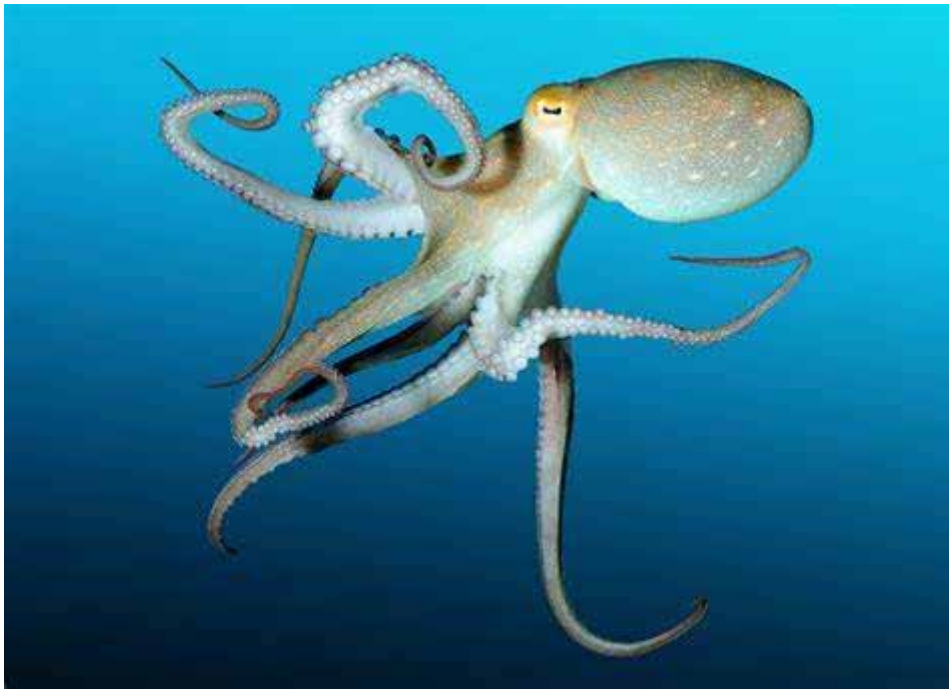


Naturwissenschaftlicher Projektkurs

Schuljahr 2019/2020

Portfolio



Johannes Härterich

Inhaltsverzeichnis

1. Was ist überhaupt Meereskunde?
2. Meeresbiologie – Fauna im Epipelagial
3. Projektarbeit

Inhaltsverzeichnis der Projektarbeit

1. Einleitung
 2. Projektsuche
 3. Fokus auf Meeresplastik und seinen Schaden in den Ozeanen
 4. Einführung in das Projekt *Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik*
 5. Realisierung des Projekts
 - 5.1 Auf der Suche nach wasserfestem Bioplastik
 - 5.2 Die Bioplastik Sorten und ihre Löslichkeit in Salzwasser
 - 5.3 Die Verarbeitung von Bioplastik zu einem Fischernetz
 6. Theoretische Arbeit während der Quarantäne
 7. Auswertung der Teilergebnisse
 8. Selbstständigkeitserklärung
-
4. Reflektion
-
5. Anhang

1. Was ist überhaupt Meereskunde?

Mir stand eine Reise durch die Meereskunde bevor, das bedeutet durch so ziemlich alle Facetten des Meeres. Denn Meereskunde beinhaltet viele verschiedene Wissenschaften und Forschungsbereiche, die sich mit den Ozeanen und ihren Besonderheiten befassen und unter diesem Überbegriff zusammengefasst werden. Mit den folgenden Bereichen bin ich in dem einen Jahr der Projektarbeit in Berührung kommen:

Die *Meeresgeografie*, sie beschäftigt sich mit den Ozeanen und Meeren im Allgemeinen und dem Weltklima, außerdem werden sowohl die Meeresböden als auch die Erdgeschichte und die Plattentektonik der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft erforscht.

In der *Ozeanographie* geht es um die physikalischen Gesetzmäßigkeiten unter Wasser, wie zum Beispiel die Temperatur, das Licht und die Ausbreitung des Schalls. Zudem befasst die Ozeanographie sich mit dem physikalischen Phänomen der Gezeiten.

