

# Hygienebewusste Planung, Errichtung, Betreibung und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen in Gebäuden einschl. Schutzmaßnahmen gegen Legionellen

## Die VDI-Richtlinie 6023 sowie das technische Regelwerk DVGW W551 und W553

Rainer Kryschi (VDI, Dipl.-Chem. u. Dipl.-Ing.)  
(Obmann des Richtlinien-Ausschusses VDI 6023)

### KRYSCHI Wasserhygiene

Weilerhöfe 15  
D - 41564 Kaarst

Tel.: 02131-756723  
Email: info@kryschi.de

Fax.: 02131-756726  
www.kryschi.de

### Inhaltsverzeichnis

1. **Einführung**
2. **Wasser für den menschlichen Gebrauch**
3. **Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasser-anlagen**
4. **Inhalt und Gliederung der VDI- Richtlinie 6023**
  - 4.1 **Begriffe und Definitionen**
  - 4.2 **Wasserhygienische Anforderungen vor Beginn der Nutzung**  
(Anforderungen für bautechnische Planung, Montage und Inbetriebnahme)
  - 4.3 **Abstimmung von wasserhygienischen Anforderungen mit Nutzung und Betriebsweise**
  - 4.4 **Voraussetzungen für die Instandhaltung aus hygienischer Sicht**
  - 4.5 **Verantwortlichkeiten für Betrieb und Instandhaltung**
5. **Technische Maßnahmen gegen Legionellen: Aktueller Stand der Normung**
  - 5.1 **Die DVGW-Arbeitsblätter W 551/ W 552 und W 553**
    - 5.1 **Gültigkeitsbereich von W 551 / W 552**
    - 5.2 **Technische Anforderungen**
    - 5.3 **Betriebstechnische Maßnahmen**
    - 5.4 **Verfahrenstechnische Maßnahmen**
      - 5.4.1 **UV-Desinfektion und das Aachener Konzept**
    - 5.5 **Bautechnische Maßnahmen**
    - 5.6 **W 553**
  6. **Zusammenfassung**
  7. **Hinweise auf Literatur**

### 1. Einführung

Hygienische Risiken, verursacht durch das Trinkwasser in der Hausinstallation, sind dann nicht auszuschließen, wenn notwendige technische und hygienische Anforderungen außer Acht gelassen oder erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen an der Trinkwasseranlage versäumt werden. Insbesondere bei größeren Gebäuden mit ihrer hohen Anzahl von

Entnahmestellen und installierten Komponenten können diese Probleme erheblich anwachsen.

Die Risiken durch Legionellen in den Versorgungsanlagen für erwärmtes Trinkwasser haben für die allgemeinen hygienischen Anforderungen sensibilisiert.

Neben den DVGW Richtlinien W551 bis W553, die bei der Planung, Errichtung, Betreibung und Instandhaltung von Anlagen für erwärmtes Trinkwasser zu beachten sind, wurde bereits in den Jahren 1994 bis 1999 im Vorgriff auf die inzwischen im Mai 2001 veröffentlichte neue Trinkwasser-Verordnung (TrinkwV 2001) die wichtige VDI-Richtlinie 6023 erarbeitet. Der Titel "Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betreibung und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen" läßt erkennen, dass neue und zusätzliche hygienische Anforderungen in das technische Regelwerk Eingang fanden.

### 1. Introduction

In drinking water systems of buildings hygienic risks cannot be ruled out where essential hygienic requirements or necessary maintenance work is neglected. The large number of drinking water outlets in combination with large pipe systems with a high degree of stagnation clearly illustrate the problems. The new guideline VDI 6023 "Hygienic aspects of the planning, design and installation, operation and maintenance of drinking water supply systems" contains the new results of hygienic knowledge of water systems in buildings.

