Auszug aus dem LB 03

2.2.1. Sandfilter

Einstieg

Der Lehrer informiert die Klasse darüber, dass Schülerversuche anstehen.

Die Schüler bekommen das Arbeitsblatt.

Jeder Tisch bekommt außerdem zweimal das Extrablatt.

Das Arbeitsblatt wird bis Punkt 6 gemeinsam laut gelesen.

Schülerversuche

Die Schüler setzen sich als Arbeitsgruppen gemäß Sitzordnung B zusammen.

Der Lehrer orientiert sich an der Materialliste, in welcher Reihenfolge er den Schülern Laborgeräte oder Materialien reicht.

Mit ihrer Freude beim Experimentieren üben und festigen die Schüler ... Kompetenzen hinsichtlich des Arbeitens und Lernens: ihre Methoden- Sozial- und ...kompetenzen

Eine spezielle Intention dieser Stunde besteht im Folgenden:
Die Schüler sollen mit dem Extrablatt zu dem Schülerversuch darauf aufmerksam werden, dass Chemikalien für bestimmte Lebensbereiche ... eine Rolle spielen und diese mit Hilfe von technischen Mitteln eingespart werden können.

Sie sollen dafür sensibilisiert werden, dass ... sinnvoll scheint, Chemikalien dosiert anzuwenden. Chemikalien, die Bakterien töten, sind auch für den Menschen nicht völlig unbedenklich.

In Schwimmbädern bemüht man sich, die Konzentration von Chlor gering zu halten. Chlor brennt in den Augen, trocknet die Haut aus und hat einen beißenden Geruch. Chlor reagiert im Badewasser mit organischen Materialien wie Schweiß, Haaren oder Schuppen. Es entsteht „gebundenes Chlor". Das sind so genannte Chloramine sowie Trihalogenmethane (THM), wozu auch Chloroform gehört.
Hohe Dosen Chloroform können in kurzer Zeit Unwohlsein und Schwindel verursachen, es kommt zu Hustenreiz und Atemnot.

Um die Trinkwasserqualität zu garantieren, wurde es vor allem gechlort. Zunehmend werden stattdessen UV-Entkeimungsanlagen eingesetzt (wie auch in Schwimmbädern).

In Entwicklungsländern wird die Sandfiltration zur Entfernung von pathogenen Keimen genutzt. Das gereinigte Wasser wird zu Bewässerungszwecken verwendet.

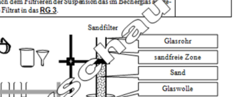
Schluss Die Schüler bringen ihre Geräte zurück.

Der Lehrer organisiert zwei Ablagebereiche, auf die von den Schülern
- sämtliche Extrablätter und
- ein ausgefülltes Arbeitsblatt pro Arbeitsgruppe

abzulegen sind.

Sandfilter

Abwasser enthält natürliche und unnatürliche Schmutzstoffe. Filtriert Wasser, das einen natürlichen Schmutzstoff enthält, mit einem Sandfilter und beurteilt die Filtrierleistung dieses Filters.	Name: Klasse: Gruppe: Sauberkeit? Punkte: Bewertung: Punkte/ Σ:
1. Holt vom Lehrerpult einen Trichter und ein Becherglas, das eine Suspension aus Wasser und **Braunstein** (Mangandioxid) enthält. Achtung: **gesundheitsschädlich** → Falls du es berührt hast: Hände waschen! Füllt die **RG 1** und **RG 2** jeweils zur Hälfte mit dieser Suspension.	
2. Baut einen Sandfilter gemäß der Abbildung auf.	
3. Gießt nur die Suspension von **RG 1** in den Sandfilter.	
4. Füllt das **RG 4** halb voll mit Wasser.	
5. Gießt nach dem Filtrieren der Suspension das im Becherglas aufgefangene Filtrat in das **RG 3**.	



6. Vergleicht die Flüssigkeiten in den Reagenzgläsern 2, 3 und 4 miteinander. Haltet sie dafür ins Licht und schaut auch in sie hinein.	
7. Aufgaben (Seht hierzu auch das Extrablatt.)	
a. Wie gut trennt der Sandfilter Braunstein vom Wasser ab? Urteilt mit gänzlich, überwiegend, mäßig oder gar nicht.	➔ Lehrerband
b. Sandfilter entfernen Bakterien und viele der noch kleineren Krankheitserreger.	
- Wie heißen die kleinsten infektiösen Krankheitserreger?	➔ Lehrerband
- Wie nennt man allgemein das Entfernen von Krankheitserregern aus dem Wasser?	➔ Lehrerband
c. In Swimmingpools dienen oft Chemikalien zur Vernichtung von Krankheitserreger. Welche Chemikalie kann eingespart werden, wenn man das Poolwasser durch Sandfilter reinigt?	➔ Lehrerband

