

Enthärtung und Hygiene im großen Stil

Hygienisch einwandfreies Wasser, direkt aus dem Wasserhahn – heutzutage eine Selbstverständlichkeit. Um diesem hohen Standard gerecht zu werden, müssen Betreiber, Planer und Installateure viele Aspekte beachten. Dazu zählen die fachgerechte Auslegung der Trinkwasserinstallation, die hygienische Installation sowie ein bestimmungsgemäßer Betrieb, z. B. auch durch eine entsprechende Wasseraufbereitung. Eine der Möglichkeiten, die die Wasseraufbereitung bietet, ist die Wasserenthärtung.



Ob Kunststoff oder Edelstahl: Kalkablagerungen im Rohr können teure Schäden verursachen und bieten darüber hinaus ideale Lebensbedingungen für Mikroorganismen.

Ein erhöhter Gehalt an Härtebildnern im Wasser verursacht hartnäckige Kalkablagerungen, die nicht nur Probleme in der Trinkwasserinstallation oder Störungen in technischen Geräten verursachen können.

Auch finden Mikroorganismen auf den Inkrustationen ideale Lebensbedingungen. Neben teuren Reparaturen droht im Extremfall also ein hygienisches Risiko mit oft fatalen Folgen. Die DIN 1988-7 empfiehlt deshalb, Maßnahmen zur Vermeidung von Steinbildung zu ergreifen (Tabelle 1).

Zur Vermeidung von Kalkablagerungen können Enthärtungsanlagen nach dem Ionenaustauschverfahren eingesetzt werden. Hierbei werden die im Trinkwasser enthaltenen Härtebildner Kalzium- und Magnesium-Ionen gegen Natrium-Ionen ausgetauscht. Dies geschieht mittels eines mit Natrium-Ionen beladenen Harzes. Bei Erschöpfung wird das Harz automatisch mit Salzsole regeneriert und steht dem Prozess erneut zur Verfügung.

Das durch Enthärtungsanlagen erzeugte weiche Wasser bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Vermeidung von unansehnlichen Kalkrückständen in Küche und Bad
- Reduzierung des Verbrauchs an Wasch-, Spül- und Körperpflegemitteln
- Energieeinsparung durch Vermeidung von Kalkbelägen in Warmwasserbereitern
- kürzere Aufheizzeiten
- verlängerte Lebensdauer bei wasserführenden Haushaltsgeräten, weniger Reparaturen
- Vermeidung von Rohrverengungen durch Kalkablagerungen
- Verzicht auf den Einsatz von säurehaltigen Reinigern
- mehr Hygiene durch kalkfreie Rohroberflächen.

Geprüfte Technologie für mehr Sicherheit

Prüfgrundlage für Trinkwasser-Enthärtungsanlagen sind die DIN EN 14743 und die DIN 19636-100. Einige der wichtigsten Anforderungen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Im Zuge der Erarbeitung von EN 14743 konnten nicht alle Festlegungen der DIN 19636 für Enthärtungsanlagen in allen CEN-Mitgliedstaaten vereinheitlicht werden.

Um dem besonders wichtigen Thema Hygiene genügend Rechnung zu tragen, wurden die für Deutschland gültigen Hygieneanforderungen bei Enthärtungsanlagen separat in der DIN 19636-100 festgelegt.

Ein zentraler Punkt ist die Vermeidung von Stagnation aus hygienischen Gründen:

Enthärtungsanlagen sind spätestens nach vier Tagen automatisch zu regenerieren, auch wenn die Enthärtungskapazität noch nicht ausgeschöpft wurde. Außerdem muss durch eine geeignete Desinfektionseinrichtung gewährleistet sein, dass die Enthärtungsanlage bei massiver Kontamination mit Bakterien nach einer Regeneration wieder frei von den eingebrachten pathogenen Bakterien ist.

Leistungsstarke Enthärtungsanlagen für Wohnanlagen, Gewerbe und Industrie mit entsprechend großvolumigen Harzmengen stel-

Tabelle 1

Maßnahmen zur Vermeidung von Steinbildung im Warmwasser, Auszug aus DIN 1988-7

Kalzium-Massen-Konzentration	Maßnahmen bei Temperatur ≤ 60 °C	Maßnahmen bei Temperatur > 60 °C
< 80 mg/l (entspricht etwa 11° dH)	keine	keine
80 bis 120 mg/l (entspricht 11 bis 16° dH)	keine oder Stabilisierung oder Enthärtung	Stabilisierung oder Enthärtung empfohlen
> 120 mg/l (entspricht > 16° dH)	Stabilisierung oder Enthärtung empfohlen	Stabilisierung oder Enthärtung

