

## Neuheit in der Wasserenthärtung

Dreifach-Enthärtungsanlage nach  
DIN EN 14743 und DIN 19636-100

Dipl.-Betriebsw. Alexander Görbing, Leiter Werbung und Kommunikation

Enthärtungsanlagen nach dem Ionenaustauschverfahren sind seit mehreren Jahrzehnten Stand der Technik – und werden als Kleinanlagen im Ein- und Mehrfamilienhausbereich sowie als größere Anlage im gewerblichen Bereich eingesetzt.

Das harte Rohwasser durchströmt einen Austauscher. Dieser ist mit stark saurem Kationenaustauscherharz gefüllt, an das an bestimmten Positionen Natrium-Ionen gebunden sind. Da die Bindungsstellen am Harz Calcium- und Magnesium-Ionen bevorzugen, werden diese beim Durchströmen festgehalten, während das Harz Natrium-Ionen an das Wasser abgibt (Austausch-Reaktion). Auf diese Weise verbleiben alle Härtebildner (Ca und Mg) im Austauscher. Weiches Wasser mit Natrium-Ionen verlässt den Austauscher. Dieser Prozess findet so lange statt, bis der Großteil der Natrium-Ionen verbraucht ist. Die Austausch-Reaktion lässt sich umkehren, wenn sehr viele Natrium-Ionen in Form einer Salzlösung (= Sole) zugeführt werden. Die Natrium-Ionen verdrängen allein durch ihre Überzahl die Calcium- und Magnesium-Ionen von den Andockstellen des Harzes. Der Prozess stellt den Ausgangszustand wieder her. Das Harz ist regeneriert und steht wieder zum Enthärten bereit. Um eine Vermischung des Trinkwassers mit dem Regenerationswasser zu verhindern, wird eine Absperrung zur Trinkwasser-Installation notwendig. Das alles läuft vollautomatisch. Eine Austauscherflasche kann immer nur eine bestimmte Zeit lang enthärten und muss dann regeneriert

werden, bevor der Vorgang von neuem beginnen kann. Aus diesem Verfahrensprinzip haben sich folgende Grund-Bauarten ergeben:

- ▶ **Einzelanlagen** bestehend aus einer Austauscherflasche. Während des Regenerationsvorganges kann kein enthärtetes Wasser dem Leitungssystem entnommen werden. Lediglich eine Notversorgung mit Hartwasser ist möglich.
- ▶ **Doppelanlagen** bestehend aus zwei Austauscherflaschen. Bei der Regene-

ration einer Austauscherflasche übernimmt die zweite den Betrieb. Sobald diese dann erschöpft ist, wird wieder gewechselt. Diese Betriebsart wird als Pendelbetrieb bezeichnet.

- ▶ **Dreifachanlagen** bestehend aus drei Austauscherflaschen. Zwei Austauscherflaschen werden parallel durchströmt, während die dritte in Regeneration steht, Abb.1.

Der große Vorteil von Dreifachenthärtungsanlagen liegt in einer Leistungsverdoppelung gegenüber einer Doppelanlage mit gleicher Größe – einzig durch das Hinzufügen einer weiteren Austauscherflasche. Allerdings müssen die beiden in Betrieb befindlichen Austauscher exakt gleich durchströmt werden, damit das sog. 0-50-100-Verhältnis nicht aus dem Takt gerät. Als erster Hersteller baut Grünbeck nun Dreifachanlagen mit einem Zentralsteuerventil, Abb.2. Diesem liegt das Konstruktionsprinzip eines Dreiwege-Kugelventils zugrunde, Abb.3. Zusätzlich ist für jede Austauscherflasche ein Turbinenwasserzähler vorhanden, der eine konstante Überwachung und somit eine gleichmäßige Durchströmung gewährleistet. Durch das Zentralsteuerventil wird das Rohwasser auf zwei Austauscherflaschen verteilt. Infolge der vollkommen symmetrischen 120°-Aufteilung des Steuerventils und der drei Austauscherflaschen ist es möglich, dass die beiden in Betrieb befindlichen Austauscherbehälter immer gleichmäßig durchströmt werden. Die



Abb.1 Dreifach-Enthärtungsanlage Delta-p

dritte Austauscherflasche befindet sich in Regeneration. Von den zwei in Betrieb befindlichen Austauscherflaschen hat die erste eine Kapazität von 50 %, die zweite von 100 %. Sobald die erste erschöpft ist (0 %), ist die zweite bei 50 %. Die erste Austauscherflasche geht dann in Regeneration und die dritte (fertig regenerierte, dadurch 100 % Kapazität) in Betrieb, Abb.4.

