

## **Trinkwassersysteme: Risikominimierung anstelle Ursachenforschung**

*Leitfaden für Facility Manager und Immobilienverwalter: Neue Technologien und Konzepte bieten eine höhere Hygienesicherheit*

**Das Einhalten des Wasser-Sicherheits-Plans (WSP – Water Safety Plan) ist durch die DIN EN 15 975-2 bereits seit Dezember 2013 vorgeschrieben. Die prozessorientierte Risikobewertung und das Risikomanagement dienen der Bereitstellung von sicherem Trinkwasser bis zum Zapfhahn des Nutzers. Betreiber von Trinkwasser-Installationen in Gebäuden haben diese Vorgehensweise zu beachten.**

**Die gesundheitsbezogenen Ziele einer guten Wasserqualität werden durch diese Norm in Verbindung mit den Vorgaben der Trinkwasserverordnung aufgewertet. Die Anlagenbetreiber sind aufgefordert, anstelle einer ‚Unfallursachenforschung‘ eine ‚Gefährdungsbeurteilung‘ zu betreiben. Dies legt auch die neue Durchführungsrichtlinie (EU) 2015/1787 der Trinkwasser-verordnung vom 6. Oktober 2015 im Artikel 4 fest.**

Willibald Schodorf\*

Erste Erfahrungswerte (Techem/SGS, IWW Zentrum Wasser) mit der Legionellenuntersuchungspflicht nach TrinkwV zeigen, dass in ca. 1 % der Gebäude eine Kontamination vorgefunden wurde, die unverzügliches Handeln erfordert. Eine hohe Kontamination (1001 bis 10.000 KBE/100 ml – KBE: Kolonienbildende Einheit) konnte in 3 bis 8 %, eine mittelschwere Kontamination in 7 bis 12 % nachgewiesen werden. Der Techem/SGS-Auswertung liegen 176.000 Proben in verschiedenen Einrichtungen zugrunde, bei der IWW-Auswertung sind es ca. 2.400 Proben.

Die Agrolab Group hat 400.000 Befunde ausgewertet und kommt zum Ergebnis, dass ca. 17 % der Proben über dem Maßnahmewert liegen (100

KBE/100 ml). In weiteren 19 % fand man Keime unter dem Maßnahmewert.  
Das wichtigste

Ergebnis ist aber die Tatsache, dass gerade die letzten Meter auf dem Weg zur Zapfstelle offenbar entscheidend sind.

### **Grauzone Gebäudetechnik**

„Trinkwasser ist das am besten überwachte Lebensmittel“ heißt es immer wieder in der Literatur – das gilt jedoch in aller Regel nur bis zur Wasseruhr. Die Grauzone ‚Trinkwasserinstallation in der Gebäudetechnik‘ wird erst seit den Vorgaben der Trinkwasserverordnung hinsichtlich der Untersuchungspflicht seit 2011/2012 und einer Reihe von Urteilen von Oberlandes- (OLG) und Kammergerichten (KG) bis hin zum Bundesgerichtshof (BGH) intensiver wahrgenommen.

Die weiter notwendige Diskussion des Themas ist insofern erstaunlich, da eigentlich bereits mit der Anfang 2003 in Kraft getretenen TrinkwV 2001 die Untersuchungspflicht in öffentlichen Gebäuden zur Pflicht wurde.

Zweifellos ist die Überschreitung des Maßnahmewertes für Legionellen (100 KBE/100 ml) ein deutliches Zeichen für mangelhafte Wasserhygiene; deshalb sind die genannten ersten Erfahrungswerte ein deutliches Signal zum Handeln. Es gibt zwar Regeln der Technik, aber deren strikte Einhaltung ist damit noch lange nicht erreicht. Selbst Fachleute können den Wirrwarr von VDI-, DIN-, DVGW-, EN-, ZVSHK- und BTGA-Vorgaben kaum überschauen. Zudem bleibt meist die Frage unbeantwortet, wie mit den Trinkwasserinstallationen zu verfahren sei, die vor 10 oder 20 Jahren (und länger!) errichtet wurden und somit nicht den zur Zeit gültigen Richtlinien entsprechen. Konsequenterweise müsste jeder verantwortliche Betreiber, wenn er das strikte Einhalten der Vorgaben nicht sicherstellen kann, eine Gefährdungsanalyse durchführen (Bild 1). Denn nur so lassen sich Gefährdungen oder Gefährdungsereignisse identifizieren.

Die Praxis zeigt, dass die in der TrinkwV geforderte Gefährdungsanalyse meist nur eingesetzt wird, wenn der Maßnahmewert überschritten ist.

