



WBF

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbf-medien.de • www.wbf-medien.de

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Grundwissen Rohstoffe und Ressourcen: Wasser 2

Trinkwassergewinnung - Trinkwassergefährdung - Abwasserbeseitigung



**Unterrichtsfilm, ca. 16 Minuten,
Filmsequenzen, Zusatzmaterial und Arbeitsblätter, interaktives Quiz,
mit interaktivem Lernmodul in der Online-Version**

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 8. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde/Geographie, Chemie, Biologie,
Naturwissenschaft und Technik, Ethik

Kurzbeschreibung des Films

Trinkwasser im Swimmingpool, für die Toilette und beim Autowaschen - diese Szenen leiten über zu der Frage nach unserem Umgang mit dem Rohstoff Wasser. Ein Rundgang durch ein Wasserwerk zeigt, wie aus dem geförderten Grundwasser mithilfe verschiedener Filter sauberes Trinkwasser wird. Verseuchte Oberflächengewässer sowie Verursacher der Wasserverschmutzung verdeutlichen die ständige Gefährdung der Trinkwasserreservoirs. In einem Klärwerk wird Abwasser in verschiedenen Anlagen von Feststoffen und wassergefährdenden Schadstoffen gereinigt. Wie im Trinkwasserwerk durchläuft das Abwasser verschiedene Reinigungsstufen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben, wie Trinkwasser aus Grundwasser gewonnen wird. Sie benennen die verschiedenen Anlagen und Reinigungsstufen, die das „Rohwasser“ im Wasserwerk durchläuft. Sie zeigen die Vorgänge auf, bei denen die Verunreinigungen herausgefiltert werden. Sie erklären, warum Trinkwasser ein teures Gut ist, und nennen Ursachen, wie das Grundwasser durch menschliches Handeln gefährdet wird. Sie erläutern die Notwendigkeit, Abwasser zu reinigen. Sie erklären, wie ein Klärwerk funktioniert, und unterscheiden dabei mechanische, biologische und chemische Reinigungsstufen nach ihrer Wirksamkeit.

Verleih in Deutschland: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Ergebnissicherung	S. 8
• Struktur der WBF-DVD	S. 3	• Ergänzende Informationen	S. 8
• Unterrichtliche Rahmenbedingungen	S. 4	• Übersicht über die Materialien	S. 10
• Inhalt und Aufbau des Films	S. 4	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD Kompakt neu	S. 11
• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 5	• Zum Einsatz der WBF-DVD Kompakt neu	S. 11
• Arbeitsaufträge und mögliche Antworten der Schüler/-innen	S. 6	• Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge	S. 12

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Kompakt neu besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

DVD-Video-Teil

In Ihrem DVD-Player wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Hauptfilm starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt.

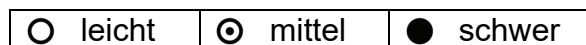
DVD-ROM-Teil

Im DVD-Laufwerk Ihres PC können Sie den DVD-ROM-Teil über den Explorer durch Öffnen der **Index-Datei** starten. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

Der Unterrichtsfilm und die Filmsequenzen sind direkt vom DVD-ROM-Teil abspielbar. Sie finden dort weiterführende **Materialien**, **Arbeitsblätter**, ein **interaktives Quiz** (im HTML5-Format, geeignet für Tablets, Whiteboards ...) und die **Infothek**.

Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei aufgerufen und ausgedruckt werden. Sie sind nach den Schwerpunkten und Problemstellungen gegliedert. Zu allen Materialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten.

Zur Unterstützung der **Binnendifferenzierung** sind diese Arbeitsaufträge in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:



Infothek - hier finden Sie folgende Dokumente als PDF- und Word-Datei:

- das **didaktische Unterrichtsblatt** mit Anregungen für den Unterricht
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter** - Lehrer (mit Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter** - Schüler (ohne Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsmaterialien**

Struktur der WBF-DVD

Unterrichtsfilm:	
Grundwissen Rohstoffe und Ressourcen: Wasser 2 Trinkwassergewinnung - Trinkwassergefährdung - Abwasserbeseitigung	
1. Schwerpunkt Trinkwassergewinnung	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 10)	
1.1	Wie wird Grundwasser zu Trinkwasser aufbereitet?
2. Schwerpunkt Trinkwassergefährdung	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 10)	
2.1	Wodurch wird das Trinkwasser gefährdet?
3. Schwerpunkt Abwasserbeseitigung	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (5:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 10)	
3.1	Wie funktioniert ein Klärwerk?