### 2. Wasser für den menschlichen Gebrauch

Mit der Richtlinie 98/ 93/ EG des Rates der Europäischen Union über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch wurden neue verbindliche Qualitätsstandards in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union festgelegt. Die EG-Richtlinie musste innerhalb von zwei Jahren in das nationales Recht der Mitgliedsstaaten umgesetzt werden. Für Deutschland wurden die damit verbundenen Anforderungen in der Trinkwasser-Verordnung vom 21. Mai 2001, die ab 01. Januar 2003 rechtskräftig wurde, umgesetzt.

Der Begriff "Wasser für den menschlichen Gebrauch" stellt klar, dass die Verordnung nicht nur die Qualität des für die Verwendung als Trinkwasser und die Verwendung in Lebensmittelbetrieben bestimmten Wassers regelt. Wasser für diese Zwecke macht weniger als zehn Prozent der tatsächlichen Nutzung des Wassers für den menschlichen Gebrauch aus. Die neue Verordnung regelt vielmehr auch die Qualität des Wassers für andere häusliche Nutzungszwecke, insbesondere der persönlichen Hygiene. Danach ist Trinkwasser im Sinne der Verordnung alles Wasser, sei es im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, das zum Trinken, Kochen, zur Zubereitung von Speisen oder zu anderen häuslichen Zwecken bestimmt ist. Hierzu zählen insbesondere die Körperpflege und -reinigung sowie die Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß mit Lebensmitteln in Berührung kommen oder die bestimmungsgemäß in nicht nur vorübergehenden Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen.

Diese weitreichende Definition berührt insbesondere die Trinkwasseranlagen in Gebäuden, zumal festgelegt wurde, dass die festgesetzten Grenzwerte und Anforderungen für mikrobiologische, chemische und chemisch-physikalische Parameter am Austritt aus denjenigen Zapfstellen eingehalten

werden müssen, die der Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch dienen.

Zusätzlich hat der Inhaber einer Hausinstallation die Pflicht, unverzüglich Untersuchungen und Maßnahmen zur Abhilfe durchführen zu lassen, sobald ihm Tatsachen bekannt werden, nach der das Wasser in der Hausinstallation so verändert wird, dass es den entsprechenden Anforderungen der Trinkwasserverordnung nicht mehr entspricht. Hierunter sind insbesondere Veränderungen der mikrobiologischen Qualität und Veränderungen durch Korrosionsvorgänge bei metallischen Werkstoffen zu verstehen.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit legte der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) deshalb eine Richtlinie vor, die den Fachkreisen bei ihrer täglichen Arbeit die erforderliche Unterstützung bei der Umsetzung der neuen Anforderungen bietet. Diese Richtlinie und die "Schwester"-Richtlinie VDI 6022 enthalten die technischen Voraussetzungen, um für die beiden wesentlichen Medien Luft und Wasser die erforderliche einwandfreie Qualität zu sichern:

VDI-Richtlinie 6022  
Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Raumluftechnischen Anlagen

VDI-Richtlinie 6023  
Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen:

Beide Richtlinien liegen seit längerem als verabschiedete und damit verbindliche "Weißdrucke" vor. Der Geltungsbereich der Richtlinie 6023 bezieht sich auf alle Trinkwasseranlagen. Insbesondere in öffentlichen Gebäuden wie Krankenhäusern, Kurkliniken, Einrichtungen der Altenpflege, Hotels, Justizvollzugsanstalten, Schulen, Kindertagesstätten, Sportstätten, Versammlungsstätten, Großwohnanlagen, Lebensmittelbetrieben, Gewerblische Immobilien, Campingplätzen und Freizeitanlagen sind die erforderlichen Anforderungen zu berücksichtigen..

### **3. Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen:**

Hygiene im Sinne dieser Richtlinie ist die Gesamtheit aller Bestrebungen und Maßnahmen zur Verhütung von mittelbaren oder unmittelbaren gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Störungen des Wohlbefindens (Unbehagen) beim einzelnen Verbraucher. Ziel ist es, die von der öffentlichen Wasserversorgung gelieferte einwandfreie Trinkwasserqualität auch nach der Einspeisung in Gebäude zu bewahren, so dass hygienische Beeinträchtigungen nicht auftreten.

