

„Wasser, Wasser überall, aber kein Tropfen zum Trinken“ („Water, water everywhere, but not a drop to drink“)*

Untersuchung, wie man sauberes Wasser aus verschmutztem „Teich“-Wasser gewinnt

Rund 72% der Erdoberfläche ist von Wasser bedeckt. Das meiste davon befindet sich in den Ozeanen; aber nur 1% davon ist nutzbar für Menschen und Landtiere. Die Beschaffung von sauberem Trinkwasser stellt in vielen Ländern der Erde ein Problem dar.

Können Ihre Schüler verschmutztes Wasser aus einem „Teich“ in genügender Menge reinigen, um es zu trinken und damit zu überleben?

Bitten Sie die Schüler/Schülerinnen (SuS):

- aus verschmutztem „Teich“-Wasser, das ihnen gegeben wird, das sauberste Wasser zu gewinnen; *Weil mit der Benutzung von echtem „Teich“-Wasser Gesundheits- und Hygieneprobleme verbunden sind, ist es am besten, Wasser zu benutzen, das mit zerbröselten Teebeuteln, Farben, pulverisiertem Ton, Gras oder Laubabfall oder ähnlichem „verunreinigt“ wurde. (Falls echtes Teichwasser verwendet wird, stellen Sie sicher, dass alle SuS Gummihandschuhe tragen).*
- in kleinen Gruppen zu überlegen, wie sie das verschmutzte „Teich“-Wasser reinigen wollen;
- zu planen, in welcher Reihenfolge sie die notwendigen Reinigungsschritte durchführen wollen und welche Geräte/Ausrüstung sie dazu benötigen könnten;
- dem Lehrer eine Liste aller benötigten Geräte/Ausrüstung zu geben (Die SuS können die Liste nicht

mehr erweitern, nachdem sie sich entschieden haben). Leistungsschwächeren Schülern können einige Anhaltspunkte gegeben werden, falls sie sich nicht entscheiden können.

- die Wasserreinigung nur mit den Geräten/Ausrüstung durchzuführen, die sie angefordert haben. Die SuS haben 20 Min. Zeit, die besten Ergebnisse zu erzielen.

Am Ende der Untersuchung werden die Ergebnisse mit den Aufklebern der verschiedenen Gruppen in einer Reihe aufgestellt. Verteilen Sie Belohnungspunkte entsprechend der Reinheit des Wassers.

Dann bitten Sie die SuS, ihre Schlussfolgerungen zu ziehen. Ist das gereinigte „Teich“-Wasser geeignet zum Trinken?



Abb.1: Reinigung von „Teich“-Wasser (Foto: Peter Kennett)

Der Hintergrund:

Titel:

„Wasser, Wasser überall, aber kein Tropfen zum Trinken“
*Das Zitat „Water, water everywhere nor any drop to drink“ stammt aus „The Rime of the Ancient Mariner“ von Samuel Taylor Coleridge, 1797-98

Inhalt: Diese Aktivität kann in jedem Unterricht eingesetzt werden, in dem es um die Wasserversorgung geht. Menschen waren immer in der Verlegenheit, sauberes Wasser zum Trinken zu finden. Es ist ein unerlässlicher Faktor zum Leben.

Lernziele:

- eine komplette Untersuchung planen, durchführen und evaluieren;
- eine Liste der für ihre Untersuchung notwendigen Geräte/Ausrüstung zusammenstellen;
- verschmutztes „Teich“-

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

10 - 16 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 45 Minuten

Wasser reinigen, indem sie es durch einen Filter und/oder Sand filtern;

- erkennen, dass gereinigtes „Teich“-Wasser eine weitere Aufbereitung erfordert, bevor es zum Trinken geeignet ist;
- die weitere Behandlung vorschlagen, die notwendig sein könnte.

Kontext:

- Die SuS entscheiden sich gewöhnlich dafür, das Teichwasser zuerst durch Siebe oder Netze laufen zu lassen, um schwimmendes Material zu entfernen. Bitten Sie die SuS, eine Liste der entfernten Materialien zu erstellen.
- Als nächstes filtern die SuS gewöhnlich das Teichwasser durch Papierfilter.
- Einige SuS werden das Wasser dann durch Sand filtern wollen.
- Als Schlussfolgerung sollen die SuS feststellen, dass das gereinigte Teichwasser noch NICHT zum Trinken geeignet ist. Es ist noch nicht auf seine Inhaltsstoffe untersucht worden und müsste noch gründlicher gereinigt werden, um gelöste Schadstoffe und Bakterien zu entfernen.

