

# KH

## Zur titrimetrischen Bestimmung der Carbonathärte in Meer- und Süßwasseraquarien Visuelle Methode nach Farbumschlag

### Definition

Der Test ist ausgelegt zur Bestimmung der Carbonathärte (KH) in Meer- und Süßwasseraquarien von 1 bis 15 °dKH (Grad deutscher Carbonathärte). Die Carbonathärte ist ein Maß für die Konzentration an Hydrogencarbonatsalzen der Erdalkalitionen, im Wesentlichen vorkommend als Calcium und Magnesium. Die Carbonathärte wird auch als Alkalinität bezeichnet, da die Pufferfähigkeit des Wassers von den Hydrogencarbonationen abhängt. Sie stabilisieren den pH-Wert und fangen Schwankungen durch biologische Prozesse und CO<sub>2</sub>-Verbrauch ab. Eine Carbonathärte unter 5 °dKH führt zu einem Säuresturz (starke pH-Schwankung), der für viele Organismen lebensbedrohlich sein kann.

Eine zu hohe Carbonathärte kann zu Kalkausfällungen führen und somit das Wachstum der Korallen negativ beeinflussen sowie Algenwachstum verursachen.

Die Carbonathärte wird – analog der Gesamtwasserhärte – in deutschen Härtegraden (°dKH) angegeben. Um zu verdeutlichen, dass es sich um die Carbonathärte handelt, wird das Zeichen °dKH verwendet.

### Methode

Die Bestimmung erfolgt als Titration mit Salzsäure gegen einen Mischindikator, dessen Farbe bei pH = 4.3 umschlägt.

### Reagenzien

Die Reagenzien sind gebrauchsfertig und original verschlossen bis zum aufgedruckten Verfallsdatum haltbar. Reagenzien vor direktem Licht schützen und dunkel bei +15 ... 25 °C lagern.

### Gefahren und Sicherheit

Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen im Gebrauch von Laborreagenzien. Der Umgang sollte durch sachkundiges Personal erfolgen. Nationale und interne Labor-Richtlinien für Arbeitssicherheit sind zu befolgen. Tragen Sie geeignete Schutzkleidung und Einmalhandschuhe während der Arbeit.



Für weitere und allgemeine Sicherheitshinweise beachten Sie bitte auch die Angaben auf dem Etikett und das entsprechende Sicherheitsdatenblatt (SDB/SDS).  
Download über QR-Code oder Link: [www.sds-id.com/100161-8.100162-7](http://www.sds-id.com/100161-8.100162-7)

### Inhalt

073030-6001	KIT	KH Carbonathärte; bestehend aus:	
073031-0010	KH1	1x 10ml	Reagenz KH1 (Indikator)
073032-0030	KH2	1x 30ml	Reagenz KH2 (Titrationslösung)
		1x	Spritze 5ml
		2x	Testgefäß

### Anzahl der Bestimmungen

Die Kapazität des KITs beträgt bei ≤ 10 °dKH etwa 100 Bestimmungen.

### Referenzbereich

Die optimale Carbonathärte für Meerwasseraquarien liegt zwischen 7 und 10 °dKH. <sup>(1)</sup>

### Anwendung

#### Vorbereitung

Frisches Aquarienwasser zur Bestimmung verwenden. <sup>(2)</sup>  
Testgefäß vor Verwendung mehrmals mit Probenwasser spülen.

#### Durchführung

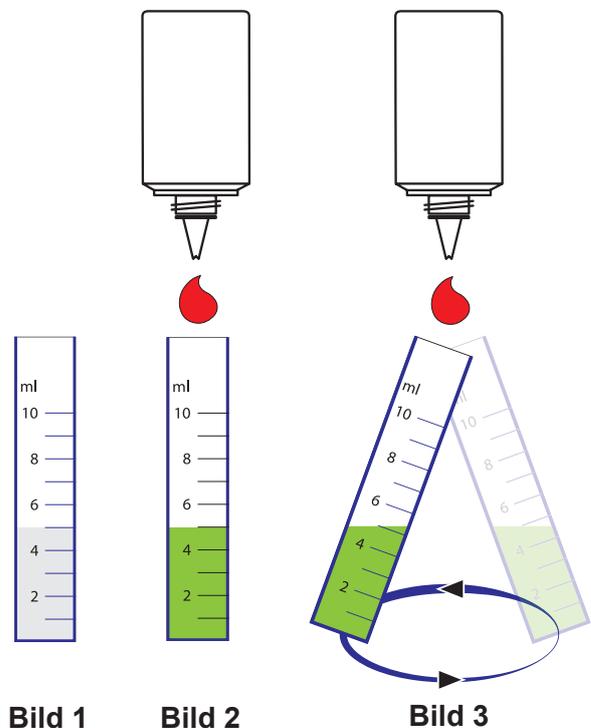
Flaschen beim Zutropfen immer senkrecht halten. Nach Gebrauch Flaschen sofort wieder verschließen.

- Mit Hilfe der beiliegenden Dosierspritze das Testgefäß mit exakt 5 ml Aquarienwasser füllen. <sup>(3)</sup>
- 2 Tropfen Reagenz KH1 zugeben und durch vorsichtiges Umschwenken gut mischen. Die Lösung färbt sich blau.
- Nun tropfenweise Reagenz KH2 zugeben. Zwischen jeder Tropfenzugabe durch rotierende Bewegung den Inhalt im Testgefäß ausreichend durchmischen. Die Anzahl der Tropfen bis zum Farbumschlag wird gezählt.

