

Singener Trinkwasser – Aus Quellen und Brunnen schöpfen

Klassenstufe	3. – 4. Klasse
Zeitbedarf	1 Unterrichtsstunde
Material	1 Glas Singener Leitungswasser
Anlagen	<ol style="list-style-type: none">1. Broschüre: „Die Singener Wasserversorgung wird 100 Jahre alt“2. Poster: <u>„So kommt unser Wasser in den Wasserhahn – Trinkwasserversorgung in Singen“</u>3. Broschüre: „Wasserversorgung der Stadt Singen (Hohentwiel)“4. Kopiervorlage: „So kommt das Trinkwasser zu uns nach Hause“5. Broschüre: „Wasser ist gesund“

Lokaler Bezug

Um die Jahrhundertwende 1899/1900 gab es in Singen mit seinen rund 3.900 Einwohnern noch keine öffentliche Wasserversorgung. Schon damals ansässige Industrieunternehmen wie Maggi und Georg Fischer hatten sich eine eigene Wasserversorgung mittels Brunnen aufgebaut. Die Bewohner der Stadt wurden entweder durch eigene Brunnen mit Pumpen, die sich meist vor den landwirtschaftlichen Anwesen befanden, versorgt, oder sie bezogen ihr Trinkwasser aus der Aach. Dies war für die rasant wachsende Stadt kein befriedigender Zustand. 1901 wurde von der Stadt die Bitzenquelle auf Ehinger Gemarkung erworben und eine erste 10,5 km lange Wasserleitung nach Singen, vorbei an den „selbständigen“ Gemeinden Hausen und Schlatt, mit Abzweig zum ersten Hochbehälter auf dem Ambohl (Schanz unter dem Hohentwiel) gebaut. Der alte Hochbehälter ist mittlerweile außer Funktion, steht aber heute noch und wurde beispielsweise während der Landesgartenschau 2000 als Kunstraum verwendet. Mit einem großen Wasserfest mit morgendlichen Geschützsalven und Festgottesdienst wurde im Oktober 1903 diese erste Wasserleitung offiziell der Stadt übergeben.

In den Jahren danach wurden weitere Quellen auf der Gemarkung Welschingen erworben, aber die Wasserleitung nach Singen, weil sie teuer war, nicht gebaut. Brunnen wurden gebohrt und in Betrieb genommen, jedoch wegen Versandung wenige Jahre später wieder aufgegeben. Bis in die 1950iger Jahre gab es immer wieder Wassernot. Versorgungsengpässe traten auf, wenn z.B. Landwirte ihre Jauchegruben mit Trinkwasser füllten, Wasserrohrbrüche auftraten oder die Anwohner in strengen Wintern das Wasser laufen ließen, damit die Leitungen nicht einfroren. Auch wurde mit dem kostbaren Wasser „Unfug“ getrieben in dem z.B. Wasser über Nacht laufen gelassen wurde, um Bier oder Milch zu kühlen (Kühlschränke hatten die meisten damals ja noch nicht). Der Wasserpreis (Wasserzins) wurde damals nach der Anzahl der Wasserhähne berechnet, denn Wasserzähler wurden erst später eingeführt. In den Jahren vor, während und nach dem 2. Weltkrieg stieg die Singener Bevölkerung auf über 21.000 Einwohner an, deren Versorgung mit Wasser u.a. durch den Bau von Tiefenbrunnen, Hochbehältern und dem Erwerb einer weiteren Quelle gesichert wurde. Bei Wasserknappheit z.B. in trockenen Sommern wurde Wasser aus der Nachbargemeinde Rielasingen, wie auch von den Betrieben Georg Fischer und Alusingen in die Singener Wasserversorgung eingespeist. 1957 wurde ein Generalplan für die Singener Wasserversorgung erstellt, der die Versorgung von einer zu erwartenden Einwohnerzahl von 60.000 sicherstellen sollte. Daraufhin wurde durch den Bau weiterer Brunnen und Hochbehälter sowie der Erstellung einer Ringleitung das Trinkwassernetz ausgebaut

und eine hohe Versorgungssicherheit für die ganze Stadt gewährleistet. Seit 1966 sorgen die Stadtwerke Singen dafür, dass rund 45.000 Bürgerinnen und Bürger aus der Kernstadt Singen sowie, nach der Eingemeindung, aus den Stadtteilen Beuren an der Aach, Friedingen, Hausen an der Aach und Schlatt unter Krähen täglich mit frischem Trinkwasser aus 2 Quellen und 9 Tiefenbrunnen versorgt werden. Die Stadtteile Bohlingen und Überlingen am Ried erhalten ihr Wasser vom Zweckverband Wasserversorgung Überlingen am Ried. Für die Verteilung des Trinkwassers sind aber auch hier die Stadtwerke Singen zuständig. Weitere Informationen zur Geschichte der Wasserversorgung in Singen finden Sie in der Broschüre „Die Singener Wasserversorgung wird 100 Jahre alt“.

