|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **V** | **Der Weg des (Mikro-)Plastiks****Kläranlagen: Einleitung in den Vorfluter** | **L** |
|  **Zeitbedarf:** | 10 – 15 Minuten |
|  **Ziele:** | SuS sollen erkennen, dass Mikroplastik über das Nachklärbecken in den Vorfluter fließen kann. |
| **Material:** | Synthetische Textilien (z.B. Fleece), Spülschwamm, Mikrofasertuch, Schere, Messer, Küchenreibe, Wasser, Plastikflasche mit Deckel, Strohhalm, Knete, 2 Bechergläser (1000 ml), große Schale, Sand |
| **Vorbereitung:** | C:\Users\bt305302\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Outlook\RCBUX7XE\IMG_7171.jpgC:\Users\bt305302\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Outlook\RCBUX7XE\IMG_7173.jpgVon einer PET-Flasche wird der Boden entfernt. In den Deckel wird ein Loch geschnitten, durch das ein Strohhalm gesteckt wird. Mithilfe von Knete wird das Loch um den Strohhalm dicht verschlossen. Der Deckel wird auf die PET-Flasche geschraubt. |
| **Durchführung:** | * C:\Users\bt305302\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Outlook\RCBUX7XE\IMG_7179.jpgEntwerfen Sie mithilfe der Materialien ein Experiment, mit dem Sie den Abfluss des Abwassers aus dem Nachklärbecken in den Vorfluter untersuchen können.
 |
| **Beobachtung:** | * Das Wasser mit Textilfasern fließt vom 1. Becherglas in die Wasserflasche.
* Das Wasser fließt durch den Strohhalm im Deckel der Wasserflasche in das bereits gefüllte 2. Becherglas, das in einer großen Schale steht.
* Das Wasser fließt über den Ausguss des 2. Becherglases in die Schale.

Das Mikroplastik geringer Dichte fließt über den Ausguss des 2. Becherglases mit dem Wasser in die Schale. Teile mit hoher Dichte setzen sich gemeinsam mit dem Sand im 2. Becherglas ab. |
| **Deutung:** | * Mikroplastik geringer Dichte gelangt über den Abfluss des Nachklärbeckens in den Vorfluter.
* Wasser in Wasserflasche modelliert von der Kläranlage gereinigtes Abwasser, das immer noch Mikroplastik geringer Dichte enthält.
* Das 2. Becherglas modelliert das Nachklärbecken.
 |
| **Entsorgung:**  | Erneute Filtration des Wassers mit Mikroplastikpartikeln mithilfe eines Faltenfilters oder Kaffeefilters, um den Eintrag von Mikroplastik in das Abwasser zu verhindern. Das Filtrat kann dann in den Ausguss gegeben, der Faltenfilter im Hausmüll entsorgt werden. |
| **Fachlicher Hintergrund:** | * Funktionsweise Kläranlage:
* Mechanische Reinigung:

Schotterfang & Rechen: mechanische Vorreinigung grober Verschmutzungen (Laub, Steine, Hygieneartikel)Sandfang: Sedimentation mineralischer Verunreinigungen (Sand, feine Steine, Kies)Vorklärbecken: Sedimentation feiner organischer Stoffe durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit 🡪 Primärschlamm* Biologische Reinigung:

Belebungsbecken: Bakterien und andere Mikroorganismen bauen organische Kohlenstoffverbindungen ab 🡪 BelebtschlammNachklärbecken: Belebtschlamm setzt sich im Nachklärbecken vom gereinigten Abwasser ab: ein Teil zurück in das Belebungsbecken (Rücklaufschlamm); anderer Teil mit Primärschlamm in den Faulturm (Überschussschlamm)* Gereinigtes Wasser gelangt über den Abfluss des Nachklärbeckens in den Vorfluter
* Kläranlagen können Mikroplastik nicht vollständig aus Abwässern entfernen
* Ca. 95% des Mikroplastiks verbleibt in der Kläranlage im Klärschlamm 🡪 Umwelt
* Rest des Mikroplastiks gelangt über Ausfluss des Nachklärbeckens in den Vorfluter 🡪 Umwelt
* Derzeit gibt es für die öffentlichen Kläranlagen in Deutschland keine Richt- oder Grenzwerte für Mikroplastik im Abwasser
* Aufreinigungsleistung ist abhängig von der technischen Ausstattung
* Lösung: Einsatz einer 4. Reinigungsstufe

Quellen:Bergmann, M., Gutow, L., & Klages, M. (Eds.). (2015). *Marine Anthropogenic Litter*: Springer International Publishing.URL: <https://themenspezial.eskp.de/plastik-in-gewaessern/handlungsoptionen/mikroplastik-in-abwaessern/> (online 18.01.2021)URL: <https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/abwasserreinigung/klaeranlage.html> (online 18.01.2021) |
| **Didaktische Wertung:** | * Geringer Zeitaufwand
* Einfache Durchführung
* Anschauliches, eindeutiges Ergebnis
* Kaum Fehlerquellen
* Keine giftigen Chemikalien
* Keine besondere Entsorgung nötig
* Artikel können kostengünstig besorgt werden
* Hoher Alltagsbezug
* Offenes Experimentieren: selbstständiges, forschendes Lernen: Schüler formulieren Hypothesen, entwickeln Versuchsansätze & führen sie durch, werten Ergebnisse aus & interpretieren sie
 |