

# DENNERLE KOMBI-ENTSALZER 7000

(nicht mehr im Lieferprogramm!)

## Achtung:

Salzsäure und Ätznatron wirken ätzend. Arbeiten Sie deshalb immer mit der entsprechenden Vorsicht und Ausrüstung (Gummihandschuhe, Gummischürze, Schutzbrille).

Jugendliche nur unter Aufsicht Erwachsener mit dem Entsalzungsgerät arbeiten lassen.

Unbedingt von Kindern und Haustieren fernhalten. Nicht mit Lebensmittel in Verbindung bringen. Bei Verschlucken oder Augenkontakt Arzt aufsuchen.

## Entsalzung des Wassers - warum überhaupt?

Gewöhnliches Leitungswasser ist chemisch gesehen niemals rein. Es enthält Salze und Gase, die es aus dem Boden und aus der Luft aufnimmt. Die unterschiedliche Bodenbeschaffenheit verursacht auch verschieden hohe Salzgehalte - man spricht von Härtegraden des Wassers. Wasser aus Kalk, Gips- und Dolomitgebieten ist hart. Dagegen ist das Wasser aus den Gegenden des Urgesteins weich bis sehr weich.

Die Summe aller im Wasser gelöster Calcium- und Magnesium-Salze ist die Gesamthärte des Wassers. Sie wird aufgeteilt in Karbonathärte und Nichtkarbonathärte. Die Karbonathärte entsteht aus der Verbindung von Calcium und Magnesium mit Kohlensäure. Die Nicht-kar-bo-nat-härte ergibt sich aus anderen Calcium- und Magnesium-Verbindungen.

## Für die aquaristische Praxis ist es wichtig, die Karbonathärte und die Gesamthärte zu bestimmen.

Da fast alle unsere Aquarienfische und Aquarienpflanzen weiches bis mittelhartes Wasser bevorzugen, sollte man hartes Wasser entsalzen. Weiches Wasser lässt sich auch viel leichter wieder mit Kohlensäure anreichern, und diese ist für das biologische Gleichgewicht unbedingt notwendig.

## Folgende Wasserwerte sollten Sie in Ihrem Aquarium anstreben:

Karbonathärte: 1-4 °dKH; Gesamthärte: 4-7 °dGH; pH-Wert: pH 6,4-6,9.

## Entsalzen des Wassers

Dem Wasser die Härtebildner entziehen kann man mit den KOMBI-Entsalzer. Das ist recht einfach zu be-werk-stel-li-gen: durch Entsalzen mit modernen Kunstharzen. Dabei werden die Kalksalze gegen Säuren und Laugen ausgetauscht und die Salze ganz aus dem Wasser entfernt. Die Säulen 7001 und 7011 des KOMBI-Entsalzer lassen sich mit Salzsäure, die Säule 7002 und 7012 mit Natronlauge immer wieder regenerieren.

Es gibt auch Enthärtungsverfahren, bei denen mit Kochsalz regeneriert wird. Dies bringt aquaristisch jedoch keinerlei Vorteile, denn man tauscht lediglich die Kalksalze gegen Kochsalze aus (Neutralaustausch). So ist zwar danach keine Härte mehr messbar, aber der Gesamtsalzgehalt (Micro-Siemens-Wert  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) bleibt unverändert hoch. Und gerade diesen Gesamtsalzgehalt gilt es zu verringern - er stört Fische und Pflanzen.

**Bitte beachten:** In vielen Häusern und Wohnungen sind mittlerweile Hausenthärtungsanlagen fest installiert. Die meisten dieser Anlagen arbeiten nach dem Neutralaustauschverfahren und werden mit Salzen regeneriert (dieses Wasser ist zwar gut für die Waschmaschine, aber aquaristisch nicht geeignet). Wenn Sie solches Wasser richtig

vollentsalzen wollen, ist es zweckmäßig, das zu entsalzende Wasser vor der Enthärtungsanlage zu entnehmen, weil sonst die Säulen des KOMBI-Entsalzer ungleichmäßig belastet werden und nicht die volle Leistung bringen.

### Wann sollte man teilentsalzen:

Wenn die Karbonathärte über 5 °dKH liegt und mindestens 80 % der Gesamthärte beträgt. Z.B.: 8 °dKH und 10 °dGH oder 15 °dKH und 16 °dGH. Zum Teilentsalzen benutzt man die KOMBI-Entsalzer 7001 bzw. 7011.

### Wann sollte man vollentsalzen:

Bei GH-Werten über 10 °dGH, sofern die Karbonathärte über 5 °dKH liegt. Z.B.: 15 °dGH, 8 °dKH oder 20 °dGH, 10 °dKH.