1. Trinkwassergewinnung – Wie kommt das Wasser in den Wasserhahn ?

Durchführung

Als Einstieg und zur Wiederholung des Themas „Wasserkreislauf“, liest die Lehrperson den SchülerInnen den folgenden Text „Wasser geht nicht verloren“ vor.

Wasser geht nicht verloren

Grundwasser entsteht durch das Versickern des Niederschlages (zum Beispiel Regen, Schnee) im Boden. Trifft das Wasser dann auf eine undurchlässige Schicht, zum Beispiel Lehm oder Ton, bewegt es sich entlang dieser Schicht. Wie ein unterirdischer Strom fließt das Wasser langsam den Meeren und Flüssen entgegen. Je nach Beschaffenheit des Bodens dauert das Monate oder sogar viele Jahre. Die Stelle, wo das Wasser wieder aus der Erde austritt, nennt man **Quelle** - und das Wasser nennt man **Quellwasser**.

Oberflächenwasser heißt das Wasser, das sich an der Erdoberfläche befindet, in Seen, Flüssen, Binnenmeeren und Bächen.

(aus: Wasser - Geschichten Nr. 3: „Wie kommt das Wasser in die Leitung?“ Hrsg.: Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW) in Zusammenarbeit mit der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG))

Um abzuklären, was die Schülerinnen und Schüler allgemein für Ideen und Vorwissen zum Thema Trinkwassergewinnung haben, stellen Sie ein Glas mit Singener Leitungswasser vor die Klasse und stellen folgende Frage:

- Man dreht den Wasserhahn auf und das Wasser läuft. Doch wie kommt es in die Leitung? Das soll jetzt einmal genauer untersucht werden.

Auswertung

Es ist eigentlich ganz einfach, wir müssen nur den Wasserhahn aufdrehen und schon fließt frisches sauberes Trinkwasser heraus, aber in jedem Glas Wasser steckt eine Menge Arbeit. Dass wir jederzeit genug Wasser zum Trinken, Kochen und Duschen haben, dafür sorgen die Wasserversorgungsunternehmen. Trinkwasser wird in Deutschland z.B. aus Flüssen, Seen oder Quellen entnommen oder mit Pumpen aus der Erde (Grundwasser) gefördert.

Dieses Wasser, das Rohwasser, ist aber noch kein Trinkwasser. Bevor das Rohwasser ins Trinkwassernetz eingespeist wird, untersuchen es die Wasserversorgungsunternehmen in ihren Laboren.

Für die Qualität von Trinkwasser gelten strenge Vorschriften, die in der Trinkwasserverordnung festgelegt sind. In vielen Gegenden in Deutschland wie z.B. auch in Singen ist ein Teil des Rohwassers von so guter Qualität, dass es unmittelbar, ohne chemische Aufbereitung, als Trinkwasser verteilt werden kann. Werden aber diese Vorschriften nicht eingehalten, muss das Rohwasser von den Wasserversorgern aufbereitet werden. So wird das Rohwasser je nach Anforderungen mit Filtern von Partikeln gereinigt, mit Ozon oder UV-Licht keimfrei gemacht oder mit chemischen Zusätzen versetzt. Jetzt ist aus dem Roh-

wasser Trinkwasser geworden und wird von den Wasserversorgern über ausgedehnte Rohrnetze an die Haushalte verteilt. So gelangt das Trinkwasser in den Wasserhahn und in unser Wasserglas. Prost!

2. Und woher kommt eigentlich das Trinkwasser in Singen?

Durchführung

Die SchülerInnen sollen von Singen und seiner Umgebung ein Bild malen, auf dem Bild sollen sie alle „Wasserquellen“, wie Flüsse, Seen, Quellen etc. rund um Singen aufzeichnen, die sie kennen.

Nach dem Betrachten der Bilder kann die Lehrperson die SchülerInnen fragen, ob sie wissen, woher das Trinkwasser in Singen kommt. Wird es aus dem Grundwasser, Quellwasser oder Oberflächenwasser gewonnen? (Fällt die Antwort: „...aus dem Bodensee“, siehe Punkt 3).

Hängen Sie nun das Poster „So kommt unser Wasser in den Wasserhahn – Trinkwasserversorgung in Singen“ für alle gut sichtbar an die Wand. Gemeinsam werden alle Stationen der Singener Trinkwassergewinnung durchgesprochen.

Auswertung

Die Trinkwassergewinnung in Singen soll nun genau untersucht werden. Für die Wasserversorgung in Singen sind die Stadtwerke Singen zuständig.