Trinkwasseranlagen können bei Vorliegen geeigneter Bedingungen selbst bei Einspeisung bakteriologisch einwandfreien Trinkwassers als Orte des Wachstums von Mikroorganismen, unter Umständen auch bakteriellen Krankheitserregern, identifiziert werden. Darüberhinaus nimmt Trinkwasser durch den Kontakt mit Installationswerkstoffen Stoffe in unterschiedlichen Mengen auf. Bedenklich wird es, wenn bei langen Stagnationszeiten und hohen Konzentrationen von in Lösung gehenden Werk- und Betriebsstoffen das Trinkwasser sich in seinem Chemismus innerhalb der

Trinkwasseranlage stark verändert. Neben Beeinträchtigungen von Geruch, Geschmack und Klarheit des Wassers können bei Verwendung ungeeigneter Materialien gesundheitschädliche Mengen toxischer Stoffe freigesetzt werden, aber auch das Installationsmaterial selbst stark geschädigt werden.

## **4. Inhalt und Gliederung der VDI- Richtlinie 6023**

Neben der Einführung, dem Geltungsbereich und dem Zweck der Richtlinie sowie der Darstellung der einschlägigen Vorschriften, Normen und weiteren Richtlinien sind fünf Hauptkapitel der Richtlinie zu nennen:

- **Begriffe und Definitionen**
- **Wasserhygienische Anforderungen bei der bautechnischen Planung, Montage und Inbetriebnahme („vor der Nutzung“)**
- **Abstimmung von wasserhygienischen Anforderungen mit Nutzung und Betriebsweise („während der Nutzung“)**
- **Voraussetzungen für die Instandhaltung aus hygienischer Sicht („Instandhaltung“)**
- **Verantwortlichkeiten für Betrieb und Instandhaltung**

### **4.1 Begriffe und Definitionen**

Während der Beratungen innerhalb des Fachausschusses zeigte sich, dass eine Fülle von Begriffen unterschiedlich interpretierbar sind und zum Teil widersprüchlich oder irreführend innerhalb des Fachgebietes der Sanitärtechnik verwendet werden. Der Fachausschuss machte sich daher die Mühe, wesentliche Begriffe, insbesondere Begriffe aus dem Gesetzeswerk (TrinkwV, AVBWasserV usw.) darzustellen und möglichst plausibel und eindeutig zu interpretieren. Die Aufstellung kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. An die Fachwelt geht der Wunsch und Appell, Begriffe sauber in ihrer zutreffenden Bedeutung zu verwenden und dort, wo weiterhin Unklarheiten bestehen, diese durch aktive Mitwirkung zu beseitigen.

### **4.2 Wasserhygienische Anforderungen vor Beginn der Nutzung (Anforderungen für bautechnische Planung, Montage und Inbetriebnahme)**

Grundlage einer Gebäudeplanung soll das abgestimmte und detaillierte Raumbuch einschließlich Nutzungsbeschreibung sein, das ein vollständiges Konzept der Trinkwasseranlage unter besonderer Berücksichtigung der Bedarfsermittlung enthält. Ebenso ist der bestimmungsgemäße Betrieb zu definieren. Die Möglichkeiten und Grenzen der Trinkwasseranlage hinsichtlich späterer Nutzungsänderungen sind aufzuzeigen. Ein für die Trinkwasseranlage Verantwortlicher ist bereits in die Planung und Ausführung der Anlagen einzubeziehen.

Trinkwasseranlagen (warm) sind insbesondere nach den DVGW-Arbeitsblättern W551 und W553 zu planen. Dabei ist zu prüfen, ob zentrale oder dezentrale Anlagen sinnvoll sind. Zu viele dezentrale Anlagen können ebenso hygienisch schwierig

zu betreiben sein wie umfangreiche unübersichtliche zentrale Anlagen.

Die für den hygienisch einwandfreien Betrieb erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen müssen für alle infrage kommenden Apparate und Anlagenteile benannt werden, um erforderliche bauliche Voraussetzungen schaffen zu können. Apparate, Anlagenteile und ggf. Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen und für die erforderliche Reinigung oder Desinfektion mit ausreichend dimensionierten Einrichtungen auszustatten.

