



Trinkwasser muss farblos, klar, kühl, geruchlos und geschmacklich einwandfrei sein – und es darf keine Krankheitserreger enthalten.

Grundlagen und Methoden

Trinkwasserinstallation langlebig sicherstellen ■ Mineralstoffreiches Trinkwasser ist gesund, beeinträchtigt aber die Haustechnik. Eine Trinkwassernachbehandlung schützt vor technischen Problemen und unterstützt die Hygiene. Was zählt heute zum Stand der Nachbehandlungstechnik? Ein Überblick. → **Willibald Schodorf**

Wasser ist für das SHK-Handwerk ein traditionell wichtiger Teil des Geschäfts. Jedoch beschäftigen sich viele Installateure nach wie vor hauptsächlich mit dem Verlegen neuer Trinkwasserinstallationen – und Jahre später mit dem Austausch verkalkter und korrodierter Armaturen und Leitungen. Rund $\frac{1}{3}$ aller Leitungswasserschäden – die Versicherer zählen jährlich 1,5 Millionen Fälle! – basieren auf Korrosion, wie eine Wasserschaden-Studie der Prüfgesellschaft Dekra zeigt. Die Vielseitigkeit des Wassers, das neben der „Lebensmittelrolle“ in vielen Bereichen des täglichen Lebens für das menschliche Wohlfühlen sorgt, ist in der modernen Gebäudetechnik eine Herausforderung und Chance. Trinkwasser wird eingesetzt

- um Lebensmittel zuzubereiten (Kaffee, Tee, Kochen),
- zum Waschen (Duschen) des Körpers,
- zum Reinigen von Wäsche und Gegenständen,
- als Energieträger für Wärme (Heizung) und Kälte (Kühlung)
- und zum Relaxen (Spa-Bereich, Schwimmbäder, Wasser-Attraktionen).

Dabei kann es notwendig sein, die vorhandene Wasserqualität für den jeweiligen Einsatz oder zum Schutz der Gesamt-Installation zu optimieren, also nachzubehandeln.

Wasser und seine Inhaltsstoffe

Viele natürliche Inhaltsstoffe des Wassers sind gesund und notwendig für den Menschen. Anders sieht die Bewertung dieser Inhaltsstoffe in Bezug auf seine „Verpackung“ (die Rohrleitung) und seine tägliche Nutzung aus. Überall wo Wasser fließt, tropft oder steht kommt es zu Reaktionen mit seiner Umgebung – Kalk, Korrosion und Hygiene sind hier die Schlagworte. Um die Werterhaltung der Installation, die Energieeffizienz und das wohltuende warme Bad uneingeschränkt für lange Zeit genießen zu können, gilt es für Planer, Installateur und Betreiber einer solchen Anlage hinsichtlich der möglichen Wasseränderungen einiges zu beachten.

Behandlung von Trinkwasser

Eine Wasserbehandlung muss sich nach den Anforderungen der vorgesehenen Wasserverwendung richten und ist nur innerhalb der Trinkwasserverordnung und den Vorgaben von allgemein anerkannten Regeln der Technik möglich.

Die DIN 1988-200 und die DIN EN 806-2 regeln das Behandeln von Trinkwasser. Wasserbehandlungsanlagen müssen zum einen diesen Vorgaben und zum anderen für jedes einzelne Gerät „Spezialnormen“ entsprechen. Dies wird durch das DVGW-Zertifizie-

rungszeichen bekundet. Nur Anlagen mit einem Prüfzeichen dürfen im Trinkwassersystem gemäß Trinkwasserverordnung eingesetzt werden. Die normenkonforme Behandlung erlaubt bzw. schreibt vor:

- ein mechanisches Entfernen von Fremdpartikeln (Schutzfilter)
 - das Vermeiden von Kalkablagerungen (Enthärtung, Härtestabilisierung, alternativer Kalkschutz)
 - Verfahren zum Korrosionsschutz.
- Zusätzlich in Betracht kommen Verfahren zur Desinfektion bei Hygieneproblemen und der Schutz des als Wärmeüberträger eingesetzten Wassers (z. B. Heizungswasser).