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 7, 8 und 10, Mac OS Sierra 10.7.5 und höher, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

Die Schülerinnen und Schüler können bereits den natürlichen Wasserkreislauf und die Bedeutung des Wassers für Mensch und Natur erläutern. Sie sind in der Lage, den verantwortlichen Umgang mit Wasser unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu begründen. Für die Lehrkraft ist es empfehlenswert, als Vorbereitung den WBF-Unterrichtsfilm „Grundwissen Rohstoffe und Ressourcen: Wasser 1“ einzusetzen.

Inhalt und Aufbau des Films

Einstieg: Eine sprudelnde Quelle versinnbildlicht die Aussage, dass Wasser Leben ist. Als Kontrast steht dem offensichtlicher Trinkwasserverbrauch im Swimmingpool, in der Toilette und beim Autowaschen gegenüber. Die Problematisierung wird mit der Frage eingeleitet, wie wir mit dem Rohstoff Wasser umgehen.

1. Trinkwassergewinnung

Das Schild „Wasserschutzgebiet“ und ein großer Betondeckel, unter dem eine Grundwasserpumpe arbeitet, bilden den Hintergrund für die Frage, wie Trinkwasser gewonnen wird. Der Rundgang durch ein Wasserwerk beginnt mit dem Oxidator. Das im Rohwasser gelöste Eisen und Mangan wird sichtbar. Bei der Rieselentgasung werden Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid entfernt. Die letzte Reinigungsstufe ist der mit Wasser und Luft arbeitende Nachfilter. Die Rückstände werden im Absetzbecken gesammelt. Das gereinigte Wasser gelangt nach dem Aufenthalt im abgedunkelten Trinkwasserbehälter über dicke Rohre zum Verbraucher. *Zusammenfassung - Merksatz: Pumpen fördern Grundwasser. Im Wasserwerk durchläuft das Rohwasser verschiedene Reinigungsstufen und wird zu Reinwasser, unserem Trinkwasser.*

2. Trinkwassergefährdung

Der Wasserstrahl aus einem Wasserhahn verdeutlicht, dass Trinkwasser ein kostbares Gut ist. Sandbänke, ein vermüllter See und Schmutzfahnen in Flüssen belegen das offensichtliche Gegenteil. Das Wasser wird verschmutzt durch ungeklärte Abwässer, Rückstände aus der Landwirtschaft wie Kuhfladen, Gülle, Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel. Wesentlich tragen Industrie- und Autoabgase, Ölrückstände, alte Mülldeponien, Chemieabfälle und Medikamente zur Wasserverschmutzung bei. Im Fluss treibende tote Fische weisen darauf hin, dass auch unsere Gesundheit gefährdet ist. *Zusammenfassung - Merksatz: Wassergefährdend sind Kuhfladen, Gülle, Pflanzenschutzmittel, Mineraldünger, Abgase, Ölrückstände, Chemieabfälle, Medikamente.*

3. Abwasserbeseitigung

In der ersten Reinigungsstufe im Klärwerk werden feste Stoffe herausgeholt. Die mechanische Reinigung umfasst auch den Öl- und Sandfang. Im Vorklärbecken setzt sich Schlamm ab. Den weiterbeförderten Schlamm bauen Mikroorganismen ab. Dabei entsteht Methangas. Der verbliebene Schlamm wird entwässert und verbrannt. Im Belebungsbecken reinigen Mikroorganismen das Abwasser aus der ersten Reinigungsstufe. Nach der biologischen Stufe fließt das Abwasser in ein Nachklärbecken zur chemischen Reinigung. Zum Schluss erfolgt die Behandlung mit Ozon. Das gereinigte Abwasser verlässt das Filterbecken und gelangt in den Wasserkreislauf. *Zusammenfassung - Merksatz: In einem Klärwerk wird Abwasser gereinigt. Das geschieht in drei Stufen: 1. mechanische Reinigung, 2. biologische Reinigung, 3. chemische Reinigung.*

