



© Raffinerie de Cressier

Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das ist Erdöl. Eine PET-Flasche besteht zu fast 100% aus Erdöl. Dieser Stoff kommt natürlich vor und gilt deshalb als Rohstoff. Erdöl ist giftig und sollte beispielsweise nicht in Gewässer gelangen. In den USA, Russland und Saudi-Arabien wird weltweit am meisten Erdöl gefördert. Erdöl wird weltweit verbraucht und legt deshalb manchmal sehr weite Strecken zurück. In die Schweiz gelangt das meiste Erdöl über Pipelines. Das sind oft im Boden verlegte Transportrohre, die tausende von Kilometern lang sein können. Andere Transportmittel sind Zug, Lastwagen und Schiff. Das Erdöl wird in einer Raffinerie weiterverarbeitet und in verschiedene Teile wie Benzin, Heizöl oder Kerosin aufgetrennt. In der Schweiz gibt es nur eine einzige Raffinerie, sie befindet sich in Cressier im Kanton Neuenburg. Für die Herstellung einer 0.5-Liter PET-Flasche werden ungefähr 0.2 Liter Erdöl benötigt, das ist genau so viel wie ihr hier vor euch habt.



© Aurora Kunststoffe GmbH

Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das sind Plastikpellets. Sie werden in einer kunststoffherstellenden Fabrik produziert. Aus dem Erdöl werden zunächst einfache Kohlenstoffverbindungen hergestellt. Diese Verbindungen werden in einem chemischen Verfahren wie eine Kette miteinander verbunden und es entsteht ein Polymer. Poly ist Griechisch und heisst „viel“. Das Plastik für PET-Flaschen heisst „Polyethylenterephthalat“, kurz PET.

Dieses PET ist zunächst flüssig und wird durch Drüsen gepresst. Durch Abkühlen entstehen danach lange feste Stränge. Diese Stränge werden in kurzen Abständen geschnitten und Plastikpellets, wie sie vor euch liegen, entstehen.

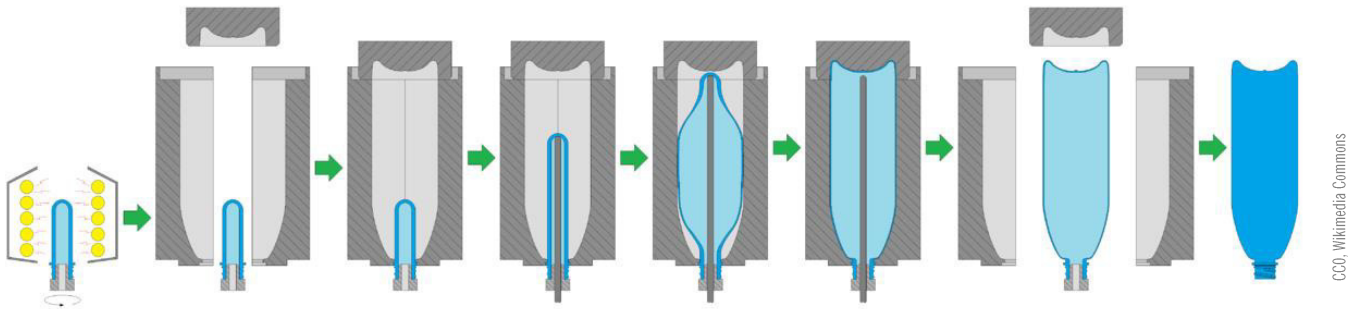


© otto-hofstetter.ch

Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das ist ein PET-Rohling, auch PET-Vorformling genannt. Er wird in einer kunststoffverarbeitenden Fabrik produziert. Zur Herstellung eines PET-Vorformlings werden Plastikpellets (Kunststoffpellets), eine Düse (Heisskanal) und eine Negativform des PET-Vorformlings verwendet. Die Kunststoffpellets werden in einer Spritzgiessmaschine geschmolzen und dann über den Heisskanal in die Form gespritzt. Dieses Verfahren heisst „Spritzgiessverfahren“. Durch Abkühlen ausserhalb der Form entsteht so eine kleine harte Flasche, der PET-Vorformling. Dieser wird platzsparend zum Getränkehersteller transportiert und dort erst kurz vor der Abfüllung zu einer PET-Flasche aufgeblasen.



