



Unterrichtseinheit: Die Welt des Wassers – Chemische Eigenschaften

Auf die Trinkwasserqualität kommt es an

Hast du dich schonmal gefragt was die kleinen hellen Ablagerungen im Teewasser sind und was das Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk damit zu tun hat? Hier erfährst du, was es mit Kalk im Wasser auf sich hat und warum die Trinkwasserqualität regelmäßig überprüft wird.

Unser Trinkwasser enthält verschiedene Anionen und Kationen. Neben Chlorid- (Cl^-) und Sulfationen (SO_4^{2-}) sind auch Magnesium- (Mg^{2+}) und Calciumionen (Ca^{2+}) enthalten. Letztere sind für die Entstehung von Kalkflecken im Bad verantwortlich. Für die Gesundheit ist Kalk im Trinkwasser unbedenklich, denn Calcium und Magnesium sind sogar wichtige Mineralstoffe für Knochen und Zähne. Die Ionen bilden wasserunlösliche Salze, die sich im Wasserkocher durch helle Ablagerungen zeigen. Je nach dem in welcher Konzentration die Ionen enthalten sind, wird das Wasser als weich oder hart bezeichnet. Ist das Wasser hart, muss man Kaffeemaschinen häufiger enthärten. Ist das Wasser hingegen weich, benötigt man weniger Waschmittel und der Wasserkocher wird geschont. Der Härtegrad hängt von der Menge an Calcium- und Magnesiumionen im Wasser ab. Diese Mineralstoffe stammen aus den Gesteinen, die das Wasser auf seinem Weg durch den Boden gelöst hat. Deshalb unterscheidet sich der Härtegrad je nach Region.

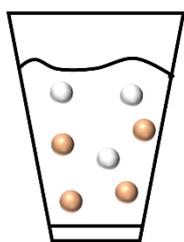


© Kalkablagerungen /
M.Schnucklake

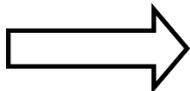


Schon gewusst?

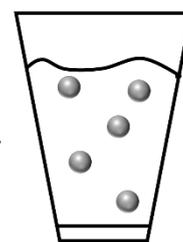
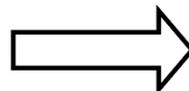
Wusstest du schon, dass Handwerkerinnen und Handwerker des Sanitär-Heizung-Klima-Handwerks verschiedene Möglichkeiten haben, die Wasserqualität zu verbessern? Es gibt unterschiedliche Filtrations- und Enthärtungsverfahren, die das Wasser aufbereiten können. Aktivkohlefilter entfernen zum Beispiel Schmutz und andere Partikel aus dem Wasser. In Regionen mit sehr hartem Wasser kommen manchmal auch Ionenaustauschfilter zum Einsatz. Dabei tauschen bestimmte Harze Calcium- und Magnesiumionen gegen Natriumionen aus. Das Wasser wird dadurch weicher.



hartes
Wasser



Harz



weiches
Wasser



© Enthärtung/M.Schnucklake

In Deutschland gibt es die sogenannte Trinkwasserverordnung. Sie setzt voraus, dass das Trinkwasser regelmäßig überprüft wird. Dadurch wird die Qualität des Wassers dauerhaft gewährleistet. Es werden immer wieder Trinkwasserproben genommen. Diese werden dann im Labor ganz genau kontrolliert. Dabei wird die Zusammensetzung des Wassers untersucht, etwa im Hinblick auf die Konzentration verschiedener Mineralstoffe und auf mögliche Schadstoffe wie Blei.



Experiment: Den Härtegrad von Wasser bestimmen

Materialien: Teststreifen zum Bestimmen des Härtegrades, Vergleichstabelle, Petrischalen, Leitungswasser, destilliertes Wasser

Durchführung:

1. Gebt in Zweiergruppen jeweils Leitungswasser und destilliertes Wasser in jeweils eine Petrischale.
2. Nehmt einen Teststreifen pro Testflüssigkeit aus der Verpackung und haltet ihn wie in der Versuchsanleitung beschrieben in die Testflüssigkeit. Das Testfeld sollte vollständig durchfeuchtet sein.
Hinweis: Achtet darauf, dass eure Finger trocken sind und das Testfeld nicht berühren! Ansonsten könnte das Ergebnis verfälscht werden.
3. Lest den Wert anhand der Skala ab und notiert euch die abgelesenen Werte.
4. Recherchiert im Internet nach dem Härtegrad, den das Trinkwasser in eurer Stadt aufweist und vergleicht diesen Wert mit eurem Ergebnis. Stimmt es überein?

Härtebereich	Grad deutscher Härte (°dH)
weich	< 8,4
mittel	8,4 – 14
hart	> 14

AUFGABEN

1. Warum ist der Härtegrad je nach Wohnort anders? Recherchiere und begründe. ☆ ☆
2. Diskutiere mit einer Partnerin oder einem Partner welche Vorteile die Filtrations- und Enthärtungsverfahren bieten.
☆☆☆

Experiment: Kalk reagiert mit Essigsäure

Materialien: Spatel, Reagenzglas, Tropfflasche mit verdünnter 5%-iger Essigsäure (oder alternativ Essigreiniger, Citronensäure), Calciumcarbonat

Hinweis: Essig hat einen stechenden Geruch. Informiert euch vor dem Versuch über die H- und P-Sätze der genutzten Chemikalien und tragt eine Schutzbrille während des gesamten Versuchs.

Durchführung:

1. Gebt einen Spatel Calciumcarbonat in das Reagenzglas.
2. Gebt dann die verdünnte Essigsäure tropfenweise in das Reagenzglas.
3. Beobachtet was passiert und notiert eure Beobachtungen.
4. Welche Reaktion zeigt Kalk, wenn man ihn mit Essigreiniger behandelt? Diskutiere mit einem Partner und stellt Vermutungen auf. Bezieht auch eure Beobachtungen des Versuchs „Kalk reagiert mit Essigsäure“ mit ein.