Die zu erwartenden Gleichzeitigkeiten der Trinkwasserentnahme sollen entsprechend den im Raumbuch festgelegten Anforderungen unter Beachtung aktueller Erfahrungswerte vergleichbarer Objekte ermittelt werden. Hierunter verbirgt sich die planerische Aufgabe, den Berechnungsgang der DIN 1988 Teil 3 mit neuen und zutreffenderen Gleichzeitigkeiten durchzuführen. Diese Anforderung öffnet die Möglichkeit, geringere Nennweiten der verlegten Rohrleitungen vorzusehen. Überdimensionierung ist zu vermeiden. Es dürfen nur Leitungsteile geplant werden, die zu bestimmungsgemäß regelmäßig genutzten Entnahmemarmaturen führen.

Feuerlöschleitungen "nass", die an die Trinkwasseranlage angeschlossen sind, können nicht hygienisch sicher betrieben werden. Feuerlöschleitungen, die an die Trinkwasseranlage angeschlossen werden, sollen in Abstimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden bevorzugt als "nass/ trockene" Feuerlöschleitungen geplant werden. Feuerlöschleitungen "nass" sind nur dann zu planen, wenn sie von den für den Brandschutz zuständigen Behörden ausdrücklich gefordert werden. Hinter dieser Formulierung ist die Pflicht des Planers oder des ausführenden Betriebes zu verstehen, die erforderliche Diskussion mit den Brandschutzbehörden zu führen, mit dem Ziel, Feuerlöschleitungen "nass" zu vermeiden. Sofern der Einzelfall solche Leitungen erforderlich macht, sind sie so zu planen, dass eine ausreichende Durchströmung sichergestellt ist. Feuerlöschleitungen "trocken" dürfen keine Verbindung zur Trinkwasserleitung haben.

Werden seitens des Bauherrn oder durch baurechtliche Vorgaben die Verwendung anderer Wässer neben Trinkwasser verlangt, muss sichergestellt sein, dass keine unmittelbare Verbindung mit der Trinkwasseranlage besteht. Eine Verbindung ist nur über den freien Auslauf oder über einen Rohrunterbrecher der Bauart A1 (Bezeichnungen nach DIN EN 1717: AA, AB, AD sowie DC) zulässig. Die Empfehlung der VDI 6023, für Rohrleitungen mit unterschiedlichen Wässern zusätzlich zur Kennzeichnung nach DIN 2403 unterschiedliche Werkstoffe zu verwenden, wurde durch die neue TrinkwV verbindlich festgelegt. Um die hygienisch einwandfreie Beschaffenheit des Trinkwassers in den Leitungsanlagen prüfen zu können, sind Einrichtungen zur fachgerechten Probeentnahme vorzusehen.

Wird die Nicht-Trinkwasseranlage nicht mehr genutzt, dürfen deren Komponenten einschließlich der Rohrleitungen später nicht in Trinkwasseranlagen eingebaut werden.

Für die Auswahl der geeigneten Werkstoffe haben hygienische und korrosionstechnische Gesichtspunkte eine vorrangige Bedeutung. Die Beeinflussung des Trinkwassers durch Korrosion wird durch die Wasserbeschaffenheit, die Eigenschaften des Werkstoffes, die Installationsausführung und die Betriebsbedingungen bestimmt. Um mögliche Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität durch Korrosion beurteilen zu können, muss eine Bewertung der

Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50930 durchgeführt werden.

Bereits in der Planungsphase sind Funktionsbeschreibungen sowie Instandhaltungs- und Hygienepläne zu erstellen. Die Funktionsbeschreibung muss auch Angaben zu einer ausreichenden Funktionskontrolle enthalten. Der Auftragnehmer soll bereits mit dem Auftrag zur Installation bzw. Lieferung den Instandhaltungsauftrag/ Wartungsauftrag für die zu errichtende Trinkwasseranlage erhalten. Für ein Krankenhaus wird ein Hygieneplan, der zwischen dem Betreiber, dem Krankenhaushygieniker, dem Wasserversorgungsunternehmen sowie dem zuständigen Gesundheitsamt abzustimmen ist, erforderlich.

