


## AUTOSTIL und MAXISTIL

Rein- und Reinstwasser für Ihren Bedarf mit moderner Ionenauschtechnologie

Der Ionenaustausch ist ein Verfahren, mit dem Ionen<sup>1</sup> einer Lösung in Kontakt mit festem Ionenaustauschmaterial<sup>2</sup> gegen andere, identisch geladene Ionen ausgetauscht werden. Mehrheitlich werden kugelförmige Ionenaustauschharze verwendet, die in einer Säule eingefüllt ein Festbett bilden. Die aufzubereitende Lösung fließt durch dieses Harzbett, in dem der Ionenaustauschvorgang stattfindet.

Bei der Erzeugung von Rein- und Reinstwasser gehört dieses bewährte Verfahren zu den am häufigsten angewendeten Prozessen. Dabei werden alle Kationen (mittels Kationenaustauscher) gegen H<sup>+</sup>-Ionen ausgetauscht und alle Anionen (mittels Anionenaustauscher) gegen OH<sup>-</sup>-Ionen. Diese zwei Ionen verbinden sich zu H<sub>2</sub>O, elementaren Wassermolekülen, und so wird ein «salzfreies» oder «vollentsalztes» Wasser erzeugt. Nach einer bestimmten Laufzeit sind die Ionenaustauschharze erschöpft und müssen regeneriert werden: Die Kationenaustauscher mit Säure (z. B. HCl) und die Anionenaustauscher mit Lauge (z. B. NaOH).



Konventionelles Harz



Monodisperses Harz

<sup>1</sup> Kationen: positiv geladen;  
Anionen: negativ geladen

<sup>2</sup> Kugeln, Pulver, Fasern oder Membranen

Zwei Hauptverfahren stehen zur Verfügung, um mit Ionenaustauschern vollentsalztes Wasser zu produzieren.

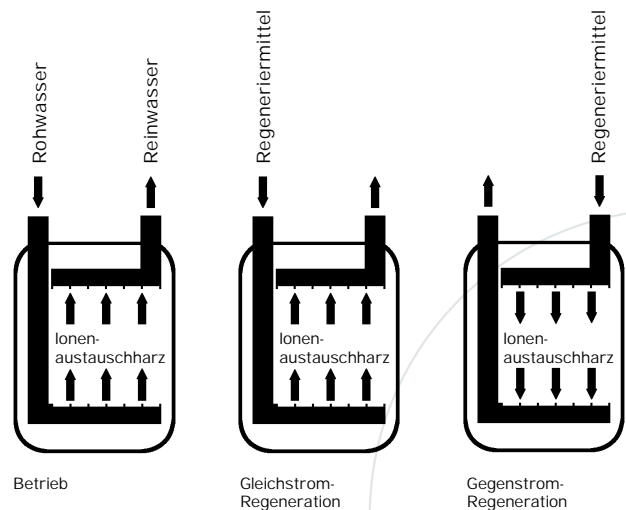
## Zweisäulen-Anlagen

Bei den CHRIST AUTOSTIL-Anlagen wird das Rohwasser über zwei getrennte Harzfilter geführt, zuerst über einen Kationenfilter und anschliessend über einen Anionenfilter. Dieses Verfahren garantiert Reinwasserqualitäten von 1 bis 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , je nach Regenerationsverfahren und Rohwasserqualität.

Mit der bewährten Gleichstromtechnik (AUTOSTIL ZVA), bei der Rohwasser und Regenerierlösung in dieselbe Richtung fließen, wird eine Leitfähigkeit von 3 bis 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  erreicht. Die Gegenstromtechnik (AUTOSTIL ZGA), bei der Rohwasser und Regenerierlösung in Gegenrichtung fließen, ermöglicht eine bessere Reinwasserqualität (1 bis 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), mit geringerem Regeneriermitteleinsatz und weniger Regenerierabwasser.

Der Einsatz eines  $\text{CO}_2$ -Rieslers zwischen Kationen- und Anionenfilter sowie der Einsatz monodisperser Harze - mit gleichförmiger Korngrösse - sind weitere Wege zur Verminderung des Einsatzes von Regenerierchemikalien und des Volumens des Regenerierabwassers, unabhängig vom Regenerationsverfahren.

CHRIST AUTOSTIL-Anlagen im Standardbereich von 3 bis 20  $\text{m}^3/\text{h}$  werden über Leitwertsonden und SPS vollautomatisch gesteuert (Auslösung der Regeneration nach Leitwertanstieg). Die Christ Water Technology Group baut kundenspezifisch Anlagen mit grösseren Leistungen (praktisch unbegrenzt).



## Mischbett-Anlagen

In den CHRIST MAXISTIL-Anlagen sind die Kationen- und Anionenharze in einem Behälter gemischt, und stellen somit eine unendliche Kette von hintereinander geschalteten Kationen- und Anionenaustauschern dar. Dies begünstigt das Gleichgewicht des Ionenaustausches und erlaubt, eine Wasserqualität von 0,2 bis 0,055  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ist die (theoretische Leitfähigkeit von Reinstwasser bei 25 °C) zu erreichen.



Die Regeneration mit Säure und Lauge erfolgt normalerweise im selben Behälter (interne Regeneration) oder in einem separaten Behälter (externe Regeneration), nach dem Rückspülen mit Wasser, d. h. dem Trennen der Kationen- und Anionenharze dank unterschiedlicher Dichte.