Zum Vollentsalzen benutzt man die KOMBI-Entsalzer 7001 kombiniert mit 7002 bzw. 7011 kombiniert mit 7012.

Bei der Vollentsalzung werden alle gelösten Salze entfernt, auch Nitrit-, Nitrat- und Metallsalze.

<b>KOMBI-Entsalzer 7001/7002</b>	<b>Leistung 7.000 Härteliter</b>
<b>KOMBI-Entsalzer 7011/7012</b>	<b>Leistung 16.000 Härteliter</b>

Diese Anleitung für KOMBI-Entsalzer gilt sinngemäß für beide Modelle. Leistung und benötigte Materialmengen sind aber unterschiedlich.

	<b>7001/7002</b>	<b>7011/7012</b>
Kapazität Härteliter*	7.000	16.000
Maße: Durchmesser/Höhe	80 /460 mm	120 /460 mm
Leistung ca.	60 l Std.	80 l Std.
Resthärte weniger als	0,1 °dGH	0,1 °dGH

\*7.000 Härteliter bedeutet: Man kann 7.000 Liter Wasser um 1 °d entsalzen; bzw. 700 l um 10 °d.

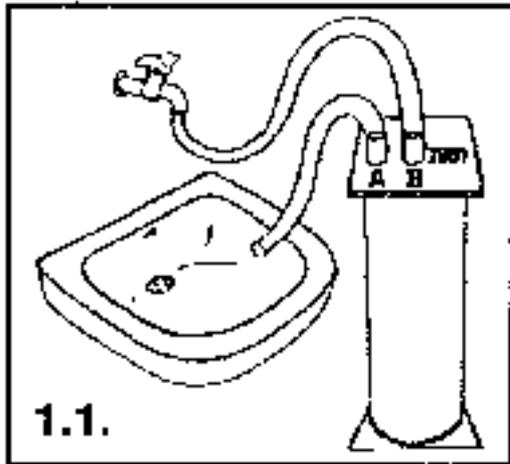
Bitte beachten Sie: Beide Säulen des KOMBI-Entsalzer dürfen nicht mit Druck betrieben werden. Sie sind für den freien, langsamen Wasserdurchlauf konstruiert und erreichen dadurch besonders gute Entsalzungswerte.

### Für einen Entsalzungs- bzw. Regeneriervorgang sind notwendig:

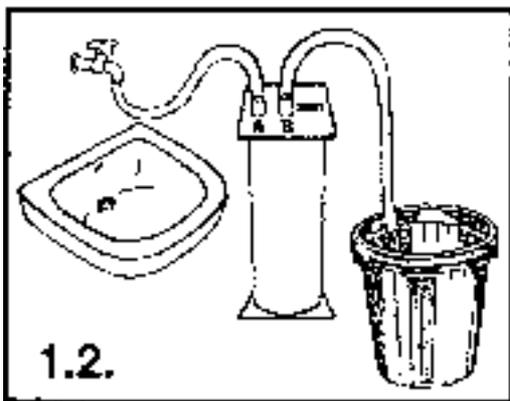
Säurefeste Plastikeimer	20 Liter	30 Liter
Regenerierbehälter	5 l Inhalt	13 l Inhalt
Salzsäure 30 %ig	750 ml	1.750 ml
Ätznatron zum Neutralisieren <b>(2.3.+5.3.)</b>	ca.1 Teelöffel	ca.3 Teelöffel
Ätznatron zum Regenerieren	125 g	280 g
Messreagenzien für KH, GH, pH		
2-3 m Schlauch 9/12 mm		

Den Schlauch nur aufstecken, nicht mit Schlauchklemmen befestigen. Weichmacher im PVC-Schlauch lösen sonst den Kunststoff der Schlauchnippel auf.

## 1.0. Teilentsalzung



1.1. Zuerst durch den Anschluss **B** Leitungswasser einfüllen bis es aus dem Anschluss **A** herausläuft.



1.2. Dann die Anschlüsse vertauschen: Der Leitungswasseranschluss erfolgt über den Anschluss **A**. Über Anschluss **B** wird das teilentsalzte Wasser entnommen. Die ersten 10 Liter wegschütten.