Tabelle 2

Prüfgrundlagen nach DIN EN 14743 und DIN 19636-100

Wirksamkeit der Besalzung	Je Kilogramm des während einer Regeneration verwendeten Salzes muss eine Austauschkapazität von mindestens 4 mol (400 g CaCO ₃) erzielt werden.
Austauschkapazität	$K = V_r \cdot TH$, K: Austauschkapazität [mmol], V_r : Menge des zwischen zwei Regenerationen behandelten Wassers [l], TH: Gesamthärte des unbehandelten Wassers [mmol/l], Bestimmung bei 30 % des Nenndurchflusses, Resthärte max. 10 % der Rohwasserhärte, ohne Verschneidung
Nenndurchfluss	Durchfluss bei einem Druckverlust von 100 kPa = 1 bar (15 °C), ohne Verschneidung
Kontinuität der Wasserversorgung	Ununterbrochene Wasserversorgung während der Regeneration muss gewährleistet sein.
Beständigkeit gegen Druck (hydrostatisch und dynamisch)	hydrostatischer Prüfdruck: 15 bar statisch für 10 min, dynamisch: 5.000 Zyklen
Hygienische Anforderungen	besondere Abhandlung in DIN 19636-100

Tabelle 3

Technische Daten des JUDO i-soft 5 – 20 TGA

Modell	5 TGA	10 TGA	15 TGA	20 TGA
Rohranschluss	1 1/2"	DN 65	DN 65	DN 65
Nenndurchfluss bei einer Verschneidung von 20 auf 8°dH [m³/h]	5	10	15	20
kurzzeitige max. Spülwassermenge [l/min]	7	14	21	28
Wohneinheiten	15	30	100	200
Salzvorratsbehälter [kg Salz]	100	200	300	400
Salzverbrauch je Regeneration [kg]	0,44	0,88	1,32	1,76
Abwasser pro Regeneration bei 4 bar [l]	50	100	150	200

len eine besondere Herausforderung in Sachen Hygiene dar: Stagnationsphasen sollten möglichst kurz gehalten werden und die automatischen Desinfektionsmaßnahmen müssen das komplette Harzbett erfassen, um wirkungsvoll zu sein.

Wasserenthärtungsanlagen – welche ist die richtige?

Zur Erzeugung von Weichwasser in der Gebäudetechnik sind mittlerweile zahlreiche Typen von Enthärtungsanlagen auf dem Markt, die sich in Bauart und Betriebsverfahren unterscheiden.

Einzelanlagen

Sie verfügen über nur einen Ionenaustauscherharzbehälter. Es kann während einer Regeneration lediglich hartes Wasser entnommen werden.

Doppelanlagen

Doppelanlagen besitzen zwei Ionenaustauscherharzbehälter. Ein Behälter befindet sich in Betriebsstellung und liefert Weichwasser, während der zweite Behälter regeneriert wird und anschließend als Reservebehälter zur Verfügung steht. Sobald der in Betriebsstellung befindliche Behälter erschöpft ist, wird dieser regeneriert und der Behälter in Reservestellung übernimmt den Betrieb (Pendelbetrieb). Auf diese Weise steht stets weiches Wasser zur Verfügung.

Stagnationsphasen treten in erster Linie im Reservebehälter auf, da dieser nicht in Betrieb ist und somit nicht ständig durchflossen wird. Diese Stagnationsphasen können durch Erhöhung der Pen-



Für größere Enthärtungsaufgaben in der Gebäudetechnik: der JUDO i-soft 20 TGA

delfrequenz verkürzt werden. Um jedoch gänzlich zu vermeiden, dass Stagnationswasser aus dem Reservebehälter ins Trinkwassersystem gelangt, empfiehlt es sich, diesen automatisch vor In-

betriebsnahme gründlich zu spülen und das Spülwasser über einen Spülkanal abzuleiten.

Parallelanlagen

Hier werden beide Harzbehälter parallel durchströmt. Die Regeneration der einzelnen Behälter wird zeitversetzt durchgeführt. Jeder Behälter geht unmittelbar nach der Regeneration wieder in Betriebsstellung, so dass die Harzbehälter entweder in Betriebsstellung sind oder bei der Regeneration durchströmt werden. Somit tritt Stagnation nur dann auf, wenn kein Wasser verbraucht wird.

Dreifachanlagen

Es sind drei Harzbehälter installiert. Zwei Harzbehälter werden parallel durchströmt, während sich der dritte in Regenerationsstellung befindet. Bei einer symmetrischen 120°-Anordnung der drei Harzbehälter muss der entsprechende Platzbedarf berücksichtigt werden.

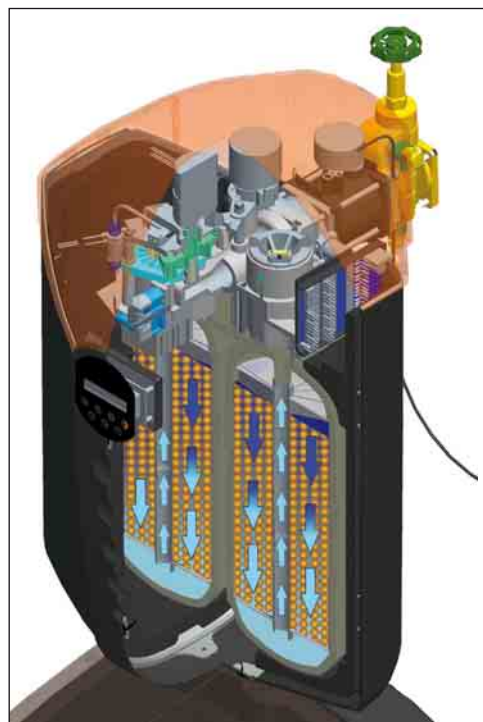
Hygienische Wasserenthärtung mit dem JUDO i-soft TGA