### ENTHÄRTUNG MIT GERINGST-MÖGLICHEN DRUCKVERLUSTEN

Das Prinzip des Kugelventils in der Enthärtungsanlage erlaubt nicht nur die Symmetrie zwischen den drei Austauscherflaschen, sondern ist auch zusätzlich die druckverlustärmste Ventilbauart, die technisch möglich ist, da es eine schaltbare Rohrleitung ohne irgendwelche Engstellen ist. Die Austauscherflaschen wurden konstruktionsseitig so niedrig gehalten wie es verfahrenstechnisch möglich war. Damit wurden alle Anlagenkomponenten so dimensioniert, dass insgesamt ein sehr geringer Druckverlust erreicht wird.

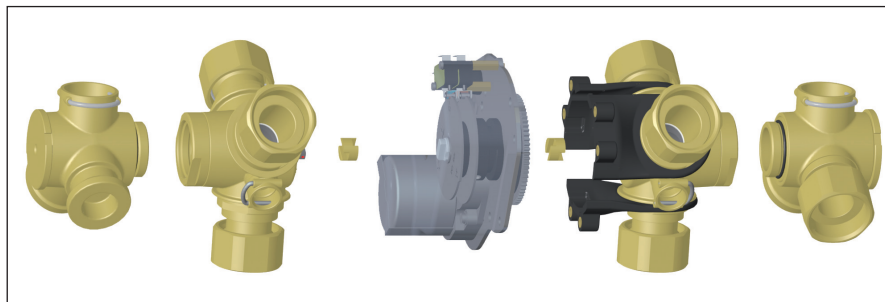


Abb.2 Transferventil Delta-p 1"

### ANLAGENAUSLEGUNG - SO EINFACH WIE EINE FILTERAUSWAHL

Enthärtungsanlagen erforderten bisher eine sehr umfangreiche Auslegung. Dazu mussten Nenndurchfluss, kurzzeitiger Spitzendurchfluss und maximal möglicher Dauerdurchfluss ermittelt werden, oft auch unter Berücksichtigung der Regenerationsdauer und der Salzlösezeit. Die Verschnittgröße war zu berücksichtigen und v. a. galt es zu überprüfen, ob der dazugehörige Druckverlust nicht unzulässig hoch war. Mit der Enthärtungsan-

lage der Baureihe Delta hat Grünbeck eine praktikable Lösung entwickelt: Die Auswahl der Enthärtungsanlage erfolgt nach gewünschter Nennweite.

#### Möglich wird dies durch folgende Festlegungen:

- ▶ Es gibt immer nur eine Anlage je Nennweite in den Größen 1 ", 1 ¼ ", 1 ½ " und 2 ".
- ▶ Der Nenndurchfluss der jeweiligen Anlage entspricht in etwa dem Spitzen-

**FRIATHERM multi®**

---

**Der Steckverbinder für Profis**

- Ablängen. Anfasen. Stecken. Dicht. Mehr braucht moderne Verbindungstechnik nicht
- Millionenfach bewährtes System vom Pionier der Steckverbindungstechnik
- Seit Jahren im harten Baustellenalltag im Einsatz
- Schnelle und unkomplizierte Montage ohne Spezialwerkzeug

durchfluss dieser Nennweite bei einer Fließgeschwindigkeit von 2 m/s nach DIN 1988, Teil 3. Der Nenndurchfluss ist ohne Verschneidung definiert, d. h. es wird damit jede beliebige Verschnitthärte möglich.

- ▶ Der Nenndurchfluss kann selbst ohne Verschneidung bis zu einer relativ hohen Rohwasserhärte dauerhaft gefahren werden. Dies wird durch die optimale Kombination von kurzer Regenerationsdauer und optimaler Kapazitätzahl ermöglicht.
- ▶ Durch die bewährte Solepuffertechnologie müssen keine Salzlösezeiten berücksichtigt werden.
- ▶ Der Druckverlust ist so gering (max. 0,8 bar), dass er kein Auslegungskriterium mehr darstellt.

