

Enthärtung ohne Druckverluste? Delta-p®!



WELTNEUHEIT!

Jetzt auch DVGW-
zertifiziert in Größe 1"
und 1 1/4".



**Delta-p® – Dreifach-Enthärtungsanlage
zur kontinuierlichen Versorgung mit
Weichwasser**

- einfachste Auswahl und Auslegung
- Plug-and-Play-Montage
- elektronisch geregelte Verschneidung
- Frischwasser-Garantie
- patentiertes Steuerventil
- besonders niedrige Betriebskosten

grünbeck
WASSERAUFBEREITUNG
www.gruenbeck.de

Weltneuheit in der Wasserenthärtung

Dreifach-Enthärtungsanlage Delta-p®

Enthärtungsanlagen nach dem Ionenaustauschverfahren sind seit mehreren Jahrzehnten bewährter Standard und kamen bisher vor allem bei großen Wohnanlagen, Gebäudekomplexen oder industriellen Anwendungen mit großen Wasserverbrauchsmengen zum Einsatz. Nachteilig erwiesen sich jedoch immer gewisse – durch die Enthärtung verursachte – Wasserdruckverluste sowie die mit erheblichem Aufwand verbundene Installation und Auslegung der Anlage. Mit der Dreifach-Enthärtungsanlage Delta-p® hat die Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH eine vollkommen neuartige Lösung für diese Probleme gefunden.

Das Prinzip des Ionenaustauscherverfahrens im kurzen Überblick:

Das harte Rohwasser durchläuft einen Austauscher. Dieser ist mit stark saurem Kationenaustauscherharz gefüllt, an das an bestimmten Positionen Natrium-Ionen gebunden sind. Da die Bindungsstellen am Harz die Calcium- und Magnesium-Ionen bevorzugen, werden diese festgehalten, während das Harz gleichzeitig Natrium-Ionen an das Wasser abgibt (Austausch-Reaktion). Auf diese Weise verbleiben alle Härtebildner im Austauscher, während weiches, mit Natrium-Ionen angereichertes Wasser den Austauscher verlässt. Dieser Prozess wiederholt sich solange, bis ein Großteil der Natrium-Ionen im Harz verbraucht ist.

Um während der Regeneration eine Vermischung des Trinkwassers mit dem Regenerationswasser zu verhindern, ist eine automatisch gesteuerte Absperrung zur Trinkwasserinstallation notwendig.



Das patentierte Steuerventil der Dreifach-Enthärtungsanlage Delta-p® garantiert eine unterbrechungsfreie Versorgung mit Weichwasser bei minimalem Druckverlust.

Die Austauscherflasche kann prinzipiell immer nur eine bestimmte Zeit lang enthärten und muss danach regenerieren, bevor der Vorgang von neuem beginnen kann. Diese Umstände haben folgende Grund-Bauarten hervorgebracht:

1. Einzelanlagen:

Sie verfügen über nur eine Austauscherflasche. Während des Regenerationsvorganges kann kein enthärtetes Wasser dem Leitungssystem entnommen werden. Lediglich eine Notversorgung mit Hartwasser ist möglich.

2. Doppelanlagen:

Hier sind zwei Austauscherflaschen vorhanden. Bei Regeneration einer Austauscherflasche übernimmt die zweite den Betrieb. Sobald diese dann erschöpft ist, wird wieder gewechselt. Diese Betriebsart nennt man Pendelbetrieb.

3. Dreifachanlagen:

Es sind drei Austauscherflaschen installiert. Zwei Austauscherflaschen werden parallel durchströmt, während die dritte in Regeneration steht.

Der Vorteil von Dreifach-Enthärtungsanlagen gegenüber einer Doppelanlage gleicher Größe liegt also in einer Leistungsverdoppelung, die einzig durch das Hinzufügen einer weiteren Austauscherflasche erreicht wird. Allerdings müssen die beiden in Betrieb befindlichen Austauscher exakt gleich durchströmt werden, damit das wichtige 0-50-100-Verhältnis nicht aus dem Takt gerät.