Schutz vor Fremdpartikeln

Feststoffpartikel lagern sich in den Rohren und den Armaturen einer Trinkwasserinstallation ab. Sie können dadurch Korrosionsvorgänge und ebenso die Vermehrung von Mikroorganismen begünstigen. Funktionsstörungen angeschlossener Armaturen und Apparate müssen auch vermieden werden. Besonders bei sportlichen Großereignissen wie der gerade zu Ende gegangenen Fußball-WM kann man sich vorstellen, wie ein Spiel unserer Nationalmannschaft das Leitungssystem durch Fremdpartikel beeinflusst, die auf dem teilweise langen Weg vom Wasserwerk zum Verbraucher



Ein Schutzfilter darf in keinem Haus fehlen – hier der DVGW-geprüfte E1-Einhebelfilter. Ein Adapterkoffer ermöglicht den problemlosen Austausch von Altfiltern.



Schon wenige tausendstel Gramm Polyphosphat je Liter Wasser genügen, um die Härtebildner im Wasser zu stabilisieren.



aus Abplatzungen, Ablagerungen, Sand, Dichtungsmaterialien u.v.m. in das Trinkwasserversorgungssystem gelangen können.

Die Veränderung der Fließgeschwindigkeit und des Wasserdrucks kann eine spannende erste Halbzeit eines Fußballspiels auch für unser Wassernetz spannend machen: Das plötzliche Ansteigen der Wasserentnahme in der Pause kann einigen Wirbel im Rohrnetz auslösen. Aus diesem Grund schreibt die DIN 1988-200 im Punkt 12.4 einen mechanischen Filter unmittelbar hinter der Wasserzählanlage für jede Trinkwasserinstallation vor. Diese Vorgabe gilt für alle Rohrleitungswerkstoffe. Es kommen drei unterschiedliche Ausführungen zum Einsatz:

Wechselfilter: Hier muss im Sechs-Monats-Abstand der Filtereinsatz (Filterkerze, Filtergewebe) ausgewechselt werden. Der Wechselvorgang bedingt ein Absperrern des Trinkwassersystems und ist i.d.R. weder einfach noch hygienisch durchzuführen.

Rückspülfilter: Beim Rückspülfilter wird mit Hilfe des vorhandenen Wasserdrucks manuell oder automatisch Schmutz von der Filterfläche entgegen der normalen Fließrichtung ausgespült. Dies kann in einen vorhandenen Kanal erfolgen oder in einen dafür bereitgestellten Behälter. Während des Rückspülens steht dem Verbraucher weiterhin gefiltertes Wasser zur Verfügung. Nach Empfehlung der Normen ist ein Rückspülfilter spätestens nach zwei Monaten zu spülen.

Einhebelfilter: Die neue Filtergattung der hygienischen Trinkwasserfilter sorgt dafür, dass das Wechseln des Hygienetresors in weniger als 30 Sekunden einfach und ohne Werkzeug durchführbar ist – und dies ohne Spritzwasser und Leerlaufen der Wasserleitung. Das sind gegenüber einem Wechsel- und Rückspülfilter nennenswerte Merkmale.

Die Kunden sollten immer darauf hingewiesen werden: Wer als Verbraucher Schutz und Hygiene fordert, muss seinen Eingangsfilter im Hauseingang beachten und warten.

Maßnahmen gegen Steinbildung

Die Bedingungen, wann Ablagerungen entstehen, sind schwer zu bestimmen und hängen von vielen Einflussgrößen ab. Allgemein gilt: Die Neigung eines Wassers zur Kalkabscheidung wächst mit steigender Wassertemperatur und dem Härtegrad. Das liegt an den im Wasser gelösten Calcium- und Magnesiumionen, die für die Wasserhärte verantwortlich sind. Die Folgen: Verkalkte Rohre und Wasserinstallationen, ineffiziente Wärmeübertrager, verkalkte Haushaltsgeräte und Armaturen. Zusätzlich hinterlässt Kalk seine Spuren auf Gläsern, Besteck, Duschtrennungen, Perlatoren oder Oberflächen im Badbereich und Küche.

Liefert das Wasserwerk bereits ein weiches (kalkarmes) Wasser, können die Verbraucher

die damit verbundenen Vorteile genießen: Weiche Wäsche, strahlendes Geschirr, glänzende Armaturen und schöne Fliesen, ein sicherer Kalkschutz in Bad, in Haushaltsgeräten sowie in Rohrleitungen und Boilern, ein geringer Reinigungsaufwand sowie Energie- und Heizkosteneinsparungen.

