

Weiches Wasser – Hartes Wasser

Klassenstufe	2. – 4. Klasse
Zeitbedarf	1 – 2 Unterrichtsstunden
Material	Trinkgläser 2 Bechergläser (je 400 ml) Verschiedene Wasser <ul style="list-style-type: none">- Trinkwasser aus Singen- Leitungswasser aus einem Ort, der Wasser aus Bodenseewasser bezieht (z.B. Konstanz)- Bodenseewasser- verschiedene Mineralwasser („Stille Wasser“ oder Kohlensäure entfernen) Dreifuss und Bunsenbrenner Waschmittelpackung(en) mit Dosierungsanleitung Aktueller Bericht der Untersuchung der Singener Trinkwasserqualität (http://www.stadtwerke-singen.de/ →Wasser →Wasserqualität)
Anlage	1. Kopiervorlage: Die Härtebereiche des Wassers

Einführung

Wasser ist ein gutes Lösungsmittel, das bedeutet, verschiedene Stoffe können im Wasser gelöst sein – auch in unserem Trinkwasser. Einige dieser Stoffe sind für den menschlichen Verzehr unbedenklich und sogar gesundheitsfördernd, andere hingegen können schädliche Wirkung haben. Wasser, das bei uns als Trinkwasser verteilt wird, muss laut Gesetz (Trinkwasserverordnung) folgendes erfüllen:

„Es muss frei von Krankheitserregern sein und darf keine gesundheitsschädigenden Eigenschaften besitzen. Es muss keimarm, appetitlich, farb- und geruchlos, kühl und geschmacklich einwandfrei sein. Darüber hinaus darf es nur einen geringen Gehalt an gelösten Stoffen aufweisen, keine unverhältnismäßigen Korrosionsschäden am Leitungsnetz hervorrufen und es sollte in genügender Menge mit ausreichendem Druck zur Verfügung stehen.“

Je nachdem, ob unser Trinkwasser aus Oberflächen-, Grund- oder Quellwasser gewonnen wird, sind im Trinkwasser unterschiedliche Mengen an Mineralien enthalten.

Trinkwasser, das aus Quell- oder Grundwasser gewonnen wird, enthält meist viele Mineralien, da das Wasser diese beim Versickerungsprozess aus dem Boden löst. Trinkwasser aus Oberflächenwasser enthält vergleichsweise weniger Mineralien.

Zwei wichtige Mineralien, die im Wasser gelöst sind, sind Calcium und Magnesium. Diese beiden Mineralien sind sehr gesundheitsfördernd. Calcium ist ein wichtiger Baustoff für unsere Knochen und Zähne und notwendig für die Blutgerinnung. Magnesium ist für unsere Nerven und Muskulatur unerlässlich. Wäscht man seine Wäsche mit Wasser, welches viel Calcium und Magnesium enthält, wird die Wäsche nach dem Trocknen steif, bzw. „brett-hart“. Daher spricht man auch davon, dass mineralienreiches Wasser „hart“ ist. Die Wasserhärte wird seit dem 1. Februar 2007 in „Millimol Calciumcarbonat je Liter“ gemessen

und ersetzt die alte Angabe „Grad deutscher Härte“ (°dH) (siehe Kopiervorlage „Die Härtebereiche des Wassers“).

Lokaler Bezug

Das Singener Trinkwasser wird aus Grund- bzw. Quellwasser gewonnen und ist im Vergleich zu Trinkwasser, welches aus Oberflächenwasser gewonnen wird, reich an den Mineralien Calcium und Magnesium. Daher haben wir in Singen „hartes“ Wasser. Einige unserer Nachbargemeinden, z.B. Konstanz oder Stockach erhalten ihr Trinkwasser aus dem Bodensee, bei ihnen ist das Wasser eher „weich“.

1. Wasserverkostung

Durchführung

Füllen Sie in die Trinkgläser verschiedene Wasser (z.B. Singener Trinkwasser, Trinkwasser aus z.B. Konstanz oder Stockach, verschiedene Mineralwasser ohne Kohlensäure). Die SchülerInnen sollen nicht wissen, welches Wasser sich in welchem Glas befindet. Lassen Sie nun die SchülerInnen probieren. Schmeckt man Unterschiede? Welches Wasser schmeckt ihnen am besten?

Auswertung

Alle Wasser sehen gleich aus, schmecken aber ganz unterschiedlich. Der Gehalt an verschiedenen Mineralien im Wasser ist dafür verantwortlich. So kann z.B. Mineralwasser mit einem hohen Gehalt an Natriumchlorid („Kochsalz“) leicht salzig schmecken und man sagt, Wasser mit viel Calcium und/oder Magnesium sei vollmundiger – aber das ist Geschmackssache.

2. Versuch: Kalk im Wasser

Durchführung

In diesem Versuch werden die Inhaltsstoffe im Wasser sichtbar gemacht. 2 Bechergläser werden mit ca. 200 ml der folgenden Wasser befüllt:

- Trinkwasser aus Singen
- Trinkwasser aus Konstanz *oder* Bodenseewasser

Die Bechergläser werden mit dem Bunsenbrenner langsam erhitzt, wenn etwa die Hälfte des Wassers eingedunstet ist, kann man bereits eine Trübung erkennen. Kurz vor dem Erreichen der völligen Trocknung (nach ca. 30 min.) wird der Brenner weggenommen.