Erste Dreifachanlage mit einem Zentralsteuerventil

Mit der Delta-p® produziert die Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH als erster Hersteller weltweit eine Dreifachanlage, die über ein Zentralsteuerventil verfügt. Dem Steuerventil liegt das Konstruktionsprinzip eines Dreiweg-Kugelventils

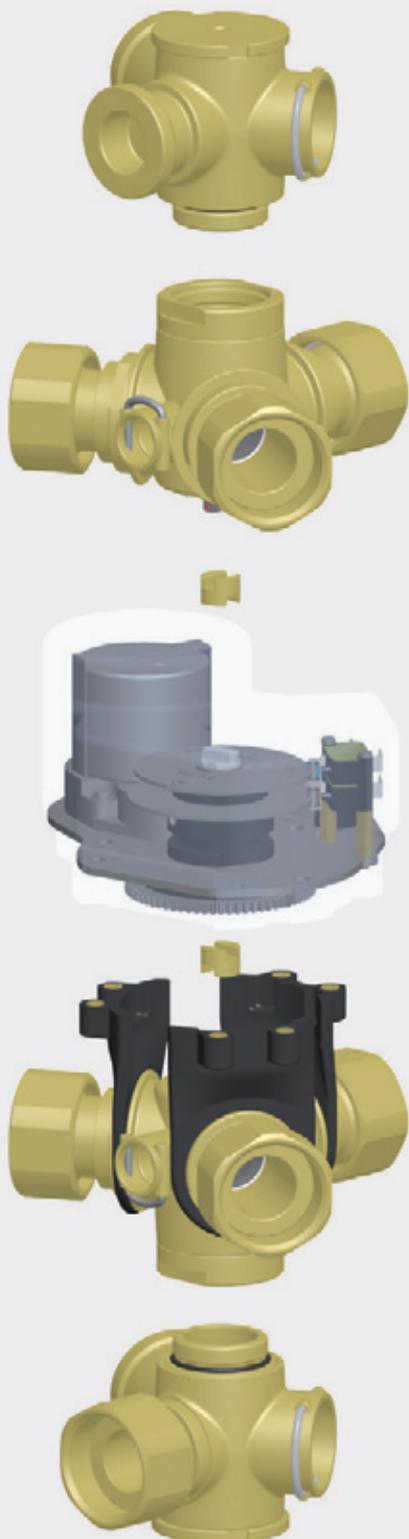
zugrunde. Zusätzlich wurde bei jeder Austauscherflasche ein Turbinenwasserzähler eingebaut, der eine konstante Überwachung der Durchflussmenge gewährleistet.

Durch das Zentralsteuerventil wird das Rohwasser auf zwei Austauscherflaschen verteilt. Die vollkommen symmetrische 120°-Aufteilung des Steuerventils und der drei Austauscherflaschen sorgen dafür, dass die beiden in Betrieb befindlichen Austauscher immer gleichmäßig durchströmt werden. Die dritte Austauscherflasche befindet sich während dieser Zeit in Regeneration. Von den zwei in Betrieb befindlichen Austauscherflaschen stehen der ersten 50 %, der zweiten 100 % Kapazität zur Verfügung. Sobald die erste erschöpft ist (0 %), ist die zweite bei 50 % angelangt. Nun geht die erste Austauscherflasche in Regeneration und die dritte (fertig regeneriert, damit 100 % Kapazität) nimmt den Betrieb wieder auf.

Das Funktionsprinzip



Die Austauscherflaschen 1 und 2 arbeiten im Parallelbetrieb. Sobald die Kapazität der Flasche 1 erschöpft ist, erfolgt vollautomatisch eine Umschaltung, so dass die Austauscherflaschen 2 und 3 im Parallelbetrieb arbeiten. Die Flasche 1 wird automatisch regeneriert. Nachdem die Kapazität der Flasche 2 erschöpft ist, erfolgt erneut eine Umschaltung, die bewirkt, dass die Austauscherflaschen 3 und 1 im Parallelbetrieb arbeiten und Flasche 2 regeneriert. Dieser Vorgang ist wasserzählergesteuert und wiederholt sich fortlaufend.