Nach den Erfordernissen des bestimmungsgemäßen Betriebes und im Einklang mit der Betriebsanleitung sowie dem Instandhaltungs- und Hygieneplan wird der Umfang der zu erfassenden Datenparameter und Messpunkte festgelegt. Dabei sind mindestens die Parameter Temperatur, Druck und die Durchflussmenge zu erfassen und zu dokumentieren. Alle Anlagenteile zur Montage und Errichtung sind so zu transportieren und zu lagern, dass Innenverschmutzungen vermieden werden und die Transport- und Lageranleitungen der Hersteller eingehalten werden.

Eine Prüfung auf Dichtheit mit Wasser nach DIN 1988 Teil 2, Abschnitt 11.1, darf nur mit Trinkwasser erfolgen und ist nur zulässig, sofern die Inbetriebnahme der Trinkwasseranlage unmittelbar danach erfolgt. Trinkwasseranlagen, die nicht unmittelbar nach der Fertigstellung in Betrieb genommen werden, sind unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen mit ölfreier Druckluft bzw. Stickstoff bis max. 3 bar  $p_e$  zu prüfen.

Die Inbetriebnahme der Anlagen, d.h. ihre Befüllung mit Wasser, darf nur zu einem Zeitpunkt erfolgen, der den anschließenden Dauerbetrieb gewährleistet. Trinkwasserleitungen müssen vor Inbetriebnahme nach DIN 1988 T2 gespült werden. Diese Spülung der Anlage muss deshalb unmittelbar vor der Inbetriebnahme einer Neuanlage erfolgen. Eine Verbindung der Spülung mit einer nassen Druckprobe nicht unmittelbar vor der Inbetriebnahme ist nicht zulässig. Sofern die Inbetriebnahme nicht bevorsteht, müssen die Leitungen trocken bleiben. Auch bei einer Wiederinbetriebnahme der Trinkwasseranlage und von Anlagenabschnitten, die aus betrieblichen Gründen längere Zeit nicht genutzt wurden, soll eine Spülung durchgeführt werden. Der Spülvorgang muss protokolliert werden.

Trinkwasserleitungen, insbesondere Warmwasserleitungen und Zirkulationsleitungen, sind einzuregulieren bzw. in allen Teilabschnitten abzugleichen. Die hydraulische Einregulierung ist durch Messwerte zu protokollieren.

#### **4.3 Abstimmung von wasserhygienischen Anforderungen mit Nutzung und Betriebsweise**

Der verantwortliche Betreiber hat sich über die Risiken, die aus dem Betrieb der Trinkwasseranlage resultieren können, zu informieren und unter besonderer Berücksichtigung seiner Organisationshaftung und Verkehrssicherungspflicht Maßnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, Gefährdungen von Personen oder Sachen auszuschließen.

Ein bestimmungsgemäßer Betrieb liegt insbesondere dann vor, wenn

- erforderliche Maßnahmen zum Schutz des Trinkwassers nach DIN 1988 Teil 4 und 8 durchgeführt werden,
- erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen an der Trinkwasseranlage nach Vorgabe regelmäßig durchgeführt werden,
- die Trinkwasseranlage niemals unmittelbar mit einem Leitungssystem verbunden wird, das kein Trinkwasser führt,
- keine Betriebsunterbrechungen erfolgen,
- Stagnationen vermieden werden,
- die Temperaturgrenzen eingehalten werden.

Die Maßnahmen bei Betriebsunterbrechungen richten sich nach der Dauer der Betriebsunterbrechung (Stagnation). Leitungen dürfen nur bei Frostgefahr entleert werden. Trinkwasseranlagen oder Anlagenteile, die vorübergehend nicht genutzt werden, sollen an den Eintrittsstellen abgesperrt werden. Bei Wiederinbetriebnahme soll durch Öffnen der entferntesten Entnahmematur der vollständige Trinkwasseraustausch der Anlage oder der Anlagenteile erreicht werden.

