

# Wasser - eine Geschmackssache?

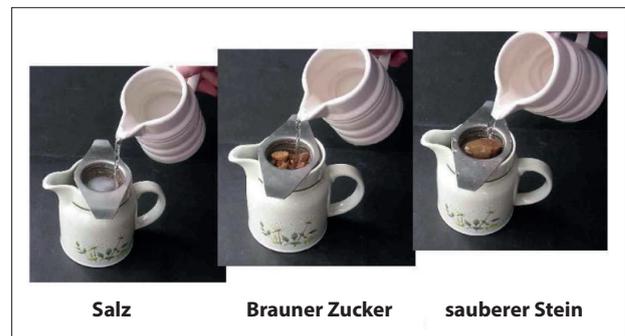
## Ist Wasser gleich Wasser?

Fragen Sie Schülerinnen und Schüler, ob sie denken, dass jedes Wasser gleich schmeckt. Dann gießen Sie Wasser aus einem großen Krug für jeden in eine Tasse und bitten Sie sie, es zu trinken und fragen Sie, ob es nach etwas schmeckt. Dann geben Sie ein bisschen Salz in ein Sieb und halten Sie es über einen sauberen Krug und fragen Sie, was passieren wird, wenn Wasser darüber gegossen wird. Gießen Sie das Wasser über das Salz und bitten Sie sie, das Ergebnis zu probieren.

Wiederholen Sie diese Aktivität und verwenden Zucker statt Salz. Legen Sie jetzt einen sauberen Stein in das Sieb, fragen Sie, was passieren wird, wenn Wasser darüber gegossen wird und gießen Sie das Wasser dann darüber. Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler, ob sie erwarten, dass das Wasser einen bestimmten Geschmack hat und lassen Sie es dann probieren. Erklären Sie, dass praktisch nichts vom Stein in den paar Sekunden aufgelöst wurde während des Übergießens, aber das Wasser,

das Tausende von Jahren durch Felsen strömt, kann in der Tat messbare Mengen von „Chemikalien“ herauslösen.

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, auf die Tabelle zu schauen, die einen Analysenauszug von Regenwasser verglichen mit einem Analysenauszug von natürlichem Mineralwasser zeigt, das aus der St. Ann's Quelle in Buxton im Peak District in England fließt.



| Name des Wassers     | Chemische Analyse in Milligramm pro Liter (mg/l) |                            |                       |                         |                                   |                         |                                      |                        |
|----------------------|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|                      | Calcium Ca <sup>2+</sup>                         | Magnesium Mg <sup>2+</sup> | Kalium K <sup>+</sup> | Natrium Na <sup>+</sup> | Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> | Chlorid Cl <sup>-</sup> | Sulfat SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Nitrat NO <sub>3</sub> |
| Regenwasser          | 0,1  | 0,2                        | 0,2                   | 2,1                     | 0,1                               | 0,4                     | 0,6                                  | -                      |
| Buxton Mineralwasser | 55   | 19                         | 1                     | 24                      | 248                               | 37                      | 13                                   | <0,1                   |
| Volvic Mineralwasser | 12   | 8                          | 6                     | 12                      | 74                                | 15                      | 9                                    |                        |
|                      |  |                            |                       |                         |                                   |                         |                                      |                        |
|                      |  |                            |                       |                         |                                   |                         |                                      |                        |

Tab.: Datenquelle: Regenwasser- Open University website (siehe hilfreiche Links); Buxton Mineralwasser - Flaschenetikett 2012; Volvic Mineralwasser - Flaschenetikett

Das ganze Wasser, das aus den Quellen fließt, war einst Regenwasser, welches durch den Boden gesickert ist, bevor es wieder an die Oberfläche gelangt. Nichts wurde dem Mineralwasser durch die Firma hinzugefügt, die es abgefüllt hat. Können die SuS erklären, warum die Zusammensetzung so unterschiedlich im Vergleich zum Regenwasser ist? Bitten Sie die SuS, den Text nebenan zu lesen, der dem Etikett einer Flasche Mineralwasser aus Buxton entnommen ist.

Erzählen Sie den SuS, dass das Etikett des Buxton Mineralwassers auch einen ziemlich einfallsreichen geologischen Querschnitt durch Kalkstein, Kies und Schiefer und einen uralten Lavafluss enthält. Hilft das den SuS, Ihre Antwortmöglichkeiten zu obiger Frage zu erweitern?