Enthärtung mit geringstmöglichen Druckverlusten (< 0,8 bar)

Das Wirkungsprinzip des Kugelventils in der Enthärtungsanlage Delta-p® erlaubt nicht nur eine exakte Symmetrie zwischen den drei Austauscherflaschen, sondern ist zudem die nachweislich druckverlustärmste Ventilbauart, da das Ventil praktisch nur aus einer schaltbaren Rohrleitung ohne jegliche Engstellen besteht. Ferner wurden die Austauscherflaschen so niedrig konstruiert, wie verfahrenstechnisch möglich war. Damit wurden alle Anlagenkomponenten so dimensioniert, dass insgesamt ein sehr geringer Druckverlust erreicht wird, der maximal bei 0,8 bar liegt.

Anlagenauslegung – so einfach wie eine Filterauswahl

Enthärtungsanlagen erforderten bisher eine sehr umfangreiche Auslegung. Nenndurchfluss, kurzzeitiger Spitzendurchfluss und maximal möglicher Dauerdurchfluss mussten jeweils ermittelt werden, oft auch unter Berücksichtigung der Regenerationsdauer und Salzlösezeit. Die Verschmutzungshärte musste ebenfalls beachtet werden und vor allem galt es zu überprüfen, ob der dazugehörige Druckverlust nicht unzulässig hoch war.

Grünbeck bietet die denkbar einfachste Lösung: Enthärtungsanlagen der Baureihe Delta-p® müssen nicht ausgelegt werden! Sie werden einfach nach gewünschter Nennweite – wie sonst bei einem Filter – ausgewählt!

Möglich wird dies durch folgende Festlegungen:

- 1) Es gibt immer nur einen Anlagentyp je Nennweite in den Größen 1", 1 ¼", 1 ½" und 2".
- 2) Der Nenndurchfluss der jeweiligen Anlage entspricht in etwa dem Spitzendurchfluss 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 Verschmutzungshärte möglich.
- 3) 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.
- 4) Durch die bewährte Solepuffertechnologie müssen keine Salzlösezeiten berücksichtigt werden.
- 5) Der Druckverlust ist so gering, dass er kein Auslegungskriterium mehr darstellt.

Hygienegerechte Konstruktion

Enthärtungsanlagen der Baureihe Delta-p® entsprechen den Vorgaben der DIN EN 14743 und DIN 19636-100 (in den Größen 1" und 1 ¼" bereits DVGW-zertifiziert). Sie wurden hinsichtlich Hygiene auf Höchstleistung getrimmt. Das Konstruktionsprinzip des Kugelventils erlaubt nicht nur einen sehr geringen Druckverlust, es stellt zudem auch ein völlig tottraumfreies Ventil dar. Es existieren keine nicht-durchströmten Bereiche, da der Hinterraum des Kugelventils vom Regenerationswasser permanent durchflossen wird.



Detailansicht des Transferventils der Delta-p®

Unmittelbar vor der Umschaltung auf eine regenerierte und desinfizierte Austauscherflasche wird zudem der komplette Inhalt dieser Austauscherflasche in den Kanal gespült. Somit geht immer eine frisch gespülte Austauscherflasche in Betrieb und es besteht kein Risiko, dass altes Stagnationswasser ins Trinkwasser abgegeben wird. Grünbeck kann also zu Recht von einer „Frischwasser-garantie“ sprechen.