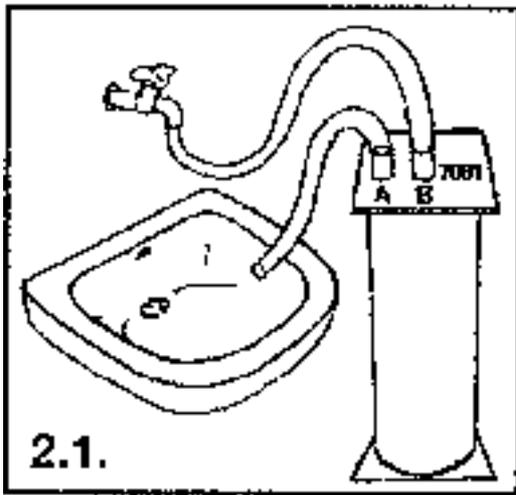
Bei der Entsalzung verfärbt sich die Harzmasse in der Säule 7001/7011 von oben nach unten von BRAUN nach ROT. Wenn das ganze Harz rot gefärbt ist, muss regeneriert werden.

### Verwenden des teilentsalzten Wassers:

Wichtig: Das teilentsalzte Wasser mit Leitungswasser vermischen bis pH-Wert 5 erreicht wird. Verwendbar im Aquarium ist das Wasser, wenn der pH-Wert auf über 6 ansteigt. Dies erreicht man:

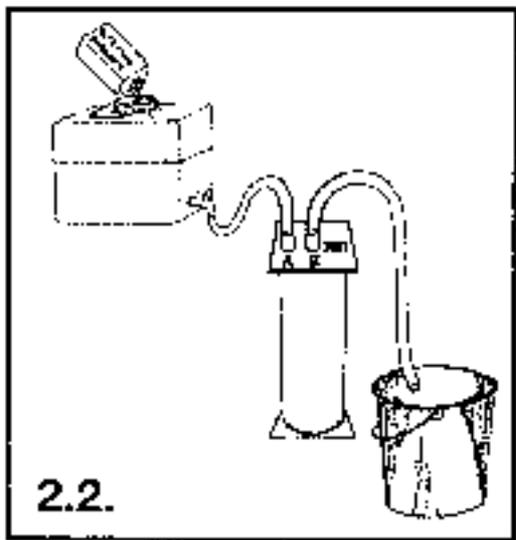
a. durch weiteres Beimischen von Leitungswasser; b. durch Belüften; c. durch Abstellenlassen über Nacht.

## 2.0. Regenerieren der Säule 7001



2.1.

2.1. Durch den Anschluss **B** ca. 10 l (beim Modell 16.000 20 l) Leitungswasser einfüllen und die Harzmasse auf diese Weise kräftig durchspülen und lockern. Das Wasser läuft durch den Anschluss **A** heraus.

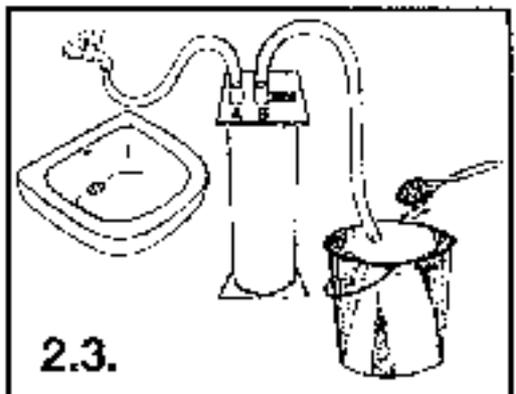


2.2.

2.2. Regenerierbehälter mit 4,5 l (beim Modell 16.000 mit 10,5 l) teilentsalztes Wasser füllen und 750 ml (beim Modell 16.000 1750 ml) 30 %ige technische Salzsäure zugeben.

**ACHTUNG:** Immer die Säure in das Wasser geben - nie umgekehrt!

Den Regenerierbehälter höher als den Entsalzer aufstellen. Die Regenerierlösung über den Anschluss **A** langsam durch die Säule hindurchlaufen lassen (Dauer 30-45 Minuten). Mit dem Regulierhahn die Durchflussgeschwindigkeit einstellen. Den Rest der Lösung noch ca. 15 Minuten in der Säule belassen.



2.3.

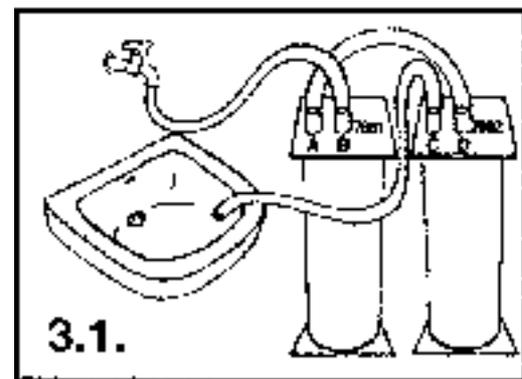
**2.3.** Anschließend mit 15 l (beim Modell 16.000 20 l) Leitungswasser über den Anschluss **A** durchspülen.