### **DIN EN 15 975-2: Risiko- und Krisenmanagement**

Mit der EN-Norm 15 975-2 wird Prophylaxe nahezu zur Pflicht. Der Betreiber eines Gebäudes muss generell darauf achten, dass dieses so beschaffen ist, dass niemand zu Schaden kommt. Diese Verkehrssicherungspflicht gilt für alle Gefahrenbereiche – also auch für die Trinkwasserinstallation. Dies hat der Bundesgerichtshof (BGH) mit seiner Entscheidung zu den Pflichten eines Betreibers einer Trinkwasserinstallation vom 6. Mai 2015 ganz entscheidend konkretisiert (Az. VIII ZR161/14). Dort legt der BGH fest, dass neben den sich aus der TrinkwV ergebenden Pflichten auch eine Verkehrssicherungspflicht besteht. Der Gebäudenutzer kann erwarten, dass ihm an jeder dort vorhandenen Zapfstelle Trinkwasser zur Verfügung gestellt wird, das den Vorgaben der Trinkwasserverordnung **und** den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht, ihn somit nicht gesundheitlich beeinträchtigt. Mit diesem BGH-Urteil steht fest: Eine Trinkwasserinstallation kann eine potenziell für die menschliche Gesundheit gefährliche Einrichtung darstellen. Technisch sind diese mit dem Betrieb einer Trinkwasserinstallation verbundenen Risiken beherrschbar. Es ist die Pflicht des Betreibers, dies in der Praxis umzusetzen. Systeme wie die Trinkwasserinstallation können risikoarm betrieben werden, wenn sie ‚bestimmungsgemäß‘ betrieben werden. Es gilt somit: Das Einhalten des bestimmungsgemäßen Betriebes sollte im Zuge der Beweislastumkehr dokumentierbar sein.

Hier beginnt der Einsatz der DIN-EN 15 975-2 (*Sicherheit der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement*). Überall wo bekannt sein dürfte, dass Installationen **nicht** nach den Regeln der Technik gebaut, betrieben oder gewartet werden, hilft ein Risikomanagement, kritische Schwachstellen zu erkennen und zu beherrschen.

Das systematische Risikomanagement bietet folgende Vorteile:

- Transparenz über die Risikosituation
- Frühaufklärung und mögliche Prävention
- Entscheidungsgrundlage auf Basis einer Gegenüberstellung von Erträgen/Nutzen und Risiken.

Hinzu kommt der allgemeine Vorteil einer möglichen Reduzierung der Kosten für die Risikobewältigung.

### **Betriebssicherheitsmanagement: Risiken beherrschen**

Der Aufbau eines ‚Hygiene-Monitorings‘ ist Teil des Betriebssicherheitsmanagements (Bild 2) und nur so kann die gesetzliche Forderung des § 4 der Trinkwasserverordnung („*Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass ... und den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht*“) eingehalten werden.

Im § 3 der Arbeitsstättenverordnung und im § 5 Arbeitsschutzgesetz stehen die gleichen Forderungen. Trinkwasserhygiene – besser: Wasserhygiene, denn die WHO und der Sachverstand fordern das für alle ‚Wassersysteme‘ – ist ein Sicherheitsrisiko und fordert die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen - wie das auch beispielsweise für den Brandschutz gilt.

Eine Risiko-Identifizierung setzt unbedingt eine geeignete Bestandsaufnahme der Trinkwasserinstallation voraus. Nur so können Abweichungen von bestehenden Regelwerken (z.B. VDI/DVGW 6023 und DIN EN 806 1-5) erkannt werden. Die gewonnene Übersicht über mögliche bestehende Gefährdungen und Risiken, eine Auflistung gefährdungsbezogener Empfehlungen und erforderlicher Verbesserungsmaßnahmen sowie Handlungsanweisungen bei Störungen oder Überschreitungen überwachter Parameter mit einer dazugehörigen Dokumentation sind das Ergebnis eines technischen Risikomanagements für Trinkwasserinstallationen.

Eine solche Vorgehensweise hat auch juristische Vorteile. Fahrlässig handelt, wer die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht lässt. Die Sorgfaltspflicht

für Trinkwasserinstallationen ist z.B. in den Regeln der Technik unter Inspektionen, Wartungen und bestimmungsgemäßem Betrieb definiert.