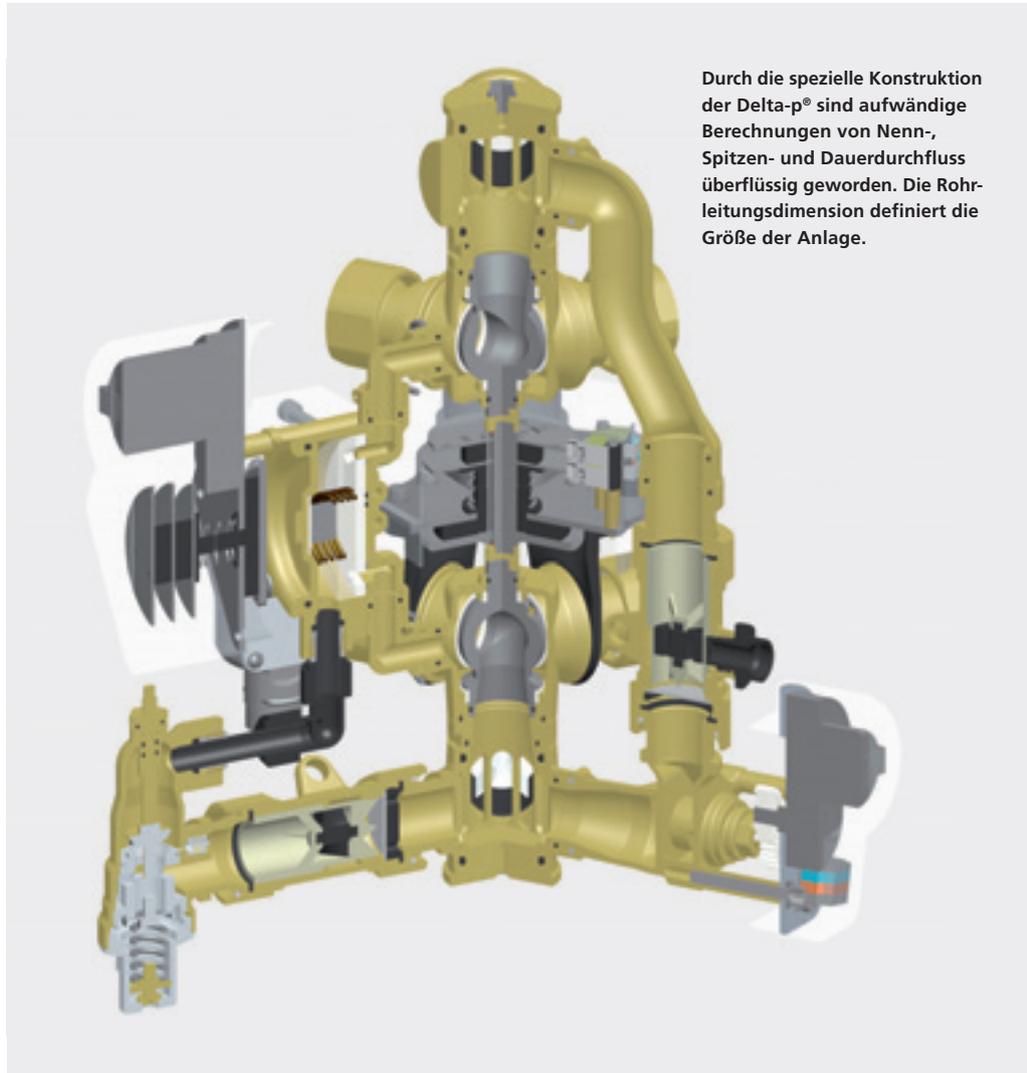
Sowohl die Trinkwasser- als auch die Industrieausführung der Delta-p® sind eigensicher und dürfen ohne zusätzliche Sicherungseinrichtungen (Systemtrenner) in die Trinkwasserinstallation eingebaut werden.

Elektronisch geregelte 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. Allerdings ist insbesondere bei größeren Objekten das erforderliche Anfahren von 20 % und 80 % des Nenn-durchflusses oft gar nicht möglich.



Das Zentralsteuerventil der Delta-p® arbeitet nach dem Prinzip eines Dreiwege-Kugelventils. Auf diese Weise werden zwei Austauscherflaschen immer gleichmäßig durchströmt.



Durch die spezielle Konstruktion der Delta-p® sind aufwändige Berechnungen von Nenn-, Spitzen- und Dauerdurchfluss überflüssig geworden. Die Rohrleitungsdimension definiert die Größe der Anlage.



Enthärtungsanlagen der Baureihe Delta-p® haben eine integrierte elektronisch geregelte Verschnideeinrichtung. Die gewünschte Verschnittgröße muss daher lediglich in der Steuerung programmiert werden. Die Steuerung kann dann, mit Hilfe der ebenfalls einprogrammierten Rohwasserhärte, das erforderliche Verhältnis aus vollenthärtetem Wasser und Rohwasser errechnen. Das motorgetriebene Keramikscheibenventil der Verschnideeinrichtung kann die Verschnittgröße auf $\pm 10\%$ genau regeln. Die Delta-p® liegt somit deutlich über dem laut DIN 19636-100 geforderten Wert von $+40\%$ und -20% .