Die *Meeresbiologie* untersucht die Flora und Fauna der Ozeane, vor allem geht es darum die Tiere und deren Verhaltensweisen zu erforschen. Im Zuge dessen werden Faktoren wie die Fortpflanzung, die Sterberate oder das Wachstum von Populationen studiert. Zudem wird in der Meeresbiologie versucht die ökologischen Zusammenhänge zu verstehen und zu erforschen.

Geochemie ist der Forschungsbereich, in dem marine chemische Zusammenhänge erkundet werden, wie zum Beispiel die Versauerung der Meere und die Auswirkungen von Polymeren auf die Ozeane.

Die *Meerestechnik* ist das Gebiet, in dem Möglichkeiten erarbeitet und Dinge erfunden werden, mit deren Hilfe das Meer erforscht werden kann. Ohne die Meerestechnik wäre es demnach für die anderen Bereiche der Meereskunde fast unmöglich zu arbeiten und Erkenntnisse zu sammeln.

Das sind also die fünf großen Wissenschaften, die in der Meereskunde vereint sind und über die ich durch Vorträge und Präsentationen das Wichtigste erfahren habe. Doch ich erfuhr nicht nur selbst etwas von anderen, sondern auch ich habe meinen Mitschülern einen dieser Bereiche nähergebracht.

2. Die Meeresbiologie – Fauna im Epipelagial

Zu Beginn der Recherche-Phase habe ich mich für eine der Wissenschaften der Meereskunde entschieden, um mich über sie zu informieren. Für mich war klar, dass ich entweder genaueres über die Meeresbiologie oder über die Gezeiten herausfinden möchte. Als zum Schluss die Meeresbiologie für mich übrigblieb war ich froh und motiviert gemeinsam mit meiner Gruppe viel darüber herauszufinden.

Das Ziel unserer Recherche war vorerst einen Überblick über die Gesamtheit der Meeresbiologie zu bekommen, um uns dann auf kleinere Unterthemen zu spezialisieren. Zum Schluss der Recherche-Phase haben die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse präsentiert, um dem Kurs ihren Bereich der Meereskunde vorzustellen.

Die Meeresbiologie ist ein riesiges Forschungsfeld, in dem es wie oben genannt darum geht die marine Tier- und Pflanzenwelt zu verstehen und zu erforschen. Es geht also nicht nur darum zu beobachten, was für Pflanzen und Tiere es in den Ozeanen gibt, sondern es geht größtenteils um deren Verhaltensweisen, deren Rollen im marinen Ökosystem oder um Populationszyklen und Tierwanderungen. Auch die Fischereibiologie ist ein Teil der Meeresbiologie. Während der Recherche haben wir uns darauf konzentriert spannende und wichtige Aspekte der Meeresbiologie zu finden. Wir haben uns mit vielen brandaktuellen Themen, wie der Nachhaltigkeit der Fischerei oder dem Artenschutz auseinandergesetzt. Unser Interesse gegenüber Herausforderungen wie der Nachhaltigkeit war vor allem „Fridays for Future“ geschuldet, wo Isabel und ich regelmäßig hingingen. Immer öfter und tiefergehend beschäftigten wir uns mit Problemen wie dem Konsumrausch der Gesellschaft und dem Artensterben und suchten nach Verbindungen zur Meeresbiologie. Außerdem ging es für einen jeden von uns darum ein interessantes Thema zu finden, worüber er gerne expliziter recherchieren wollte und die anderen informieren würde.

Nachdem meine Gruppe und ich uns also einige Zeit mit dem Überthema Meeresbiologie befasst haben, stand eine Entscheidung an: Wir mussten Gebiete suchen, auf die wir uns spezialisieren wollten und über die unsere Mitschüler durch uns mehr erfahren sollten. Das war gar nicht so einfach, wie ich am Anfang dachte, denn wir mussten Themen finden, die sowohl interessant und spannend sind als auch die Meeresbiologie zu großen Teilen widerspiegeln. Außerdem brauchten wir seriöse und zahlreiche Quellen, um unsere Vorträge vorzubereiten. Schließlich kamen wir zu dem Schluss, dass unsere Themen die Meeresflora, die Meeresfauna im Epipelagial und in der Tiefsee, sowohl die Fischerei als auch die nachhaltige Fischerei und Tierwanderungen und Populationszyklen sein sollten. Ich habe mich dazu entschieden mehr über die Fauna im Epipelagial, das heißt im lichtdurchfluteten Teil des Meeres herauszufinden.