Bei Trinkwasseranlagen oder Anlagenteilen, die länger als 6 Monate nicht genutzt werden, wird empfohlen, nach Anwendung der vorgenannten Maßnahmen mikrobiologische Kontrolluntersuchungen gemäß TrinkwV (Trinkwasser (warm und kalt)) bzw. auf Legionellen (nur Trinkwasser (warm)) durchzuführen. Sofern diese Untersuchungen mikrobiologische Belastung ergeben, sind Maßnahmen analog dem DVGW-Arbeitsblatt W291 vorzunehmen. Bei Trinkwasseranlagen (warm) sind zusätzlich Maßnahmen nach dem DVGW Arbeitsblatt W 551 (Neufassung) erforderlich (siehe Kapitel 5).

Trinkwasseranlagen oder Anlagenteile, die länger als 1 Jahr nicht genutzt werden, sind von der Trinkwasserversorgung zu trennen. Die Wiederinbetriebnahme darf nur durch das Wasserversorgungsunternehmen oder durch ein ein-getragenes Installationsunternehmen erfolgen.

#### **4.4 Voraussetzungen für die Instandhaltung aus hygienischer Sicht**

Jeder Betreiber ist verpflichtet, die Benutzer von Anlagen vor Gefahren zu schützen, die über das übliche Risiko bei der Anlagenbenutzung hinausgehen, nicht ohne weiteres erkennbar und vom Benutzer nicht vorhersehbar sind. Die seit langem bestehenden Grundsätze zur Verkehrssicherungspflicht werden von den gerichtlichen Instanzen immer wieder neu bestätigt. Dabei setzt eine Überprüfungspflicht von Trinkwasseranlagen nicht erst dann ein, wenn nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge mit Verschleißerscheinungen zu rechnen ist, sondern sie besteht grundsätzlich. Die mit der Verkehrssicherungspflicht verbundenen Instandhaltungs- und Wartungsaufgaben des Betreibers beginnen mit der Inbetriebnahme und Übergabe bzw. der Abnahme der Trinkwasseranlage (Gefahren-übergang).

Die Maßnahmen der Instandhaltung von Trinkwasseranlagen sind Inspektion, Wartung und Instandsetzung. Mit Hilfe eines völlig neuen Schemas werden Entscheidungshilfen für die Organisation der Instandhaltung insbesondere unter Berücksichtigung der modernen Möglichkeiten der Gebäudeautomation gegeben.

Oberstes Bewertungskriterium ist die Wirkung (Gefährdungspotential) eines Mangels. Die zugewiesene Instandhaltungsstufe berücksichtigt zusätzlich die

Erkennbarkeit eines Mangels sowie insbesondere den Umfang und die Qualität einer installierten Gebäudeautomation. Ist ein Hygieneplan erforderlich (z.B. im Krankenhaus), so sind die Instandhaltungspläne nach Tabelle 6 um die zusätzlichen Angaben und Anforderungen zu ergänzen bzw. zu modifizieren. Der Hygieneplan ist der auf diese Weise erweiterte Instandhaltungsplan. Über die durchgeführten Inspektions- oder Prüfmaßnahmen ist ein Betriebsbuch zu führen, in das auch die aus den Inspektions- und Prüfmaßnahmen abgeleiteten Folgerungen und weiteren erforderlichen Maßnahmen einzutragen sind.

#### **4.5 Verantwortlichkeiten für Betrieb und Instandhaltung**

Bei Vertragsabschluss mit einem Wasserversorgungsunternehmen ist für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung und Unterhaltung der Trinkwasseranlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Messeinrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens der Vertragspartner mit dem Wasserversorgungsunternehmen (Anschlussnehmer, Kunde) verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich. Dies bedeutet, dass auch ein Mieter oder sonstiger Nutzer für den bestimmungsgemäßen Betrieb einer Trinkwasseranlage verantwortlich ist. Die Trinkwasseranlage ist so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter oder Rückwirkungen auf die Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.