Für Industrieanwendungen gibt es die Delta-p® auch ohne Verschnideeinrich-

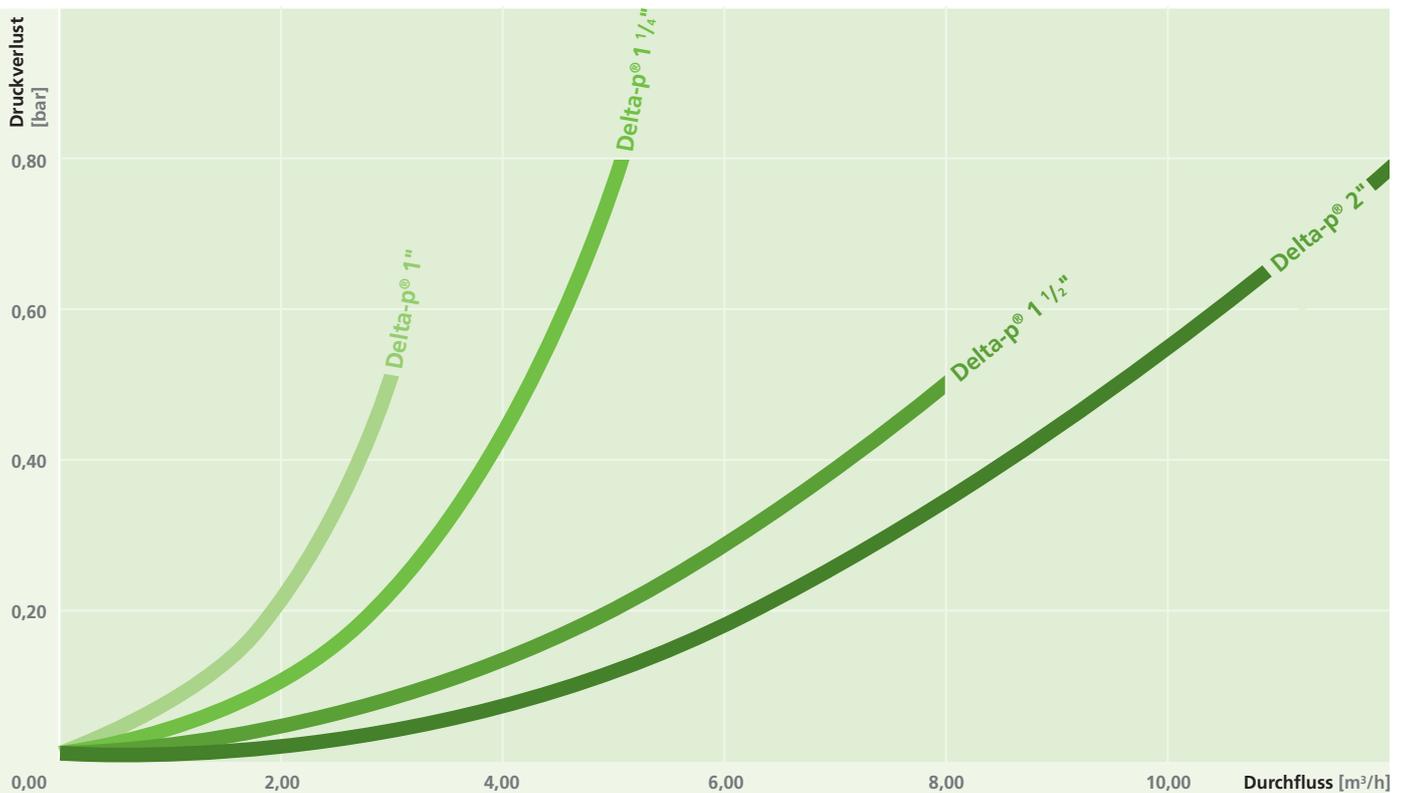
tung. Bei Bedarf ist jederzeit eine Nachrüstung möglich. Die ansonsten völlig baugleiche Industrierausführung entspricht DIN EN 14743 und, mit Ausnahme der Verschnideeinrichtung, auch DIN 19636-100.

