

Trennverfahren in der Wasseraufbereitung: Das Klärwerk

1) Nenne die dir bekannten Trennverfahren für Gemische mit einer Flüssigkeit und beschreibe knapp, welche Stoffgemische dadurch getrennt werden können.

2) Du bekommst ein Becherglas voll verschmutztem Wasser. Darin befinden sich **Papierstückchen, Gartenerde und Tinte**. Entwickle ein Verfahren um die verschiedenen Stoffe von dem Wasser zu **trennen**. Du kannst in mehreren Schritten vorgehen. Die folgenden Materialien stehen bereit:

Draht, Kies, Sand, Filter, Aktivkohle, Bechergläser

Protokolliere deine Vorgehensweise.

Versuchsskizze:

Beobachtung:

- 3) Neben dem Wasserverbrauch durch Trinken, die Toilettenspülung, Duschen und Wäsche- oder Geschirr-Waschen ist der Großteil unseres Wasserverbrauchs nicht direkt sichtbar. Täglich nehmen wir Nahrungsmittel zu uns, bei deren Produktion viel Wasser verbraucht wird. Auch für die Produktion von Kleidungsstücken werden große Mengen an Wasser benötigt. Dieser Wasserverbrauch für Produkte, die wir benutzen, nennt sich **virtuelles Wasser**.

In der Tabelle sind geschätzte Werte für den Wasserverbrauch oder den virtuellen Wasserverbrauch gegeben.

- a) **Nutze die Tabelle, um deinen eigenen Wasserverbrauch pro Woche zu berechnen.**

	Gegenstand/Tätigkeit	Wasserverbrauch	Mein Verbrauch in Liter pro Woche
Direkt	Duschen	16 L	
	Wäsche (1 Waschmaschinenengang)	50 L	
	Toilettenspülung, täglich	44 L	
Nahrungsmittel	Trinken	2-4 L	
	1 Scheibe Brot	50 L	
	1 Glas Milch	200 L	
	1 Ei	270 L	
	1 Portion Reis	400 L	
	1 Portion Nudeln	260 L	
	1 Portion Kartoffeln	30 L	
	1 Portion Rindfleisch (120g)	1000 L	
	1 Portion Schweinefleisch (120g)	350 L	
Sonstiges	1 Jeans	6000 L	
	1 Blatt Papier (DIN-A4)	10 L	

Rechnung:

Direkt:

Nahrungsmittel:

Sonstiges:

Mein Wasserverbrauch pro Woche beträgt etwa _____ Liter.

- b) **Beschreibe wodurch der hohe virtuelle Wasserverbrauch bei zwei der Gegenstände im Bereich Nahrungsmittel und Sonstiges zustande kommt.**
- c) **Nenne Maßnahmen, durch die sich der eigene virtuelle Wasserverbrauch reduzieren lässt.**

Didaktischer Kommentar zum Arbeitsblatt

Das Arbeitsblatt kann eingesetzt werden, wenn die SuS die verschiedenen Trennverfahren kennen und bereits Kompetenzen beim selbstständigen Experimentieren erworben haben. Die erste Aufgabe dient Aktivierung des Vorwissens über Trennverfahren. In der zweiten Aufgabe sollen die SuS dieses Wissen anwenden die verschmutzte Wasserprobe zu reinigen.

Die Aufgabe 3 ist eine mögliche Erweiterung des Themas Wasser.

Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Das Arbeitsblatt fördert verschiedene Kompetenzen des Basiskonzeptes Stoff-Teilchen. Aufgabe 1 ist dem Anforderungsbereich 1 zuzuordnen. Die SuS geben ihr Wissen über Trennverfahren, die sie im Unterricht kennengelernt haben, wieder. Sie erklären verschiedene Trennverfahren mit dem Hintergrund ihrer Kenntnisse über Stoffeigenschaften (Fachwissen).

Die Aufgabe zwei ist dem Anforderungsbereich 2 zuzuordnen. Die SuS wenden ihr Wissen über Trennverfahren auf das Problem an. Die Aufgabe zielt auf den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Die SuS entwickeln Strategien zur Trennung von Stoffgemischen, experimentieren sachgerecht nach Anleitung und beobachten und beschreiben sorgfältig das Experiment. Auch der Kompetenzbereich Kommunikation wird bei dieser Aufgabe gefördert: Die SuS protokollieren einfache Experimente. Da dieser Versuch ein Modellexperiment zum Klärwerk ist und der Alltagsbezug gegeben wird, nehmen die SuS im Rahmen dieses Experiments wahr, dass Chemie sie in ihrer Lebenswelt umgibt.

In Aufgabe 3 b und c bewerten die SuS den virtuellen Wasserverbrauch. Diese Aufgabe ist daher dem Anforderungsbereich 3 zuzuordnen.

Erwartungshorizont (Inhaltlich)

- 1) Nenne die dir bekannten Trennverfahren für Gemische mit einer Flüssigkeit und beschreibe knapp welche Stoffgemische dadurch getrennt werden können.
 - *Sedimentation: ein Feststoff kann dadurch aus einer Flüssigkeit entfernt werden.*
 - *Dekantieren: 2 flüssige Phasen oder das Sediment und die flüssige Phase können durch das Dekantieren voneinander getrennt werden.*
 - *Filtration: der feste Stoff einer Suspension kann durch Filtration von der flüssigen Phase getrennt werden.*
 - *Destillation: ein Flüssigkeitsgemisch, von Stoffen mit unterschiedlichen Siedepunkten wird voneinander getrennt. Ein Lösungsmittel wird von einem darin gelösten Feststoff getrennt.*
 - *Chromatographie: Zwei Flüssigkeiten werden mithilfe eines Laufmittels und der unterschiedlichen Löslichkeit darin voneinander getrennt.*

- 2) Du bekommst ein Becherglas voll verschmutztem Wasser. Darin befinden sich **Papierstückchen, Gartenerde und Tinte**. Entwickle ein Verfahren um die verschiedenen Stoffe von dem Wasser zu **trennen**. Du kannst in mehreren Schritten vorgehen. Die folgenden Materialien stehen bereit:

Draht, Kies, Sand, Filter, Aktivkohle, Bechergläser

Protokolliere deine Vorgehensweise.

Siehe Versuch V4.

- 3) **b) Beschreibe wodurch der hohe virtuelle Wasserverbrauch bei zwei der Gegenstände im Bereich Nahrungsmittel und Sonstiges zustande kommt.**

Rindfleisch: Wasserverbrauch bei der Produktion der Futtermittel für die Rinder und bei der Tierhaltung. Auch für die Hygienemaßnahmen in Schlachthöfen entsteht ein massiver Wasserverbrauch.

Jeans: Der Baumwollanbau verbraucht enorm viel Wasser und findet zudem in Wasserarmen Regionen der Erde statt. Bei der weiteren Verarbeitung muss der Stoff immer wieder gewaschen werden, wodurch ein hoher Wasserverbrauch entsteht.

c) Nenne Maßnahmen, durch die sich der eigene virtuelle Wasserverbrauch reduzieren lässt.

- Secondhandkleidung kaufen oder weniger Jeanskleidung tragen.

- Weniger Fleisch essen.

- Mehr Nudeln und Kartoffeln anstelle von Reis essen.

- Kleidung länger tragen, bevor sie gewaschen wird

- ...