Sandfilter

Abwasser enthält natürliche und unnatürliche Schmutzstoffe. Filtriert Wasser, das einen natürlichen Schmutzstoff enthält, mit einem Sandfilter und beurteilt die Filtrierleistung dieses Filters.	Name: Klasse: Gruppe: Sauberkeit? Punkte: Bewertung: Punkte/ Σ:
1. Holt vom Lehrerpult einen Trichter und ein Becherglas, das eine Suspension aus Wasser und **Braunstein** (Mangandioxid) enthält. Achtung: **gesundheitsschädlich** → Falls du es berührt hast: Hände waschen! Füllt die **RG 1** und **RG 2** jeweils zur Hälfte mit dieser Suspension.	
2. Baut einen Sandfilter gemäß der Abbildung auf.	
3. Gießt nur die Suspension von **RG 1** in den Sandfilter.	
4. Füllt das **RG 4** halb voll mit Wasser.	
5. Gießt nach dem Filtrieren der Suspension das im Becherglas aufgefangene Filtrat in das **RG 3**.	

6. Vergleicht die Flüssigkeiten in den Reagenzgläsern 2, 3 und 4 miteinander. Haltet sie dafür ins Licht und schaut auch in sie hinein.	
7. Aufgaben (Seht hierzu auch das Extrablatt.)	
a. Wie gut trennt der Sandfilter Braunstein vom Wasser ab? Urteilt mit gänzlich, überwiegend, mäßig oder gar nicht.	
b. Sandfilter entfernen Bakterien und viele der noch kleineren Krankheitserreger.	
- Wie heißen die kleinsten infektiösen Krankheitserreger?	_ i _ e _
- Wie nennt man allgemein das Entfernen von Krankheitserregern aus dem Wasser?	_ e _ i _ f _ k _ i _ n
c. In Swimmingpools dienen oft Chemikalien zur Vernichtung von Krankheitserreger. Welche Chemikalie kann eingespart werden, wenn man das Poolwasser durch Sandfilter reinigt?	_ h _ _ _

Extrablatt

Farbstoffe der Erde / Erdfarben

Braunstein, braunschwarzes Mangandioxid (MnO_2), ist oft zusammen mit Eisenverbindungen, wie z. B. das Eisenoxid (Fe_2O_3), ein Bestandteil der braunen Erde.

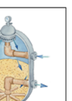
brauner Ocker: manganhaltiger Ton		Die **Metalloxide** nutzt man seit der Steinzeit zur Malerei.
Bestandteil des braunen Ockers: braunschwarzes Mangandioxid		

Sandfilter

für den Whirlpool oder das Schwimmbecken:

Die Schwebeteilchen im Wasser werden 2-mal täglich abfiltert.
Der Filtersand muss regelmäßig mit sauberem Wasser gespült und ausgewechselt werden.

Krankheitskeime im Wasser kommen überwiegend an den festen Schwebestoffen vor. Sie können dadurch überwiegend durch Sandfilter eliminiert werden.



Bei einem Korndurchmesser von 0,1 mm werden nicht nur alle Bakterien aus dem Wasser entfernt, sondern auch viele noch kleinere Krankheitserreger.

→ Lungenentzündung oder Keuchhusten werden durch Infektionen („Ansteckungen") mit Bakterien verursacht.

→ Grippe oder Aids bekommt man jedoch durch Infektionen mit anderen Krankheitserregern, die noch kleiner als Bakterien sind. Wie heißen sie?

Das Extrablatt am Schluss bitte wieder unversehrt abgeben.

Materialliste Sandfilter

Wenn die Materialien direkt greifbar sind, brauchen sie nicht vor dem Unterricht zusammengestellt werden.

Greifbar je Gruppe:

01. Schutzbrillen
02. 1 Stativ mit Doppelmuffe und Klemme
03. 1 Glasrohr (Verbrennungsrohr)
04. 1 durchbohrter Stopfen
05. 1 kleines Becherglas
06. 1 Plastikschale

Zwei Schüler sollen mit Folgendem zu allen Gruppen gehen:

1 Behälter mit Glaswolle
1 Behälter mit Sand (Seesand) + 1 Trichter

Greifbar je Gruppe:

07. 1 Reagenzglasständer mit 4 Reagenzgläsern

Der Lehrer stellt eine Suspension aus Braunstein und Wasser her.

Er füllt so viele Bechergläser mit dieser Suspension, wie es Gruppen gibt.

08. 1 Becherglas mit Braunstein-Wasser-Gemisch
09. 1 Trichter

Wenn Parallelklassen ebenfalls diese Unterrichtsstunde absolvieren, können die Sandfilter aufbewahrt werden.
Eine Parallelklasse kann dann bei den Aufräumarbeiten u. a. mit dem Entleeren und Säubern der Glasrohre beauftragt werden.

2.2.2. Der Boden als natürlicher Filter

Vorträge

Die Schüler werden darüber informiert, dass zunächst über die Inhalte der zurückliegenden Stunde zu berichten ist.
Erst nach Klärung aller Aspekte werden die bewerteten Arbeitsblätter ausgeteilt.
2-mal darf ein Schülerpaar nach vorne kommen.

Die ganze Klasse bekommt den Auftrag alle Unterlagen zu schließen,
- um den Schülern bei deren Vorträgen vorne 100%-ig zuzuhören,
- um ihnen nicht unfair mit offenen Unterlagen bei der Besprechung im Vorteil zu sein,
- um selber erarbeitete Kenntnisse unter Beweis stellen zu können.
- Der Lehrer projiziert jeweils eine Folienvorlage.
- Die Schüler sprechen zu den gegebenen Aspekten.
- Im Anschluss daran können andere Schüler Stellung beziehen.
- Bei einem erfolgreichen Vortrag bekommen die Schüler einen Leistungspunkt. Anderenfalls werden sie für zukünftige Einsätze ermutigt.

Rückgabe der Arbeitsblätter

Falls der Lehrer die Punkte der Arbeitsblätter für die ...wertung registriert, informiert er über den bisherigen Punktestand. Fehler sind zu korrigieren.

Einleitung der nächsten Arbeitsphase

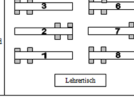
Der Lehrer fragt die Schüler, wofür der Mensch seine Kenntnisse über die Wirksamkeit von in der Erde befindlichen Sand zur Reinigung von Wasser nutzt.
Nach einigen Schülerbeiträgen bittet der Lehrer die Schüler Sitzordnung B einzunehmen, um sich in Teamarbeit genau diesem Thema zu beschäftigen.

Nachdem die Schüler sich umgesetzt haben, bekommen sie das Arbeitsblatt.

Der Lehrer informiert sie darüber, dass die Gruppen für Erfolge Leistungspunkte bekommen können.
Die Siegergruppe(n) werden sogar mit zwei Leistungspunkten belohnt.

Die Einträge in die Lücken des AB sind mit einem Bleistift vorzunehmen.

Durch die Aussicht auf Belohnung arbeiten alle Schüler mit höchster Hingabe.



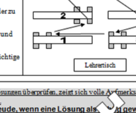
Kontroll- und Wertungsphase:

In der 35. Minute tauschen Nachbargruppen auf Geheiß des Lehrers je eine Person aus.

Diese Person ist Kontrolleur und nimmt sich ein Arbeitsblatt der zu kontrollierenden Gruppe.

Lösungen werden vorgeschlagen und miteinander abgeklärt.

Der Kontrolleur notiert für jede richtige Lösung einen Punkt.



Während die Kontrolleure die Lösungen überprüfen, zeigt sich volle Aufmerksamkeit beim Auswerten durch alle Beteiligten.
Jede Gruppe reagiert mit Freude, wenn eine Lösung als richtig gewertet wird.

Nach der Kontrollphase summieren die Kontrolleure alle Punkte des von ihnen kontrollierten Arbeitsblattes. Der Lehrer erfragt von allen Gruppen die Gesamtpunkte und notiert sich diese auf einem leeren Blatt. (Ein Klemmbrett wäre nützlich.)
Danach verkündet er, welche Gruppen zwei oder einen Leistungspunkt bekommen.

(Der Lehrer überträgt zu Hause in Ruhe die Leistungspunkte in seine Punkteliste.)

Möglicherweise erreichen alle Schüler mindestens einen Leistungspunkt, womit sie die Stunde als positiv werten und sich gern an sie erinnern werden. Siegergruppen mit sogar zwei Leistungspunkten freuen sich noch mehr.
Wer heute nicht erfolgreich gewesen sein sollte, hofft sicherlich auf neue Wettbewerbe...

Anmerkungen

Auf das Arbeitsblatt „Gewinnung von Trinkwasser" wird wieder zurückgegriffen, wenn Schüler in Versuchen die Filtrierleistung von Aktivkohle getestet haben.
Der Aktivkohlefilter ist ein wesentlicher Bestandteil vieler Wasserwerke.

Zu **64%** wird **Trinkwassergewinnung** in Deutschland **aus Grundwasser** gewonnen.

