

Trinkwasser muss fließen

Hygiene/Gefährdungsanalyse – Welche Auswirkungen hat das auf das Korrosionsverhalten der Trinkwasserinstallation?

Laut Trinkwasserverordnung (TrinkwVO) muss zum Schutz der Verbraucher Trinkwasser an der Entnahmestelle mikrobiologisch und chemisch so beschaffen sein, dass es bei lebenslangem Genuss und Gebrauch keine Schädigung der menschlichen Gesundheit verursachen kann. Das Wasser muss also frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Dies gilt als erfüllt, wenn die allgemein anerkannten Regeln der Technik* (a.a.R.d.T.) eingehalten werden:

- bei der Wassergewinnung
- der Wasseraufbereitung
- der Verteilung

* DIN - DVGW - VDE - VDI – ZVSHK



Trinkwasser aus dem Hahn. Das Foto stammt aus dem UBA-Ratgeber: Trink was – Trinkwasser aus dem Hahn
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-trink-was-trinkwasser-aus-hahn>

Nach § 3 Nr. 9 sieht die Trinkwasserverordnung einen Technischen Maßnahmewert vor. Dies ist „ein Wert, bei dessen Überschreitung eine von der Trinkwasserinstallation ausgehende vermeidbare Gesundheitsgefährdung zu besorgen ist und Maßnahmen zu hygienisch-technischen Überprüfung der Trinkwasser-Installation im Sinne einer Gefährdungsanalyse eingeleitet werden,“ müssen.



Dr. Georg Scholzen ist Diplom-Chemiker mit über 20 Jahren Erfahrung in der Verhütung von Leitungswasserschäden. Er war u.a. Sprecher der Projektgruppe „Leitungswasser“ des GDV, Mitglied im Projektkreis „Betrieb und Wartung“ beim DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.), Autor des Fachbuches „Leitungswasserschäden: Vermeidung – Sanierung – Haftung“ und der Experte im FORUM LEITUNGSWASSER der AVW Unternehmensgruppe.

Foto: Martin Zitzlaff



Bild 1: Verteiler im Hausanschlussraum mit abgetrennten Stutzen



Bild 2: Detailbild aus Bild 1, Abgetrennter Stutzen im Verteiler ehemaliger Bauleitung, Rohrbefüllung für Erweiterung bzw. während der Bauphase – Gefahr der Verkeimung, da Stagnationsbedingungen. Dies entspricht nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik!

Dies bedeutet z.B. für Legionellen, einen Wert von 100 ml Kolonien bildende Einheiten (KBE). Bei Erreichen dieses Maßnahmenwertes ist Handeln angesagt. Das Erreichen des Technischen Maßnahmenwertes hat noch kein Gesundheitsrisiko zu Folge. Es zeigt an, dass die Anlage nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht!

Letztlich bedeutet dies, dass in der Installation günstige Verhältnisse für das Wachstum von Biofilmen und damit von potenziellen Krankheitserregern vorliegen. Oft begünstigen diese Verhältnisse auch die Korrosionswahrscheinlichkeiten. Daher ergibt sich für den Betreiber einer TWI nicht nur aus rechtlichen Verpflichtungen die hygienischen Verhältnisse zu gewährleisten, sondern auch im ureigensten Interesse die Korrosionswahrscheinlichkeit möglichst gering zu halten, weil das Auswirkungen auf die Nutzungsdauer der Gesamtanlage hat. Diese Zusammenhänge werden nachfolgend erläutert.

Desinfektion sinnvoll? Ist es ratsam, bei einem erhöhten Wert sofort eine thermische oder chemische Desinfektion durchzuführen? Ganz klar NEIN.

Warum? Die Anwendung von Desinfektionsmittel beschränkt sich nicht nur auf krankheitserregende Keime, sondern stellt gleichzeitig einen chemischen und/oder thermischen Angriff auf das Rohrmaterial dar.