### „Ein bisschen Großbritannien in jeder Flasche

Unser Wasser fiel als Regen vor 5000 Jahren auf die Hügelandschaft des unberührten Peak Districts. Auf seiner tiefen unterirdischen Reise wird es langsam gefiltert und herrliche Mineralien wurden gesammelt, die dem Buxtonwasser seinen einzigartig ausgewogenen und erfrischenden Geschmack verleihen. Jeden Tag erhebt sich das Wasser aus der St. Ann's Quelle im Herzen der Stadt Buxton. Wir füllen die Flaschen direkt an der Quelle ab, damit Sie es überall, wo Sie sind, genießen können.

**Buxton. Ein Tropfen echtes Großbritannien“.**



Abb.2: Etikett einer Mineralwasserflasche, welches die chemische Zusammensetzung des Mineralwassers zeigt und den vermuteten Weg des Wassers vom Regen zur Quelle darstellt.

## Der Hintergrund:

### Inhalt:

Schülerinnen und Schüler werden gebeten, zu erforschen wie Wasser Feststoffe auflösen kann und das Ergebnis zu verkosten. Sie vergleichen die chemische Zusammensetzung von Regenwasser mit abgefülltem Mineralwasser und diskutieren die Unterschiede.

### Lernziele:

- Salz und Zucker in Wasser lösen und das Ergebnis probieren
- verstehen, dass Wasser gelöste Bestandteile auf seinem Weg durch den Boden aufnehmen kann, wobei dies eine beachtliche Zeit in Anspruch nehmen kann
- reale Daten der Wasserchemie vergleichen, die in einer Tabelle dargelegt werden
- die Gründe für die Unterschiede der Wasserqualität anhand einiger Beispiele diskutieren

### Kontext:

Der Ursprung und die Reinheit trinkbaren Wassers sind lebensnotwendig für die Existenz der Menschheit. Dieses Thema kann in allen Klassenstufen betrachtet werden anhand einer einfachen Erklärung der Chemikalien im Wasser für Grundschüler sowie für ältere Studenten, die mit chemischen Symbolen in Ionendarstellung vertraut sind.

**Können die SuS erklären warum die Zusammensetzung dieses beispielhaften Buxton Mineralwassers im Vergleich zu Regenwasser so unterschiedlich ist?** Das Wasser hat die Chemikalien aus dem Gestein gelöst durch das es auf dem Weg vom Wassereinzugsgebiet bis zu dem Ort, an dem es aus den Quellen tritt, geflossen ist. Die Chemikalien hängen dabei von der Zusammensetzung des Gesteins ab.

**Können die SuS Ihre Antworten auf obige Frage erweitern?** Die hohen Anteile von Calcium- und Bikarbonat-Ionen stammen aus der Auflösung von Kalkstein (Calciumcarbonat). Das Magnesium kommt wahrscheinlich auch aus Kalkstein, welcher das Mineral Dolomitspat (Calcium-Magnesium-Carbonat) ebenso wie Calcitpat (Calciumcarbonat) enthält. Die Natrium- und die Chloridionen stammen aus Natriumchlorid, welches in vielen verschiedenen Untergrundgesteinen eingeschossen ist.

Die Nitratkonzentrationen sind niedrig, weil die Umgebung überwiegend Graslandschaft ist, welche nicht stark gedüngt wird und das Wasser tiefgründig hindurchströmt.

Sulfationen können von verwittertem Schwefelkies (Pyrit) in den Schiefergesteinen stammen, durch die das Wasser geflossen ist, oder vielleicht von sulfidhaltigen Erzminerale in Kalkgestein.

### Mögliche Anschlussaktivitäten:

- Sammeln von Flaschenetiketten von natürlichen Mineralwässern, die die chemischen Analysen zeigen (man kann die Daten in diese Tabelle eintragen).
- Sammeln von Etiketten, die eine Geschichte über dieses Wasser erzählen.