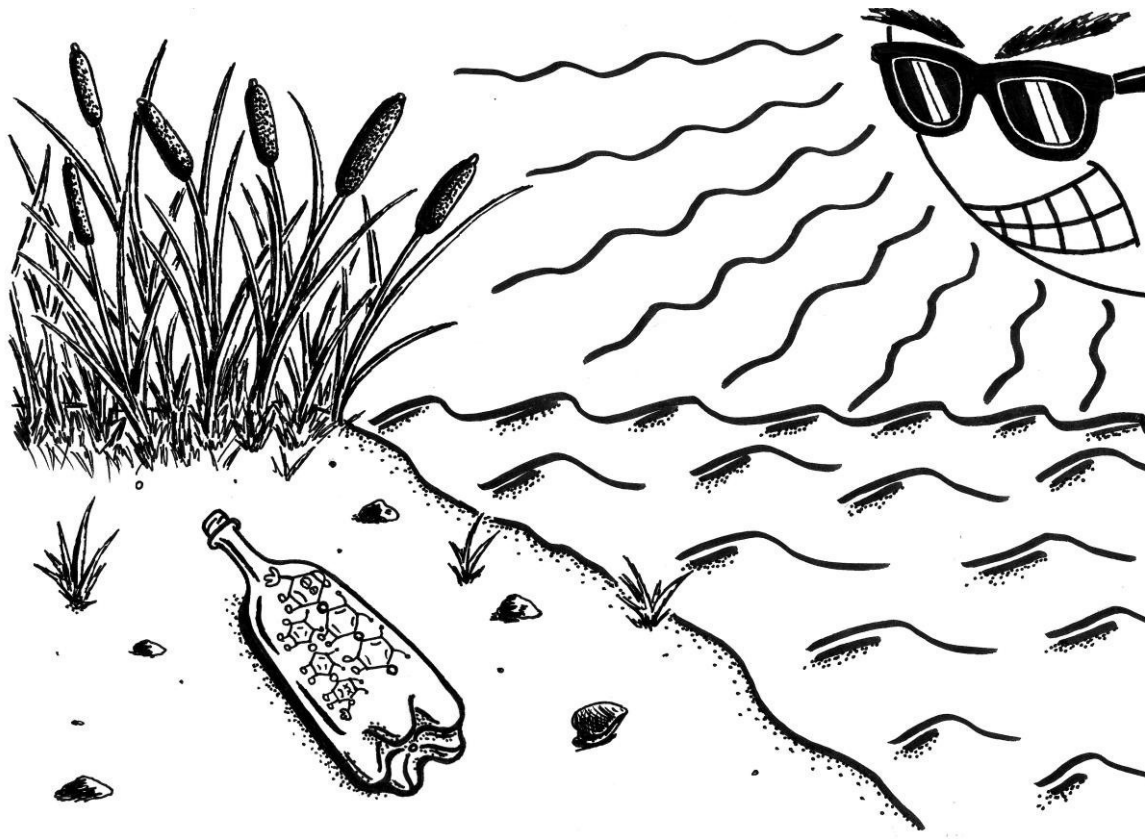
CCO, Wikimedia Commons

Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das ist eine PET-Flasche. Sie wird aus dem PET-Rohling hergestellt. Dazu wird er zunächst gerade so stark erwärmt, dass er verformt werden kann, aber nicht schmilzt. Der warme PET-Rohling wird dann in eine Negativform gelegt und mithilfe einer Maschine zu einer normalen PET-Flasche aufgeblasen. Um die PET-Flasche abzukühlen, wird Wasser verwendet. Manchmal werden PET-Rohling und PET-Flasche direkt vor der Abfüllung in einem Durchgang hergestellt. So muss das Plastik einmal weniger erwärmt und abgekühlt werden und das spart Energie.