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Vorarbeit der Lehrkraft	Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert werden. Alternativ können sie diktiert oder von den Lerngruppen von der Tafel oder dem Whiteboard abgeschrieben werden (zeitraubend!).
Methodisch-didaktische Vorüberlegungen	Für die Erarbeitung bieten sich zwei Möglichkeiten an: a) Die Lehrkraft setzt den Unterrichtsfilm ein, ohne das Thema vorher bekannt zu geben. Bei den Schülerinnen und Schülern entsteht so ein hoher Motivationsgrad. Bei zu geringen Vorkenntnissen könnte jedoch das Verständnis für die Gesamtproblematik leiden. Didaktisch sinnvoll ist (wegen der Informationsdichte) die Präsentation jeweils nur eines Schwerpunktes. b) Die Lehrkraft nennt das Thema des Unterrichtsfilms. Danach erfolgt ein „Brainstorming“ zu den Themen Trinkwasser und Abwasser. Die ermittelten Begriffe werden festgehalten und zur späteren Evaluation des Films herangezogen.
Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge	Die Lehrkraft teilt die Klasse in Gruppen ein und verteilt die Beobachtungsaufträge für die Filmbetrachtung (Kopiervorlage S. 12). Die Aufträge können auch für die Gruppen-, Partner- oder Einzelarbeit gegliedert oder zusammengefasst werden. Sie sind zugleich Arbeitsaufträge für die Auswertung nach der Filmbetrachtung.
Filmvorführung	Die Lerngruppen sehen sich den Unterrichtsfilm gemeinsam an, ohne mitzuschreiben.
Auswertung	Die Lerngruppen äußern sich spontan zu dem Unterrichtsfilm. Gut geeignet ist die Frage der Lehrkraft, welche Filmsequenz am besten gefallen hat. Sie erfordert bereits eine einfache Begründung. Die Lehrkraft klärt Begriffe und Zusammenhänge, die einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht deutlich wurden. Als schnelle Verständnisüberprüfung eignet sich auch eine von den Lerngruppen in fünf bis acht Minuten zu erstellende Stichwortliste zu den Filminhalten. Die Lerngruppen bearbeiten anschließend ihre Arbeitsaufträge und werden dabei von der Lehrkraft unterstützt.
Sicherung	Die Gruppensprecher/-innen tragen die Ergebnisse vor. Die Lehrkraft oder ein Schüler/eine Schülerin fasst die Auswertungen an der Tafel, auf der Folie oder dem Whiteboard zusammen (Ergebnissicherung siehe S. 8). Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Ergebnissicherung in ihr Arbeitsheft bzw. ihren Ordner.
Lernerfolgskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine schriftliche Zusammenfassung des Unterrichtsfilms (maximal eine DIN-A4-Seite). Motivierender ist die Bearbeitung der Arbeitsmaterialien, die im PDF- und Word-Format vorliegen. Die im DVD-ROM-Teil aufgeführten Arbeitsblätter erhöhen die Bereitschaft zur Selbstüberprüfung.

Arbeitsaufträge und mögliche Antworten der Schüler/-innen

Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband verteilt werden. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

leicht, mittel und schwer.

Erste Lerngruppe: Trinkwassergewinnung

- 1. **Berichte, was unter dem Betondeckel im Wasserschutzgebiet vorgeht.**
 - ⇒ Unter dem Betondeckel arbeitet eine Pumpe. Sie fördert Grundwasser. Fachleute sprechen von Rohwasser.
- 2. **Beschreibe, wohin das Rohwasser zuerst gelangt und was dort geschieht.**
 - ⇒ Das Rohwasser gelangt in den Oxidator. Kompressoren drücken Luft in das Wasser. Der Sauerstoff in der Luft verbindet sich mit dem im Wasser gelösten Eisen und Mangan. Das Eisen oxidiert. Das Eisenoxid färbt das Wasser braun.
- 3. **Erkläre den Ablauf und das Ergebnis bei der Rieselentgasung.**
 - ⇒ In einem Behälter läuft das Wasser von oben über Kunststoffkörper. Ein Gebläse erzeugt einen Luftstrom. Aus dem Wasser entweichen Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid.
- 4. **Verfolge den Ablauf in der letzten Aufbereitungsstufe.**
 - ⇒ Im Nachfilter sickert das Wasser durch eine Kiesschicht unten im Becken. Mangan und das restliche Eisen werden herausgefiltert. Die Kiesschicht wird mit Wasser und Luft gereinigt.
- 5. **Begründe, warum in der Nachfilteranlage die Fensterscheiben mit grüner Folie zugeklebt sind.**
 - ⇒ Sonnenlicht darf nicht eindringen. Sonst würden sich schnell Algen bilden.
- 6. **Erläutere, wo die Rückstände und das Trinkwasser bleiben.**
 - ⇒ Die Rückstände werden draußen im Absetzbecken gesammelt. Das restliche Wasser versickert im Versickerungsbecken. Der Trinkwasserbehälter hat sich mit Trinkwasser gefüllt. Es gelangt über das Verteilungsnetz zum Verbraucher.