### MATERIALLISTE:

- Sieb oder Teesieb, ein Stück Musselinstoff (wird benötigt um Salz- oder Sandkörner zurückzuhalten)
- ein großer Krug
- eine Tasse für jeden Schüler
- Salz
- Zucker
- ein sauberer Stein
- Leitungswasser im Krug
- ein oder mehrere Etiketten von Flaschen mit natürlichem Mineralwasser
- eine Kopie der Tabelle pro Schüler

### GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

8- 16 Jahre

### ZEITBEDARF:

ca. 30 Minuten

- Besprechen wie genau diese Aussagen sein können.
- Erklären Sie den Unterschied im pH-Wert von Regenwasser (durchschnittlich pH = 5.7) und Buxton Mineralwasser (pH = 7.4). (*Das Regenwasser enthält natürlich gelöstes Kohlendioxid aus der Atmosphäre, wodurch es leicht sauer wird. Es kann auch gelöste Stick- und Schwefeloxide aus der Umweltverschmutzung enthalten*).
- Messen Sie den pH-Wert von Leitungswasser im Schullabor und diskutieren Sie, warum er höher ist als pH=7. (*In der Kläranlage werden Alkalien zugesetzt, um die Auflösung von Blei oder Kupfer aus den Wasserleitungen zu verringern*).
- Finden Sie ein Mineralwasser, bei dem der Nitratwert (NO<sub>3</sub>) hoch ist. (*Das Wasser ist in relativ geringer Tiefe durch den Boden gewandert und hat Nitrationen aus Düngemitteln aufgenommen, die dem Boden darüber zugesetzt wurden*).
- Schauen Sie sich auch die Earth-Learning-Idea „Die wässrige Welt der Untergrundchemie“ an.

### Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Natürliches Mineralwasser hat einen relativ niedrigen Gehalt an gelösten Stoffen.
- Mineral- oder Quellwasser hat einen sehr variablen Gehalt an gelösten Stoffen, je nachdem, welchen Weg das Grundwasser genommen hat und wie lange es her ist, dass es als Regen auf das Einzugsgebiet fiel.
- Die Europäische Kommission definiert natürliches Mineralwasser als mikrobiologisch einwandfreies Wasser, das aus einem unterirdischen Grundwasserspiegel oder einer unterirdischen Lagerstätte stammt und aus einer Quelle entspringt, die an einem oder mehreren natürlichen Ausgängen oder Bohrlöchern erschlossen wird. Es wird in unbehandeltem Zustand abgefüllt.

- Die Bezeichnung Quellwasser wird für unterirdisches Wasser verwendet, das zwar nicht die strengen Bedingungen für Mineralwasser erfüllt, aber dennoch unbedenklich zu trinken ist. Einige Quellwässer werden vor der Abfüllung behandelt.

### Denken Lernen:

Die praktische Arbeit bezieht Konstruktionsprozesse ein. Der Bezug zur realen Welt ist ein Brückenschlag.

### Hilfreiche Links:

Versuchen Sie auch die Earth-Learning-Ideen „Vom Regen zur Quelle: Wasser unter der Erde“ und „Die wässrige Welt der Untergrundchemie“.

Die Buxton-water-Website: (Bitte beachten Sie, dass dies eine von vielen kommerziellen Websites ist und kein bestimmtes Produkt befürwortet werden soll. Dies ist zufällig, die dem Wohnort des Autors am nächsten gelegene Quelle.)

<http://openlearn.open.ac.uk/mod/oucontent/view.php?id=399809&section=1.1>

**Quelle:** Diese Idee ist geschrieben von Peter Kennett vom Earthlearningidea-Team und basiert auf "A few thoughts on water labels, strontium isotopes and cross curriculum activities for primary KS2", von Hazel Mather in Teaching Earth Sciences 36.1, 2011 und auf "Bottled water – a teaching resource" von Hazel Clark in Teaching Earth Sciences 35.2, 2011.

**Übersetzung:** Tetiana Galaguz

**(Unterrichtserfahrungen:)** Statt Buxton habe ich Volvic Mineralwasser als Beispiel genommen, dadurch konnte ich mehrere Informationen finden und Erfahrungen mitbringen.

©Earthlearningidea-Team. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulfächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

**Kontakt zum Earth-Learning-Team:** [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung:** [Dirk Felzmann: felzmann@uni-landau.de](mailto:Dirk.Felzmann@uni-landau.de)