Am Schluss der Untersuchung sollten die SuS wissen, dass verschmutztes Teichwasser noch folgende Stoffe enthalten könnte:

- Suspendierte Feststoffe, wie zersetzte Pflanzenreste, Abfall und Schlamm;
- Gelöste Schadstoffe (diese können im Klassenraum nicht entfernt werden);
- Unsichtbare Inhaltsstoffe wie Bakterien – stellen Sie heraus, dass „natürliches“ Teichwasser Bakterien enthalten würde.

Wenn Ihre SuS dazu in der Lage sind, können Sie mit ihnen diskutieren, wie man die Bakterien entfernen könnte.

Folgende Möglichkeiten sind denkbar:

- Destillation;
- Zusatz von Chemikalien wie Wasserentkeimungstabletten oder Chlor (wie es zuweilen im Wasserwerk eingesetzt wird);
- Einsatz von UV-Bestrahlung.

Erklären Sie, dass unser Trinkwasser sorgfältig gefiltert wird, um es sicher zum Trinken zu machen. Wasser, das durch Gesteinsschichten wie Sandstein läuft, hat oft eine sehr gute Qualität als Trinkwasser. Wasser kann auch durch den Einsatz von Holzkohle und (in der Vergangenheit) durch Stroh gereinigt werden.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

- Stellen Sie einen Filter her, indem Sie lagenweise

Holzkohle und Stroh in einen Blumentopf füllen und diesen Filter testen;

- Besuchen Sie ein Wasserwerk. Viele haben ein Besucherzentrum;
- Schauen Sie bei den Etiketten von Wasserflaschen auf die Herkunftsbezeichnung;
- Die SuS könnten weiterhin untersuchen, wie ihr gereinigtes „Teich“-Wasser in Trinkwasser umgewandelt werden kann;
- Diskutieren Sie, wie Meerwasser in Entsalzungsanlagen in Süßwasser/Trinkwasser umgewandelt werden kann.

Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Wasser muss gefiltert oder behandelt werden, um es zum Trinken sicher zu machen;
- Wasser, das durch Gesteinsschichten gesickert ist, weist gewöhnlich eine gute Trinkwasserqualität auf;
- „Teich“-Wasser (echtes oder künstlich hergestelltes) enthält suspendierte Feststoffe, gelöste Schadstoffe und unsichtbare Bestandteile wie Bakterien;
- Nur 1% der Weltwasservorräte ist geeignet für Menschen und Landtiere;
- Ein Fünftel der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu genügend sauberem Trinkwasser;
- Verunreinigtes Trinkwasser ist weltweit die Hauptursache für Krankheiten.

Denken lernen:

- Die Durchführung der verschiedenen Untersuchungsschritte führt dazu, ein Schema zu entwickeln;
- Versuch und Irrtum bei der Wasserreinigung führt zu einem kognitiven Konflikt;
- Die Diskussion der Untersuchungsmethoden führt zu Erkenntnissen auf der Meta-Ebene;
- Die Erkenntnisse bei der Reinigung von „Teich“-Wasser führen zu einem Verständnis der Reinigungsschritte, die in einem Wasserwerk durchgeführt werden, um Trinkwasser zu erhalten.

MATERIALLISTE:

- 2 x 1 Liter Behälter (um das „Teich“-Wasser von „vorher“ und „nachher“ für jede Gruppe aufzubewahren)
- 1 Trichter (dazu können abgeschnittene Hälse von Plastikflaschen verwendet werden)
- Filterpapier
- Musseline oder ein feinmaschiges Tuch
- gewaschener Quarzsand
- absorbierende Tücher
- Sieb
- Netz oder Käscher
- Plastikbehälter verschiedener Größen

Nur einmal:

- Eimer für verschmutztes „Teich“-Wasser
- zerbröselte Teebeutel, wasserlösliche Farben; Gras und Laubabfall
- pulverisierter Ton (wird hergestellt, indem man Ton trocknet und dann (evtl. im Mörser) zerreibt.

**Hilfreiche Links:**

Earthlearningidea - Water cycle 'thought experiment'
'Space survival: how we could survive a year in a dome'
www.earthlearningidea.com/English/Earth_as_a_System.html
[www.primaryschool.com.au/environmentresults.php?strand=Water Quality and Management&grade=56](http://www.primaryschool.com.au/environmentresults.php?strand=Water+Quality+and+Management&grade=56)

Quelle:

ESEU Primary Earth Science Workshops 'How the Earth Works in Your Classroom', from a wide variety of sources, collated by Niki Whitburn.
<http://www.earthscienceeducation.com>

Übersetzung:

Dr. Walter Lükenga

©**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

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung: Dirk Felzmann: felzmann@uni-landau.de**