

# Methoden zur Erhöhung von Calcium und Karbonathärte im Meerwasseraquarium



AquaCare GmbH & Co. KG  
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany  
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠: +49 - 20 43 - 37 57 58-90  
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



Bild: AquaCare

## Warum werden Calcium und Hydrogencarbonat benötigt?

Calcium und Hydrogencarbonat liegen im Meerwasser als freie Ionen vor (Calcium zu 88% und Hydrogencarbonat zu 64%, der Rest ist locker gebunden; TARDENT 1993) und werden von den kalkbedürftigen Tieren wie Steinkorallen, Muscheln, aber auch Kalkwürmer, Foraminiferen, Kalkrotalgen und viele mehr für den Aufbau der Kalkschalen bzw. –gerüsten benötigt. Calcium und Hydrogencarbonat werden von den Tieren aufgenommen und mit Hilfe eines chemischen Tricks zu unlöslichem Calciumcarbonat in die Stützstrukturen eingebaut.



Insbesondere schnellwüchsige Steinkorallen benötigen enorme Mengen an gelöstem Calcium und Hydrogencarbonat (oder CO<sub>2</sub>).  
Bild: AquaCare

Da das Wiederauflösen von festem Calciumcarbonat (Kalk) zu Calcium und Hydrogencarbonat nur sehr ge-

ring im Aquarium geschieht, überwiegt die Bildung von festem Kalk.

In jedem Meerwasseraquarium wird Calcium und Hydrogencarbonat („Karbonathärte“) mit der Zeit zum Mangelfaktor. Deswegen müssen diese beiden Stoffe nachdosiert werden. Zur Zeit sind vier erfolgreiche Methoden bekannt.

## Warum muss die Magnesiumkonzentration stimmen?

Um überhaupt den Calciumwert anheben zu können, muss die Konzentration des Magnesiums stimmen. Liegt diese weit unter dem Normalwert von 1300-1350 mg/l kann Calcium nicht angereichert werden. Sobald man Calcium – in welcher Form auch immer – in das Wasser gibt, verschwindet es wieder: Calcium fällt zu unlöslichen Verbindungen aus. Ist jedoch Magnesium in ausreichendem Maße vorhanden, blockiert es diesen Fällungsprozess – Magnesium ist ein Calcium-Fällinhibitor.

## CO<sub>2</sub>-Injektion

Diese Methode stellt den Korallen das benötigte CO<sub>2</sub> direkt und nicht über den "Umweg" Hydrogencarbonat (ein Teil der Karbonathärte KH) zur Verfügung. Der Nachteil ist der sehr niedrige pH-Wert im Aquarium (bis 7,5), der bei gleichzeitigem Angebot von Nitrat und Phosphat eine Fadenalgenplage verursacht. Für das Einbringen von CO<sub>2</sub> kann ein CO<sub>2</sub>-Reaktor benutzt werden. Diese Methode ist unserer Meinung nur für spezielle Zuchtssysteme geeignet und sollte nur vom Fachmann benutzt werden. Es muss zusätzlich Calcium

in einer der unten beschriebenen Form zudosiert werden.

## Calciumchlorid - Natriumhydrogencarbonat (Methode nach BALLING)

Bei dieser Methode werden beide Mangelfaktoren einzeln zudosiert (z.B. AquaCare Pflegelösungen V1 und V2). Diese Methode eignet sich vor allem für kleine Aquarien oder wenn ein Wert - meist Karbonathärte - sinkt (unter 5-7°KH) während der andere Wert - Calcium (400 bis 450 mg/l) - im optimalen Bereich ist. Für größere Aquarien ist die Lösung zu teuer.



Der Gelöstkalkbedarf eines solchen gewaltigen Tieres ist nicht mehr mit der BALLING-Methode bezahlbar.

Bild: AquaCare

Auch wird von einigen Autoren vor der mit dieser Methode auftretenden Ionenverschiebung gewarnt. AquaCare hat jedoch nie negative Erscheinungen erkennen können - vorausgesetzt ein regelmäßiger Teilwasserwechsel von mindestens 1-5% pro Monat wird vorgenommen. Zur Vorbeugung der Verschiebung kann gleichzeitig das AquaCare Mineralsalz zugefügt werden. Der pH-Wert wird mit dieser Methode stabilisiert. Mit Dosierpumpen kann die Zugabe leicht automatisiert werden.

Sollte die Karbonathärte dennoch abfallen kann alternativ der AquaCare Super Puffer oder ein Kalkreaktor benutzt werden.



