



Alcanivorax borkumensis: Ein kleines Bakterium gegen ein weltweites Problem

Alexandra Schwartz (20)

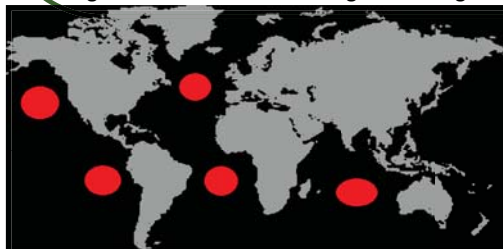
Hermann-Tast-Schule Husum



Problematik:

Die Ozeane sind voll von Plastikmüll, an fünf Stellen in den Weltmeeren haben sich so sogar schon richtige „Müllinseln“ gebildet, welche mehrere hundert qm groß sind. An diesen Stellen schließen mehrere Ströme ein Teilgebiet ein, so dass der Kunststoff dort hin gelangt, aber nicht wieder hinaus.

Meerestiere und damit unsere Fischerei leiden ungemein unter diesen Müllbergen, die ungehindert ins Wasser gelangen und dort bleiben, da Plastik kaum natürlich abgebaut werden kann. Dabei muss man wissen, dass Kunststoffe extrem giftig sind und dass sich an den Plastikpartikeln im Meer giftige wasserunlösliche Substanzen wie beispielsweise DDT (Insektizid) oder PCB (Industrieprodukt) sammeln. Je kleiner diese Partikel werden, desto gefährlicher werden sie, da ihre Oberfläche immer größer wird und sich die kleinen Teilchen überall anlagern und so in den Nahrungskreislauf gelangen.



Weltkarte mit markierten Müllinseln

Anwendungsgebiete:

① Als Lösung für dieses weltweite Problem, dient die Schwachstelle der Meere, nämlich die Müllinseln, als Ansatz. Dort kann man mit den richtigen Zusätzen und den Bakterien eine natürliche Reinigungsstation einrichten. Man müsste den groben Müll selbstverständlich vorher abtragen, da dieser noch energetisch verwertet oder recycelt werden kann. Die kleinsten Partikel jedoch, die ansonsten nachbleiben würden, dienen Alcanivorax b. als Nährstoffquelle und werden dadurch endgültig aus dem Kreislauf genommen.



Klärbecken in Witzwort

② Waschmaschinen haben leider großen Anteil an der Verschmutzung der Meere. Sie setzen beim Waschgang winzige Teile aus Polyester und Acryl frei. Diese Partikel passieren die Kläranlagen und gelangen so ungefiltert in die Weltmeere. Das könnte man mit einem zusätzlichen aber günstigen Schritt in der biologischen Reinigung verhindern.



Lebensnachweis: Sichtbare Emulsion nach 6 Minuten

Das Forschungsprojekt im Überblick:

- Testen der Temperatur-, Salz-, UV- und der minimalen Sauerstofftoleranz
- Versuche zur Zersetzung der Kunststoffe in Salzwasser und Leitungswasser inklusive Errechnung der benötigten Zusatzstoffe
- Namentlich die Kunststoffe: Polyethylen (Plastiktüten), Polymethylmethacrylat (Autoscheinwerfer), PVC (Schläuche) und Polyester (Textilien)
- Ermittlung der genauen Zusammensetzung der Lösung zur Zersetzung der Kunststoffe durch Alcanivorax borkumensis
- Auswirkungstest der ermittelten Zusätze für Salzwasser in einem Aquarium, inklusive Verdünnungsgrad



Kultivierung



Versuchsaufbau



Aquarium

1. Erkenntnis: Alcanivorax borkumensis ist fakultativ anaerob, hat eine hohe Toleranzschwelle bei UV-Licht und schwankenden Salzkonzentrationen und vermehrt sich auch noch bei 10°C, wobei das Optimum bei 20-30°C liegt.

2. Erkenntnis: Die Zersetzung der Kunststoffe erfolgt nicht in „normalem“ Nordseewasser, sondern nur wenn zusätzlich Eisen-, Stickstoff- und Phosphorsalze, in einer bestimmten Konzentration, hinzugegeben werden.

3. Erkenntnis: Nach 1-2 Tagen sind die zugefügten Mengen an PVC, PMMA und POLYESTER in einem halben Liter Salzwasser nicht mehr nachzuweisen und die Nährstoffe verbraucht.

4. Erkenntnis: Die Zersetzung findet ebenfalls in gesalzenem Leitungswasser nach Zugabe der Zusätze statt, wobei es keinen Unterschied macht, ob das Salz reines Natriumchlorid ist oder Tafelsalz aus dem Supermarkt.

5. Erkenntnis: Nach einem 2-wöchigen Test in einem Aquarium, bei einer Verdünnung der Mineralzusätze von 1 zu 10, inklusive Blattalgen, Bakterien, einigen Muscheln und ständiger Sauerstoffzufuhr, in 10°C kaltem Wasser, lassen sich keine negativen Auswirkungen erkennen und eine Eutrophierung findet wenn, dann nur im Rahmen statt.

Dieses Poster ist ein Beitrag zur Jurytagung des BundesUmweltwettbewerbs 2011/2012.

Der BundesUmweltWettbewerb wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom IPN in Kiel koordiniert.

GEFÖRDERT VOM:



BundesUmweltWettbewerb
Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln

Kontakt zum BundesUmweltWettbewerb

Geschäftsstelle des BUW
IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel
Olshausenstr. 62
24118 Kiel

Tel.: 0431/549700
Fax: 0431/8803142
Email: buw@ipn.uni-kiel.de
Internet: www.bundesumweltwettbewerb.de