Rechercheauftrag

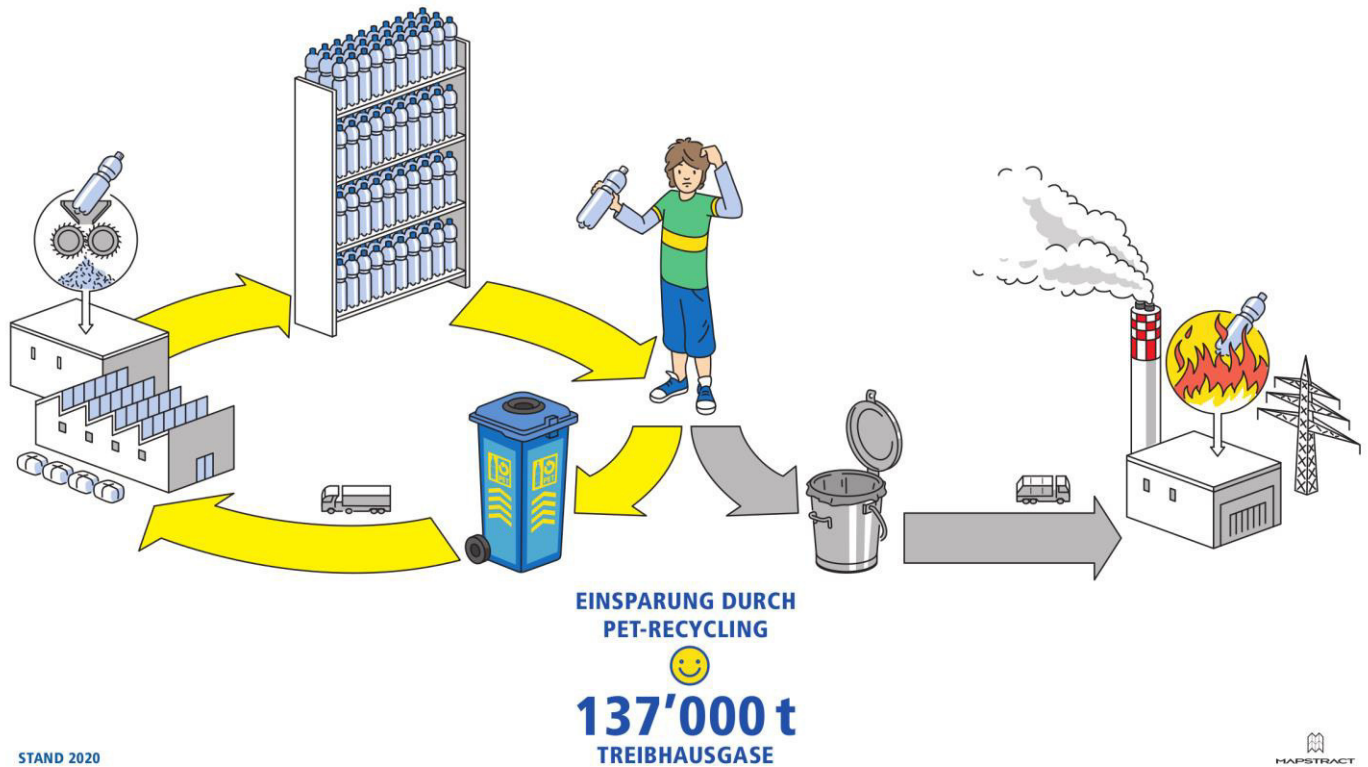


© Seemuseum, Daniel Trendle

Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das ist Mikroplastik. Eine PET-Flasche wird beim Getränkehersteller mit Trinkwasser gefüllt und anschliessend in einem Lebensmittelladen angeboten. Wir Konsument*innen kaufen die Flasche und trinken das Wasser. Manche lassen ihre Flasche dann absichtlich oder unabsichtlich am Seeufer liegen. Wenn sich die PET-Flasche dann in der Sonne erwärmt oder am Ufer von Kieselsteinen gemahlen wird, werden einzelne Stücke davon freigesetzt. Diese Stücke werden dann durch die Sonnenstrahlen, Wellen und Steine zerkleinert. Mikroplastik heissen Plastikstücke, die kleiner als 5mm sind. Die Einzelteile können so klein werden, dass man sie nur noch mit einer Lupe oder einem Mikroskop erkennen kann.



Aufgabe

1. Lest den Text zu eurem Gegenstand und beantwortet anschliessend gemeinsam in der Gruppe diese Fragen:
Um welchen Gegenstand handelt es sich?
Woher kommt dieser Gegenstand?
2. Bestimmt zwei Gruppenmitglieder, welche anschliessend den anderen Gruppen euren Gegenstand vorstellen.