Wer einmal aus einem Hartwassergebiet in einem Weichwassergebiet zu Besuch war, wird weiches Wasser als angenehm auf Haut und Haar fühlen. Das ist der Grund, warum immer mehr Menschen sich für die Kalkvermeidung interessieren. Zum Erreichen dieses Zieles gibt es unterschiedliche Verfahren. Die VDI 2035 Blatt 1 (Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen) beschreibt, warum wir stärker als zuvor mit dem Thema Kalk zu tun haben. In der Norm DIN 1988-200 werden die Wasserbehandlungsmaßnahmen zur Vermeidung von Steinbildung in Abhängigkeit von Härte und Temperatur beschrieben.



Eine Weichwasser-Anlage der Baureihe AQA perla mit alternierender Fahrweise.



Das Gerät AQA total Energy mit der Drei-Phasen-Technologie stellt wohlschmeckendes und gesundes Trinkwasser zur Verfügung und bietet zugleich alternativen Kalk- und Korrosionsschutz.

Trinkwasser-Großenthärter Rondomat Duo H mit anorganischem Ionenaustauschermaterial.



Mineralstoffdosierung

Die älteste Methode, Kalkabscheidungen zu minimieren, ist die Polyphosphat-Dosierung. Schon geringste Mengen (wenige tausendstel Gramm je Liter Wasser) der verwendeten Mineralstoffe genügen, um die Härtebildner im Wasser zu stabilisieren und zu „maskieren“, damit sie nicht ausfallen. Der Gehalt an Mineralien wird i.d.R. um ca. 0,5 bis 1 % des vorhandenen Mineraliengehaltes erhöht. Das zugesetzte Mineral ist ein zugelassener und unentbehrlicher Bestandteil des menschlichen Organismus: Der menschliche Körper ist auf die Zufuhr von Phosphat durch die Nahrung angewiesen – die anzustrebende Menge liegt bei zwei bis drei Gramm je Tag. Mit zwei Liter behandeltem Trinkwasser würden ca. 0,2 % des täglichen Bedarfs abgedeckt.

Kalkschutzgeräte

DVGW-geprüfte alternative Kalkschutzanlagen schützen die Trinkwasserinstallation in Gebäuden dadurch, dass sie die Härte im Wasser durch eine gezielt herbeigeführte Kristallisation stabilisieren. Um die erwünschte Kristallisation der Kalkkristalle zu initiieren und einen verifizierbaren Effekt zu erzielen, sind aufwendige elektronische Steuerungen und Reaktionskammern erforderlich. Solche Anlagen unterscheiden sich erheblich von ungeprüften Geräten.

Beim AQA total Energy auf Basis der IQ-Technologie verbleiben alle wichtigen Mineralstoffe wie Magnesium und Calcium vollständig im Wasser. Zudem unterstützt das Gerät den natürlichen Aufbau einer wirksamen Deckschicht gegen Rost. Vor allem Verbraucher, die großen Wert auf Ökologie, möglichst keine Veränderung des Wassers in

seiner Zusammensetzung und auf hohen Bedienkomfort legen, entscheiden sich für die alternative Technologie. Die Kalkschutzwirksamkeit des Verfahrens wurde durch die bestandene DVGW-Prüfung nachgewiesen.

Zu beachten ist, dass bei Härte-Stabilisierungsmaßnahmen – alternative Verfahren bzw. durch Dosieren von Polyphosphaten – die Steinbildung lediglich vermindert wird. Nur mit einer Enthärtung des Wassers (Ionenaustauscher, Weichwasseranlagen) kann die Steinbildung in jedem Fall weitestgehend verhindert werden.

Enthärtung

Bei der Wasserenthärtung werden durch ein spezielles Material (Ionenaustauscher) die Härtebildner Calcium und Magnesium gegen Natrium ausgetauscht. Pro Grad deutscher Härte, die aus dem Wasser entnommen wird, erhöht sich der Natriumgehalt um 8,2 mg/l und der Calciumgehalt reduziert sich um ca. 7,1 mg/l. Die Menge der gelösten Mineralien bleibt bei diesem Austausch unverändert. Für Trinkwasser gilt ein Grenzwert für den Natriumgehalt von 200 mg/l.

Das Wasser wird durch den Austausch der Härtebildner „weich“. Historisch gesehen geht der Begriff „hartes Wasser“ auf das Tastgefühl beim Waschvorgang zurück. Hartes Wasser bildet mit den in Seifen enthaltenen Salzen schwerlösliche Kalkseifen. Die Waschlösung fühlt sich dadurch hart an. Sind keine oder wenig Härtebildner vorhanden, überwiegt das weiche Tastgefühl der Lauge. Je weniger Kalk (Härte), umso weniger Ablagerungen und Energieverluste: Letztendlich werden

wesentlich geringere Mengen an Reinigungs-, Wasch- und Spülmittel benötigt und die Haushaltsgeräte bedanken sich für das weiche Wasser mit einer erhöhten Lebensdauer.

