



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein kostbares Gut

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Ein kostbares Gut – Wasserqualität und Abwasserreinigung

Ein Beitrag von Marie Emmerich-Barten, Nieder-Olm

Wasser gehört zu den alltäglichsten Dingen des Lebens und wir nutzen es in vielerlei Hinsicht: als Lebensmittel, zum Schwimmen, als Transportweg oder als Energielieferant. Dabei denken wir kaum darüber nach, dass es ohne Wasser kein Leben auf der Erde geben würde und dass unsere Trinkwasservorräte nicht unerschöpflich sind.

Ihre Schüler werden in dieser Unterrichtseinheit für das Thema Wasser sensibilisiert. Dabei lernen sie den Wasserkreislauf kennen, beschäftigen sich mit den Vorgängen in einer Kläranlage und verschaffen sich einen Überblick über die Wasserqualität des Rheins anhand von Gewässergütekarten. Im Schülerversuch reinigen die Jugendlichen Abwasser und beurteilen die Wasserqualität einer Wasserprobe. In einem Wasserrätsel wird das Wissen dann spielerisch wiederholt.



Foto: Thinkstockphotos/iStockphoto

Was macht Wasser zu Trinkwasser?

Mit Tippkarten und Rätsel!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 7–9

Dauer: 6 Stunden (Minimalplan: 4 Stunden)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- sind in der Lage, Wasser durch qualitative chemische Methoden zu analysieren.
- können den Wasserkreislauf und die Vorgänge bei der Abwasserreinigung erläutern.
- können mithilfe des pH-Werts, des Nitratgehalts und der Wasserhärte erkennen, ob eine Wasserprobe trinkbar ist oder nicht.

Aus dem Inhalt:

- Trinkbar oder nicht? – Wir testen die Wasserqualität
- Was geschieht bei der Abwasserreinigung?
- Wie sauber sind unsere Bäche und Flüsse?
- Wie liest man eine Gewässergütekarte?

Beteiligte Fächer: Chemie ■ Erdkunde ■ Biologie ■

Anteil hoch
 mittel
 gering

Rund um die Reihe

Was Sie zum Thema wissen müssen

Wasser und seine Inhaltsstoffe

Reines Wasser gibt es nur im Labor. **Natürlich vorkommendes Wasser** enthält immer eine Reihe gelöster oder dispergierter Stoffe. Darunter befinden sich **Kationen** (Natrium Na^+ , Kalium K^+ , Ammonium NH_4^+ , ...), **Anionen** (Hydrogencarbonat HCO_3^- , Carbonat CO_3^{2-} , Nitrit NO_2^- , ...) und **gelöste Gase** (Sauerstoff O_2 , Stickstoff N_2 , Kohlenstoffdioxid H_2CO_2 , ...). Außerdem enthält Wasser anorganische und organische **Trübstoffe**, gelöste **organische Stoffe** und **Mikroorganismen**.

Gewässergütekarten und Gewässergüteklassen

Die Gewässergütekarte zeigt die **Reinheit der Gewässer** in Deutschland an. Sie wird alle fünf Jahre aktualisiert. Als Maßstab für die Wasserqualität wurden die **Gewässergüteklassen** eingeführt. Es gibt **vier Güteklassen** mit jeweils einer Zwischenstufe, wobei jeder eine Farbe zugeordnet ist. So können die Gewässergütekarten leicht miteinander verglichen werden.

Seit dem Jahr 2000 gibt es in der EU **neue Wasserrahmenrichtlinien** (2000/60/EG). Deshalb wird die biologische Gewässergüteklassifikation (Saprobien-system: Die Gewässergüte von Fließgewässern wird durch Indikatororganismen bestimmt) durch den Indikator „**Ökologischer Gewässerzustand**“ ersetzt. Hier werden z. B. auch der Nährstoffgehalt, die Temperaturen und der Salzgehalt berücksichtigt.