Der neue JUDO i-soft TGA besteht aus DIN-DVGW-geprüften Einzelkomponenten. Sein modularer Aufbau ermöglicht ein durchgängiges, individuell angepasstes Anlagenkonzept von der Haustechnik bis zur technischen Gebäudeausrüstung mit einer Durchflussleistung von bis zu 20 m³/h (Enthärtung von 20° dH auf 8° dH mittels integrierter Verschneideeinrichtung) bzw. 12 m³/h (Enthärtung von 20° dH auf ca. 0,5° dH). Die interne Anlagenverrohrung garantiert eine gleichmäßige Durchströmung aller Anlagenteile.

Durch die parallele Durchströmung mehrerer kleinerer Einzelkomponenten ergeben sich verschiedene Hygienevorteile: Der i-soft TGA verfügt über absolut stagnationsfreie Betriebsabläufe. Es werden jeweils nur einzelne Anlagenkomponenten (also ein kleiner Bruchteil der Gesamtanlage) zeitgleich regeneriert, während die überwiegende Mehrheit der Einzelkomponenten weiterhin weiches Wasser liefert. Sobald die Regeneration einer Einzelkomponente abgeschlossen ist, nimmt diese sofort wieder den Betrieb auf. Damit steht auch in Regenerationsphasen fast die volle Leistung zur Verfügung.

Jede Einzelkomponente ist mit einer eigenen Desinfektionseinrichtung ausgestattet. Die Desinfektion von einzelnen, kleinen Harzbehältern ist erheblich effektiver im Vergleich zur Desinfektion von Großbehältern in herkömmlichen Enthärtungsanlagen, die in der Gebäudetechnik eingesetzt werden. Die mengenabhängige Steuerung löst unabhängig von der Wasserentnahmemenge spätestens alle vier Tage eine Regeneration und damit einen Desinfektionsprozess aus.

Die Lieferung des i-soft TGA erfolgt außerdem mit befüllten, betriebsbereiten und geprüften Einzelanlagen. Eine hygienisch kritische Befüllung der Harzbehälter am Einsatzort entfällt damit. Doch die intelligente Anlagentechnik leistet noch mehr: Dank der vollautomatischen, qualitätsabhängigen Verschnittwasserregelung liefert die Anlage rund um die Uhr konstant weiches Wasser, auch wenn das vom Wasserwerk gelieferte Wasser in den Härtegraden schwankt. Die Anlage misst die eingangsseitige Wasserqualität permanent und passt die Einstellungen vollautomatisch an – egal, welche Wunschwasserqualität momentan eingestellt ist oder welchen Härtegrad das Wasserwerk gerade liefert. Die Wunschwasserhärte wird vorher am LCD-Display per Knopfdruck ausgewählt und kann auch spontan verändert werden.



Stagnationsfreier Betrieb mit Zwangsdurchströmung der parallel betriebenen Enthärtersäulen

den. Die bislang notwendige manuelle Kontrolle der Wasserhärte ist nicht mehr erforderlich.

Weitere Pluspunkte des JUDO i-soft TGA sind seine verschleißarme und langlebige Keramikscheiben-Technologie, ein geringer Druckverlust, kurze Regenerationszeiten von nur 20 min, sein hochqualitatives, monosphärisches Ionenaustauscherharz in Lebensmittelqualität sowie die separaten Salzlöse- und Vorratsbehälter mit kontinuierlicher Solebevorratung.

Schließlich besteht die Möglichkeit, lediglich einzelne Bereiche abzusperren. So kann selbst bei Wartungen ein nahezu 100 %iger Betrieb aufrechterhalten werden.

Einen Überblick über die wichtigsten technischen Daten und Einsatzgrenzen der einzelnen Modelle der i-soft-TGA-Familie gibt Tabelle 3.

Fazit

Enthärtetes Wasser schützt nicht nur die Trinkwasserinstallation und sensible technische Geräte. Es bietet auch einen hohen Komfort und verhindert eine Ansammlung von Keimen in den unebenen Oberflächen von Kalkablagerungen und Inkrustationen. Sichere Abhilfe bei zu hartem Wasser schaffen Enthärtungsanlagen – jedoch muss gewährleistet sein, dass die Anlage hygienisch arbeitet. Auf diesen Hygieneaspekt wurde bei der Konstruktion des i-soft TGA ein besonderes Augenmerk gelegt: Stagnationsfreie Betriebsabläufe, kompakte Enthärtersäulen inklusive Desinfektionseinrichtungen, ab Werk befüllte Harzbehälter und viele weitere Vorteile sorgen für sauberes, weiches Wasser in der Gebäudetechnik.



Der Autor

Dr. Alexander Haug,
Forschung und Entwicklung
JUDO Wasseraufbereitung GmbH, Winnenden