Markenanbieter wie BWT bieten in der Weichwassertechnik ein großes Spektrum an DVGW geprüften Weichwasseranlagen für das Privathaus bis zum Krankenhaus an. Die weiterentwickelte Technik sorgt dafür, dass beim Regenerieren („Wiederbeleben“ des Ionenaustauscher-Harzes durch Natrium in Form einer Salzlösung, die zusammen mit den entfernten Härtebildnern in den Kanal gespült wird) und beim Betrieb eine optimale und ressourcenschonende Fahrweise sichergestellt ist (durch die Kombination von intelligenter Soleabsaugung – Präzisionsbesatzung – und der an den Eingangsdruck angepassten Regenerationsdauer). Um die Standzeiten in Doppelanlagen (diese bieten permanent weiches Wasser) auch bei sehr geringer Wasserentnahme signifikant zu verkürzen, wurde die alternierende Betriebsweise entwickelt. Das zu enthärtende Wasser durchströmt dabei mengen- und hygienegesteuert im Wechsel beide Säulen.

Maßnahmen bei auftretenden Korrosionsproblemen

Inwieweit ein Wasser korrosiv wirkt, wird maßgeblich durch den Gesamtsalzgehalt (die Leitfähigkeit), den pH-Wert und die Anionen (Chloride, Sulfate) sowie Anwesenheit natürlicher Korrosions-Inhibitoren bestimmt (Hintergrund dazu: bestimmte anorganische und organische Verbindungen, die natürlich im Wasser vorkommen, z. B. Phosphate und Silikate, können Korrosionsreaktionen hem-

„Eine Wasserbehandlung muss sich nach den Anforderungen der vorgeesehenen Wasserverwendung richten.“

men, indem sie zur Bildung schützender Schichten beitragen). Rostfarbendes Wasser und Rostflecken an sanitären Anlagen oder ein erhöhter Metallionengehalt sind das Alarmsignal für Korrosion im Hausleitungsnetz. Ergänzend sei hinzugefügt, dass nicht nur die Wasserzusammensetzung, sondern auch die Qualität des verwendeten Rohrmaterials, dessen Verarbeitung und der bestimmungsgemäße Betrieb (keine langen Stillstandzeiten) einen erheblichen Einfluss auf das Ausmaß von Korrosion hat.

Zur Abschätzung, wie ein vorliegendes Wasser unter korrosionschemischen Gesichtspunkten zu beurteilen ist und wie hoch die Gefährdung durch eine veränderte Wasserqualität ist, muss eine Wasseranalyse erfolgen. Die DIN 50930-6 und die DIN EN 12 502 Teil 1–5 geben für die verschiedenen

Werkstoffe Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Trinkwassersystemen. Die Maßnahmen sind jeweils unter Berücksichtigung der Wasserbeschaffenheit, des Werkstoffes, den Betriebsbedingungen und des angestrebten Verfahrenserfolgs auszuwählen. Generell gilt:

- Dosiermaßnahmen können nur bei ausreichendem Wasserwechsel wirksam werden.
- Es dürfen nur Aufbereitungsstoffe eingesetzt werden, die gemäß der Liste des Umweltbundesamtes (UBA-Liste) nach Trinkwasserverordnung zugelassen sind.
- Die Dosierung darf nur mit Geräten und Dosierwirkstoffen mit DVGW-Prüfung erfolgen und muss in gewerblichen oder öffentlichen Gebäuden durch Aushang bekannt gemacht werden.

Der Korrosions-Risikominimierung ist auch aus hygienischer Sicht eine hohe Priorität zu geben: Korrosionsvorgänge beeinflussen stets die Innenoberfläche des Leitungssystems und begünstigen so das Wachstum von Mikroorganismen. Darüber hinaus mindern erhöhte Metallionengehalte im Trinkwasser dessen Qualität. Die Auswahl der Gerätetechnik und der entsprechenden Dosierstoffe ist in der DIN 1988-200 Punkt 12.5 geregelt. Es dürfen nur Dosiergeräte nach DIN EN 14812 und DIN 19635-100 eingebaut werden. Dies wird durch das DVGW-Prüfzeichen dokumentiert.