Bild 3 und 4: Belüftungsleitungen mit Direktanschluss an die Abwasserleitung – nicht zulässig – Gefahr der Verkeimung



Bild 5 (links): Temperaturanzeige bei 40 °C, unterhalb der notwendigen Temperatur, um das mikrobielle Wachstum zu hemmen

Bild 6 (unten): Trinkwassererwärmer mit unzulässigem Mischsystem – keine Gewährleistung einer ausreichenden Temperatur nach W 551 (≥ 60 °C), so dass die Gefahr einer Verkeimung besteht. Alle Bilder: Georg Scholzen



Ohne den ursächlichen Fehler in der Installation oder im Betrieb zu beheben, der zu diesen erhöhten Werten von Keimen führt, behebt man nicht die Schwachstelle also die Ursache. Das bedeutet, dass nach einer Zeit nach der Desinfektion eine Wiederbesiedlung des Leitungssystems stattfindet. Wenn beispielsweise Totstrecken im System vorliegen, können dort auch keine Desinfektionsmaßnahmen greifen, da diese mit dem Wasserfluss dorthin transportiert werden müssen. Von diesem „Nest“ wird dann das Installationssystem wieder mit den Keimen besiedelt (siehe z.B. Bild 1,2).

Daher sind bauliche oder betriebliche Maßnahmen unabdingbar, um den Herd der Verkeimung entgegenzutreten. Sonst werden immer nur Symptome bekämpft und man vergeudet sinnlos Chemie und Energie. Ohne Maßnahmen zur Entfernung des „Infektionsherdes“ wird es daher,

1. Immer wieder zu erhöhten Werten kommen, da der Biofilm in „geschützten“ Bereichen nicht angegriffen und beseitigt werden kann.
2. Außerdem wird damit das gesamte Installationssystem stark angegriffen, was zu einer Materialermüdung und damit zu einer verkürzten Nutzungsdauer führen kann.
3. Weiterhin muss man bedenken, dass in den Armaturen Dichtungen aus verschiedenen Kunststoffen verbaut sind, die auf diese Einwirkungen nicht geprüft sind und es somit zu einer Beeinträchtigung der Armaturen kommen kann.
4. verkürzen chemische sowie thermische Desinfektionen die Lebensdauer von Trinkwasserleitungen aus Kunststoff erheblich. Die theoretische Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahre sind dann eher bei 25 Jahren anzusiedeln.
5. Heute werden metallische Leitungen in der Regel verpresst. Im Pressfitting sitzen Dichtungen aus unterschiedlichen Kunststoffen. Diese werden durch wiederkehrende Dosierungen zur Desinfektion angegriffen und damit besteht die Wahrscheinlichkeit, dass die Lebensdauer von Kunststoffleitungen, Kupfer und von Edelstahlleitungen herabgesetzt wird.
6. Neben der Herabsetzung der Eigenschaften von Kunststoffmaterialien kann es auch zur Verschlechterung und zum Abbau und Zerfall kommen. In der Praxis findet man häufig ein komplexes Beanspruchungsverhalten, das sich dann nicht mehr im Detail klären lässt. Durch den verzögerten Schadeneintritt werden die meisten Schäden über die Gebäudeversicherung abgewickelt. Dies führt dann allerdings zu einer schlechten Schadenquote in der Leitungswassersparte.

Technischer Maßnahmewert: Maßnahmen im Vorfeld einer Probenahme

Im Vorfeld einer Probenahme ist es daher ratsam, seine Trinkwasserinstallation (TWI) auf den Betrieb zu überprüfen, ob die a.a.R.d.T. eingehalten sind. Denn, der Technische Maßnahmewert zeigt bei einer Überschreitung an, dass die Anlage diesen Vorgaben nicht entspricht und es deswegen zu einem erhöhten Wachstum von KBE kommen kann. Mit Hilfe einer Gefährdungsanalyse der TWI im Vorfeld der Beprobung können durch ausgewiesene Fachleute diese Fehler erkannt und abgestellt werden. Mit dem DVGW Arbeitsblatt W551 werden die Anforderungen an Großanlage erfüllt. Dort ist alles aufgeführt, was man benötigt, um die Anforderungen an eine TWI nach den a.a.R.d.T. im Sinne einer Gefährdungsanalyse zu erfüllen.