Anlagengrößen und mögliches Zubehör

Die Delta-p® ist in den Größen 1", 1¼", 1½" und 2", jeweils in Trinkwasser- oder Industrierausführung, lieferbar. Für die rechtzeitige Meldung zum Nachfüllen des Salztanks kann zusätzlich ein Salzmangelalarm angeschlossen werden. 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 Anschlussschläuchen erhältlich, selbstverständlich auch für die 2"-Anlage in DN 50. Alle Anschlussschläuche sind trinkwasser geeignet 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 stapelfähig geliefert werden.

Druckverlustkurve Delta-p® für die verschiedenen Nennweiten



**Dreifach-Enthärtungsanlage Delta-p®**

1"

1 1/4"

1 1/2"

2"

Anschlussdaten

Anschlussnennweite	DN 25 (1" AG)	DN 32 (1¼" AG)	DN 40 (1½" AG)	DN 50 (2" AG)
Kanalanschluss min.	DN 50		DN 70	
Netzanschluss [V/Hz]	230/50-60 (Anlagenbetrieb mit Schutzkleinspannung 24/50 - 60)			
Elektrische Anschlussleistung [VA]	20		35	
Schutzart	IP 54			

Leistungsdaten

Nennndruck (PN)	10			
Betriebsdruck min./max. [bar]	2,0/10,0			
Nenndurchfluss* [m³/h]	3,0	5,0	8,0	12,0
Nenndurchfluss Verschnittwasser (Rohwasserhärte 20 °dH Verschnittwärte 8 °dH), nicht Delta-p® - I [m³/h]	5,0	8,3	13,3	20
Druckverlust [bar]	0,5	0,8	0,5	0,8
Nennkapazität [mol/m³ x °dH]	8,7/48	14,1/79	29,6/165	41,0/229
Kapazität pro kg Regeneriersalz [mol/kg]	5,7			

Maße und Gewichte¹⁾

Gesamthöhe [mm]	1300		1600	
Austauscherbehälter Ø [mm]	215	265	375	425
Salztank** Ø [mm]	410		570	
Salztank Gesamthöhe** [mm]	670		860	
Höhe Sicherheitsüberlauf Salztank** [mm]	575		785	
Anschlusshöhe Steuerventil (Rohwasser) [mm]	860		1060	
Anschlusshöhe Steuerventil (Weichwasser) [mm]	1150		1420	
Anlagenbreite [mm]	580	630	890	930
Fundamenttiefe min.** [mm]	920	1020	1400	1450
Fundamentbreite min.** [mm]	1240	1400	1770	1850
Betriebsgewicht ca.** [kg]	235	285	630	750

Füllmengen und Verbrauchsdaten

Harzmenge (pro Austauscherbehälter) [l]	19	33	65	90
Freibord (Harz in Natriumform) ca. [mm]	170	180	400	360
Salzverbrauch pro Regeneration ca. [kg]	1,5	2,5	5,2	7,2
Regeneriersalzvorrat max.** [kg]	75		200	
Spülwassermenge max. [m³/h]	0,6	0,9	1,9	2,4
Gesamtabwassermenge pro Reg. ca. [l]	65	105	220	305
Arbeitswassermenge [l]	4,2	6,9	14,4	20,0

Umweltdaten

Wasser-/Umgebungstemperatur max. [°C]	30/40			
---------------------------------------	-------	--	--	--

* Der max. Dauerdurchfluss verringert sich bei großen Rohwasserhärten (> 22 °dH).

** mit Standard-Salztank

¹⁾ Alle Maße und Gewichte sind ca.-Angaben!



Haustechnik



Schwimmbadtechnik



Hygiene/Gesundheitswirtschaft



Getränke-/Lebensmittelindustrie



Energiezentralen



Wasserversorgung



Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Industriestraße 1 · 89420 Höchstädt/Do.
Telefon 09074 41-0 · Fax 09074 41-100
www.gruenbeck.de · info@gruenbeck.de



TÜV SÜD-zertifiziertes Unternehmen
nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001,
DIN EN ISO 13485 und SCC