Maßnahmen bei Hygieneproblemen (Desinfektion)

Bei sachgerechter Planung, Ausführung und Betrieb ist eine Desinfektion des Trinkwassers und der Trinkwasserinstallation prinzipiell nicht erforderlich. Die DIN 1988-200 für die Behandlung von Trinkwasser führt dies unter Punkt 12.3.4 „Desinfektion“ auf und nennt unter Punkt 12.8 die Desinfektion durch ultraviolette Strahlung (UV). Treten in Trinkwasserinstallationen hygienische Probleme auf, hat das in der Regel diese Ursache:

- Zu langer Stillstand.
- Kalk- und Korrosionsschlamm in ungereinigten Warmwasserbereitern.
- Vorwärmestufen im Temperaturbereich zwischen 30 und 55 °C.
- bzw. wurde eine Forderung nicht beachtet:
- Das Kaltwasser muss immer kleiner 25 °C (besser kleiner 20 °C) sein.
- Das Warmwasser muss immer größer 55 °C (besser größer 60 °C) sein.

Um Abhilfe zu schaffen, ist eine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung des gesamten Trinkwassersystems notwendig (beispielsweise durch Fachingenieure der BWT – diese können mit ihrem Fachwissen eine Problemlösung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erarbeiten). Der Verbraucher kann Probleme vermeiden, indem er auf die richtige

Wassertemperatur achtet, seine Anlagentechnik (neben der Wasserbehandlung auch die Warmwasserbereitung) fachmännisch warten lässt und sich die wichtigste Regel merkt: „Wasser muss fließen!“ Eine sinnhafte Nachbehandlung können automatische Armaturen mit Stagnationsfreispülung darstellen.

Heizungswasser

Wird in modernen, energieeffizienten Heizungsanlagen (Stichwort: mit Pufferspeicher) eine Wasseraufbereitung benötigt, muss der Schutz des Trinkwassers durch die Heizungswasser-Fluidkategorie nach EN 1717 beachtet werden. Der Einsatz von perfektem, natürlichem Heizungswasser ohne Zusatzstoffe (speziell aufbereitetes, salzarmes Wasser) stellt den Schutz der Anlagen, der Mitarbeiter (Arbeitsschutz) und der Trinkwasserhygiene sicher. Darüber hinaus hilft die Normenkonformität bei der Produkthaftung.

Im Heizungswasser ist eine Behandlung (Zugabe von Zusatzstoffen) auf Ausnahmen beschränkt und muss deshalb begründet werden (VDI 2035 Blatt 2). Zusatzstoffe sind nur bei ständigem, durch andere Maßnahmen nicht vermeidbarem Sauerstoffeintrag notwendig.

Fazit

Geht es um die Trinkwassernachbehandlung in Gebäuden, hat der Installateur zwei wichtige Aufgabenstellungen: Beachtung der strengen Hygienevorgaben und die Haustechnik muss vor Kalk und Korrosion geschützt werden. Welches Verfahren hierfür letztlich zum Einsatz kommt, hängt auch von den Erwartungen des Kunden ab (Stichwort: Kalk stabilisieren oder entfernen).

Installateure sind gut beraten, neben ihren Standardgeschäften die naheliegenden Möglichkeiten für ein profitables Zusatzgeschäft mit der Wasseraufbereitung zu nutzen. BWT bietet hierzu von der Filtertechnik über die diversen Membrantechnologien, DVGW-geprüfte Weichwasser-Anlagen und Trinkwasser-Großenthärter bis hin zu den alternativen Kalk- und Korrosionsschutzgeräten alles rund um die Wasseraufbereitungstechnik im Gebäude, in der Industrie und im Gewerbe.

→ AUTOR



Dipl.-Ing. Willibald Schodorf ist Leiter Technische Geschäfte bei der BWT-Wassertechnik GmbH in 69198 Schriesheim, Telefon (0 62 03) 73 73, willibald.schodorf@bwt.de, www.bwt.de

Dauerhaft effiziente Wärmeübertragung? Aber natürlich!



Umweltfreundlicher Schutz vor verkalkten Leitungen und Wärmetauschern



Wasserbehandlung mit dem neuen Kalkschutzsystem **permasolvent® primus 2.0** - für mehr Energieeffizienz und Werterhalt

- **Effizient:** verhindert Energieverluste, auch bei hohen Speichertemperaturen
- **Natürlich:** wichtige Mineralien und natürliche Trinkwasserqualität bleiben erhalten
- **Innovativ:** Bedienung auch per App möglich
- **Variabel:** Verschiedene Gerätegrößen, auch für Großanlagen geeignet



Mehr Infos unter: www.perma-trade.de



Wasserbehandlung mit Zukunft