In Singen stammt 84,4 % des Trinkwassers aus Grundwasser und 15,6 % (2014) aus Quellwasser. Eine Übersicht über die Lage der Quellen, Brunnen und das Rohrnetz der Stadt Singen auf dem Stand von 1996 finden Sie auf Seite 2 der Broschüre „Wasserversorgung der Stadt Singen (Hohentwiel)“.

Quellwasser: An Quellen tritt Grundwasser auf natürlichem Wege an die Oberfläche. Es gibt 2 Quellaustritte, die in Brunnenstuben gefasst sind. Die Bitzenquelle in Ehingen und die Homburgquelle in Stahringen. Das Quellwasser aus der Bitzenquelle gelangt ins Druck-erhöhungspumpwerk Schlatt, wird dort desinfiziert und dann als Reinwasser ins Trinkwassernetz eingespeist. Das Wasser von der Homburgquelle in Stahringen wird direkt an der Quelle mittels UV-Bestrahlung desinfiziert. In der Friedberger Aufbereitung wird dann aus dem Wasser Eisen und Mangan entfernt; dann gelangt das Wasser in den Hochbehälter Friedingen und versorgt den Stadtteil Friedingen mit frischem Trinkwasser. Eisen und Mangan sind keine schädlichen oder giftigen Stoffe, sondern diese Metalle führen, wenn sie im Wasser vorhanden sind, zu braun-schwarzen Verfärbungen, Flecken auf der Wäsche und möglicherweise zu geschmacklichen Problemen (metallischer Geschmack). Sämtliches Quellwasser läuft über Ozon- bzw. UV-Anlagen zur Desinfektion.

Grundwasser: Tritt das Grundwasser nicht in Quellen zu Tage, wird es über Brunnen-schächte erschlossen, die in den Untergrund gebohrt werden. In Singen befindet sich die grundwasserleitende Schicht in etwa 35 - 50 m Tiefe. In 9 Tiefenbrunnen befördern Unterwasserpumpen das Wasser an die Oberfläche (siehe Abbildung letzte Seite in der Broschüre „Wasserversorgung der Stadt Singen (Hohentwiel)“). Eine Fassungsanlage mit drei Tiefbrunnen (Münchriedgruppe) befindet sich im Südwesten der Stadt, eine weitere mit ebenfalls 3 Brunnen (Nordgruppe) im Norden von Singen. Zwei weitere Tiefbrunnen befinden sich in der Nähe von Beuren an der Aach und ein weiterer bei Friedingen. Etwa 85 % des Brunnenwassers erfüllen die strengen Grenzwerte der Trinkwasserverordnung und können ohne Aufbereitung gefördert werden, der restliche Teil wird über eine Sandfilteranlage gereinigt und mittels Ozon- bzw. UV-Anlage desinfiziert und Eisen und Mangan entfernt (s.o.). Dann wird das Wasser in einen der 5 Hochbehälter (s.u.) weitergeleitet.

Zum Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen ist um alle Brunnen und um die Quelfassungen ein Wasserschutzgebiet ausgewiesen, das in verschiedene Zonen unterteilt ist. Die Stadt Singen befindet sich vollständig in der Grundwasserschutzzone III.

Zone I Fassungsbereich	Schutz der unmittelbaren Umgebung der Fassungsanlage vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen. Keine Nutzung erlaubt	Mindestens 10m allseits um Brunnen, bei Quellen 10m in Richtung des ankommenden Grundwassers.
Zone II Engere Schutzzone	Schutz vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigung, die wegen ihrer Nähe zur Fassungsanlage besonders gefährdend sind, insbesondere Verunreinigungen durch Bakterien und Vieren.	Grenze Zone I bis zu einer Linie, von der das Grundwasser 50 Tage bis zum Eintreffen in der Fassungsanlage benötigt.
Zone III Weitere Schutzzone	Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen	Außengrenze der Zone II bis zur Grenze des Einzugsgebiets.

Hochbehälter: In Singen und Umgebung gibt es 5 Hochbehälter (HB Beuren, HB Friedingen, HB Buchberg, HB Hohentwiel, HB Domäne Hohentwiel). Diese Trinkwasserspeicher befinden sich auf hochgelegenen Standorten in der Nähe des Versorgungsgebietes. Die Hochbehälter haben 2 wichtige Aufgaben:

- **Wasserspeicherung:** Hier wird das Trinkwasser zwischengespeichert. Der Wasserverbrauch in einer Stadt schwankt innerhalb eines Tages, so wird z.B. morgens, wenn alle Bewohner aufstehen viel mehr Wasser verbraucht als nachts, wenn die meisten schlafen. So wird gewährleistet, dass immer genügend Wasser zur Verfügung steht; auch soll immer genügend Löschwasser für die Feuerwehr vorhanden sein.
- **Wasserdruck im Versorgungsnetz:** Hochbehälter liegen, wie es der Name schon sagt, immer in der Höhe, meist auf oder an einem Hügel oder Berg (z.B. Hohentwiel oder Buchberg), so kann das Wasser ohne weitere Pumpleistung in das Versorgungsnetz abgegeben werden und der Druck in der Wasserleitung stimmt. In flachem Gelände wurden früher Wassertürme gebaut. In Singen z.B. der 1907 gebaute und 2008 vollständig sanierte und denkmalgeschützte Wasserturm auf dem Werksgelände der Firma Maggi, der auch heute noch in Betrieb ist.

