



MIT MÜLLTEILEN EXPERIMENTIEREN

Lernende experimentieren in dieser Übung mit den Eigenschaften von Müllteilen und ihren Auswirkungen auf die Umwelt. Sie testen die Abbauraten verschiedener Materialien aus und wie Witterungsverhältnisse diese beeinflussen können.

FACHGEBIETE

Naturwissenschaften, Mathematik

EMPFOHLENES ALTER

12-15 Jahre

DAUER

Experimente A und B: 45 Minuten

Experiment C: 8 Wochen

LERNZIELE

- Die Eigenschaften von Meeresmüllmaterialien testen.
- Untersuchen, wie sich die Eigenschaften eines Müllteils auf seinen Verbleib in der Umwelt auswirken.
- Die Eigenschaften von Meeresmüll (z.B. seine erwartete Verweildauer im Meer) mit seinen Auswirkungen vergleichen.
- Übung zum Aufstellen von Hypothesen, zum Beobachten, zum Erheben von Daten, deren Auswertung und Darstellung.

INTERNETQUELLEN

MOTE Marine Laboratory: Advancing the Science of the Sea: www.mote.org



KENNEN ERLEBEN HANDELN!

Meeresmüll stoppen



Schwimmfähige Objekte treiben im Wasser. Solche Objekte werden leichter zu Meeresmüll als solche, die absinken, denn sie werden leicht von Wind und Wellen weggetragen. Sie können auch durch Starkregen, Flüsse, Ströme, Abwasser wie auch durch Entwässerungsgräben ins Meer gespült werden und weiterverfrachtet werden durch Wind, Wellen, Gezeiten und Strömungen. Dadurch kann schwimmender Müll im Meer weit weg von seinem Eintragsort transportiert werden und in einem riesigen Gebiet Probleme verursachen.

Müllteile, die leicht vom Wind verweht werden, gelangen sehr häufig in die Meeresumwelt, entweder weil sie direkt ins Meer geweht werden oder indirekt über Fließgewässer. Solche leichten Teile können zu Meeresmüll werden, selbst wenn sie ursprünglich korrekt entsorgt worden sind. Eine Serviette kann z.B. leicht aus einem offenen Strandmülleimer ohne Deckel herausgeweht werden

Schwimmfähigkeit korreliert in der Regel mit der Eigenschaft leicht verweht zu werden. Leichte Objekte schwimmen gut und werden leicht vom Wind weggeblasen. Manche leichten Objekte sinken jedoch ab, wenn sie voll Wasser gesogen sind oder von lebenden Organismen, Mikroorganismen oder auch größere Tieren wie Seepocken, bewachsen werden, die Hartgründe besiedeln. Solch ein Bewuchs wird als Fouling bezeichnet.

Degradation ist der Prozess, bei dem Objekte in Bruchstücke (oder Moleküle) zerfallen: durch die Einwirkung von Wind und Wasser (Erosion oder Verwitterung), der Sonne (besonders der UV-Strahlung) und von Hitze. Einige Plastikarten zersetzen sich beispielsweise unter Sonnenbestrahlung (Fotodegradation).

Beim biologischen Abbau werden Moleküle durch Bakterien, Pilze und andere Mikroorganismen umgesetzt. Der biologische Abbau kann unter aeroben (unter Beteiligung von Sauerstoff) und anaeroben (ohne Beteiligung von Sauerstoff) Bedingungen ablaufen und kleinere Moleküle produzieren. Einige davon (wie Kohlendioxid und Methan) verflüchtigen sich in die Atmosphäre, während andere (wie Nährstoffe) von anderen Organismen in der Umgebung aufgenommen werden. Allgemein ist es so, dass höhere Temperaturen, UV-Strahlung und Feuchtigkeit biologische Abbauprozesse

beschleunigen. Kunststoffe, Glas, synthetisches Gummi, Kunststoffgewebe und Metall sind normalerweise resistent gegen biologischen Abbau. Naturgummi (Kautschuk) und Naturtextilien können biologisch zersetzt werden, aber das dauert relativ lang. Papier wird leicht biologisch abgebaut, außer es ist mit Kunststoff beschichtet oder mit anderem nicht abbaubarem Material.