(Wasser aus Seen, Flüssen und Talsperren, einschließlich Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser, ist mit 29 % die zweite Ressource der Trinkwassergewinnung.)

Das geförderte Rohwasser ist klar und arm an Keimen. Es enthält aber häufig noch Eisen und Mangan und Kohlenstoffdioxid bzw. Kohlensäure.
Die Kohlensäure ist zwar nur schwach sauer, kann jedoch auf Dauer die Rohre angreifen.
Eisen und Mangan können mit dem Material der Leitungen reagieren.

Nitratdünger, Pestizide, Herbizide und Fungizide der industriellen Landwirtschaft belasten das Grundwasser immer mehr mit Giftstoffen. Quelle für Schwermetalle im Grundwasser sind zu einem erheblichen Teil Mülldeponien. (→ Mehr dazu in Kapitel 2.3.2.)

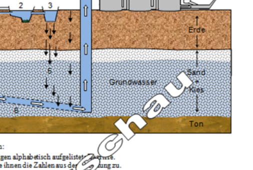
Filtriermethode

Berichtet darüber, was im Versuch filtriert wurde. Erläutert die abgebildete Methode des Filtrierens, ohne über das Ergebnis zu sprechen.

6. Vergleicht die Flüssigkeiten in den Reagenzgläsern 2, 3 und 4 miteinander. Haltet sie dafür ins Licht und schaut auch in sie hinein.	
7. Aufgaben (Seht hierzu auch das Extrablatt.)	
a. Wie gut trennt der Sandfilter Braunstein vom Wasser ab? Urteilt mit gänzlich, überwiegend, mäßig oder gar nicht.	
b. Sandfilter entfernen Bakterien und viele der noch kleineren Krankheitserreger.	
- Wie heißen die allerkleinsten Krankheitserreger?	_ i _ e _
- Wie nennt man allgemein das Entfernen von Krankheitserregern aus dem Wasser?	_ e _ i _ f _ k _ i _ n
c. In Swimmingpools dienen oft Chemikalien zur Vernichtung von Krankheitserreger. Welche Chemikalie kann eingespart werden, wenn man das Poolwasser durch Sandfilter reinigt?	_ h _ _ _

Gewinnung von Trinkwasser

Das Wasserwerk entnimmt Wasser aus dem Boden und bereitet es als Trinkwasser auf.



Aufgaben:

1. Es folgen alphabetisch aufgelistete Begriffe. Ordne ihnen die Zahlen aus der Abbildung zu.

Absetzbecken	2	Brunnen	7	Filtrat des Sickerbeckens	5
Fluss	1	Sammelrohr	6	Sickerbecken	3
Uferfiltrat		Wasserturm	8		

2. Warum nutzt das Wasserwerk Grundwasser und nicht direkt Flusswasser?

Grundwasser ist	sauberer	,da es durch den Sand	gesickert	ist.
Sand und Kies	filtern	viele Schmutzstoffe heraus.		

3. Welche Funktion hat das Absetzbecken?

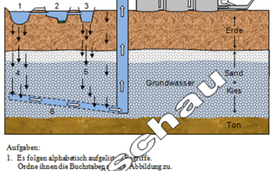
Hier sedimentieren die im Flusswasser nicht gelösten und schweren Schmutzstoffe,		
deren	Dichte	größer als 1 g/cm³ ist.

4. Welche Funktion hat das Sickerbecken?

Hier versickert Flusswasser ohne seine	schweren	Schmutzstoffe.

Gewinnung von Trinkwasser

Das Wasserwerk entnimmt Wasser aus dem Boden und bereitet es als Trinkwasser auf.



Aufgaben:

1. Es folgen alphabetisch aufgelistete Begriffe. Ordne ihnen die Buchstaben aus der Abbildung zu.

Absetzbecken		Brunnen		Filtrat des Sickerbeckens	
Fluss		Sammelrohr		Sickerbecken	
Uferfiltrat		Wasserturm			

2. Warum nutzt das Wasserwerk Grundwasser und nicht direkt Flusswasser?

Grundwasser ist		,da es durch den Sand	_ e _ i _ k _ r _	ist.
Sand und Kies	_ i _ _ _ r _	viele Schmutzstoffe heraus.		

3. Welche Funktion hat das Absetzbecken?

Hier sedimentieren die im Flusswasser nicht gelösten und schweren Schmutzstoffe,		
deren	_ i _ h _ e	größer als 1 g/cm³ ist.

4. Welche Funktion hat das Sickerbecken?

Hier versickert Flusswasser ohne seine	_ c _ w _ r _ n	Schmutzstoffe.

Vorschau