Durchführungstabelle:

Probe:	5.00 ml
Mischen. Die Lösung färbt sich blau.	
Reagenz KH1:	2 Tropfen
Reagenz KH2:	X. Tropfen

Nach jeder Zugabe durch Rotation des Testgefäßes gut mischen.  
Farbumschlag von blau nach gelb.



Kurz vor Endpunkt der Titration nach jedem Tropfen kurz warten, um sicherzustellen, dass der Farbumschlag nicht verzögert auftritt.  
Das Testgefäß vor einen weißen Hintergrund oder auf ein weißes Blatt Papier stellen, um den Farbumschlag deutlicher sehen zu können.



Um sicherzustellen, dass der tatsächliche Endpunkt der Titration erreicht ist, einen Tropfen zusätzlich zur Lösung geben. Bleibt die Farbe über 30 Sekunden unverändert, ist die Titration beendet (der zusätzliche Tropfen wird nicht mehr gezählt).

### Messgenauigkeit

Auflösung/Messgenauigkeit Gesamtgehalt: 1 Tropfen entspricht 1 °dKH.

Um die Genauigkeit des Tests zu erhöhen, können 10 mL Probenvolumen eingesetzt werden. Die Durchführung erfolgt wie oben beschrieben. Die Genauigkeit erhöht sich dann auf 0.5 °dKH pro Tropfen.

## Auswertung

### Bei 5 ml Probenvolumen

$$X \text{ Tropfen KH2} = X \text{ °dKH}$$

X Tropfen = Anzahl der benötigten Tropfen bis zum Farbumschlag.

### Bei 10 ml Probenvolumen

$$X \text{ Tropfen} / 2 = X \text{ °dKH}$$

X Tropfen = Anzahl der benötigten Tropfen bis zum Farbumschlag.

Es gelten folgende Umrechnungen:

	Deutsche Carbonathärte °dKH	mmol/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
1 Grad deutscher Carbonathärte °dKH	1	0.357	21.781
1 mmol/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.801	1	61.017
1 mg/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.046	0.016	1

## Hinweise

Die vorliegende Produktinformation ist ausschließlich für das hier aufgeführte Produkt gültig. Insbesondere kann diese nicht für ähnliche Produkte anderer Hersteller hergenommen werden.

### Verwendungshinweise

Nach Benutzung die Flasche sofort wieder verschließen, den Tropfer nicht berühren.

Testgefäß und Spritze nach Gebrauch mit destilliertem Wasser gründlich spülen.

Farbstofflösungen unterliegen einer eingeschränkten Haltbarkeit. Bei stark abweichenden Messergebnissen sollte der Test mit einer Referenzlösung überprüft werden.

### Unterstützung / Infoservice

Methodische und technische Unterstützung erhalten Sie per E-Mail unter [support@bioanalytic.de](mailto:support@bioanalytic.de) (Deutsch, Englisch).

Überprüfen Sie die Aktualität dieser Produktinformation regelmäßig auf unseren Internetseiten.

### Rückmeldungen

Hinweise der Anwender können an [support@bioanalytic.de](mailto:support@bioanalytic.de) (Deutsch, Englisch) berichtet werden.

Vorschläge werden für weitere Entwicklungen berücksichtigt.

### Entsorgung

Bitte beachten Sie die gesetzlichen Vorschriften Ihres Landes.

Gebrauchte und verfallene Lösungen sind entsprechend der lokalen Vorschriften zu entsorgen.

Innerhalb der EU gelten die Vorschriften auf der Grundlage Richtlinie 67/548/EWG des Rates der Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, in der jeweils gültigen Fassung.

Dekontaminierte Verpackungen können dem Hausmüll oder Recycling zugeführt werden, soweit nicht anders geregelt.

## Literatur & Fußnoten

Verwendete grafische Symbole und Kennzeichnungen sind entsprechend der Norm bzw. auf unseren Internetseiten verfügbar.

- \*1) Diese Angaben dienen nur der allgemeinen Orientierung und können nicht ohne weiteres auf jedes Aquarium angewandt werden.
- \*2) Nach Benutzung das Testgefäß gut mit destilliertem Wasser spülen. Testgefäß stets trocken und staubfrei lagern.
- \*3) Die Genauigkeit des Volumens ist maßgeblich für die Genauigkeit des Ergebnisses. Das Verfallsdatum auf der Blisterverpackung der Dosierspritze bezieht sich auf die Sterilität und hat keine Relevanz auf das Messergebnis.

## Nomenklatur:

Die Härte des Wassers wird wie folgt angegeben:

°dH = Grad deutsche Härte

Diese Angabe bezieht sich auf die Gesamt-Härte des Wassers.

Zur Unterscheidung zur reinen Carbonat-Härte wird die Gesamt-Härte zuweilen auch als

°dGH = Grad deutsche Gesamt-Härte angegeben.

Für die Angabe der Carbonathärte (ältere Schreibweise = Karbonathärte) gilt wie folgt:

°dKH = Grad deutsche Carbonathärte (Karbonathärte) oder auch

°dCH = Grad deutsche Carbonathärte.

Daneben gibt es auch noch die Nicht-Carbonat-Härte. Diese wird zuweilen als Sulfathärte bezeichnet. Sie umfasst neben Sulfaten aber auch Chloride, Nitrate, Phosphate und Silicate.

°dNKH = Grad deutsche Nicht-Carbonat-Härte