Ein Kalkwasserreaktor (Kalkmixer) in Kombination mit einer Nachfüllautomatik ist eine praktische Methode, um Kalkwasser automatisch dem Aquariumwasser zuzuführen.  
Bild: AquaCare

### Kalkwasser (Methode nach WILKENS)

Mit dieser Methode wird Calcium in Form von Calciumoxid oder Calciumhydroxid dem Wasser zugegeben. Voraussetzung ist ein Abschäumer mit sehr hohem Lufteintrag, der Kohlendioxid aus der Luft in das Wasser überführt. Alternativ muss mit einer Kohlendioxiddüngung (CO<sub>2</sub>-Injektion) gearbeitet werden. Nachteile der Kalkwassermethode sind der sehr hohe pH-Wert, ein erhöhter Arbeitsaufwand und die geringe Haltbarkeit der Lösung. Vorteile sind die gleichzeitige Fällung von überschüssigem Phosphat aus dem Aquariumwasser und die geringeren Kosten. Eine Automatisierung ist wieder aufwendig, da ein Kalkwasserreaktor installiert werden muss.

### Kalkreaktor mit Kohlendioxidzufuhr

Diese elegante Methode löst Kohlendioxid in einem Reaktionsgefäß, so dass der pH-Wert in diesem Reaktionsraum stark abfällt (pH<6,0). Das saure Wasser kann Calciumcarbonatgestein oder Korallenbruch auflösen, so dass Calcium und Karbonathärte an das Wasser abgegeben wird. Vorteil der Methode ist die einfache Automatisierung (Kalkreaktor). Nachteil ist bei falscher Einstellung ein zu hoher Kohlendioxideintrag in das Meerwasseraquarium, so dass

Fadenalgen sich explosionsartig vermehren können.



Riesenschnecken benötigen ebenfalls hohe Mengen an Gelöstkalk.  
Bild: AquaCare

Soll der Kalkreaktor mit hoher Sicherheit betrieben werden, ist eine interne pH-Regelung, die die Kohlendioxidzufuhr steuert, unumgänglich. Die pH-Messketten müssen aber regelmäßige gewartet werden. Der Zulauf des Aquariumwasser ist bei vielen Modellen nicht leicht einstellbar, so dass eine Dosierpumpe notwendig wird. Phosphat im Aquariumwasser wird nicht mit dieser Methode gefällt.



Durch Verwendung eines Spezialgranulat (AquaCare Turbo-Granulat) kann die Leistung eines jeden Kalkreaktors erhöht werden.  
Bild: AquaCare

### Der Turbo-Kalkreaktor

Der Turbo-Kalkreaktor ist eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Kalkreaktoren. Die Effektivität des Calciumcarbonatlöseprozesses wurde drastisch erhöht; es bilden sich dank der extremen Wasserzirkulierung keine Kanäle im Granulatrohr; die Kohlendioxidzufuhr wird ohne pH-Wert-Steuerung automatisiert und damit sicher gemacht; die Kohlendioxidzufuhr ist durch einen integrierten Blasenähler sichtbar; durch eine Neutralisierungsstufe wird der pH-Wert des Ablaufes auf mindestens 7,0 bis 7,3 angehoben mit der Folge, dass die Kohlendioxidkonzentration im Ablaufwasser um ca. 80% verringert wurde; der Wasserzulauf kann leicht durch ein Schauglas kontrolliert und mit Hilfe des Kugelhähchens eingestellt werden. Für den Betrieb wird eine Luftpumpe und eine Zulaufpumpe benötigt.

### Kombination der Methoden

Leider hört man bei diesem Thema immer wieder falsche Tatsachen, die meist auf Grund Unwissenheit oder falscher Anwendung entstanden sind. Grundsätzlich sind alle Methoden miteinander kombinierbar. Es sollte nur darauf geachtet werden, dass die Methoden entweder zu unterschiedlichen Zeiten (zeitliche Trennung) oder an unterschiedlichen Stellen im Aquarium bzw. Filterbecken (räumliche Trennung) durchgeführt werden. So dürfen z.B. die Ausläufe von Kalkreaktor und Kalkwasserreaktor nie zusammengeführt werden, weil dann sofort unlöslicher Kalk ausfällt. Unsere Empfehlung für das normale Riffaquarium: die Kombination von Turbo-Kalkreaktor und Kalkwasserreaktor vereinigt alle chemisch-biologischen Vorteile der Methoden. Denn der Nachteil des Kalkreaktors - Erniedrigung des pH-Wertes - wird durch die Kalkwasserzufuhr (erhöht den pH-Wert) kompensiert. Der Nachteil des Kalkwasserreaktors (produziert fast keine Karbonathärte) wird hingegen durch den Kalkreaktor (produziert Karbonathärte) kompensiert.

Wenn ein Wert abweicht (z.B. Karbonathärte ist im optimalen Bereich, aber Calcium ist viel zu niedrig) kann dieser eine Wert z.B. mit der halben BALLING-Methode (nur die Calciumkomponente) separat erhöht werden. Man sollte aber immer beachten, dass die Magnesiumkonzentration ebenfalls im optimalen Bereich liegt.

Auch bei diesem Thema gilt grundsätzlich: jede Änderung sollte nur langsam durchgeführt werden! Es hat keinen Sinn, einen Wert, der seit langer Zeit zu niedrig ist, schnell ins Optimum zu erhöhen.



Der AquaCare Turbo-Kalkreaktor: wahrscheinlich das leistungsstärkste System auf dem Markt.  
Bild: AquaCare