

AC800-ST: Gesamthärte-Test

1. Definition:

Die Härte (Gesamthärte) eines Wassers ist bedingt durch seinen Gehalt an Salzen der Erdalkalimetalle Calcium, Magnesium, Strontium und Barium („Härtebildner“). Da Strontium und Barium in Wässern i.a. nur in Spuren vorkommen, definiert man die Härte als Gehalt eines Wassers an Calcium-Ionen, Ca^{2+} , und Magnesium-Ionen, Mg^{2+} („Härteionen“).

Es ist üblich, die Angabe der Wasserhärte nur auf Calcium zu beziehen, d.h., auch den Gehalt an Magnesium-Ionen als Calcium-Gehalt auszudrücken.

Als praktische Maßeinheit für die Härte verwendet man häufig den Deutschen Grad, der definiert ist als

$$1^\circ\text{d} = 10 \text{ mg/l CaO}$$

2. Methode:

Die Härteionen Ca^{2+} und Mg^{2+} bilden in Gegenwart eines grünen Indikators mit Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-Dihydrat einen farblosen, stabilen Komplex. Die gegenüber Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-Dihydrat im Überschuss vorhandenen Härteionen reagieren mit dem Indikator zu einem roten Komplex. Die mit unterschiedlichen Mengen Ethylendinitrilotetraessigsäure Dinatriumsalz-Dihydrat imprägnierten Reaktionszonen des Analysestäbchens nehmen deshalb in Abhängigkeit von der Wasserhärte eine grüne bis rote Farbe an. Die Härte wird **halbquantitativ** durch visuellen Vergleich der Reaktionszonen mit den Farbreihen einer Farbskala ermittelt.

3. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen:

Messbereich / Abstufung der Farbskala $^\circ\text{d}$	Anzahl der Bestimmungen
< 3 – > 4 – > 7 – > 14 – > 21	100

4. Anwendungsbereich:

Probenmaterial: Grund- und Oberflächenwasser
Trinkwasser
Mineralwasser

5. Einfluss von Fremdstoffen:

Dieser wurde an Lösungen mit einer Härte von 0 °d überprüft. Die Bestimmung wird durch die in der Tabelle angegebenen Fremdstoffkonzentrationen noch nicht gestört.

Fremdstoffkonzentration in mg/l bzw. %			
Cu ²⁺	10	Ni ²⁺	10
Co ²⁺	10	Zn ²⁺	10

6. Reagenzien und Hilfsmittel:

Die Analysestäbchen sind – im verschlossenen Röhrchen bei + 15 bis + 25 °C aufbewahrt – bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:

Röhrchen mit 100 Teststäbchen

7. Vorbereitung:**pH-Wert soll im Bereich 5 – 8 liegen**

Falls erforderlich, mit Natronlauge bzw. Salzsäure einstellen.

8. Durchführung:

- Analysestäbchen **mit allen Reaktionszonen ca. 1 Sekunde** in die Messprobe eintauchen (**nicht in fließendes Wasser!**)
- Überschüssige Flüssigkeit vom Stäbchen abschütteln und **nach 1 min** Reaktionszonen bestmöglich einer Farbreihe des Etiketts zuordnen.
- Zugehörigen Messwert ablesen bzw. Zwischenwert abschätzen.

Bewertung:

Härtebereich				Qualität des Wassers
	°d	mmol/l (Ca + Mg)	mg/l Ca	
I	< 7	< 1,3	< 50	weich
II	7 – 14	1,3 – 2,5	50 – 100	mittelhart
III	14 – 21	2,5 – 3,8	100 – 150	hart
IV	> 21	> 3,8	> 150	sehr hart

Hinweis zur Messung:

Nach Ablauf der angegebenen Reaktionszeit können sich die Reaktionszonen weiter verfärben. Dies darf für die Messung nicht berücksichtigt werden.

9. Umrechnungen:

gesucht gegeben	mmol/l (Ca + Mg)	mg/l (ppm) Ca	Dt. Grad °d	Engl. Grad °e	Franz. Grad °f	mg/l (ppm) CaCO ₃
1 mmol/l (Ca + Mg)	1	40,08	5,61	7,02	10,01	100,1
1 mg/l (ppm) Ca	0,025	1	0,140	0,175	0,250	2,5
1 Dt. Grad °d	0,178	7,15	1	1,25	1,78	17,85
1 Engl. Grad °e	0,142	5,71	0,799	1	1,43	14,25
1 Franz. Grad °f	0,100	4,00	0,560	0,702	1	10,00
1 mg/l (ppm) CaCO ₃	0,010	0,400	0,056	0,070	0,100	1

10. Verfahrenskontrolle:

Überprüfung von Analysestäbchen und Handhabung:

3,668 g Calciumchlorid-Dihydrat in dest. Wasser lösen, damit auf 1000 ml auffüllen und mischen.

Ca-Gehalt: 1000 mg/l.

Diese Standardlösung auf 100 mg/l Ca (= 14 °d) verdünnen und wie in Abschnitt 8 beschrieben analysieren.

11. Hinweis:

Röhrchen nach Entnahme des Analysestäbchens umgehend wieder verschließen.