Zweite Lerngruppe: Trinkwassergefährdung

- 1. **Erkläre, was aus dem Wasserhahn kommt.**
 - ⇒ Aus dem Wasserhahn kommt eine braune Brühe. Es ist kein Kaffee. Es sind Verunreinigungen und Ablagerungen. Sie können der Gesundheit schaden.
- 2. **Beschreibe die Art der Wasserverschmutzung in Entwicklungsländern.**
 - ⇒ Ein See ist mit Müll bedeckt. Farbige Schmutzfahnen breiten sich in einem Fluss aus. Illegal entsorgte Ölfässer schwimmen in einem Gewässer. Aus einem großen Rohr kommt ungeklärtes Abwasser.

● 3. **Erläutere, warum Sandbänke in einem Fluss zu sehen sind.**

⇒ Der Klimawandel verursacht sinkenden Wasserstand in Flüssen und Seen. Es fällt zu wenig Niederschlag. Dadurch verringern sich die Grundwasservorräte.

◎ 4. **Liste auf, wie die Landwirtschaft das Grundwasser gefährden kann.**

⇒ Kuhfladen verschmutzen einen Fluss. Zu viel Gülle, Kunstdünger und Pflanzenschutzmittel können in das Grundwasser gelangen. Auch Hobbygärtner können mit Pflanzenschutzmitteln das Grundwasser gefährden.

○ 5. **Nenne Beispiele für die Trinkwassergefährdung durch die Industrie.**

⇒ Industrie- und Autoabgase sowie ausgetretenes Öl und illegal entsorgte Chemieabfälle belasten das Wasser in Flüssen, Seen und Talsperren. Selbst alte Mülldeponien sind ein Risiko. Giftiges Sickerwasser gefährdet das Grundwasser.

◎ 6. **Erläutere, was zu Hause mit Wasser nicht gemacht werden soll.**

⇒ Das Autowaschen zu Hause ist vielerorts verboten. Öl und Dreck belasten sonst das Wasser. Medikamente gehören nicht in die Toilette. Klärwerke können längst nicht alle Giftstoffe herausfiltern.

Dritte Lerngruppe: Abwasserbeseitigung

○ 1. **Beschreibe die erste Reinigungsstufe in einem Klärwerk.**

⇒ Am Anfang steht die mechanische Reinigung. Ein Rechen hält feste Bestandteile zurück. Dann durchfließt das Abwasser den Öl- und Sandfang. Im Vorklärbecken setzen sich Schwebstoffe als Schlamm ab.

● 2. **Erläutere, was mit dem Schlamm geschieht.**

⇒ Der Schlamm wird in einen Behälter gepumpt und langsam durchmischt. Am Boden setzen sich feste Stoffe ab. Oben sammelt sich sogenanntes Trübwasser, das in die Vorklärbecken zurückgepumpt wird. Der eingedickte Schlamm wird in eine andere Anlage befördert. Hier bauen ihn Mikroorganismen ab. Dabei entsteht Methangas. Der Restschlamm wird verbrannt.

◎ 3. **Erkläre die Vorgänge bei der zweiten Reinigungsstufe.**

⇒ Die zweite Reinigungsstufe umfasst die biologische Reinigung. Im Belebungsbecken reinigen Mikroorganismen das Abwasser. Mikroorganismen sind Bakterien, Pilze, Algen und Einzeller. Bei der Gärung entstehen Methangas, Kohlendioxid und Wasser.