**ACHTUNG:** Die wegfließende Regenerierlösung und das Spülwasser in den Plastikeimern auffangen und mit ca. 1 Teelöffel (beim Modell 16.000 3 Teelöffel) Ätznatron neutralisieren (pH-Wert messen! Ideal pH 7). Erst dann wegschütten.

**Jetzt ist die Säule 7001/7011 wieder einsatzbereit.**

### 3.0. Vollentsalzung mit Säule 7001/7011 kombiniert mit 7002/7012

Ein Betrieb der Säule 7002/7012 ohne die Säule 7001/7011 ist nicht möglich. Bei der Vollentsalzung läuft das Wasser immer zuerst durch die Säule 7001/7011, dann erst durch 7002/7012.



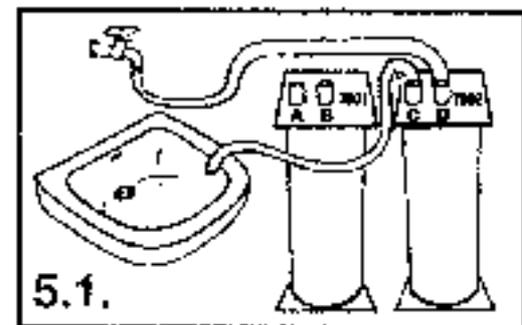
**3.1.** Vor der Inbetriebnahme verbindet man den Anschluss **A** mit dem Anschluss **D** und füllt beide Säulen durch den Anschluss **B** mit Leitungswasser bis es aus dem Anschluss **C** herausläuft.

**3.2.** Zur Entsalzung die Anschlüsse vertauschen: Leitungswasserzulauf an Anschluss **A**; Anschluss **B** und **C** mit Schlauch verbinden; der Abfluss des vollentsalzten Wassers erfolgt über **D**.

Nach Durchlauf von ca. 10 Liter Wasser kann vollentsalztes Wasser entnommen werden. Während der Entsalzung verfärbt sich die Harzmasse der Säule 7001 von oben nach unten von BRAUN nach ROT. Wenn das ganze Harz ROT gefärbt ist sind beide Säulen erschöpft. Beide Säulen müssen regeneriert werden.

**4.0. Regenerieren der Säule 7001/7011 erfolgt wie unter 2.0.-2.3. beschrieben.**

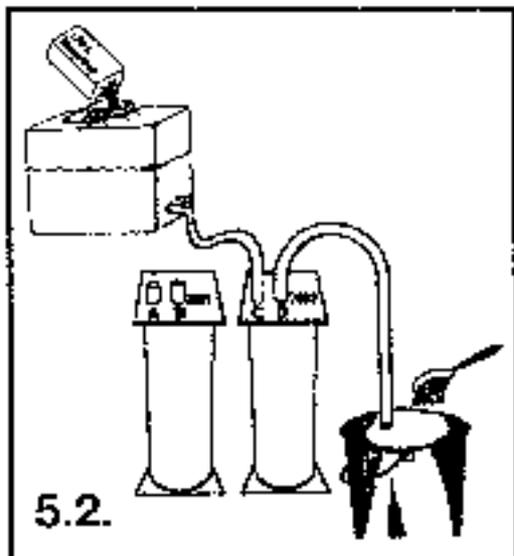
### 5.0. Regenerieren der Säule 7002/7012



**5.1.** Kombi-Entsalzer nach Bild 5. 1. anschließen, wobei die Säule 7001 bzw. 7011 bereits nach 2.0 regeneriert wurde. Über den Anschluss **D** ca. 10 l (beim Modell 16000 20 l) Leitungswasser rasch durchlaufen lassen.

**ACHTUNG:** Bitte abweichend von obiger Anleitung **nicht Leitungswasser**, sondern **teilentsalztes Wasser** zur Lockerung des Harzes verwenden. Dazu also wie folgt anschließen: Leitung auf Anschluss **A**, von Anschluss **B** nach **D** gehen und über **C** in den Abfluss.

Dadurch wird die Harzmasse der Säule 7002 bzw. 7012 aufgelockert. Das Wasser läuft durch den Anschluss **C** heraus.