Wird die Sorgfaltspflicht in einem großen Ausmaß missachtet – so dass sich jeder andere der Gefahr bewusst gewesen wäre –, dann bezeichnen z.B. Versicherungen das als grobe Fahrlässigkeit. Eine Unkenntnis im Hinblick auf die technischen Anforderungen bzw. hinsichtlich der Schadenfolgen ist unbeachtlich. Betreiber (Inhaber) haben die Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die nach verständiger und gewissenhafter Beurteilung für ausreichend gehalten werden dürfen, um Menschen vor Schäden zu bewahren. Das Nichtbeachten der als anerkannte Regel der Technik zusammengefassten Regelwerke ist als ‚grob fahrlässiges Fehlverhalten‘ ausgeurteilt.

Der Betreiber einer Anlage muss den Nachweis führen können, dass er sich selbst oder ein von ihm beauftragtes Fachunternehmen regelmäßig mit dem Betriebszustand und den möglichen Auswirkungen auf die Betriebssicherheit befasst.

### **Regelmäßige Beprobung allein ist nicht ausreichend**

Die in der Trinkwasserverordnung vorgegebene Beprobungspflicht ist eine ordnungsrechtliche Vorgabe, vergleichbar mit der Hauptuntersuchung eines PKW. Doch befreit das Prüfsiegel niemanden davon, sich zwischen Prüfterminen um den verkehrssicheren Zustand seines Fahrzeuges zu kümmern. Die DIN EN 15 975-2 fordert und beschreibt nichts anderes.

Trinkwasserqualität muss dauerhaft sichergestellt werden. Dazu gehört neben einem Betriebssicherheitsmanagement das Wissen, wie und wo und wann sich die Qualität verändern kann. Kritische Punkte oder die wesentlichen Einflussgrößen sind:

- Verweilzeit des Trinkwassers in seiner Verpackung (Rohrleitung usw.)
- Temperaturen
- Qualität und Zustand der Verpackung.

Für den Endverbraucher und den Betreiber gibt es kritische Kontrollpunkte, die oft einfach geprüft werden können. Beispielsweise ist es selbstverständlich,

dass Wasser fließen muss und das Kaltwasser kalt (am besten unter 20°C) nach 30 s unter 25°C und Warmwasser über 55°C heiß sein muss. Wer als Betreiber

die Verantwortung als Risikoeigner hat, muss nicht unbedingt ein Fachmann der Sanitärtechnik sein. Es genügt, dafür zu sorgen,

- dass der regelmäßige Wasserverbrauch an jeder Zapfstelle sichergestellt ist (Vermeidung von Stagnation),
- dass die optimalen Temperaturen für Kalt- und Warmwasser eingehalten werden,
- dass der Wartungs- und Reinigungszustand des Systems einwandfrei ist.

Voraussetzung ist, dass die Trinkwasseranlagen mit den richtigen Materialien und nach den Regeln der Technik errichtet werden. Vielfach ist bereits der Zustand der Anlagentechnik auffällig. Überall wo Wasser fließt, tropft oder steht, kommt es zu Reaktionen mit seiner Umgebung. Kalk, Korrosion und Hygiene sind hier die Schlagworte. Unser Wasser enthält viele natürliche Inhaltsstoffe, die gesund und notwendig für den Menschen sind. Etwas anders sieht die Bewertung dieser Inhaltsstoffe in Bezug auf die Verpackung des Wassers (Rohrleitung, Armaturen, Anlagentechnik) und deren tägliche Nutzung aus.

### **Risikobewertung der Verpackung**

Bei der Risikobewertung eines Trinkwassersystems ist der direkt nach der Wasseruhr (Übergabestelle des Versorgers) installierte Schutzfilter ins Auge zu fassen. Arbeitet diese Komponente so wie geplant, werden dort kleinste Partikel und andere Feststoffe zurückgehalten. Deshalb bedarf diese Schutzarmatur einem bestimmungsgemäßen Betrieb. Was heißt das?

Handelt es sich um einen Wechselfilter, muss das Filterelement mindestens im Abstand von 6 Monaten gewechselt werden. Ist ein Rückspülfilter eingebaut, ist dieser spätestens nach 2 Monaten zu spülen. Der Wechsel des Filterelements bzw. das Rückspülen ist zu dokumentieren. Die Gefährdung – die sichtbare Verschmutzung der medienberührten Teile – sind bei

Wechseln sofort erkennbar. Um hier Gefährdungen möglichst auszuschließen, gilt:

- Reinigung und Austausch müssen ohne Kontakt mit wasserberührten Teilen möglich sein.
- Eine falsche Positionierung (z.B. Lichteinfall, warme Stellen u.v.m.) muss vermieden werden.
- Spülanschluss muss normgerecht ausgeführt sein.
- Wartungs- und Bedienungsnachweise sind zu dokumentieren.

Vielen Betreibern ist nicht bewusst, dass solche Mängel zu einer Gefährdung von Personen führen können.