Die Kläranlage

Das Abwasser wird in der Kanalisation gesammelt und zu **Kläranlagen** geleitet, da das Selbstreinigungsvermögen der natürlichen Gewässer mit unserem Abwasser überfordert wäre. In der Kläranlage wird das Abwasser in **drei Stufen** gereinigt: ① **mechanisch** (grobe Verschmutzungen), ② **biologisch** (Mikroorganismen zersetzen organische Verbindungen) und ③ **chemisch** (Fällung von gelösten Stoffen, die das Wasser gefährden). Anschließend wird das Wasser wieder in die Oberflächengewässer geleitet. Der anfallende **Klärschlamm** gelangt in den **Faulturm** und wird als Dünger oder zur Herstellung von Faulgas verwendet.

In Deutschland gibt es rund 10.000 Kläranlagen und fast 100 % der Bevölkerung sind an das Kanalisationsnetz angeschlossen. Trotzdem findet man heute in den meisten Oberflächengewässern und zum Teil auch im Grund- und Trinkwasser mehr als 100 verschiedene Arzneimittel. Kläranlagen sind also noch nicht in der Lage, alle Verunreinigungen aus dem Wasser zu entfernen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schülerinnen und Schüler* sollten die Unterschiede zwischen **Reinstoffen und Gemischen** sowie die wichtigsten **Trennverfahren von Gemischen** kennen.

Außerdem sollten den Schülern die **Aggregatzustände** im Teilchenmodell bekannt sein. Ist dies nicht der Fall, besteht die Möglichkeit, mit der **Tippkarte „Die Aggregatzustände“ (M 2)** die Aggregatzustände zu thematisieren und einzuführen.

Die Schüler sollten in der Lage sein, eigenverantwortlich Versuche aufzubauen, durchzuführen und anhand eines Versuchsprotokolls auszuwerten.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der **Einstieg** in das Thema erfolgt mithilfe von **Farbfolie M 1**, die verschiedene Verwendungszwecke von Wasser im Alltag zeigt. Alternativ oder zusätzlich können Sie Flaschen mit Wasser verschiedener Herkunft herumgehen lassen. Die Schüler erstellen dann in Gruppenarbeit Mindmaps, in denen ihr Vorwissen zum Thema „Wasser“ reaktiviert wird. Die Schülerpräsen-

tationen der Mindmaps und das anschließende Unterrichtsgespräch dienen in **Stunde 2** als Überleitung zum **Arbeitsblatt M 3**.

** Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.*

Hier erarbeiten sich die Schüler anhand eines Schaubilds, wie sich das Wasser auf der Erde in einem immerwährenden Kreislauf bewegt und dabei die drei Aggregatzustände durchläuft.


In **Stunde 3** analysieren die Schüler im **Versuch M 4** eine Wasserprobe auf ihre verschiedenen Inhaltsstoffe und Eigenschaften. Sie sollen anschließend aufgrund ihrer Versuchsergebnisse und weiterer Informationen aus dem **Text M 5** entscheiden, ob sie die ihnen zugeteilte Wasserprobe trinken würden.

In **Stunde 4** wird die Qualität von Oberflächengewässern anhand der Gewässergüte (**Arbeitsblatt M 6**) und der **Folie M 7** zum Thema gemacht. Hier sollen die Schüler durch den Vergleich von zwei Gewässergütekarten des Rheins aus verschiedenen Jahren erkennen, dass sich die Qualität des Rheinwassers verbessert hat. Die Schüler folgern anschließend daraus, dass diese Qualitätssteigerung aus der Tatsache resultiert, dass Kläranlagen gebaut wurden.

In **Stunde 5** erproben die Schüler im **Versuch M 8** selbstständig eine Abwasserreinigung. Vertiefend dazu können Sie das **Arbeitsblatt M 9** einsetzen, auf dem die Vorgänge in einer modernen Kläranlage erläutert werden.

In der **6. Stunde** fasst ein **Tafelanschrieb** noch einmal alle Unterrichtsinhalte kurz zusammen. Diese können dann in Form des **Kreuzworträtsels M 10** gefestigt werden.