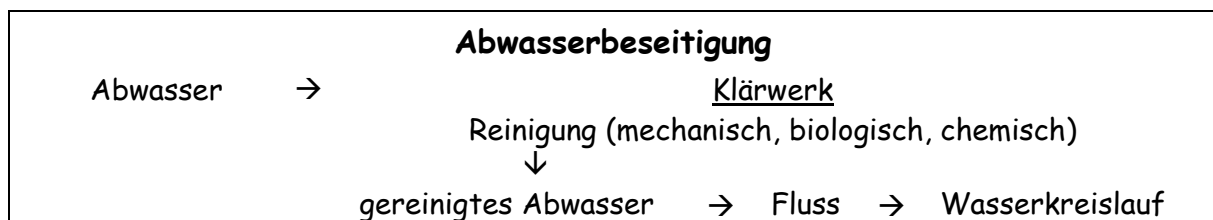
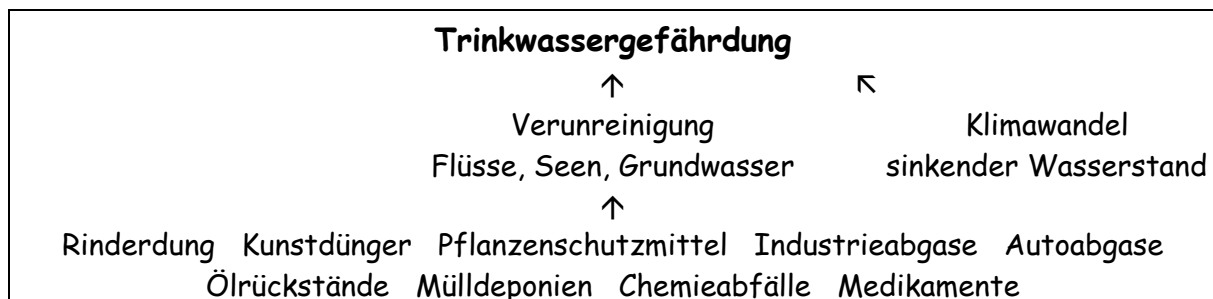
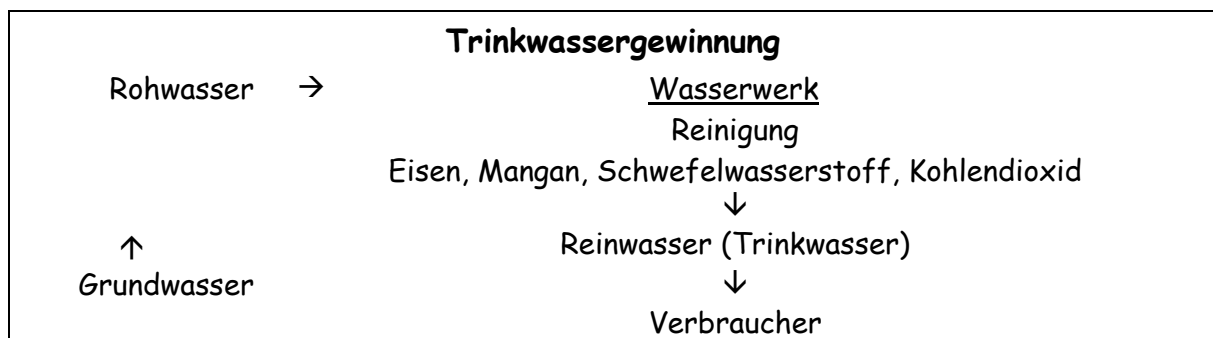
● 4. **Erläutere die Vorgänge bei der dritten Reinigungsstufe.**

⇒ Die dritte Stufe ist die chemische Reinigung. Hier werden Medikamentenrückstände und Pflanzenschutzmittel aus dem Abwasser entfernt. Ozon wird in das Abwasser geleitet. Ozon ist ein chemisch sehr reaktionsfreudiges Gas. Das Ozon spaltet die Schadstoffe auf.

○ 5. **Berichte, was zum Schluss mit dem gereinigten Abwasser geschieht.**

⇒ Das Abwasser fließt in ein Filterbecken mit einer Sandschicht. Die letzten Schwebstoffe werden herausgefiltert. Das gereinigte Abwasser wird in einen Fluss geleitet und kehrt in den natürlichen Wasserkreislauf zurück.

