|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **V1** | **Untersuchung des Mikroplastikgehalts von Fließgewässern (Probenentnahme)** | **L** |
| Zeit: | ca. 60 min (pro Entnahmestandort – ohne Anfahrt)Wenn Schülerinnen und Schüler ein eigenes Konzept für das Setup am Fluss und die anschließende Probenentnahme entwickeln sollen, kann die Zeit beliebig verlängert werden. Die unten stehende Anleitung ist dann entsprechend zu kürzen! |
| Ziele: | * Schülerinnen und Schüler verwenden den zuvor gefertigten Manta-Trawl um einem Fließgewässer Treibgut zu entnehmen, welches anschließend in V2\_Auswertung sortiert und klassifiziert wird.
* Schülerinnen und Schüler führen eine wissenschaftliche Freilanduntersuchung durch.
* Schülerinnen und Schüler erlernen fachgerechte Arbeitsweisen und wenden diese an einem konkreten Beispiel an.
* Stärkung der sozialen Kompetenz (einige Arbeitsschritte sollten arbeitsteilig durchgeführt werden).
 |
| Material: | Wathose, Manta-Trawl, 20-25 m Seil, 2 Karabinerhaken, Zollstock/Maßband, Stoppuhr (Handy), 10 l Wassereimer, Spritzflasche, 5 l Kanister mit Leitungswasser, Plastikwanne, Schottflaschen (0,5 l; eine pro Entnahmestandort), Stift (Edding), Trichter, Notitzblock (Handy), Protokoll „Probenentnahme“ (eines pro Entnahmestandort) |
| Durchführung: |

|  |  |
| --- | --- |
| **Probenentnahme ohne Brücke** | **Probenentnahme von einer Brücke aus** |
| **Errichtung einer „Ersatzbrücke“:*** An beiden Seilenden einen Henkersknoten knüpfen und in die entstandene Schlaufe ein Karabinerhaken einhängen.
* Ein Seilende um einen Baum legen und mit dem Karabinerhaken in das Seil einhaken.
* Das zweite Seilende ans andere Ufer ziehen und dort auf gleiche Weise befestigen. Dabei darauf achten, dass das Seil nur bis knapp über die Wasseroberfläche durchhängt.
* Karabinerhaken am Manta-Trawl mit der „Ersatzbrücke“ verbinden, jedoch Manta-Trawl noch nicht ins Wasser setzen.

**Beginn der Probenentnahme:*** Überprüfen, ob die Verschlussklammer am Manta-Trawl geschlossen ist.
* Stoppuhr starten und zeitgleich Manta-Trawl in die Strömung setzen. Hinter dem Manta-Trawl stehen, damit die Öffnung nicht blockiert wird.
 | **Anbringung einer Seil-Verlängerung:*** An einem Seilende einen Henkersknoten knüpfen.
* Die entstandene Schlaufe mit dem Karabinerhaken am Manta-Trawl verbinden, sodass dieser mit einer Leine ausgestattet ist, um ihn von einer Brücke abzulassen.

**Beginn der Probenentnahme:*** Überprüfen, ob die Verschlussklammer am Manta-Trawl geschlossen ist.
* Stoppuhr starten und zeitgleich Manta-Trawl in die Strömung ablassen. Oberes Seilende ggf. an die Brücke knoten, um den Manta-Trawl gegen die Strömung zu sichern.
 |

**Aufnehmen wichtiger Werte für spätere Berechnungen:*** Mit dem Zollstock den Abstand zwischen der Wasseroberfläche und der Oberkante des Manta-Trawls messen und auf dem Protokoll notieren.
* Ab der Vorderkante des Manta-Trawls zwei Meter flussabwärts ausmessen. Fünf am Ufer aufgesammelte Blätter rings um den Manta-Trawl einzeln ins Wasser werfen und mit der Stoppuhr die Zeit messen, die die Blätter zum Zurücklegen der zwei Meter benötigen. Werte auf dem Protokoll notieren.