Auch weitere Risiken können mit etwas Sachverstand leicht erkannt werden. Verbindungen mit Abwassersystemen oder Heizungssystemen, nicht durchflossene Bypassleitungen oder Membranausdehnungsgefäße, auch Verbindungen zu Nicht-Trinkwasseranlagen sind zu kontrollieren. Wasserentnahmestellen müssen auf ihre Nutzung geprüft werden. In einigen Vorratsräumen werden selbst in Wannen, Duschen oder Handwaschbecken Vorräte gespeichert. Schilder wie Bild 3 zeigen, dass sich hier durchaus jemand Gedanken gemacht hat – nur sind das keine Maßnahmen, um Gefährdungen auszuschließen.

Werden bei der Warmwasserbereitung die richtigen Temperaturen eingestellt, ist zu berücksichtigen, dass die Neigung eines Wassers zur Kalkabscheidung mit steigender Wassertemperatur und dem Härtegrad des Wassers wächst. Die Folgen: Verkalkte Rohre und sonstige Wasserinstallationen (Armaturen, Boiler, Perlatoren) sowie ineffiziente Wärmeüberträger. Kalkablagerungen sind zu entfernen und zu vermeiden, denn sie vergrößern die Oberflächen, die Rauigkeit und sind wachstumsfördernd: Schlamm und Ablagerungen bieten Legionellen und Biofilmen gute Wachstumsbedingungen und zusätzlich Schutz vor chemischen oder thermischen Angriffen im Falle einer Desinfektion. Grundlage aller zu ergreifenden Maßnahmen ist die Beseitigung falscher Temperaturen, mangelnden Durchfluss sowie großer Oberflächen, z.B. infolge von Korrosion und Inkrustation.



Das Umweltbundesamt offeriert einen Ratgeber mit dem Titel „Trinkwasser aus dem Hahn“ (Gesundheitliche Aspekte der Trinkwasserinstallation – Informationen und Tipps für Mieter, Haus- und Wohnungsbesitzer). Auch dort steht zu lesen, dass für die Hausinstallation und deren gesundheitliche und technische Eignung zum Transport von Trinkwasser die Haus- und Wohnungsbesitzer verantwortlich sind. Um jegliche unnötige Aufnahme gesundheitlich unerwünschter, wenn auch nicht unbedingt schädlicher

Stoffmengen zu vermeiden, empfiehlt das Umweltbundesamt: *„Trinkwasser, das länger als vier Stunden in der Trinkwasser-Installation „stagniert“ – also gestanden hat, sollte grundsätzlich nicht zur Zubereitung von Speisen und Getränken genutzt werden. Auf jeden Fall ist solches Stagnationswasser zur Verwendung bei der Ernährung von Säuglingen ungeeignet. Das Wasser sollte zunächst einige Zeit laufen, ehe es als Lebensmittel verwendet wird. Das frische Wasser erkennen Sie daran, dass es die Leitung merklich kühler verlässt als das Stagnationswasser.“*

### **HACCP-gerechte Produktentwicklungen**

Nicht nur Metalle, auch organische Materialien – z.B. Kunststoffe, die Kontakt mit Trinkwasser haben – können Stoffe an das Wasser abgeben (Stoffübergang oder Migration). BWT setzt deshalb bei Enthärtungsanlagen nach intensiven HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)-Analysen und -Tests erstmals auf anorganisches (also nicht biologisch verwertbares), synthetisches Ionenaustauschermaterial. Bei diesen Enthärtern wurden zudem spezielle Regenerationsschritte mit Einwirkzeiten zur optimalen Desinfektion sowie intelligente Stagnationsfreispülungen realisiert, um in der Trinkwassernachbehandlung die neuesten hygienischen Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen (Bild 4). Auch die Entwicklung des E1-Einhebelfilters entstand nach den Vorgaben eines Risk-Management-Systems (Bild 5).

Werden dann die Instandhaltungsaufgaben (DIN EN 806-5) des Betreibers ernst genommen und wird dies organisiert und dokumentiert, sind die oben erwähnten ‚Grauzonen‘ einer Trinkwasserinstallation erkannt. Eine Auflistung



der Komponenten und Anlagenteile der Trinkwasserinstallation für den Instandhaltungs- und Hygieneplan sollte in Form des Anhangs A (VDI/DVGW 6023) Bestandteil jedes Risikomanagements sein.