## HYGIENEGERECHTE KONSTRUKTION

Die neuen Enthärtungsanlagen entsprechen DIN EN 14743 und DIN 19636-100 (Prüfung angemeldet). Sie sind hinsichtlich höchster Hygieneansprüche entwickelt worden: Das Konstruktionsprinzip „Kugelventil“ erlaubt nicht nur einen geringst möglichen Druckverlust, sondern auch ein völlig tottraumfreies Ventil ohne nichtdurchströmte Bereiche. Der Hinter- und Vordraum des Kugelventils wird durch das Regenerationswasser komplett durchströmt.

Unmittelbar vor der Umschaltung auf eine regenerierte und desinfizierte Austauscherflasche wird der komplette Inhalt dieser Austauscherflasche zum Kanal ausgespült. Somit geht immer eine frisch

gespülte Austauscherflasche in Betrieb. Bis zu vier Tage altes Stagnationswasser, in dem sich Mikroorganismen vermehren können, würde ansonsten in die Trinkwasserinstallation abgegeben werden.

Sowohl die Trinkwasser- als auch die Industrieausführung sind eigensicher und dürfen ohne zusätzliche Sicherungseinrichtungen (Systemtrenner) in die Trinkwasserinstallation eingebaut werden.

## ELEKTRONISCH GEREGLTE VERSCHNEIDEEINRICHTUNG

Nach DIN EN 12502 sollte aus Korrosionsschutzgründen das vollenthärtete Wasser aus der Enthärtungsanlage mit einem geringen Teil Rohwasser vermischt werden, so dass eine geringe Resthärte erreicht wird (Verschneidung). Dies wird bisher meist durch sogenannte Verschneideventile realisiert. Insbesondere bei größeren Objekten ist das erforderliche Anfahren von 20 % und 80 % des Nenndurchflusses oft gar nicht möglich. Enthärtungsanlagen der Baureihe Delta-p haben eine integrierte elektronisch geregelte Verschneideeinrichtung. Die gewünschte Verschnitthärte muss daher lediglich in der Steuerung programmiert werden. Die Steuerung kann dann mit Hilfe der ebenfalls programmierten Rohwasserhärte das erforderliche Verhältnis aus vollenthärtetem Wasser und Rohwasser errechnen. Das motorgetriebene Keramikscheibenventil der Verschneideeinrichtung regelt die Vermischung von Rohwasser mit enthärtetem Wasser: Die Verschnitthärte wird auf  $\pm 10\%$  genau geregelt und liegt somit deutlich über dem lt. DIN 19636-100 geforderten Wert von +40 % und -20 %. Für Industrieanwendungen gibt es die Bau-

reihe ohne Verschneideeinrichtung. Bei Bedarf ist jederzeit eine Nachrüstung möglich. Die ansonsten völlig baugleiche Industrieausführung entspricht DIN EN 14743 und, mit Ausnahme der Verschneideeinrichtung, auch DIN 19636-100 (Prüfung angemeldet).

## ANLAGENGRÖSSEN UND MÖGLICHES ZUBEHÖR

Die Anlagen sind jeweils als Trinkwasser- oder Industrieausführung lieferbar. Für die rechtzeitige Meldung zum Nachfüllen des Salztanks kann zusätzlich ein Salzmangelalarm angeschlossen werden.



Abb.3 Edelstahlkugel

Auf Wunsch sind neben den serienmäßigen Salztanks mit einem Regeneriersalzvorrat von maximal 75 bzw. 200 kg auch größere Salztanks erhältlich. Zum komfortablen Anschluss an die Trinkwasserinstallation sind Anschlusssets mit Absperrventilen, Überströmventil und flexiblen Anschlusschläuchen erhältlich. Alle Anschlusschläuche sind trinkwassergeeignet und weisen eine Zulassung nach KTW-Kategorie A und W270 auf. Anlagenpodeste als Zubehör runden das Programm ab – mit diesen können die Anlagen auf Wunsch auch werksseitig fertig montiert und staplerfähig geliefert werden.

*Autor*  
Dipl.-Betriebsw. Alexander Görbing,  
Leiter Werbung und Kommunikation  
Grünbeck, Höchstädt a. d. Donau  
Fotos und Grafik: Grünbeck  
[www.gruenbeck.de](http://www.gruenbeck.de)



Abb.4 Funktionsprinzip der Dreifach-Enthärtung

# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]

Anmeldung  
Service-Box



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

Fach.**Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne