



Abwasser Reinigung und Recycling

Zur Bedienung

Mit den Pfeiltasten der Fernbedienung (DVD-Player) oder der Maus (Computer) können Sie Menüpunkte und Buttons ansteuern und mit der OK-Taste bzw. Mausklick starten.

„Hauptmenü“ führt zurück zum Hauptmenü.

Um das Arbeitsmaterial zu sichten / auszudrucken, legen Sie die DVD in das Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen den Ordner „material“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- erarbeiten sich einen Überblick über die verschiedenen Verunreinigungen des Abwassers und deren Ursprung;
- verstehen das wesentliche Funktionsprinzip einer mehrstufigen Kläranlage;
- erkennen den Zusammenhang zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften und der daraus resultierenden notwendigen Reinigungsmethode;

- verstehen den Unterschied und die Notwendigkeit der zwei Stufen in der biologischen Reinigung;
- erarbeiten sich die Besonderheiten des Phosphorkreislaufes;
- erkennen die Problematik bezüglich der Menge und Qualität sowie der Nachhaltigkeit der Nutzung von Grundwasser;
- überlegen sich Ursachen der Wasserverschmutzung und bewerten diese;
- entwickeln ein Bewusstsein für eine verantwortungsvolle Nutzung der Wasservorkommen;
- erfahren die Begrenztheit von natürlichen Ressourcen und die Notwendigkeit von Recycling;
- können Ursachen und Verursachergruppen der Wasserverschmutzung benennen;
- begreifen, dass Wasser- und Gewässerschutzmaßnahmen unerlässlich sind.

Abwasser – Reinigung und Recycling

Abwasser – Reinigung und Recycling

Film 22 min

Abwasser – Ab in die Kanalisation

Sequenzen / Grafiken

Reinigungsstufen einer Kläranlage

Sequenzen / Grafik

Nachhaltiges Abwassermanagement

Sequenzen / Grafik

Arbeitsmaterial



Zum Inhalt

„Abwasser – Reinigung und Recycling“ – Film (22 min)

Ob im privaten Haushalt, in der Industrie oder in der Landwirtschaft – alle verbrauchen ständig Wasser. Für den Verbraucher lautet dabei oftmals das Motto: „Aus den Augen, aus dem Sinn“. Wir drücken die Klospülung oder ziehen den Stöpsel und das Thema Schmutzwasser ist für uns erledigt. Doch das Abwasser hat noch einen weiten Weg vor sich, bevor es wieder in die Gewässer eingeleitet werden kann. Die Schülerinnen

und Schüler begleiten die Protagonistin Lisa bei einer Führung durch das Klärwerk, wo alle Reinigungsschritte klar und verständlich erklärt werden.

Ein weiteres Schlagwort lautet „nachhaltiges Abwassermanagement“. Der bei den Reinigungsprozessen anfallende Klärschlamm kann der Strom- und Wärmeengewinnung dienen. Auch auf das Thema Phosphorrückgewinnung wird eingegangen. Zuletzt gibt die Frage „Welche Stoffe dürfen erst gar nicht ins Abwasser gelangen?“ den Lernenden einen Anreiz zum nachhaltigen Handeln.



Menü „Abwasser – Ab in die Kanalisation“ (Sequenzen)

Wir produzieren Abwasser (Filmsequenz 1:30 min)

Wasser ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde. Es ist unser ständiger Begleiter. Und Wasser hat noch eine weitere Aufgabe: Es nimmt den Schmutz mit. Den Schülerinnen und Schülern soll anhand dieser Sequenz bewusst werden, wie viel Abwasser eigentlich täglich produziert wird. So wird ein Gefühl für die Dimensionen des Wasserverbrauchs einzelner Tätigkeiten (Duschen, Reinigung, Toilettenspülung) vermittelt.

In der Kanalisation (Filmsequenz 3:30 min)

Mit dem Drücken der Toilettenspülung oder dem Ziehen des Stöpsels fängt die

Reise des Abwassers an. Es landet in der Kanalisation. Die Protagonistin Lisa verfolgt den Weg des Abwassers und steigt mit dem Kanalexperten Ben Tax in den Untergrund.

Trinkwasser – Verwendung im Haushalt (Grafik)

Die Grafik zeigt, wie viel Wasser jeden Tag im Haushalt verbraucht wird und aus welchen Quellen das Wasser bezogen wird. (Stand 2013)

Gefahren für das Trinkwasser (Grafik)

Es werden die Gefahren für das Trinkwasser anschaulich dargestellt. Die Grafik liegt sowohl unbeschriftet als auch beschriftet vor, sodass die verschiedenen Einträge von Schadstoffen in die Natur schrittweise erarbeitet werden können.



In der Kanalisation: Mischsystem / Trennsystem (2 Grafiken)

Zwei Grafiken zeigen die unterschiedlichen Systeme der Kanalisation: Mischsystem und Trennsystem. Ergänzende Texte liefern zusätzliche Informationen.

Menü „Reinigungsstufen einer Kläranlage“ (Sequenzen)

Mechanische Reinigung (Filmsequenz 4:20 min)

Gelangt das Abwasser in die Kläranlage, beginnt der Klärprozess mit den Stufen der mechanischen Reinigung: Rechen, Sandfang und Vorklärbecken. Die Schülerinnen und Schüler begleiten Lisa auf ihrem Weg durch das Klärwerk. An ihrer Seite: Betriebsleiter Klemens Plail. Im Rechenhaus wird das Abwasser zunächst vom größten Ballast befreit.

Nachdem das Wasser anschließend im Sandfang von kleinen Steinchen und Ölresten befreit wurde, gelangt es in die letzte Stufe der mechanischen Reinigung. In den Vorklärbecken setzen sich feine Stoffe und Fäkalien am Boden des Beckens ab und werden mit einer Räumerrücke entfernt.



Biologische Reinigung (Filmsequenz 3:20 min)

Noch vor 50 Jahren war die Abwasserklärung mit der mechanischen Reinigung abgeschlossen. Heute geht der Prozess weiter – mit der biologischen Reinigung. In zwei Schritten (Nitrifikation und Denitrifikation) wird die natürliche Selbstreinigung des Wassers nachgeahmt – mit Hilfe von Mikroorganismen. Sie bilden den Belebtschlamm und bauen vor allem Stickstoff ab, der in so hoher Konzentration nicht in die Flüsse gelangen sollte. Das bei der biologischen Reinigung entstehende Schlamm-Wasser-Gemisch wird dann in die Nachklärbecken geleitet.

Chemische Reinigung (Filmsequenz 2:40 min)

Das Abwasser enthält eine Reihe von

Schadstoffen, die durch die biologische Reinigung nicht abgebaut werden können – Phosphate, Schwermetalle oder Flammschutzmittel zum Beispiel. Einige Stoffe können durch eine chemische Reinigung aus dem Abwasser entfernt werden – zum Beispiel die Phosphate, die in zu hoher Konzentration schädlich für die Umwelt sind. Im Abwasser zu viel – auf den Feldern zu wenig! Die Schülerinnen und Schüler lernen den Kreislauf des Phosphats kennen und verstehen, warum in den meisten Kläranlagen eine chemische Reinigung vorgenommen wird.

Aufbau einer Kläranlage (Grafik)

Das Funktionsprinzip einer Kläranlage wird anschaulich und einfach dargestellt. Der Weg des Abwassers kann übersichtlich verfolgt werden.



Menü „Nachhaltiges Abwasser- management“ (Sequenzen)

Wiederverwertung des Klärschlammes (Filmsequenz 4:10 min)

Bei 37 °C wird der Klärschlamm in den Faultürmen von Bakterien zersetzt – er „fault aus“. Dabei entsteht Biogas, das abgeleitet und für die Stromerzeugung genutzt werden kann. Das Klärwerk kann somit 50 Prozent seines Strombedarfs decken und sich zu 100 Prozent mit Wärme versorgen. Die Filmsequenz beschreibt die Möglichkeiten der Wiederverwertung von Klärschlamm. Neben Biogas wird auch das Phosphat nochmals aufgegriffen, das im Klärschlammkonzentrat und in der Klärschlammmasche enthalten ist. In Pilotprojekten wird versucht, das Phosphat zu recyceln, um es irgendwann erneut als Rohstoff einsetzen zu können.

Was darf nicht ins Abwasser (Filmsequenz 2:20 min)

„Kann man das Wasser nun trinken, nachdem es gereinigt ist?“ – die Antwort lautet „Nein“. 99 Prozent aller Schmutz- und Schadstoffe sind zwar nach den Reinigungsprozessen der Kläranlage entfernt, doch ein Prozent bleibt... Um die Umwelt zu schonen und um nachhaltig zu handeln, sollten manche Gefahrenstoffe erst gar nicht ins

Abwasser gelangen – Medikamentenreste zum Beispiel oder Farbstoffe und Lösungsmittel.



Der Phosphorkreislauf (Grafik)

Die Thematik der Phosphatzirkulation in der Umwelt kann anhand des Phosphorkreislaufs aufgegriffen werden. Die Grafik dient zusätzlich dem Verständnis von Stoffkreisläufen in der Natur.

Interaktion

Abwasser – richtig geklärt!

In der interaktiven Übung „Baue dir deine eigene Kläranlage“ müssen die Bestandteile einer Kläranlage an die richtige Stelle gezogen werden. Erklärende Texte helfen bei der Zuordnung und liefern zusätzliche Informationen.

Verwendung im Unterricht

Die FWU-Produktion „Abwasser – Reinigung und Recycling“ ist insbesondere für den Einsatz in der Mittelstufe konzipiert. Doch auch in der Oberstufe kann sie zur Wiederholung, als einführende Übersicht oder als Grundlage für eine weiterführende Vertiefung der Thematik dienen.

In der Mittelstufe bietet es sich an, den Film mit gruppenteiligen Beobachtungsaufträgen komplett zu präsentieren und in schülerzentrierter Vorgehensweise aufzuarbeiten. Die Arbeitsblätter können unabhängig voneinander eingesetzt werden. Die Lehrkraft nimmt dabei die Rolle des Begleiters und Beraters ein, der die Arbeitsaufträge und Ziele klar strukturiert und sich sonst im Hintergrund hält.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten durch den Film eine komplette Übersicht über das Themenfeld, in Gruppen beschäftigen sie sich aber intensiv mit einem oder zwei kleineren Teilaspekten, die sie dann aufarbeiten und präsentieren. In der Oberstufe bietet sich die sequenzielle Nutzung einzelner Schwerpunktthemen an. Es besteht wiederum die Möglichkeit, den Film mit gruppenteiligen Beobachtungsaufträgen und in

schülerzentrierter Vorgehensweise aufzuarbeiten. Dabei kann das Grundprinzip der Kläranlage herausgearbeitet (oder wiederholt) werden und genauer in das Prinzip der biologischen Reinigungsstufe eingestiegen werden. Der Phosphorkreislauf mit dessen Besonderheiten kann ebenso in diesen Kontext eingebunden werden (oder wiederum isoliert erarbeitet werden).

Die Produktion kann im Rahmen der folgenden Schwerpunkte eingesetzt werden:

- Wasser als Gebrauchsstoff
- Abwasser und Wiederaufbereitung
- Funktionsprinzip einer Kläranlage
- Wasserverschmutzung, ihre Ursachen und Folgen
- Schadstoffeintrag durch den Menschen
- Prinzip der Nachhaltigkeit: Umweltproblem Wasserverschmutzung
- nachhaltiger Umgang mit Ressourcen: Optimierung von Stoffaustauschprozessen (Abwasserreduzierung), Ressourcenschonung
- neue Techniken der Abwasserreinigung

Arbeitsmaterial

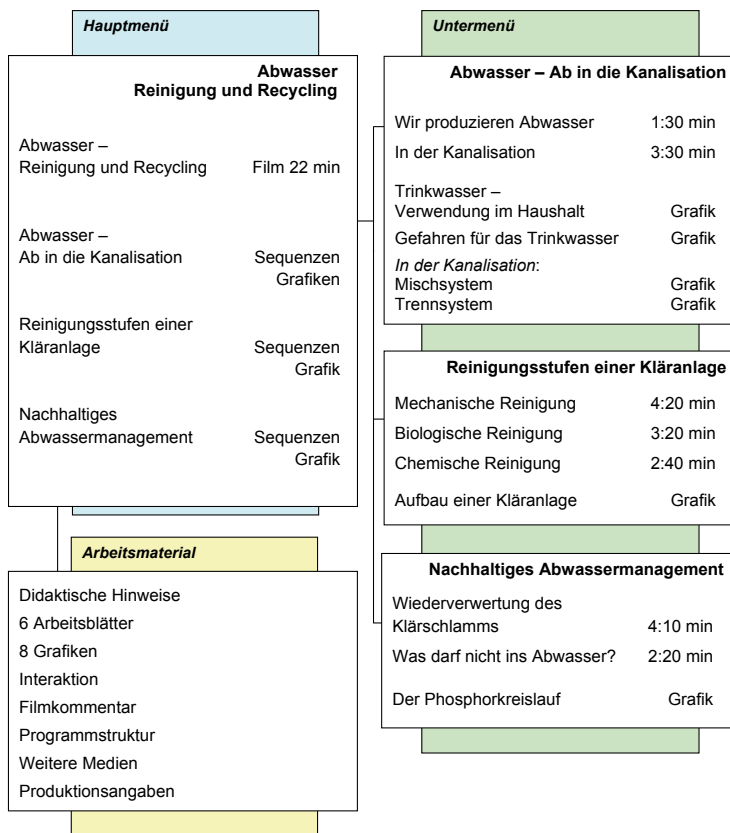
Als Arbeitsmaterial steht Ihnen im ROM-Teil ein umfangreiches Angebot an ergänzenden Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle).

Die Arbeitsblätter liegen sowohl als PDF- als auch als Word-Dateien vor:

- Die **PDF-Dateien** können am PC direkt ausgefüllt oder ausgedruckt werden.
- Die **Word-Dateien** können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden.

Ordner	Materialien
Didaktische Hinweise	Hinweise zum Einsatz des Films, der Sequenzen und der ergänzenden Arbeitsmaterialien
Arbeitsblätter (mit Lösungen)	1) Wir produzieren Abwasser 2) Bau und Funktion einer Kläranlage 3) Das Prinzip der biologischen Reinigung 4) Der Phosphorkreislauf 5) Recycling – Abfallstoff wird Rohstoff 6) Persönlicher Umgang mit Abwasser
Interaktion	• Abwasser – richtig geklärt!
Bilder / Grafiken	• Trinkwasser – Verwendung im Haushalt • Wasserverbrauch in der Industrie • Gefahren für das Trinkwasser (unbeschriftet/beschriftet) • In der Kanalisation: Mischsystem (mit/ohne Infotext) • In der Kanalisation: Trennsystem (mit/ohne Infotext) • Aufbau einer Kläranlage (unbeschriftet/beschriftet) • Der Phosphorkreislauf • Wasserkreislauf
Filmkommentare	Filmkommentar als PDF-Dokument
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Produktionsangaben	Produktionsangaben zur DVD und zum Film

Programmstruktur



Produktionsangaben

Abwasser – Reinigung und Recycling (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2014

DVD-Konzept

Christina Lehni

DVD-Authoring und Design

TV Werk GmbH

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,
2014

Grafiken

Heike Gewehr

Bildnachweis

Coverbild: Thinkstock © hansenn

Interaktion

Christina Kokkalis

Christina Lehni

Arbeitsmaterial

Thomas Mühlbauer

Begleitheft

Christina Lehni

Pädagogische Referentin im FWU

Christina Lehni

Produktionsangaben zum Film

„Abwasser – Reinigung und Recycling“

Produktion

Lopane-Film

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2014

Buch

Ayça Öz

Regie

Monika Latzel

Kamera

Axel Grabmann

Animationen

Anna Lux

Schnitt

Wolfgang Grimmeisen

Darsteller

Christina Lehni

Klemens Plail

Ben Tax

Sprecherin

Cordula Senfft

Wir bedanken und bei allen Beteiligten für die freundliche Unterstützung,

besonders bei der

Münchner Stadtentwässerung

Klemens Plail

Ben Tax

Mathias Wünsch

Redaktion

Christina Lehni

Nur Bildstellen/Medienzentren:
öV zulässig

© 2014

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de

46 11093

Abwasser – Reinigung und Recycling

Ob beim Duschen, Wäsche waschen oder Putzen – ständig verbrauchen wir Wasser und produzieren so jede Menge Abwasser. Die FWU-Produktion stellt den Weg des Abwassers vom Abfluss zu Hause bis zum Auslauf des Klärwerks anschaulich dar. Neben den grundlegenden Prinzipien der Abwasserklärung in einer Kläranlage geht die Produktion auch auf das Thema nachhaltiges Abwassermanagement ein. Im Klärschlamm stecken Energie und Nährstoffe, die in Zukunft eine große Rolle spielen könnten. Das Arbeitsmaterial bietet Arbeitsblätter, eine Interaktion und ergänzende Unterrichtsmaterialien an.

Erscheinungsjahr: 2014**Laufzeit:** 22 min**Sequenzen:** 7**Grafiken / Bilder:** 6**Sprache:** Deutsch**DVD-ROM-Teil:** Unterrichtsmaterialien**Arbeitsblätter:** 6 (mit Lösung; als PDF zum Ausfüllen)**Interaktion:** 1**Adressaten:** Allgemeinbildende Schule (Klasse 7–12)**Schlagwörter:**

Abwasser, Abwassermanagement, Ammoniak, Belebtschlamm, Biogas, Denitrifikation, Faulschlamm, Kanalisation, Kläranlage, Mischwassersystem, Nachhaltigkeit, Nitrat, Nitrifikation, Phosphat, Phosphorkreislauf, Schadstoff, Stickstoff, Umweltverschmutzung, Wasseraufbereitung

Systematik:

Geographie ▶ Siedlungsgeographie ▶ Städtische Strukturen und Prozesse

Biologie ▶ Geoökologie ▶ Umweltprobleme

▶ Mikroorganismen ▶ Bakterien
▶ Ökologie ▶ Ökologische Grundlagen;
Stoffkreisläufe

Chemie ▶ Angewandte Chemie ▶ Technische Chemie;
Chemie in Alltag und Umwelt

Umweltgefährdung, Umweltschutz

▶ Wasser

Lehrprogramm
gemäß
§ 14 JuSchG

GEMAFREI



46 11093 010

www.fwu-shop.de

Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444

vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut
der Länder