Ergebnissicherung



Ergänzende Informationen

Meerwasserentsalzung

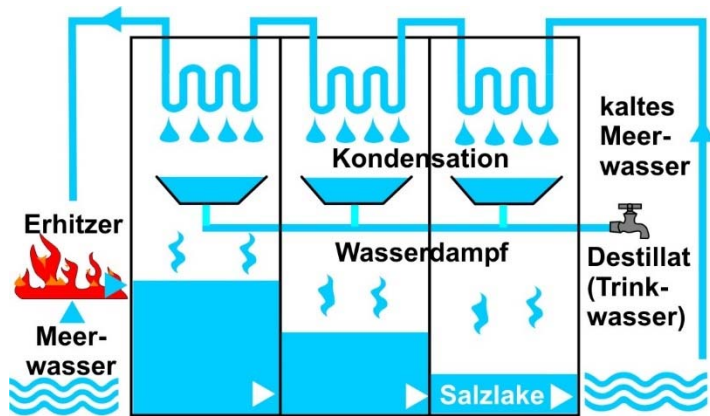
Bei der Meerwasserentsalzung wird Trinkwasser oder Betriebswasser für Industrie- oder Kraftwerksanlagen aus Meerwasser durch die Verringerung des Salzgehaltes gewonnen. Teilweise fallen dabei verwertbare Nebenprodukte wie Kochsalz an ... Der Meerwasserentsalzung wird in Zukunft eine große Bedeutung zugemessen, da die Versorgung aller Menschen mit sauberem Wasser durch Mangel oder Verschmutzung des vorhandenen Süßwassers immer schwieriger wird. Meerwasserentsalzung betreibt man andererseits schon lange auf Schiffen, U-Booten und auf Inseln, wo die Kosten keine große Rolle spielen. Zum Funktionieren des Prozesses darf der Grundstoff allerdings nur sehr niedrige Kontamination (z. B. mit Öl) aufweisen, sodass in der Nähe von Hauptschiffahrtsrouten Meerwasserentsalzungen weniger wirtschaftlich arbeiten. [...]

Im Nahen Osten ist diese Form der Trinkwassergewinnung weitverbreitet. [...] Überwiegend wird das Trinkwasser durch gas- oder ölbefeuerte Entsalzungsanlagen gewonnen. Auf der deutschen Hochseeinsel Helgoland wird das Trinkwasser durch das Umkehrosmoseverfahren gewonnen.

<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/m/meerwasserentsalzung.html>, gekürzt

Meerwasser wird in einem Erhitzer erwärmt und verdampft. Der so entstandene Dampf wird in Kammern geleitet. Er kondensiert auf den Kondensationsrohren im oberen Teil der Kammern. Das destillierte Wasser wird abgepumpt. Zurück bleibt eine Salzlake. Sie wird mit neuem Meerwasser erhitzt und ist damit wieder im Kreislauf. Überschüssiges Salz wird ins Meer zurückgeleitet. Dadurch werden jedoch örtlich die Lebensgrundlagen vieler Meeresbewohner zerstört.

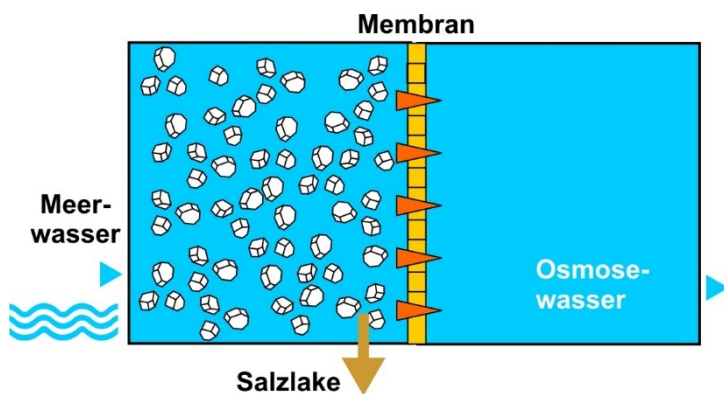
Mehrstufige Entspannungsverdampfung (MSF)



Quelle: WBF 2023, nach: www.bilfinger.com: Maintenance für Meerwasser-Entsalzungsanlage in Kuwait
<https://www.chemie.de/lexikon/Meerwasserentsalzung.html>

Bei der natürlichen Osmose gelangt das Osmosewasser durch die Membran in das Salzwasser. Bei der Umkehrosmose verläuft der Prozess umgekehrt. Pumpen drücken Meerwasser durch eine halbdurchlässige Membran. Sie lässt nur Wassermoleküle hindurch. Salz und Verschmutzungen werden zurückgehalten. Die Salzlake wird zwischengelagert oder direkt ins Meer geleitet. Dem salzfreien Wasser werden Mineralien zugegeben, damit es Trinkwasserqualität erhält.

