar an Verkalkungen
Siphons	Aerosolbildung aus Überlauf oder bei offenem Verschluss
Auslassventil	ständige Erregerfreigabe bei Leckagen (z. B. Haarrisse)
Blindgestänge	Reservoir, Bildung von Biofilm

4.2.3 Trinkbrunnen, Sprudelanlagen

Wenn keine Schutzmaßnahmen integriert sind, können über Trinkbrunnen pathogene Erreger, z. B. Pilze und Pseudomonaden, verbreitet werden. Daher ist darauf zu achten, dass der Hersteller entsprechende Zertifikate für die Geräte vorweisen kann. Außerdem ist die Wasserqualität regelmäßig zu überprüfen. Werden diese Bedingungen erfüllt, können Trinkbrunnen hygienisch sicher jahrelang betrieben werden.

In Warte- oder Aufenthaltsbereichen, z. T. auch in Klinikfluren findet man häufig Trinkbrunnen vor.

Beim Aufstellen der Geräte ist zu beachten, dass der Aufstellort abseits der Verkehrswege sein sollte, um die Rutschgefahr durch verspritztes Wasser zu vermeiden, Zugänge und Fluchtwege dürfen nicht beeinträchtigt werden. Vor Entsorgungsräumen und Toiletten sollten keine Trinkbrunnen aufgestellt werden.

Als Entnahmegefäße sollten Gefäße eingesetzt werden, die maschinell bei Temperaturen > 80 °C aufzubereiten und gut zu trocknen sind. Beim Einsatz von Einmalbechern sollte ein Abwurf in unmittelbarer Nähe der Entnahmestelle vorhanden sein.

Kontrolle der Wasserqualität:

Für Wasser aus dem Trinkbrunnen muss von den Hygieneverantwortlichen ein Beprobungsplan festgelegt werden, ebenso der Umgang mit negativen Ergebnissen. Experten empfehlen, mindestens einmal jährlich eine Beprobung durchzuführen.

4.2.4 Besonderheiten Wasser führender Systeme in Zahnarzt- und sonstigen Praxen

In Praxen spielt das Leitungssystem und seine Biofilmmaktivität eine geringere Rolle als im Krankenhaus.

Werden immunsupprimierte Patienten versorgt, sind Erregerverbreitung und Aerosolbildung genau wie im Krankenhaus zu bekämpfen.

Der einfachste Weg hierbei ist der Einsatz eines POU-Filters (Point of Use), der in jedem Fall beim Einsatz von Wasser zu Diagnostik oder Therapie verwendet werden sollte.

In der Zahnarztpraxis darf keine Aerosolbildung mit pathogen kontaminiertem Behandlungswasser auftreten. Dazu sind in die modernen Behandlungsstühle automatische Desinfektionssysteme integriert und die Wasserqualität ist regelmäßig mikrobiologisch zu überprüfen.

POU-Filter an den Hand- und Winkelstücken sind in der Erprobung.

4.2.5 Einsatz von Trinkwasser in der Patientenpflege

Eine dauerhafte und vollständige Eliminierung von Pathogenen aus den Wasserversorgungssystemen ist nicht immer sicher möglich.

Ein Teil der Patienten in Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen, wie Alten- und Pflegeeinrichtungen, haben gegenüber der Allgemeinbevölkerung ein höheres und individuell unterschiedliches Risiko, an einer Infektion durch kontaminiertes Trinkwasser zu erkranken.

Für das individuelle Erkrankungsrisiko eines Menschen ist die Disposition, insbesondere seine Abwehrlage von ausschlaggebender Bedeutung.

Deshalb sind neben den allgemeinen technischen Voraussetzungen zur Verminderung bakterieller Belastung von wasserführenden Anlagen immer auch medizinische präventive Maßnahmen notwendig, z. B. Händehygiene.

Checkliste Maßnahmen:

Patienten mit besonderem Infektionsrisiko	Maßnahmen
Patienten in Einrichtungen der: <ul style="list-style-type: none"> • Transplantationsmedizin • Onkologie • Hämatologie • Neonatologie • Intensivmedizin 	Keine Verwendung von unbehandeltem Leitungswasser: <ul style="list-style-type: none"> • zur Befeuchtung der Atemwege und der Atemluft (z. B. in Ultraschallverneblern und anderen Inhalatoren) • zur Spülung von Absaugsystemen • Beim Waschen, bei der Mundpflege und Duschen von Risikopatienten

Hinweis

Die Aufbereitung von Medizinprodukten hat nach den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zu erfolgen: Kein Nachspülen mit Leitungswasser!