

## Reinigung von Schmutzwasser I

<b>Klassenstufe</b>	1. – 4. Klasse
<b>Zeitbedarf</b>	1 Unterrichtsstunde
<b>Material</b>	Marmeladengläser mit Deckel (pro Schüler oder Team je 2 Stück) Teesiebe (1 pro SchülerIn) „Schmutzstoffe“ (Steinchen, Äste, Sand, Erde, etc. draußen sammeln) Optional: Wasserfarben, Pinsel und Papier
<b>Anlagen</b>	1. Kopiervorlage: Der Abwasser-Test (aus: Wasser ist Leben, BMU) 2. Tabelle: Abwassertipps

### Einführung ins Thema

Jede Kläranlage besteht im Wesentlichen aus drei Reinigungsstufen: 1. Der mechanischen Vorreinigung, 2. der biologischen Hauptreinigung und 3. einer chemischen Reinigungsstufe.

In der **mechanischen Vorreinigung** am Anfang einer Kläranlage hält der Rechen die größeren Schmutzteile zurück. Das sind neben Fäkalien und Toilettenpapier zum Beispiel auch Holzstücke, Plastikteile, Blechdosen, Windeln etc., die von manchen Leuten in die Toilette anstatt in den Mülleimer geworfen werden.

Im Sandfang setzt sich dann der Sand ab und im Vorklärbecken (oder Grobentschlammung) sinken die im Abwasser schwebenden Stoffe nach unten. In beiden Becken fließt das Wasser nur noch ganz langsam, so dass sich die schwereren Stoffe auf dem Grund absetzen. Sie können dann vom Grund mit einer Pumpe abgesaugt, oder mit einem Räumler entfernt werden. Fette und Öl sammeln sich an der Wasseroberfläche von Sandfang und Vorklärbecken. Diese Schwimmstoffe können oberflächlich entfernt werden. Da die Schmutzstoffe durch Absieben (Rechen) und Absetzen (Sandfang und Vorklärbecken) und durch Abpumpen entfernt werden, nennt man dies die mechanische Vorreinigung.

### Lokaler Bezug

Das Abwasser, welches in die Kläranlage Bibertal-Hegau gelangt, wird von 2 Feinrechen mit einer Spaltweite von 6 mm von fast allen groben und feinen Schmutzstoffen befreit. Das anfallende Material wird anschließend gewaschen und das Waschwasser wieder dem Kläranlagenprozess zur weitergehenden Reinigung zugeführt. Das restliche Rechengut wird in die Kehrichtverbrennungsanlage nach Winterthur transportiert und dort zur Energiegewinnung verbrannt. Pro Jahr fallen insgesamt etwa 150 Tonnen Rechengut an. Etwa 30 % dieses Rechenguts besteht aus Abfällen, die nicht über die Toilette entsorgt werden dürften. Sie müssen aufwändig und kostenintensiv aus dem Abwasser herausgefiltert werden.

Im anschließenden Sand- und Fettfang werden die im Abwasser enthaltenen sandigen Stoffe und Fettpartikel abgetrennt. Hier wird das Abwasser mit einer geringen Fließgeschwindigkeit durchgeleitet, so dass schwerere Stoffe, wie Kies und Sand absinken. Ein Bodenräumschild schiebt die abgesunkenen Stoffe dann in einen Trichter, um diese aus dem System zu entfernen. Der Sandfang wird außerdem mit Druckluft belüftet, dadurch treiben leichtere Schwimmstoffe (z.B. Fette und Öle) auf, die dann oberflächlich abgesaugt werden. Die Fette werden zum weiteren Abbau in den Faulurm gepumpt. Der Sand wird, wie das Rechengut, gewaschen und das entstehende Waschwasser gelangt wieder in

den Klärprozess. Der übrig gebliebene Sand wird auf die Deponie Pflum im Kanton Schaffhausen transportiert. In der Kläranlage Bibertal-Hegau fallen jährlich ca. 130 Tonnen Sand an.

### Durchführung

#### *Reinigung von Schmutzwasser*

Die Schmutzstoffe werden in das eine Marmeladenglas gegeben, mit Wasser aufgefüllt und gut vermischt. Dieses so hergestellte „Schmutzwasser“ wird durch das Teesieb in das zweite, saubere Glas gegossen. Gemeinsam beobachten alle, was in den Sieben zurückgehalten wird und was in das Glas geschwemmt wird. Wie sieht das Wasser in dem Glas im Vergleich zu dem „Schmutzwasser“ zuvor aus? Ist es schon sauberer geworden?