Das ist eine rPET-Flasche. Genau wie eine normale PET-Flasche kann man sie mit Trinkwasser füllen und daraus trinken. Das „r“ steht für „recycelt“, weil diese Flasche zu 100% aus alten PET-Flaschen besteht. Wenn wir eine leere PET-Flasche bei einer Recyclingstation abgeben, werden die Flaschen anschliessend in einer Verwertungsanlage in kleine Stücke geschnitten und in einem mehrstufigen Verfahren gereinigt. Die gereinigten Stücke können wieder eingeschmolzen werden, um Plastikpellets herzustellen. Aus diesen Plastikpellets aus recyceltem Plastik wird anschliessend mit dem gleichen Verfahren wie bei einer neuen PET-Flasche eine rPET-Flasche hergestellt. So kann man aus PET- und rPET-Flaschen immer wieder neue Flaschen herstellen. In diesem geschlossenen Kreislauf gelangt kein Mikroplastik aus der Flasche in die Natur und bei der Produktion können Treibhausgase eingespart werden.

Wie kann Mikroplastik entstehen?

Aufgabe

1. Nehmt euch einen der ausliegenden Gegenstände und lest den zum Gegenstand passenden, kurzen Text.
2. Sucht in der nahen Umgebung nach einem Ort, wo sich euer Gegenstand befinden könnte und legt ihn dort hin.
3. Denkt euch zu eurem Gegenstand eine Geschichte aus, die diese drei Fragen beantwortet:
Wie ist der Gegenstand an diesen Ort gelangt?
Warum ist er eine Quelle von Mikroplastik?
Wie könnte das Mikroplastik daraus in den Bodensee gelangen?
4. Präsentiert eure Geschichte der Klasse. Die Präsentation soll nicht länger als 30 Sekunden dauern.

Reifen

Wenn ein Reifen über den Boden rollt, nutzt sich das Profil ab. Das dabei verlorene Material heisst „Reifenabrieb“ und ist mit 7900 Tonnen pro Jahr eine der häufigsten Quellen von Mikroplastik.

Sonnencreme

Hier geht es nicht um die Verpackung, sondern um den Inhalt. Viele Sonnencremes enthalten flüssiges Plastik, damit die Creme dickflüssig ist und gut auf der Haut haftet. Dieses Plastik wird extra für die Sonnencreme produziert und ist eine Form von Mikroplastik.

T-Shirt aus Kunstfasern

Dieses T-Shirt besteht aus Kunstfasern aus Plastik: Polyester. Beim Waschen können sich einzelne Fasern als eine Form von Mikroplastik lösen.

Tragetasche

Diese Tragetasche aus Plastik hat oft nur eine kurze Lebensdauer, denn sie landet nach dem Einkauf schnell im Müll. Weil sie leicht und relativ gross ist, kann sie einfach durch den Wind in die Umwelt getragen werden. Dort zerfällt sie durch Wind, Sonne oder Wellen wie die PET-Flasche zu Mikroplastik.

Spielzeug aus Plastik

Dieses Stofftier besteht aus Kunstfasern aus Plastik: Polyester. Bei Reibung können sich einzelne Fasern als eine Form von Mikroplastik lösen, zum Beispiel beim Waschen oder Spielen.

Duschgel

Hier geht es nicht um die Verpackung, sondern um den Inhalt. Manche Duschgels enthalten kleine Kügelchen aus Plastik, welche als Peeling wirken. Dieses Plastik wird extra für die Duschgels produziert und ist eine Form von Mikroplastik.

Wasserqualität messen I

Bioindikation

Worum geht es?

Bioindikation bedeutet die Qualität von einem Lebensraum mithilfe von Lebewesen, die dort leben, zu bestimmen. Die kleinen Wassertiere bevorzugen unterschiedlich sauberes Wasser. Manche kommen in verschmutztem und in sauberem Wasser vor, andere können nur in sauberem Wasser leben. Anhand der Tiere, die ihr im Wasser findet, könnt ihr herausfinden, wie sauber das Wasser an diesem Ort ist.

Gruppengröße: 3 – 4 Schülerinnen und Schüler

Material: Fangnetz, Teller, Lupe, 2 Becher, Pinsel, Löffel, Bestimmungsschlüssel



Aufgabe

Ganz wichtig: Bei allem was ihr macht, dürfen die Tiere nie im Trockenen liegen.