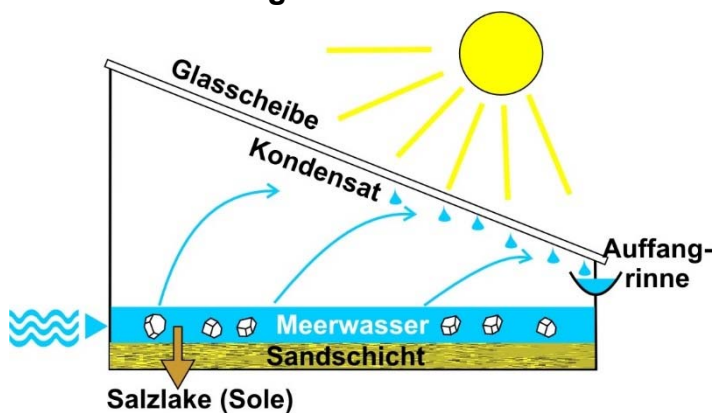
Umkehrosmose



Quelle: WBF 2023, nach: <https://medienportal.siemens-stiftung.org/de/schema-einer-umkehrosmose-104500>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Umkehrosmose>

Ein Becken wird mit Meerwasser gefüllt. Das Becken hat ein geneigtes Dach aus Fensterglas oder Folie. Durch die eingestrahlte Sonnenenergie wird das Meerwasser erwärmt und verdunstet. Wasserdampf entsteht. Der Wasserdampf kondensiert an der Innenseite der Abdeckung. Das Kondensat wird in einer Auffangrinne gesammelt und abgeleitet. Die übrig gebliebene Salzlake (Sole) wird zurück ins Meer gepumpt.

Solare Entsalzung



Quelle: WBF 2023, nach: <https://www.slide-serve.com/ita/meerwasser-entsalzungsanlagen>

Übersicht über die Materialien

Ziffern:	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	T = Text	K = Karte	Sch = Schaubild
	A = Arbeitsblatt		

1. Trinkwassergewinnung Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM	
1.1 Wie wird Grundwasser zu Trinkwasser aufbereitet?	
1.1.1 „Wasserzeichen“	Sch
1.1.2 Die Herkunft des Trinkwassers in Deutschland	Sch/T
1.1.3 Zugang zu sauberem Trinkwasser 2020	K
1.1.4 Aufbau eines Wasserwerks	Sch
1.1.5 Arbeitsblatt: Stationen in einem Wasserwerk	A
2. Trinkwassergefährdung Filmsequenz (4:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM	
2.1 Wodurch wird das Trinkwasser gefährdet?	
2.1.1 Ursachen der Trinkwassergefährdung	Sch
2.1.2 Auswirkungen der Trinkwassergefährdung	T
2.1.3 Arbeitsblatt: Maßnahmen zum Schutz des Wassers	A
2.1.4 Wasserschutzgebiete	Sch/T
2.1.5 Arbeitsblatt: Ursachen der Trinkwassergefährdung	A
3. Abwasserbeseitigung Filmsequenz (5:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM	
3.1 Wie funktioniert ein Klärwerk?	
3.1.1 Arbeitsblatt: Was ist Abwasser?	A
3.1.2 Funktionsweise eines Klärwerks	Sch/T
3.1.3 Arbeitsblatt: Reinigungsstufen und Anlagen im Klärwerk	A
3.1.4 Arbeitsblatt: Wie ein Klärwerk funktioniert	A
3.1.5 Arbeitsblatt: Kreuzworträtsel - Begriffe zum Klärwerk	A

Didaktische Merkmale der WBF-DVD Kompakt neu

- Die didaktische Konzeption der WBF-DVD ist problem- und handlungsorientiert. Sie ermöglicht entdeckendes Lernen und fördert die Sach-, Methoden- und Medienkompetenz.
- Der Aufbau der DVD ist übersichtlich. Sie ist in Schwerpunkte unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms entsprechen. Den Schwerpunkten ist jeweils eine Problemstellung zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden kann. Die didaktische Konzeption der WBF-DVD hat das Ziel, zu einer lebendigen Unterrichtsgestaltung beizutragen.
- Zu jedem Material bietet die WBF-DVD **Arbeitsaufträge** an, die nach den Schwierigkeitsgraden „leicht“, „mittel“ und „schwer“ gekennzeichnet sind. Sie sind nicht verbindlich, sondern können reduziert oder ergänzt werden. Durch die Arbeitsaufträge mit ihrem Aufforderungscharakter haben die Lerngruppen einen besseren Zugang zu den Materialien. So ist eine gezielte Erschließung der Materialien möglich.
- Die **Arbeitsblätter** auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- oder als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Die vorgegebenen Arbeitsaufträge auf den Arbeitsblättern sind nicht verbindlich, sondern können reduziert, ergänzt oder weggelassen werden.