Das Glas mit dem Wasser wird nun verschlossen und kräftig geschüttelt. Wie sieht das Wasser aus? Die Farbe soll beschrieben werden. Dann wird das Glas einige Zeit stehen gelassen (ca. ¼ Stunde) und beobachtet, was mit der verbliebenen Schmutzbrühe geschieht.

*Variante:* Führen Sie eine Zeitreihe durch. Beobachten Sie das Wasser der verschiedenen SchülerInnen oder Teams direkt nach dem Schütteln, nach 5 Minuten, nach ¼ Stunde, nach 1 Stunde und nach 1 Tag. Die Farbe des Wassers kann beschrieben oder mit Wasserfarben nachgemalt werden oder das Schmutzwasser wird direkt mit dem Pinsel auf ein Papier aufgetragen und die Färbung nach den verschiedenen Zeiten verglichen.

#### *Was gehört nicht ins WC?*

Oft ist es der einfachste Weg, rein in die Toilette, Spülknopf drücken und schon ist es weg. Doch was so praktisch aussieht, verursacht Probleme.

Fertigen Sie gemeinsam an der Tafel eine Tabelle an und notieren Sie feste und flüssige Substanzen, die nicht in die Toilette gehören und überlegen Sie gemeinsam, was diese Stoffe im Abwasser oder in der Kanalisation anrichten können und wie sie korrekt entsorgt werden.

Verteilen Sie die Kopiervorlage „Der Abwasser-Test“. Die Kinder können nun anhand des Rätsels entscheiden, was in der Toilette entsorgt werden darf, und was nicht.

### Auswertung

*Wasser zu verschmutzen geht sehr schnell, es aber wieder zu reinigen dauert lange, kostet viel und verbraucht Energie.*

Dieser Versuch zeigt die Funktionsweise von Rechen und Sandfang in einer Kläranlage.

Das Teesieb funktioniert wie der Rechen in der Kläranlage. Dieser hält grobe Verunreinigungen wie Äste, Steine, Toilettenpapier aber auch Dinge, die nicht ins Abwasser gehören wie z.B. Hygieneartikel, Windeln, Tampons etc. zurück.

Sandige Stoffe, die sich nach dem Rechen noch im Abwasser befinden, sind schwerer als Wasser und setzen sich, wie in unserem 2. Glas, am Boden ab. In der Kläranlage passiert dieses im Sandfang. Die abgesetzten Stoffe können mit einem Bodenräumer entfernt werden.

**Aber Vorsicht!** Das Wasser in der Kläranlage ist nach der mechanischen Vorreinigung noch nicht sauber, auch wenn es sauberer aussieht. Bei dem Abwasser einer Stadt wird nur ungefähr ein Drittel des Schmutzes mit Rechen und Sandfang herausgeholt.

Eine Kläranlage besteht zusätzlich zu Rechen und Sandfang noch aus einem Klärbecken, in dem Bakterien Schmutzstoffe, die im Abwasser gelöst sind, entfernen. Aber auch sie fressen nicht alles. Moderne Anlagen haben daher hinter das Klärbecken noch eine chemische

Reinigungsstufe, in der Phosphat, ein Pflanzennährstoff, gebunden wird. Phosphat kann sonst in dem Gewässer in das gereinigtes Abwasser eingeleitet wird (z.B. dem Rhein) zu einer Überdüngung führen. Trotzdem gibt es immer noch gelöste Stoffe, wie z.B. Gifte, Tabak, Schwermetalle oder Rückstände von Medikamenten, die nicht entfernt werden können und ungeklärt in Flüsse und Seen gelangen.

#### *Was gehört nicht ins WC?*

Der Rechen einer Kläranlage ist eine wahre Fundgrube. Hier findet man Hygieneartikel wie Pflaster, Watte, Tampons, Ohrenstäbchen, Zahnseide, Medikamente usw., aber auch tote Kleintiere, Biomüll, Essensreste, Schmuck, Gebisse, etc...

Auch flüssige Substanzen, wie z.B. Farben, Lacke, Pflanzenschutzmittel, usw. werden unsachgemäss über die Toilette entsorgt.

In der Anlage „Abwassertipps“ finden Sie eine Beispieltabelle.

#### **Tipp**

Kombinieren Sie diesen Versuch mit folgenden Karten:

- Wie funktioniert die Kläranlage Bibertal-Hegau? (3.2)
- Reinigung von Schmutzwasser II (3.4)
- Was verlässt die Kläranlage? (3.5)
- Ausflug zur Kläranlage Bibertal-Hegau (6.2)