Was ist die typische Verweildauer von Müllteilen, nachdem sie im Meer gelandet sind?

(Quelle: MARLISCO AUSSTELLUNG, 2013)

Müllteil	Ungefähre Abbauezeit
Zeitung	6 Wochen
Apfelkerngehäuse	2 Monate
Baumwollhandschuh	1-5 Monate
Wollhandschuh	1 Jahr
Sperrholz	1-3 Jahre
Lackiertes Holz	13 Jahre
Konservendose	50 Jahre
Plastikflasche	100e von Jahren
Aluminiumdose	80-200 Jahre
Glasflasche, Glasgefäß	unbestimmt



Die Zeiten sind nur geschätzt, da vor allem für Plastikteile entscheidend ist, wo genau sie landen.

An einem sonnigen Mittelmeerstrand oder auf dem Grund der dunklen, kalten Nordsee?



EXPERIMENT A: Vom Winde verweht

Material und Ausrüstung

Ventilator und verschiedene Müllteile, darunter Plastik-, Papier- und Metallobjekte.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Ventilator an ein Tischende stellen.
2. Lege nacheinander unterschiedliche Müllteile vor den Ventilator und beobachte, ob sie weggeweht werden.
3. Mach dir Gedanken zu folgenden Fragen:
 - Welche Teile werden leicht weggeblasen, welche nicht?
 - Werden Teile aus dem gleichen Material (Plastik, Papier, Metall etc.) auf gleiche Art und Weise weggeblasen?

EXPERIMENT B: Schwimmen oder Untergehen?

Material und Ausrüstung

Ein Eimer voll Wasser.

Verschiedene Müllteile, darunter Plastik-, Papier- und Metallobjekte.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Fülle einen Eimer mit Wasser.
2. Lege nacheinander jedes Müllteil auf die Oberfläche und warte einige Minuten ab.
3. Mach dir Gedanken zu folgenden Fragen:
 - Welche Teile schwimmen, welche gehen unter?
 - Was passiert mit schwimmfähigen Teilen, sobald sie ins Wasser gelangen?
 - Was passiert mit nicht-schwimmfähigen Teilen, sobald sie ins Wasser gelangen?
 - Schwimmen oder sinken Müllteile aus dem gleichen Material in gleicher Art und Weise?



Erweiterungsübung

Um die Wirkung von Wind auf schwimmfähige Objekte zu testen, stelle den Ventilator vor eine große, niedrige Kiste, die mit Wasser und schwimmenden Müllteilen gefüllt ist.

Um den Einfluss von Regen auf Müllteile festzustellen, lege einzeln Müllteile auf eine geneigte Fläche (z.B. Rutsche auf dem Schulhof) und bespritze diese mit Wasser aus einer Sprühflasche.



EXPERIMENT C: Zerfallsprozess in der Natur

Material und Ausrüstung

Großer Eimer (vorzugsweise mit Deckel)
Kiste (aus Pappe oder Plastik, vorzugsweise mit Deckel)
Verschiedene Müllteile (je 2 gleichartige)
Fotoapparat
Arbeitshandschuhe

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Fülle den Eimer zu zwei Dritteln mit Meerwasser (oder Teichwasser).
2. Lege je eines der Müllteile in den Eimer (idealerweise nebeneinander, so dass die Teile von oben betrachtet werden können, ohne dass sie bewegt werden müssen). Decke den Eimer zu.
3. Lege die gleichen Müllteile in eine leere Kiste. Diese dienen der Vergleichskontrolle.
4. Bewahre beide Gefäße draußen auf, geschützt und unter dem Dach, wo sie nicht nass werden können oder von Wind, Mitschülern/-innen oder Tieren umgekippt werden können.
5. Beobachte den Zerfall wöchentlich über einen Zeitraum von 2 Monaten hinweg oder länger. Halte deine Beobachtungen im Arbeitsblatt fest. Fotografiere die Veränderungen, um sie so genau wie möglich festzuhalten.
6. Zum Ende des Experiments entleerst du die Behälter mit Hilfe der Arbeitshandschuhe auf einen Tisch. Vergleiche die Müllsorten-Paare (Form, Farbe, Geruch, Stabilität etc.) und notiere die Unterschiede.