Nach der Regeneration werden beide Harze mit Luft oder Stickstoff wieder gemischt und mit vollentsalztem Wasser gespült. Die heutige MAXISTIL-Technologie basiert auf wichtiger Pionierarbeit, die Christ seit 1948 mit dem Bau von Hunderten von Mischbettfiltern und der ständigen Weiterentwicklung der Verfahren geleistet hat. Viele dieser Verfahren (separates Reinwasserabnahme- und Chemikalienverteilensystem, Regeneration mit Rohwasser anstatt mit enthärtetem Wasser, externe Regenerierstation (MOVEX)) wurden von Christ patentiert.

Diese Entwicklungen sichern unter anderem

- eine hohe Rein- resp. Reinstwasserqualität
- geringe Spülwassermengen
- einen geringen Regeneriermittelaufwand
- vorneutralisierte Abwässer
- keine Kontamination des Reinstwassersystems mit Chemikalien

CHRIST MAXISTIL-Anlagen können, je nach Reinwasserqualitäts- und Verfügbarkeitsanforderungen, in verschiedenen Konfigurationen gebaut werden als:

- Einzel- oder Pendelanlage
- Kreuzschaltung (KS-System)
- Parallelbetrieb (MRS-System)
- Merry-go-round (MGR-System)
- extern regeneriert (MGR-MOVEX-System)

Im MGR-MOVEX-System werden erschöpfte Ionenaustauscharze in spezielle Behälter transportiert, in denen ein höherer Regenerationsgrad erreicht und eine Kontamination des Reinstwassers durch Regeneriermittel ausgeschlossen wird.

Unabhängig von diesen verschiedenen Kombinationen deckt die MAXISTIL-Standardserie einen Bedarf von 3 bis 80 m<sup>3</sup>/h. Kundenspezifische Anlagen werden mit sehr viel größeren Leistungen für besondere Anforderungen ausgelegt, beispielsweise bis 1550 m<sup>3</sup>/h Kondensatreinigung über einen einzelnen Mischbettbehälter.

Dank der SPS-Steuerung läuft eine MAXISTIL-Anlage vollautomatisch und benötigt praktisch keine Überwachung. Die Regeneration wird bei Leitfähigkeitsanstieg ausgelöst oder, wenn ein on line-Analysegerät eingesetzt ist, bei Silikat- oder Borddurchbruch.



Die beiden CHRIST Ionenaustauschtechnologien AUTOSTIL und MAXISTIL können kombiniert werden und so die Erzeugung von Rein- und Reinstwasser noch wirtschaftlicher machen. In der Reinwassererzeugung für die Speisewasseraufbereitung im Kesselhaus und in der Reinstwassererzeugung für Rein- bzw. Reinstwasserqualität vor allem für die Halbleiter-Industrie bilden sie neben Membranverfahren (Umkehrosmose und Ultrafiltration), Entgasung, UV-Entkeimung und Oxidation wichtige Aufbereitungsstufen.



Christ AG, Schweiz  
T +41 61 755 81 11, [info@christ.ch](mailto:info@christ.ch)



Christ GmbH, Deutschland  
T +49 711 887 16 0, [christ@christ-wasser.de](mailto:christ@christ-wasser.de)

Christ Holland B.V.  
T +31 71 589 92 18, [sales@christ.nl](mailto:sales@christ.nl)

Christ Irland  
T +353 1 857 9204, [info.ie@christwt.co.uk](mailto:info.ie@christwt.co.uk)

Christ Water Technology a.s., Tschechische Republik  
T +420 377 222 338, [santora@chwt.cz](mailto:santora@chwt.cz)

Christ Nordic AB, Schweden  
T +46 40 31 54 40, [info@christ.se](mailto:info@christ.se)

Christ Water Technology (Shanghai) Co., Ltd, VR China  
T +86 21 50 80 45 58, [christ.sh@christ.com.cn](mailto:christ.sh@christ.com.cn)

Christ Water Singapore Pte Ltd  
T +65 62 27 02 39, [info@singnet.com.sg](mailto:info@singnet.com.sg)

Christ Water USA, Inc., USA – Boston  
T +1 978 474 62 80, [cfournier@christwater.com](mailto:cfournier@christwater.com)

Christ Water USA, Inc., USA – Vancouver  
T +1 360 253 34 40, [ContactUs@christwater.com](mailto:ContactUs@christwater.com)



Christ-Kennicott Water Technology Ltd, UK  
T +44 1902 72 12 12, [information@christwt.co.uk](mailto:information@christwt.co.uk)



Goema AG, Deutschland  
T +49 7042 910 0, [goema@goema.de](mailto:goema@goema.de)



Van der Molen GmbH, Deutschland  
T +49 8233 79 27 0, [vdm@van-der-molen.com](mailto:vdm@van-der-molen.com)



Aqua Engineering GmbH, Österreich  
T +43 6232 77 22 0, [aqua@aqua.co.at](mailto:aqua@aqua.co.at)



Tepro Project Engineering Wassertechnik Ges.m.b.H., Österreich  
T +43 3136 621 88 0, [office@tepro.at](mailto:office@tepro.at)