Die Fauna im Epipelagial ist ein Thema was wie für mich geschaffen war, weil ich bei der Recherche nicht nur etwas über die Tiere im Meer herausfinden und lernen konnte, sondern gleichzeitig viele „Wunder der Natur“ kennen lernte.

Seit 2012 fahren meine Großmutter und die Familien ihrer Töchter alle drei Jahre ans Mittelmeer, um dort eine Woche lang, auf einem kleinen Boot Urlaub zu machen. Schon beim ersten Urlaub schnorchelte ich viel, sah farbenfrohe Korallenriffe, Muränen und sogar Delfine. Beim zweiten Mal beeindruckten mich Meeresschildkröten und bunte Papageiefische und letztes Jahr sah ich etwas für mich Unglaubliches, das sogenannte „Meeresleuchten“. Ein Phänomen der Biolumineszenz, welche von winzigen Organismen ausgeht. Doch mein beeindruckendstes Erlebnis hatte ich 2014 in Amerika, wo ich Buckelwale beobachten durfte. Die letzten beiden Erlebnisse, eins mit den Riesen der Meere und das andere mit winzigen fabelhaften Organismen hat mir die enorme Diversität der Meere bewusst gemacht und somit das Interesse an jeglichem marinen Leben in mir geweckt.

Zu Beginn der Recherche habe ich mir erst einen Überblick über die Tiere im Epipelagial verschafft, um dann eine Mind-Map mit möglichen Themen zu erstellen. Am Ende der theoretischen Phase sollte eine daraus entstandene PowerPoint-Präsentation gehalten werden. Ich hatte klare Ziele vor Augen: Ich wollte sie möglichst aufschlussreich, interessant aber auch prägend gestalten. Die Themenfindung erwies als kompliziert, denn es ging erst einmal darum, die Grundinformation über die Fauna im



Epipelagial vorzustellen, was wenig Probleme bereitete. Doch danach musste ich ein spezielles spannendes Beispiel finden, was zur Fauna passt. Zu Beginn fehlte mir der Ansatz, das heißt ich wusste einfach nicht welche Phänomene es gibt, die man vorstellen kann. Nach einiger Zeit der Recherche interessierte ich mich dann immer mehr für Tierwanderungen, egal ob von Walen oder Fischen. Im Zuge dessen wurde ich auf die Wanderung der Aale aufmerksam und habe das Phänomen genauer erklären wollen. Als kleines extra nahm ich noch das Phänomen Meeresleuchten in meine Präsentation auf, weil es doch ein wirklich beeindruckendes Erlebnis war!

Daraufhin habe ich die Präsentation zu folgenden Themen angefertigt:

- **Erklärung Epipelagial**
- **Fauna im Epipelagial**
 - Plankton
 - Nekton
- **Nahrungsketten und Netze**
- **Tierwanderung der Aale**
- **„Meeresleuchten“**

Während meiner Recherche habe ich einige Dokumentationen angesehen, um einen guten Zugang zum Thema zu finden und auch wenn die Informationen und das Sachwissen, welches übermittelt wird, beeindruckend sind, so waren es doch die bloßen Bilder von riesigen Sardinen-Schwärmen, Delfin-Schulen und unfassbar vielfältigen Korallenriffs, die mich am meisten bewegt haben. Daher habe ich den Einstieg in meine eigene Präsentation mit einem solchen atemberaubenden Ausschnitt aus der Netflix Dokumentation „Our Planet, Küstenmeere“ versehen.

Um eine gelungene Präsentation halten zu können habe ich also nach seriösen Quellen, wie zum Beispiel dem WWF oder Nabu gesucht und probiert die wichtigsten Informationen, die mein Thema betreffen, herauszufiltern und in der Präsentation ordentlich aufzubereiten. Die Ergebnisse meiner Recherche finden Sie im Anhang.