1. Habt ihr alles Material? Dann sucht euch eine flache Stelle, wo ihr nach Tieren suchen könnt.
2. Füllt euren Teller mit etwas Wasser.
3. Jetzt könnt ihr mit der Untersuchung beginnen. Sammelt an eurer Stelle pro Gruppe insgesamt sechsmal eine Probe und wertet alle Tiere aus. Für die Proben wählt ihr aus den folgenden drei Methoden aus:

Bei Steinen im Wasser: Legt das Netz hinter dem Stein ins Wasser und hebt den Stein an. Den Stein könnt ihr mit der Unterseite nach oben neben den Teller legen. Als erstes legt ihr das Netz über den Teller und dreht es um, so dass es das Wasser im Teller berührt. Alle gefangenen Tiere fallen jetzt in den Teller. Danach könnt ihr schauen, ob noch Tiere am Stein kleben. Schaut genau hin, sie sind manchmal gut getarnt. Diese Tiere könnt ihr mit dem Pinsel sorgfältig in den Teller streichen.


















Bei Kies oder Sand im Wasser: Legt das Netz ins Wasser und wühlt davor mit der Hand etwas im Kies/Sand. Danach legt ihr das Netz über den Teller und dreht es um, so dass es das Wasser im Teller berührt. Alle gefangenen Tiere fallen jetzt ins Wasser.

Bei Pflanzen im Wasser: Zieht das Netz durch die Pflanzen. Danach legt ihr das Netz über den Teller und dreht es um, so dass es das Wasser im Teller berührt. Alle gefangenen Tiere fallen jetzt ins Wasser.
4. Mit dem **Bestimmungsschlüssel** könnt ihr nun herausfinden, welche Tiere ihr gefunden habt. Am besten nehmt ihr ein Tier mit dem Löffel aus dem Teller und legt es in den Becher. Im Becher muss natürlich auch Wasser drin sein. Schaut als erstes immer, ob das Tier Beine hat.
5. Wenn ihr herausgefunden habt, welches Tier es ist, könnt ihr auf Seite 3 in der Tabelle bei „Anzahl“ einen Strich machen.
6. Jetzt könnt ihr das Tier wieder aus dem Becher nehmen und das nächste Tier anschauen. Tiere, die ihr jemandem zeigen wollt, könnt ihr auch im Becher lassen und einen zweiten Becher für das nächste Tier verwenden.
7. Wenn ihr fertig seid, könnt ihr die Tiere wieder dort, wo ihr sie gefunden habt, freilassen. Jetzt müsst ihr nur noch Netz, Teller, Becher und Löffel im Wasser putzen und das Material anschliessend wieder eurer Lehrperson abgeben.
8. Schaut eure Tabelle an. Die Kategorie, in der ihr am meisten Tiere gefunden habt, zeigt die Wasserqualität an. Die Farben sind in der Tabelle auf der nächsten Seite erklärt. Wie sauber ist das Wasser?
Schreibt das Ergebnis eurer Untersuchung hier hin: _____



Wasserqualität messen I



Tiergruppe	Anzahl ¹	Häufigkeit ²	Gütefaktor ³	Güteprodukt ⁴
Steinfliegenlarve 		x	1.0	=
Lidmückenlarve 		x	1.3	=
Winkelkopf-Strudelwurm 		x	1.5	=
Hakenkäfer (Elmis) 		x	1.5	=
Köcherfliegenlarve mit Köcher 		x	1.5	=
Köcherfliegenlarve (Rhyacophila) 		x	1.5	=
Eintagsfliegenlarve (Ephemera) 		x	1.7	=
Flohkrebs 		x	2.0	=
Napfschnecke 		x	2.0	=
Köcherfliegenlarve (Hydropsyche) 		x	2.0	=
Dreikantmuschel (Wandermuschel) 		x	2.3	=
Weisser Strudelwurm 		x	2.3	=
Kriebelmückenlarve 		x	2.3	=
Wasserassel 		x	3.0	=
Roll-Egel 		x	3.0	=
Rote Zuckermückenlarve 		x	3.8	=
Schlammröhrenwurm (Tubiflex) 		x	3.8	=
Gesamthäufigkeit ⁵		<input type="text"/>	Gesamtsumme ⁶	<input type="text"/>