Zum Einsatz der WBF-DVD Kompakt neu

1. Möglichkeit: Nach Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (s. S. 12) führt die Lehrkraft den Unterrichtsfilm als Einheit vor. Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf S. 6 ff. Danach werden Fragen zum weiteren Verständnis und zur vertiefenden Problematisierung gesammelt. Die Zuordnung ergibt sich aus der Struktur des Unterrichtsfilms mit den Schwerpunkten. Die unterrichtlichen Schwerpunkte sollten im Unterrichtsgespräch erörtert werden. Anschließend erfolgt die Einteilung der Schülerinnen und Schüler in Gruppen. Für diese *Gruppenarbeit* bietet es sich an, die Materialien des **DVD-ROM-Teils** auszudrucken und den jeweiligen Gruppen zur freien Bearbeitung zur Verfügung zu stellen. Die **Arbeitsblätter** ermöglichen eine selbstständige, weiterführende Bearbeitung der Themenschwerpunkte.

2. Möglichkeit: Für eine Bearbeitung im *Klassenverband* strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem **DVD-ROM-Teil** vor. Damit lässt sich der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse anpassen. Zur Wiederholung und zur Hervorhebung bestimmter Themenaspekte des Unterrichtsfilms kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen und vorführen. Die **Arbeitsaufträge** erleichtern die Erschließung der Materialien.

3. Möglichkeit: selbstständige Bearbeitung durch die Lerngruppen am Computer
Die Klasse stellt nach der Filmbetrachtung eine Liste der zu bearbeitenden Themen auf. Nach der Einteilung in Gruppen wählen die Gruppenmitglieder ein Thema und die zu bearbeitenden Materialien auf der WBF-DVD selbstständig aus und kopieren und bearbeiten sie in einem eigenen Ordner. Jede Gruppe druckt für die Präsentation die Materialien aus oder ruft sie nacheinander auf und kommentiert sie.

4. Möglichkeit: selbstständige Projektarbeit

Die Gruppenmitglieder wählen die für ihr Thema relevanten WBF-Materialien aus und bereiten ihre Präsentation selbstständig vor.

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht mittel schwer

Erste Lerngruppe: Trinkwassergewinnung

- 1. Berichte, was unter dem Betondeckel im Wasserschutzgebiet vorgeht.
- 2. Beschreibe, wohin das Rohwasser zuerst gelangt und was dort geschieht.
- 3. Erkläre den Ablauf und das Ergebnis bei der Rieselentgasung.
- 4. Verfolge den Ablauf in der letzten Aufbereitungsstufe.
- 5. Begründe, warum in der Nachfilteranlage die Fensterscheiben mit grüner Folie zugeklebt sind.
- 6. Erläutere, wo die Rückstände und das Trinkwasser bleiben.

Zweite Lerngruppe: Trinkwassergefährdung

- 1. Erkläre, was aus dem Wasserhahn kommt.
- 2. Beschreibe die Art der Wasserverschmutzung in Entwicklungsländern.
- 3. Erläutere, warum Sandbänke in einem Fluss zu sehen sind.
- 4. Liste auf, wie die Landwirtschaft das Grundwasser gefährden kann.
- 5. Nenne Beispiele für die Trinkwassergefährdung durch die Industrie.
- 6. Erläutere, was zu Hause mit Wasser nicht gemacht werden soll.

Dritte Lerngruppe: Abwasserbeseitigung

- 1. Beschreibe die erste Reinigungsstufe in einem Klärwerk.
- 2. Erläutere, was mit dem Schlamm geschieht.
- 3. Erkläre die Vorgänge bei der zweiten Reinigungsstufe.
- 4. Erläutere die Vorgänge bei der dritten Reinigungsstufe.
- 5. Berichte, was zum Schluss mit dem gereinigten Abwasser geschieht.

Gestaltung: Peter Fischer, Oelixdorf (auch Unterrichtsblatt)

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Mit Dank an die Stadt Zürich für das zur Verfügung gestellte Filmmaterial

Weitere WBF-Unterrichtsfilme zum Thema Wasser

- Grundwissen Rohstoffe und Ressourcen: Wasser 1 (auch mit Lernmodul)
Wasserverteilung - Wasserkreislauf - Wasserverbrauch
- Asiens verseuchte Flüsse
Umweltzerstörung durch unseren Modekonsum?
- Dürre in Deutschland
Folgen der Klimaerwärmung für Wälder, Landwirtschaft und Wasserversorgung

**Gern senden wir Ihnen unseren aktuellen Katalog
WBF-Medien für den Unterricht**

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

Alle Rechte vorbehalten: WBF • Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige GmbH