Im Fall einer Eigen- oder Einzelwasserversorgungsanlage ist für die Trinkwasseranlage der Unternehmer oder sonstige Inhaber verantwortlich.

Soll eine Wasserversorgungsanlage erstmalig oder wieder in Betrieb genommen werden oder soll an ihren wasserführenden Teilen baulich oder betriebstechnisch etwas so wesentlich geändert werden, dass es auf die Beschaffenheit des Trinkwassers Auswirkungen haben kann oder geht das Eigentum oder das Nutzungsrecht an einer Wasserversorgungsanlage auf eine andere Person über, so hat der Unternehmer oder sonstige Inhaber dieser Wasserversorgungsanlage das dem zuständigen Gesundheitsamt spätestens vier Wochen vorher anzuzeigen.

#### **5. Technische Maßnahmen gegen Legionellen: Aktueller Stand der Normung**

Die Belastung von Anlagen für erwärmtes Trinkwasser mit Legionellen, insbesondere mit *L. pneumophila*, stellt nach wie vor ein ernstes Problem der Warmwasserversorgung in Großgebäuden dar. Aus diesem Grund sind rechtzeitig bei der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) technische Regeln zur Vermeidung des Legionellenwachstums erarbeitet worden.

#### **5.1 Die DVGW-Arbeitsblätter W 551/ W 552 und W 553**

In der Neuauflage (Entwurf Stand Dezember 2003) werden die ursprünglich getrennten Arbeitsblätter W551 und W552 als DVGW Arbeitsblatt W551 zusammengefasst.

Bei Neubauten können die gewonnenen Erkenntnisse und notwendigen Anforderungen frühzeitig in die Planung der Installation einfließen und berücksichtigt werden. Die Anforderungen an Neuanlagen sind auch auf den Bestand (Altanlagen) übertragbar. Für Altanlagen wurde jedoch ein realisierbares Stufenkonzept formuliert.

Zusätzlich wurden im Arbeitsblatt W553 Berechnungswege für die Dimensionierung der Zirkulationsleitungen festgelegt, um die erforderlichen Temperaturen in den Leitungen einhalten zu können.

## 5.1 Gültigkeitsbereich von W 551

Die Regelungen gelten für Großanlagen, die durch die folgenden beiden Festlegungen definiert sind:

- Als Großanlagen gelten Anlagen mit einem Inhalt des Trinkwassererwärmers > 400 l oder
- einem Inhalt > 3 l in einer Rohrleitung zwischen dem Abgang des Trinkwassererwärmers und der Entnahmestelle.

Damit unterliegen insbesondere alle Krankenhäuser, Altenheime, Hotels, Mehrfamilienhäuser, Verwaltungsbauten sowie die sanitären Einrichtungen von Sporteinrichtungen und Schwimmbädern den Anforderungen beider Arbeitsblätter.

## 5.2 Technische Anforderungen

Neben zahlreichen wertvollen und nützlichen Hinweisen lassen sich im wesentlichen die folgenden vier Kernanforderungen darstellen:

- Die Wassertemperatur am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers muss mindestens 60 °C betragen
- die zulässige Schaltdifferenz des Temperaturreglers darf 5 K nicht überschreiten
- die zulässige Auskühlung von Zirkulationssystemen oder Systemen mit Begleitheizung darf 5 K gegenüber der Austrittstemperatur nicht überschreiten
- das Leitungsvolumen in Einzelzuleitungen ohne Zirkulation oder Begleitheizung darf 3 l nicht überschreiten.

In einem Gebäude muss das Ausmaß einer eventuellen Kontamination durch orientierende Untersuchungen festgestellt werden, wobei die Bewertung der Befunde nach den ungünstigsten Ergebnissen festzulegen ist.