Was erkennt man am Boden der Bechergläser? Woher kommt der weiße Belag in den Bechern? Wie unterscheiden sich die Beläge bei den verschiedenen Wassern? Kennen die SchülerInnen Alltagssituationen in denen dieser Belag eine Rolle spielt?

Auswertung

Im Wasser befinden sich u.a. die Mineralien Calcium und Magnesium. Beim Erhitzen verdunstet das Wasser und diese Mineralien fallen am Boden des Becherglases als Kalk aus, den man als weißen Belag gut erkennen kann. Wir erkennen, dass im Singener Trinkwasser viel mehr Kalk ausfällt als im Bodenseewasser oder im Konstanzer Trinkwasser. Das Singener Trinkwasser wird aus Grundwasser gewonnen; während des natürlichen Versickerungsprozesses bei der Grundwasserentstehung werden wertvolle Mineralien aus dem Boden gelöst und gelangen so in das Trinkwasser. Das Trinkwasser in Konstanz hingegen wird dem Bodensee entnommen, stammt also aus Oberflächenwasser und enthält somit wenig Mineralien.

Kalkhaltiges Wasser kann im Haushalt zu vielfältigen Problemen führen. Wenn Wasser z.B. mit Seife in Berührung kommt, oder wenn es erhitzt, verdampft oder verdunstet wird,

fällt Kalk aus und es bildet sich der sogenannte Kalkstein. Man sieht dann diesen weißen Belag z.B. an Duschköpfen, Wasserkochern, den Heizstäben von Wasch-, Geschirrspül- und Kaffeemaschinen. Ein verkalkter Heizstab kann besonders bei Waschmaschinen zu kostspieligen Reparaturen führen, daher enthalten Waschmittel sogenannte Enthärter. Enthärter binden Calcium und machen es unwirksam. Je härter das Wasser ist, desto mehr Enthärter (bzw. Waschmittel) ist erforderlich, daher sind die auf den Packungen angegebenen Dosierungsvorschriften unbedingt einzuhalten.

3. Ist das Wasser in Singen „weich“ oder „hart“?

Durchführung

Trinkwasser enthält nicht nur die Mineralien Calcium und Magnesium, sondern noch eine Menge anderer Stoffe. Das Singener Trinkwasser wird regelmäßig nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) auf seine Inhaltsstoffe untersucht und unterliegt einer strengen Qualitätskontrolle. Die aktuelle Qualität des Trinkwassers von Singen kann im Internet eingesehen und als PDF-Datei heruntergeladen werden (<http://www.stadtwerke-singen.de/> → Wasser → Wasserqualität).

Die Lehrperson sucht in dem aktuellen Prüfbericht den Wert für die Gesamthärte des Trinkwassers von z.B. der Kernstadt Singen. Im Februar 2015 betrug dieser Wert 19,2°dH bzw. 3,42 mmol/l.

Schreiben Sie die Tabelle von der Kopiervorlage „Die Härtebereiche des Wassers“ an die Tafel und halten Sie eine Waschmittelpackung bereit.

Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Was bedeutet der Wert 19,2°dH bzw. 3,42 mmol/l ?
- Hat Singen „weiches“ oder „hartes“ Wasser
- Wie muss in Singen Waschmittel dosiert werden? Schaut auf die Dosiervorschriften der Waschmittelpackung.
- Warum muss man bei hartem Wasser mehr Waschmittel benutzen als bei weichem Wasser? Gibt es eine Alternative?

Auswertung

Wasserhärte: Siehe auch: Auswertung zu Aufgabe 2. Die Gesamthärte des Singener Trinkwassers (Kernstadt und Ortsteile) liegt über 2,5 mmol/l, das entspricht dem Härtebereich 3, somit wird das Singener Trinkwasser als „hart“ bezeichnet. Auf den Waschmittelpackungen steht je nach Härtebereich die entsprechende Dosierung. Eine höhere Wasserhärte benötigt mehr Enthärter, der Vollwaschmitteln beigemischt ist. Durch die höhere Waschmitteldosierung werden auch unnötigerweise andere Inhaltsstoffe des Vollwaschmittels höher mitdosiert und so die Umwelt mehr belastet. Eine Alternative ist z.B. ein Waschmittel im Baukastensystem. Man erhöht je nach Wasserhärte nur die Dosierung des Enthärters und muss nicht die ganze Waschmittelmenge erhöhen.

Tipp

Kombinieren Sie diese Unterrichtseinheit mit folgenden Karten:

- Grundwasser — Ein Schatz unter unseren Füßen (1.4)
- Singener Trinkwasser — Aus Quellen und Brunnen schöpfen (1.5)
- Ausflug zur Singener Wasserversorgung (6.1)
- Ausflug zur Bodensee-Wasserversorgung Sipplingen (6.4)