Auswertung

Gesamtsumme ⁶	<input type="text"/>	:	Gesamthäufigkeit ⁵	<input type="text"/>	=	Saprobien-Index ⁷	<input type="text"/>
Gewässergüte ⁸							<input type="text"/>

Wasserqualität messen I

Zusatzaufgabe

Aufgabe

Saprobien-Index berechnen

Eine **Saprobie** ist ein Lebewesen, das in oder auf faulenden Stoffen lebt und sich von ihnen ernährt. Der **Saprobien-Index**⁷ zeigt den Grad des Abbaus biologischer Stoffe an. Je höher der Saprobien-Index, desto geringer die Wasserqualität. Um den Index zu berechnen, müsst ihr erst die Häufigkeit² mithilfe der untenstehenden Liste in eure Tabelle eintragen. Anschliessend multipliziert ihr in jeder Zeile die Häufigkeit² mit dem bereits eingetragenen Gütefaktor³ und tragt das Resultat bei Güteprodukt⁴ ein. Für die Gesamthäufigkeit⁵ und die Gesamtsumme⁶ berechnet ihr jeweils die Summe der jeweiligen Spalte. Für die Auswertung dividiert ihr die Gesamtsumme⁶ durch die Gesamthäufigkeit⁵. Das Resultat ist der Saprobien-Index⁷. Damit könnt ihr auf der Liste zur Bestimmung der Gewässergüte die Gewässergüte⁸ ablesen und in eure Tabelle eintragen. Was bedeutet das für die Wasserqualität vor Ort?

Liste zur Bestimmung der Häufigkeit²

	Anzahl	Häufigkeit ²
Einzelfund	1	0.5
vereinzelt	2–4	1.0
wenige Tiere	5–8	1.5
mässig viele	9–15	2.0
häufig	16–25	2.5
sehr häufig	25–40	3.0
massenhaft	> 40	3.5

Liste zur Bestimmung der Gewässergüte⁸

	Saprobien-Index ⁷	Gewässergüte ⁸
sauber und unbelastet	1.0–1.4	I
gering belastet	1.5–1.9	II
mässig belastet	2.0–2.2	III
kritisch belastet	2.3–2.9	IV
verschmutzt -stark belastet	3.0–4.0	V

Wie belastet ist der Bach?



Wasserqualität messen II

Nitrat-Konzentration bestimmen

Worum geht es?

Nitrat ist ein Stoff, der in der Natur vorkommt. Pflanzen brauchen ihn als Nährstoff. Daher enthält Dünger, der in der Landwirtschaft eingesetzt wird, ebenfalls Nitrat. So wächst zum Beispiel Salat schneller. Wenn zu viel Dünger eingesetzt wird, kann Nitrat in die Gewässer gelangen. Nitrat in zu hohen Konzentrationen ist giftig für Lebewesen. Mit chemischen Teststreifen kann der Nitratgehalt gemessen werden.

Gruppengröße: 3 – 4 Schülerinnen und Schüler

Material: PET-Rohling, Teststreifen zur Messung von Nitrat/Nitrit



Aufgabe

Um die Konzentration von Nitrat im See- und Bachwasser zu bestimmen, geht wie folgt vor:

1. Bildet die gleichen Gruppen wie vorher und entscheidet euch, ob ihr Seewasser oder Bachwasser testen wollt. Für das Seewasser verwendet ihr eine PET-Rohlingprobe, die ihr am Anfang gesammelt habt. Für das Bachwasser leert ihr eine PET-Rohlingprobe aus und füllt sie mit Bachwasser.
2. Nehmt einen Teststreifen, haltet ihn für eine Sekunde ins Wasser im PET-Rohling und zieht in direkt wieder heraus.
3. Schüttelt das restliche Wasser ab und wartet 60 Sekunden.
4. Jetzt könnt ihr den Teststreifen von rechts an die stehende Aluminiumdose halten und den Wert für Nitrat bei der Skala von 0 – 500 ablesen.

In der Schweiz gilt: Trinkwasser darf nicht mehr als 25 mg/L Nitrat enthalten.

Wie viel Nitrat enthält das Wasser, das ihr getestet habt? Tragt euer Resultat ein und tauscht euch mit einer Gruppe aus, die das andere Wasser getestet hat.

Bodensee: _____

Bach: _____

Hinweis: Stellt ihr keine Farbveränderung an eurem Teststreifen fest, so ist der Wert 0 mg/L.