Anforderungen an Großanlagen nach DVGW W 551

- Vermeidung von langen, weit verzweigten Heißwassersystemen und sogenannten Toträumen (Bild 1+2),
- dezentrale Trinkwassererwärmung (z.B. Durchlauferhitzer an weit entfernten oder selten benutzten Entnahmestellen),
- TWE-Austrittstemperatur immer $\geq 60^\circ\text{C}$
- Dokumentation für Wartungs-, Änderungs-, und Sanierungsmaßnahmen, gegebenenfalls örtliche Bestandsaufnahme, wenn keine Bestandspläne
- Vermeidung unnötiger Wasseranschlüsse oder stehender Leitungsabschnitte,
- Abisolierung der Kaltwasserleitungen, um eine Erwärmung und damit eine Verbesserung der Lebensbedingungen für Legionellen in eben diesen zu verhindern.
- regelmäßige Erwärmung des Warmwassers im Boiler auf mindestens 60°C (möglichst 1 x Tag) am Boileraustritt müssen 60°C eingehalten werden (Bild 5),
- Zirkulationstemperaturen im Netz von mehr als 55°C ,
- Vermeidung einer großen Mischzone durch geeigneten KW-Einlauf, gleichmäßige Erwärmung des Wassers an allen Stellen, z.B. durch Umwälzung oder Reihenschaltung (Bild 6),
- Freier Auslauf von Trinkwasserleitungen an Abwasserleitungen (Bild 3,4),
- Generell gilt: möglichst gute Durchspülung des Leitungsnetzes.
- Temperaturen des Kalt-, Warm- und Zirkulationswassers sind in den Teilstrecken und an den Entnahmestellen zu messen und zu dokumentieren

Ergebnis: Systematische Unterschreitungen von 60°C sind nicht akzeptabel!

Müssen auch Kaltwasserleitungen geprüft werden?

Die Trinkwasserverordnung sieht nur für Warmwasser eine periodische Überprüfung auf Legionellen vor. Eine orientierende Prüfung von Kaltwasser ist nicht verpflichtend. Im Gegensatz zum Warmwasser gibt es bei Kaltwasser keine direkte Untersuchungspflicht. Aus juristischer Sicht ist sie indirekt aber aus dem § 4 der Trinkwasserverordnung herauslesbar*.

Eine Überprüfung von kaltem Trinkwasser ist nur bei begründetem Verdacht auf das Vorhandensein von Legionellen oder anderen Keimen (z.B. Pseudomonaden, Kaltwasser liebende Bakterien) durch Anordnung des zuständigen Gesundheitsamtes geboten.

Wichtig ist auch hier die Stagnation und die Erwärmung von kaltem Trinkwasser zu verhindern, und damit einem möglichen Bakterienwachstum vorzubeugen.

Die allgemeinen und speziellen Anforderungen sind in den § 4-7 der TrinkwVO geregelt. Daher ist es wichtig, dass die Trinkwasserinstallation auch nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik installiert und betrieben wird. Unter diesen Bedingungen kann man davon ausgehen, dass dann die Anforderungen aus der TrinkwVO erfüllt und eingehalten werden. Daher muss auch jedes einzelne Bauteil in der Trinkwasserinstallation der TrinkwVO entsprechen.

Probleme können auftreten, wenn der Betrieb, Geräte oder Stoffe, die nicht den a.a.R.d.T. entsprechen, eingebaut oder zugeführt werden. Hierdurch können sekundäre Probleme auftreten, die auf den ersten Blick nichts mit der eigentlichen Anlage zu tun haben.

Beispiel 1: Es wird eine Dosieranlage für die Enthärtung des Trinkwassers eingesetzt. Durch mangelnde Pflege und Wartung der Dosieranlage haben sich in den peripheren Geräten Keime (*Pseudomonas aeruginosa*) massenhaft vermehrt, die jetzt durch die Dosierung Zugang in das Trinkwassernetz finden und zu großen hygienischen Problemen führen.

Beispiel 2: Zur Befüllung einer Teichanlage wird Trinkwasser benutzt. Allerdings ist die Sicherungsarmatur

Hintergrundwissen Leitungswasserrohre

Lesen sie auch:

[Grundlagen der Korrosion](#)
[Warum korrodieren Metalle und warum sind sie für eine Vielzahl der Leitungswasserschäden in der verbundenen Wohngebäudeversicherung verantwortlich?](#)
[Dr. Georg Scholzen gibt die Antwort](#)

[Was muss bei den installierten Metallen in der Trinkwasserinstallation chemisch beachtet werden? Was hat das mit Korrosion zu tun? Und warum trägt eine Deckschicht zur langen Nutzungsdauer bei.](#) Herr Dr. Scholzen?

[Was hat die Wasserhärte mit Korrosion zu tun? Ist hartes Wasser schlecht für die Leitungen.](#) Herr Dr. Scholzen?

[Können nicht rostende Stähle rosten? Und wenn ja, treffen die bisherigen allgemeinen Korrosionsbedingungen auch für diesen Metallwerkstoff zu.](#) Herr Dr. Scholzen?