Schlussendlich geht aus meiner Recherche hervor, dass man sich folgendes unbedingt merken sollte: Sonnenlicht bringt Leben ins Epipelagial, weil die Photosynthese betreibenden Organismen die Grundnahrungsquelle für alle Konsumenten darstellen. Außerdem ist es wichtig zu wissen, dass es Nekton und Plankton gibt, und was sie sind. Wie eine Nahrungskette funktioniert und wie komplex sie oft ist, sollte man sich auch merken. Zu guter Letzt finde ich persönlich, dass man verstehen sollte, was für großartige Dinge es in den Meeren zu sehen und vor allem zu schützen gibt.

3. Projektarbeit

Hildegardis-Schule Bochum

Klinikstraße 1

44791 Bochum

Projektarbeit

Projektkurs Mint

Jahrgangsstufe Q1

2019/2020

Betreuender Lehrer: Herr Stuhldreher

Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik

Johannes Härterich und Houria Moser

Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung
2. Projektsuche
3. Fokus auf Meeresplastik und seinen Schaden in den Ozeanen
4. Einführung in das Projekt *Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik*
5. Realisierung des Projekts
 - 5.1 Auf der Suche nach wasserfestem Bioplastik
 - 5.2 Die Bioplastik Sorten und ihre Löslichkeit in Salzwasser
 - 5.3 Die Verarbeitung von Bioplastik zu einem Fischernetz
6. Theoretische Arbeit während der Quarantäne
7. Auswertung der Teilergebnisse
8. Selbstständigkeitserklärung

1. Einleitung

In der folgenden Arbeit werden sowohl die Projektarbeit, das heißt die Prozesse die später zu einem Teilergebnis geführt haben, als auch dieses Ergebnis beschrieben. Außerdem werden Fehler reflektiert und Verbesserungen, die den Erfolg des Projekts hätten vereinfachen können, entwickelt.

Zuerst wird die Projektsuche vorgestellt. Danach gibt es eine Einführung in das Thema Plastik im Meer, die essentiell für das Projekt ist, um schließlich die Projektarbeit mit all ihren Facetten und Ergebnissen darzustellen. Zum Schluss werden sowohl der Prozess als auch die erreichten Ziele ausgewertet.

2. Projektsuche

Zu Beginn der praktischen Phase des Projektkurses haben Houria und ich uns dazu entschlossen eine Gruppe zu bilden, um ein gemeinsames Projekt zu erarbeiten und durchzuführen. Die erste Frage, die wir uns daher stellen mussten, war: Was für ein Projekt wollen wir entwickeln und was soll das Projekt bringen? Ziemlich schnell war uns klar, dass wir etwas kreieren wollten, was das Wohlergehen der Meere unterstützt. Nach einiger Zeit des Brainstormens kamen wir auf fünf mögliche Projektideen. Ich war von dem 3D Drucker fasziniert und wollte daher ein „Öko-Boot“ bauen, welches den Plastikmüll aus den Meeren fischt, Houria wollte herausfinden, ob man durch irgendeine chemische Reaktion zum Beispiel mithilfe von Algen, ein Motor antreiben könnte. Außerdem hat uns die Idee der Zusammenarbeit mit dem Zoo und das daraus folgende Herstellen eines Korallengitters interessiert. Die vierte Idee war der Versuch einen Kelpwald in einem Aquarium anzupflanzen. Als wir uns dann näher mit diesen Ideen befasst haben und uns mit Frau Meißner und Frau Schaden besprochen haben, sind wir zu dem Schluss gekommen, dass keine davon realistisch ist, und dass wir uns wohl auf die fünfte Idee konzentrieren sollten. Sicherlich war es schade, dass die anderen Ideen zu groß gedacht waren, aber auch die fünfte Idee sagte uns sehr zu: Wir wollten uns auf die Suche nach einem biologisch abbaubaren Material machen, woraus dann Fischernetze hergestellt werden. Diese biologisch abbaubaren Fischernetze würden das riesige Problem der Geisternetze an seinem Ursprung bekämpfen. Diese Idee fanden wir sehr schön, weil es in der Welt doch meistens so ist, dass Menschen Müll produzieren, sich aber erst später darüber bewusstwerden und dann ihren Schaden beseitigen müssen. Durch unsere Netze aus Bioplastik würde erst gar kein Müll entstehen, den man wegräumen muss.