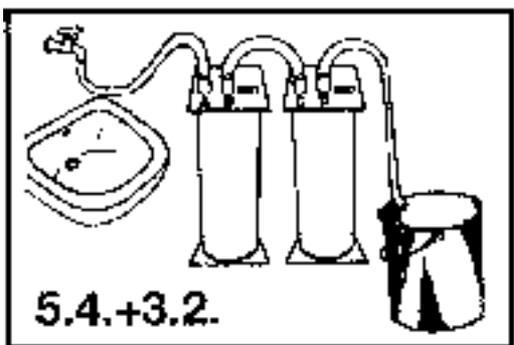


**5.2.** Regenerierbehälter mit 4,5 l (beim Modell 16.000 mit 10,5 Liter) Wasser auffüllen, welches der bereits regenerierten Säule 7001/7011 entnommen wurde. 125 g (beim Modell 16.000 280 g) Ätznatron zugeben und auflösen. **Vorsicht ätzend!** Den Regenerierbehälter höher als den Entsalzer aufstellen.

Das Gemisch über den Anschluss **C** langsam durch die Säule hindurchlaufen lassen (Dauer 30-45 Minuten). Den Rest der Lösung noch ca. 15 Minuten in der Säule belassen.

**5.3.** Anschließend mit 15 l (beim Modell 16.000 20 l) teil- oder vollentsalztem Wasser über den Anschluss **C** durchspülen.

**ACHTUNG:** die wegfließende Regenerierlösung in den Plastikeimern auffangen und eventuell mit etwas Salzsäure oder Ätznatron neutralisieren (pH-Wert messen! Ideal pH 7). Erst dann wegschütten.



**5.4.** Die Säule 7002/7012 wieder an die Säule 7001/7011 anschließen (siehe 3.2.) Nun mit Leitungswasser mit etwas erhöhter Durchlaufgeschwindigkeit so lange spülen, bis das ausfließende Wasser einen pH-Wert unter pH 7 hat. **Jetzt ist die Säule 7002/7012 wieder einsatzbereit.**

**Verwenden des vollentsalzten Wassers:**

Wichtig: Das entsalzte Wasser mit Leitungswasser vermischen bis ein pH-Wert von 5 erreicht wird. Verwendbar im Aquarium ist das Wasser erst, wenn der pH-Wert auf über 6 ansteigt. Dies erreicht man:

a. Durch weiteres Beimischen von Leitungswasser; b. durch Belüften; c. durch Abstellenlassen über Nacht.

## 6.0. Fehler selbst finden

Um Schäden an den Harzen zu vermeiden, sollte man das ent-salzte Wasser regelmäßig kontrollieren.

**6.1.** pH-Wert des entsalzten Wassers messen! Richtig ist ein leicht saurer pH-Wert von pH 4-6.

Fehler: pH-Wert über 6. Ursache A: Erschöpftes Harz in Säule 7001/7011. Abhilfe: Säule 7001/7011 regenerieren. Ursache B: Unzureichende Durchspülung der Säule 7002/7012 nach dem Regenerieren. Abhilfe: Nochmals gründlich mit Leitungswasser spülen (siehe 5.3.).

Fehler: pH-Wert unter pH 4. Ursache: Die Harze in Säule 7002/7012 sind erschöpft. Abhilfe: Säule 7002/7012 regenerieren.

**6.2.** Wenn Sie den Leitwert (Micro-Siemens-Wert  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) messen können (z.B. mit dem BISCHOF L 17): Der Leitwert sollte unter 50  $\mu\text{S}$  liegen.

Fehler: Der Leitwert liegt über 50  $\mu\text{S}$ . Ursache A: Die Harze sind erschöpft. Abhilfe regenerieren. Ursache B: Das Wasser fließt zu schnell durch die Entsalzungsanlage. Abhilfe: Die Durchflussgeschwindigkeit verringern. Grundsätzlich gilt: Je langsamer die Durchflussgeschwindigkeit, um so besser die Entsalzung. Ursache C: Beim Teilent-sal-zen entstehen H-Kationen. Diese sind "flinker" als andere Kationen. Das Leitwertmessgerät zeigt zu hohe Werte an. Abhilfe: Nach der Endbehandlung des Wassers nochmals messen.

**6.3.** In jedem Zweifelsfall: Beide Säulen nochmals langsam und sorgfältig regenerieren.

### Dies sollten Sie wissen:

Bei der KH-Messung misst man nicht nur die Härtebildner Calcium und Magnesium, sondern auch andere Karbonate, z.B. Natriumkarbonat. Deshalb kann es vorkommen, dass der gemessene KH-Wert höher liegt als der GH-Wert (weil bei der GH-Messung z.B. die Natriumkarbonate nicht mitgemessen werden).

Diese Anleitung wurde so einfach wie möglich geschrieben, so dass auch der Nichtchemiker die Messungen und das Entsalzen selbst durchführen kann. Wollen Sie sich intensiver mit Wasserchemie beschäftigen, so empfehlen wir Ihnen das Buch: Krause , Handbuch Aquarienwasser, erschienen im BEDE-Verlag.

© DENNERLE GmbH