[Was genau Erosionskorrosion bedeutet und warum Fließgeschwindigkeit in Wasserleitungen Auswirkungen auf Korrosion hat.](#) erfahren Sie von Dr. Scholzen vom FORUM LEITUNGSWASSER

[Außenkorrosion: Feuchtigkeit an der Außenrohrwandung – Ein besonderer Fall der Korrosion oder können die Grundlagen auch hier angewandt werden?](#)

[Physikalische Wasserbehandlung im häuslichen Trinkwassernetz – Was versprechen Anbieter und wie sollen die Anlagen wirken?](#)

für das Zurückfließen von Teichwasser nicht richtig ausgelegt und dadurch kann Teichwasser mit entsprechenden Keimen (z.B. E-Coli durch Wasservögel) Eingang zur Trinkwasserinstallation (TWI) finden.

Daher ist der Betreiber erst einmal immer auf der sicheren Seite, wenn die gesamte Trinkwasserinstallation (Kalt wie auch erwärmtes Wasser) den a.a.R.d.T. entspricht.

Gibt es Anzeichen von Abweichungen, ist im 1. Schritt zu prüfen, entspricht die TWI und allen peripheren Geräten der TrinkwVO? Wenn hier kein Fehler zu finden ist, ist zu klären, ob der Betrieb sicher gewährleistet ist. Dabei sind dann auch die Nutzer in der Pflicht, indem sie die TWI entsprechend nutzen, also ausreichend und regelmäßig Wasser verbrauchen.

Eine saubere Protokollierung ist wichtig, um einen Nachweis zu haben, was geprüft wurde und welche Maßnahmen gegebenenfalls ergriffen wurden.

[Rohrsanierung](#)
[Epoxidharzauskleidungen im häuslichen Trinkwassernetz](#)
[– Das ist zu beachten](#)

Fazit:

Hier in einer kurzen Übersicht die wichtigsten Grundregeln für den Betrieb und die Instandhaltung von Trinkwasser-Installationen in Gebäuden und analogen Einrichtungen

1. Einhaltung der a.a.R.d.T. (Produkte, Verfahren, Werkstoffe...), AVBWasserV und der TrinkWV
2. Wasser muss fließen! („7 Tage“ (W 551, VDI 6023 und 1988-200, Gebäudetypspezifisch (Spülpläne nach Gefährdungsanalyse), Betriebsunterbrechungen, Saisonbetrieb, Bedenkliche Stagnation)
3. Kaltes Wasser muss kalt sein! (Möglichst kalt, maximal 25°C nach 30 sec)
4. Warmes Wasser muss warm sein! (Hydraulischer Abgleich „5K“, mindestens 55°C, maximal 60°C nach 30 sec)
5. Trinkwasser muss geschützt werden! (Keine unmittelbare Verbindung zwischen Nicht-Trinkwasser und Trinkwasser, Absicherung nach DIN EN 1717 bzw. DIN 1988-100, Minimierungsgebot)
6. Regelmäßige Instandhaltung nur durch Fachleute! (AVBWasserV, Pflicht zur Durchführung (TrinkwVO), Dokumentation (Checkliste nach VDI 6023, alle Komponenten)
7. Anpassung an Nutzungsänderungen (Bestimmungsgemäßer Betrieb muss gewährleistet sein, Sicherungseinrichtungen, Hydraulischer Abgleich, Baumaßnahmen)
8. Informationspflicht des Betreibers (Großanlage, Wasserbehandlung, Brunnen...)

Dr. Georg Scholzen

*Anmerkung

§ 4 Allgemeine Anforderungen

(1) Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht.

Entscheidend ist das Wort ...und... den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht. In den § 5-7 wird unter anderen auf die Grenzwerte im Kaltwasser und der Chemie hingewiesen. Das bedeutet, die Grenzwerte sind immer einzuhalten. Wenn sie nicht untersucht werden, kann der Betreiber das nicht sicherstellen, sondern bestenfalls vermuten.

Sollte sich eine Erkrankung einstellen und das Kaltwasser den Anforderungen nicht entsprechen, hat der Betreiber ggf. die juristischen Konsequenzen zu tragen. Allein deshalb ist es nicht vermittelbar und für die beteiligten Fachleute unverständlich, dass es bei der Trinkwasserverordnung diesbezüglich keine klaren Anforderungen zur Untersuchung von Kaltwasser festgelegt sind.

Jeder Betreiber sollte sich seiner Verantwortung bewusst sein und sich lieber rechtlich „weniger angreifbar“ aufstellen, wenn er auch die Kaltwasserseite untersuchen lässt, sofern Maßnahmen oder Gegebenheiten erkennbar sind, die auf eine Gefährdung hinweisen.