Trinkwassernetz: Von den Hochbehältern läuft das Trinkwasser in das etwa 230 km lange Singener Trinkwassernetz und wird so zu uns nach Hause oder ins Schulhaus befördert.

Wasserhahn: Dank des sehr mineralienreichen Wassers braucht es in Singen bei der Verteilung des Trinkwassers an die Haushalte keine weitere Desinfektion (z.B. durch Transportchlorung). Durch den Genuss des Singener Trinkwassers kann ein beträchtlicher Teil des täglichen Calcium- und Magnesiumbedarfs gedeckt werden. Regelmäßige Kontrollen des Singener Trinkwassers sichern die einwandfreie Hygiene und die gleichbleibende Qualität.

Netzleitzentrale: Die gesamte Steuerung läuft über eine computergesteuerte Leitzentrale bei den Stadtwerken Singen in der Grubwaldstraße. Die Hochbehälter der Kernstadt und der Stadtteile Hausen und Schlatt werden über eine vorgegebene Ganglinie (Sommer HB voll, Winter HB nur $\frac{3}{4}$ voll) nachts gefüllt, so dass das Versorgungsgebiet tagsüber mit frischem, klarem Wasser ohne Druckschwankungen versorgt werden kann.

3. Warum kommt das Singener Trinkwasser nicht aus dem Bodensee?

Durchführung

Viele Städte und Gemeinden am Bodensee (z.B. Konstanz, Stockach) erhalten ihr Trinkwasser aus dem Bodensee. Selbst die Stuttgarter trinken Bodenseewasser. Warum nicht die Singener? Stellen Sie diese Frage Ihren Schülerinnen und Schülern und diskutieren Sie.

Auswertung

Eine direkte Wasserentnahme müsste wegen der räumlichen Nähe aus dem Bodensee-Untersee erfolgen. Die Seetiefe des Untersees beträgt aber nur etwa 35 m. Ohne sehr teure Aufbereitung kann Seewasser aus dieser geringen Tiefe für Trinkwasserzwecke nicht hygienisch einwandfrei entnommen werden.

Die Gemeinden im Landkreis Konstanz, die Trinkwasser aus dem Bodensee erhalten, haben entweder eigene Seewasserwerke, die das Seewasser aus dem Bodensee-Obersee entnehmen (z.B. Konstanz aus über 40 m Tiefe), oder sind an die Bodensee-Wasserversorgung in Sipplingen angeschlossen, die das Wasser aus dem Überlinger See aus etwa 60 m Tiefe entnimmt (z.B. Stockach).

Gedanken, auch Singen an die Bodenseewasserversorgung anzuschließen wurden aus verschiedenen Gründen verworfen. Es gilt in Deutschland der Grundsatz, dass die Wasserversorgung möglichst ortsnah zu gewährleisten ist. Das verhindert lange Transportwege des Wassers, was einerseits hohe Kosten verursachen und eine zusätzliche „Haltbarmachung“ (z.B. Transportchlorung) des Wassers erfordern würde. So ist die Aufbereitung des Wassers aus den Singener Quellen und Brunnen wesentlich kostengünstiger als ein Anschluss an die Bodensee-Wasserversorgung. Und es gibt auch einen Vorteil: Grundwasser enthält im Gegensatz zu Seewasser einen hohen Anteil wertvoller und gesundheitsfördernder Mineralien, wie Calcium und Magnesium.

4. Quiz „So kommt das Trinkwasser zu uns nach Hause“!

Die SchülerInnen sollen das Rätsel auf der Kopiervorlage (Anlage 4) „So kommt das Trinkwasser zu uns nach Hause“ ausfüllen.

Hinweise

Die Stadtwerke Singen bieten für Schulklassen Besichtigungen von Teilen der Singener Trinkwasserversorgung an. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Unterrichtskarte „Die Trinkwasserversorgung Singen“ (6.1).

Weitere Informationen über die Trinkwasserversorgung in Singen und die Aufgaben der Stadtwerke Singen finden Sie auch unter www.stadtwerke-singen.de.

Tipp

Kombinieren Sie diese Unterrichtseinheit mit folgenden Karten:

- Alle Karten aus dem Themenblock „Unser Trinkwasser“ (1.1 – 1.8)
- Wasser zum Lesen und Reimen (5.4)
- Die Trinkwasserversorgung Singen (6.1)