Eine Begehung mit visueller Prüfung und die Dokumentation des Ist-Zustands unter den Gesichtspunkten

- regelmäßige Instandhaltungsmaßnahme definiert und organisiert,
- Erfassung von angeschlossenen Nicht-Trinkwasser-Anlagen (z.B. Feuerlöschsysteme),
- Erfassung von Anlagen oder Komponenten, die ein hygienisches Risiko darstellen können (Filter, Enthärter, Dosieranlagen, Membranausdehnungsgefäße, nicht durchströmte Leitungen u.v.m.),
- Erfassung von Zapfstellen mit unregelmäßigem Abnahmeverhalten oder vorhersehbarer Stagnation,
- Erfassung und Organisation von betriebstechnischen Parametern (Temperaturen, Verbräuche usw.),
- Auflistung aller Entnahmestellen, in denen es zur Vernebelung des Trinkwassers kommt,

bilden den ersten Schritt zum Risikomanagement.

Fazit: Die DIN EN 15 975-2 hat einen klaren Fokus auf die Prozess-Denkweise und fordert zur systemspezifischen Bewertung von Gefährdungen und Risiken auf. Das auf diese Weise eingeforderte Qualitätsmanagement hilft dem verantwortlichen Betreiber unter Berücksichtigung seiner Organisationshaftung und Verkehrssicherungspflicht, sich über Risiken zu informieren und Maßnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, Gefährdungen von Personen oder Sachen auszuschließen. Durch diese Norm sind auch in Deutschland die Grundgedanken der WHO-Leitlinien umgesetzt: Systemspezifische Gefahren- und Risikoanalyse sowie ein Prozess-orientiertes Qualitätsmanagement zur Beherrschung von Risiken – anstelle von Unfallursachenforschung.

---

\*Dipl.-Ing. Willibald Schodorf, Leiter Technische Geschäfte, BWT Wassertechnik GmbH.

 <p><b>Aufgabe Hersteller</b></p> <p>Hygienerelevanz erläutern</p> <p><b>Aufgabe Betreiber</b></p> <p>Risikoanalyse</p> <p>Risikobewertung</p> <p>Risikobeurteilung</p> <p>Kontrolle</p> <p>Organisation</p> <p>Abb. 2.1 Prozessschritte der Risikobeurteilung und Risikominimierung</p>	<p>Bild 1: Risikofaktor Trinkwasser: Nur mit einer Gefährdungsanalyse lassen sich Gefährdungen oder Gefährdungsereignisse identifizieren.</p>
 <p><b>Betriebssicherheitsmanagement</b></p> <p>Mensch</p> <p>Technik</p> <p>Risikofaktoren</p> <p>Organisation</p> <p>Umwelt</p>	<p>Bild 2: Ein Betriebssicherheitsmanagement stellt sicher, dass die Trinkwasserverordnung eingehalten wird.</p>
 <p>Diese Dusche wird selten geputzt.</p> <p>Aus hygienischen Gründen bitte vor dem Duschen das abgestandene Wasser ohne zu spritzen ablaufen lassen, und zwar aus dem Warmwasserhahn bis heißes Wasser kommt, aus dem kalten Hahn bis frisches Wasser kommt!</p>	<p>Bild 3: Diese Beschilderung (tatsächlich gesehen an einer Dusche!) ist natürlich nicht geeignet, Gefährdungen auszuschließen.</p>
 <p>AQA PERLA PROFESSIONAL</p>	<p>Bild 4: Bei dieser Produktentwicklung von BWT – AQA perla Professional mit Hygienekonzept – wurden neueste Erkenntnisse der Risikobeurteilung umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hion Ex-Austauscher auf anorganischer Basis vermeidet Migration von Stoffen/Keimen.</li> <li>• Regeneration mit Einwirkzeit zur optimalen Desinfektion.</li> <li>• intelligente Stagnationsfreispülung</li> <li>• Kapazität und Durchfluss in adaptierter Parallel-Fahrweise (zur Reduktion von Stagnation und geringsten Druckverlusten bei Spitzendurchflüssen.</li> <li>• Smart Metering zur Erfassung des realen Verbrauches.</li> </ul>
	<p>Bild 5: Das HACCP-Konzept hat für die konstruktive Entwicklung des Einhebel-Schutzfilters E1 von BWT entscheidende Erkenntnisse und Neuerungen mit sich gebracht: Zum einen wurden die wasserberührten Teile, die nicht als Hygienetresor ausgetauscht werden, wesentlich reduziert und aus speziellen hygienischen Materialien konstruiert (Verzicht auf Gummidichtungen). Zum anderen wurde die Erkenntnis, dass der Wechsel des Filterelements vergessen werden kann, als höheres hygienisches Risiko bewertet. Resultat dieser HACCP-Analyse: BWT bietet registrierten Kunden eine regelmäßige Erinnerung per E-Mail an.</p>