Die Bewertung der mikrobiologischen Untersuchungen wurde ein verbindliches Bewertungsschema zugrunde gelegt. Die neue Bezugsgröße ist 100 ml:

Legionellen (KBE/ 100 ml)	Bewertung	Maßnahmen	weitergehende Untersuchung	Nach-Untersuchung
< 100	keine bzw. geringe Kontamination	keine	-	nach 1 Jahr
>= 100	mittlere Kontamination	mittelfristige Sanierung	innerhalb max. 1 Jahr	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1.000	hohe Kontamination	kurzfristige Sanierung erforderlich	innerhalb von max. 3 Monaten	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung

> 10.000	extrem hohe Kontamination	direkte Gefahrenabwehr erforderlich	unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung

Hieraus ergibt sich der eventuelle Handlungsbedarf. Für den Erfolg der Sanierung ist eine umfangreiche Erfassung der gesamten Kalt- und Warmwasserinstallation erforderlich. Erst nachdem diese Dokumentation der Trinkwasser-Hausinstallation mit den erforderlichen Anlagendaten vorliegt, kann eine Gesamtbeurteilung über die notwendigen Sanierungsmaßnahmen erfolgen.

Auf der Basis der Dokumentation sind die Sanierungsmaßnahmen festzulegen. Dabei wird zwischen

- betriebstechnischen Maßnahmen
  - verfahrenstechnischen Maßnahmen sowie
  - bautechnischen Maßnahmen
- unterschieden.

## 5.3 Betriebstechnische Maßnahmen

Die wesentliche betriebstechnische Maßnahme ist die Veränderung von Reglern oder sonstigen Steuergrößen derart, dass im gesamten Warmwassersystem eine Temperatur von 55 °C nicht unterschritten wird. Zirkulationspumpen und Begleitheizungssysteme sind ohne Unterbrechung zu betreiben. Vorwärmstufen, z.B. bei Wärmepumpen oder Solaranlagen, sind einmal täglich auf 60 °C zu erwärmen.

## 5.4 Verfahrenstechnische Maßnahmen

- Als verfahrenstechnische Maßnahmen sind
- thermische oder chemische Desinfektion
  - Ultraviolett-Bestrahlung
  - Sterilfiltration

aufgeführt worden. Die ausschließliche thermische Desinfektion muss so betrieben werden, dass 70 °C heißes Wasser mindestens 3 Minuten an jeder Zapfstelle abfließt.

Aufgrund der relativen Unempfindlichkeit der Legionellen gegen die zugelassenen Konzentrationen an chemischen Desinfektionsmitteln führt die im Trinkwasserbereich übliche Desinfektion mit chemischen Desinfektionsmitteln (Chlor u.a.) nicht zu einer Beseitigung der Legionellenkontamination. Die Desinfektion mit Chlor ist erst oberhalb einer Konzentration von 10 mg/l erfolgreich, was daher nur als Wartungsmaßnahme außerhalb der Trinkwasserversorgung möglich ist.

Werden dennoch Systeme eingesetzt, bei denen die wirksame Komponente Chlor ist, z.B. Systeme mit elektrochemischer Chlorerzeugung (Anlagen zur anodischen Oxidation) so dürfen die zulässigen Konzentrationen an freiem Chlor (max. 0,3 mg/l) sowie an Reaktionsprodukten (z.B. max. 0,050 mg/l Chloroform) nicht überschritten werden.

Andere chemische Desinfektionsmittel, wie beispielsweise die kombinierte Zugabe von Silber und Kupfer, sind in Deutschland nach der Trinkwasser-Verordnung nicht zulässig.

### 5.4.1 UV-Desinfektion und das Aachener Konzept

Die für eine Gesamtlösung unter hygienischen und wirtschaftlichen Aspekten gleichermaßen geeignete Alternative ist das Aachener Konzept. Dieses Konzept verbindet die kontinuierliche UV-Bestrahlung mit periodischer desinfizierender Spülung der Rohrleitungen. Es wurde gemeinsam von den



Gesundheits-Ingenieur GI 111, 257 - 263 (1990)

Waider und Weimer  
Trinkwasser-Installation. Systeme und Werkstoffe  
Heizungs-Journal Verlag, Winnenden