Angebote zur Differenzierung

Die **Tippkarten M 2** unterstützen schwächere Schüler bei dem selbstständigen Erarbeiten der Mindmap zum Thema Wasser. Das **Arbeitsblatt M 3** liegt in einer leichteren Variante **M 3 ★** (Zusatzmaterial auf CD ) als Lückentext vor. Schwächeren Lerngruppen oder einzelnen Schülern können Sie die **Tippkarte „Die Aggregatzustände“ (M 2)** als Hilfe anbieten. Des Weiteren hilft schwächeren Schülern die Methode des **Murmelgesprächs** in der Partnerarbeit beim Bearbeiten des **Kreuzworträtsels M 10**.

Ideen für die weitere Arbeit

Die Unterrichtseinheit kann als Einstieg in die Themenbereiche **„Chemische Verbindungen“**, **„Synthese und Aufbau des Wassermoleküls“** und **„Die Anomalie des Wassers“** dienen. Über die Bildungsreaktion des Wassers kann auch zu den Themen **„Reaktionsgleichungen“** und **„Aufstellen von Formeln“** übergeleitet werden.

Als Abschluss der Einheit können Sie die **Besichtigung eines Wasserwerks** oder einer **Kläranlage** organisieren.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- sind in der Lage, Wasser durch qualitative chemische Methoden zu analysieren.
- können den Wasserkreislauf und die Vorgänge bei der Abwasserreinigung erläutern.
- können mithilfe des pH-Werts, des Nitratgehalts und der Wasserhärte erkennen, ob eine Wasserprobe trinkbar ist oder nicht.
- können einen Versuch entwickeln, planen und selbstständig durchführen.

Medientipps

Literatur

Grohmann, Andreas N. u. a: Wasser: Chemie, Mikrobiologie und nachhaltige Nutzung. De Gruyter. Berlin 2011.

Das Buch informiert über Herkunft und Eigenschaften von Wasser und wässrigen Lösungen, behandelt Stoffe im Wasser, Wasser als Lebensraum und die Wassernutzung. Gut als Nachschlagewerk geeignet!

Filme

Grundwasser – Rohstoff und Lebensraum, DVD, ca. 23 min, 2011, FWU-Nr. 4602764

Mittelpunkt der DVD sind die Entstehung und die Bedeutung des Grundwassers, seine Erschließung und Nutzung, die Gefährdung durch Schadstoffe sowie Grundwasserschutz und Sanierungsmaßnahmen. Mit Arbeitsblättern und interaktiven Grafiken!

Wissen macht Ah! (Folge 01) – Wasser, DVD, ca. 120 min, 2007

Das Wissensmagazin führt Ihre Schüler auf unterhaltsame Weise an die Thematik heran. Es werden viele Themen, wie Wasserdruck, Oberflächenspannung, Wassermoleküle, Adhäsion, Wasserstrudel, Wasserfilter und das Umkippen eines Teichs, behandelt.

Internetadressen

www.klassewasser.de

Internetauftritt der Berliner Wasserwerke mit vielen fächerübergreifenden Informationen rund um das Thema „Wasser“. Die Seiten richteten sich an unterschiedliche Adressaten, wie Kinder, Jugendliche, Lehrer und Erzieher.


www.wdr.de/tv/quarks/global/pdf/Q_Wasser.pdf

Ein Script der WDR-Sendung „Quarks & Co.“ Hier sind die wesentlichen Fakten und Informationen zum Thema „Wasser“ zusammengestellt.

www.chip.de/downloads/FreeMind_30513656.html

Über diesen Link können Sie die Freeware „Free Mind“ zum Erstellen einer Mindmap am Computer herunterladen.

Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle
 ⌚ D = Durchführungszeit SV = Schülerversuch TK = Tippkarte
 VP = Versuchsprotokoll Ab = Arbeitsblatt  = Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Wasser – unbegrenzt und überall verfügbar?

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Welche Bedeutung hat Wasser in unserem Alltag? <input type="checkbox"/> Wasserflaschen mit Mineral-, Leitungs-, Fluss-, Heil-, Salz- oder Schmutzwasser (optional) <input type="checkbox"/> DIN-A3-Papier im halben Klappensatz (zum Erstellen von Mindmaps)
M 2 (TK/Fo)	Tippkarten zu Farbfolie M 1



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein kostbares Gut

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