**Ende der Probenentnahme:*** Manta-Trawl nach Ablauf der Beprobungsdauer (z.B. 30 min) aus dem Wasser nehmen und ans Ufer bringen.
* Beprobungsdauer auf dem Protokoll notieren.
* Am Ufer den Manta-Trawl mithilfe des Seils und der Karabinerhaken an einem Ast aufhängen, sodass das Netz nach unten baumeln kann.
* Mit dem Eimer Wasser aus dem Fluss schöpfen und Treibgut im Netz von außen in die Netzspitze spülen. (VORSICHT: Keine neuen Partikel in die Öffnung des Manta-Trawl schütten, da sonst Ergebnisse verfälscht würden!)
* Ggf. mit Leitungswasser aus der Spritzflasche Partikel aus der Innenseite des Schwimmkörpers in die Netzspitze spülen.

**Sicherung der Proben:*** Trichter auf Schottflasche stecken und Netzspitze hinein legen.
* Verschlussklammer vorsichtig öffnen und sämtliches Treibgut in die Schottflasche überführen. Dafür Leitungswasser zur Hilfe nehmen.
* Schottflasche verschließen und beschriften.

**Abbau:*** Alle Gerätschaften spülen und abbauen.
* Kleinteile in der Plastikwanne verstauen und darauf achten, dass nichts am Entnahmestandort zurückbleibt.
 |
| Beobachtung: | *Abbildung 1: Auszug aus Protokoll "Probenentnahme"* |
| Deutung: | Aus den aufgenommenen Zeiten (-> Messwerte 1 bis 5) für das Zurücklegen einer definierten Strecke kann die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit an diesem Flussabschnitt in Metern pro Sekunde berechnet werden. Gemeinsam mit den Abmessungen des Manta-Trawls kann damit das beprobte Wasservolumen bestimmt werden, welches für die Auswertung in V2 benötigt wird. |
| fachlicher Hintergrund: | Im Treibgut eines Fließgewässers können sich neben natürlichen organischen Produkten (z.B. Blätter oder Zweige) auch andere, für dieses Ökosystem fremde Produkte (z.B. Kunststoffe) befinden. Diese gelangen über unterschiedliche Wege dorthin, beispielsweise durch unsachgemäße Entsorgung von Abfällen oder durch Verwehung. Kunststoffe können aufgrund ihrer Eigenschaften wie Bruchfestigkeit oder Korrosionsbeständigkeit durch natürliche Prozesse über lange Zeiträume hinweg nicht abgebaut werden, beeinflussen jedoch Organismen in den entsprechenden Ökosystemen auf unterschiedliche Art und Weise. Manche Lebewesen können beispielsweise Kunststofffragmente nicht von Nahrung unterscheiden und nehmen sie anstelle von Nahrung oder zumindest zusätzlich zur Nahrung auf. Da die Kunststoffe jedoch im Verdauungstrakt nicht verwertet werden können und somit Magen und Darm blockieren, leiden betroffene Individuen häufig an Mangelerscheinungen, die bis hin zum Tod führen können. Aufgrund der meist negativen Auswirkungen für Organismen wird in der aktuellen Forschung derzeit großer Wert darauf gelegt, den Einfluss von Mikroplastik auf verschiedene Ökosysteme genau zu untersuchen. Im marinen Bereich liegen bislang die meisten Studien vor, in letzter Zeit weiten sich die Untersuchungen jedoch auch zunehmen auf limnische oder terrestrische Ökosysteme aus. Zur Erfassung des Treibguts in der Wassersäule oder auf der Wasseroberfläche von Flüssen werden spezielle Arbeitsweisen, wie zum Beispiel der Einsatz von Schlepp- oder Treibnetzen angewandt. Durch Verwendung unterschiedlicher Maschenweiten können mithilfe dieser Netze Partikel bis zu einer Größe von wenigen Mikrometern erfasst und anschließend ausgewertet werden. Gemeinsam mit einer Strömungsmessung lassen sich letztlich fundierte Werte beispielsweise für den Belastungsgrad eines Gewässers mit Mikroplastik errechnen. |