3. Fokus auf Meeresplastik und seinen Schaden in den Ozeanen

Um einen Einstieg in das Projekt zu finden, haben Houria und ich eine kleine Recherche über die Probleme, die Plastik dem Meer bereitet durchgeführt. Dabei wurden wir von erschütternden Zahlen und Fakten überwältigt, die ich nun ausführen werde.

Laut Planet Wissen befinden sich zurzeit etwa 100 Millionen Tonnen Plastikmüll in den Ozeanen, wovon rund 2/3 auf den Grund sinken, was das Abfischen unmöglich macht. Die Deutsche Umwelthilfe beschreibt, dass jährlich etwa Zehn Millionen Tonnen Plastikmüll in die Meere gerät, daraus folgt, dass im Jahr 2050 mehr Plastik als Fisch in den Ozeanen ist. Allein diese Zahlen haben mich verschreckt, denn ich wusste bis vor ein paar Jahren nicht mal wie

groß das Problem ist. Außerdem finde ich es schlimm, dass es noch Menschen in Deutschland gibt, die glauben wir seien nicht Teil des Problems. Doch leider war Deutschland zum Beispiel im Jahr 2016 der „Europameister“ im Produzieren von Müll: für mich atemberaubende 220kg Müll wurden in Deutschland pro Person produziert und das zeigt, dass wir sehr wohl ein großer Teil des Problems sind! Sichtbar wird dieses zum Beispiel am Great Garbage Patch, ein Müllteppich, der sich von der Westküste Nordamerikas bis nach Japan im Nordpazifik erstreckt. Dort befinden sich auf einem Quadratkilometer Wasseroberfläche im Schnitt Eine Millionen Plastikteile, doch auch in den Mägen der unzähligen, wegen Plastikmüll verendeten Tiere lässt sich das Problem unschwer erkennen.

Doch wie genau kommt der Plastikmüll überhaupt in die Weltmeere? Die Frage stellten wir uns natürlich auch und fanden zahlreiche Antworten. Einerseits gibt es Länder, in denen die Meere tatsächlich als Entsorgungsort für Abfälle aller Art dienen, doch auch in Kontinenten wie Europa gerät viel Müll in die Meere. Das geschieht zum Beispiel durch sogenannten „Blow Trash“, das ist Müll, der einfach in der Natur entsorgt wird und dann durch Wind in Flüsse und Bäche gerät. Dort fließt er mit der Strömung bis ins Meer. Auch durch unser Abwasser gerät Plastik ins Meer. Das ist größtenteils Mikroplastik, was aus Kosmetikprodukten und Textilien ins Abwasser gelangt und nur schlecht von Kläranlagen gefiltert werden kann.

Dieser Plastikmüll, der in den Ozeanen endet, richtet einen unglaublichen Schaden an, die Deutsche Umwelthilfe schätzt, dass allein Eine Millionen Seevögel und 100 Tausend Meeressäuger pro Jahr aufgrund von Plastik im Meer sterben. Unser Müll ist fast omnipräsent im marinen Ökosystem. Nils Guse von der Universität Kiel fand während einer Studie, bei der der Mageninhalt von 238 Seevögeln untersucht wurde, heraus, dass 96% der Tiere Plastik konsumiert haben mussten. Außerdem hatten die Tiere durchschnittlich viermal so viel Plastik im Magen wie es laut EU-Richtlinie akzeptabel sei. Ich hätte nicht gedacht, dass so viele der Vögel Plastik im Magen haben und bin tatsächlich schockiert darüber.

Für Houria und mich war allerdings noch eine andere Form des Plastikmülls spannend: Wir befassten uns näher mit dem Thema Geisternetze. Geisternetze sind entweder im Meer verloren gegangene oder entsorgte Fischernetze, die nicht nur zersetzt in Mikroplastik ein großes Problem für das marine Ökosystem darstellen, sondern auch während des Abbauprozesses. Es verfangen sich Fische, Wale und Meeresschildkröten in den Netzen und sterben deswegen. Laut neuesten WWF Studien machen Geisternetze etwa 30-50% des Meeresplastiks aus; Die vom deutschen Bundestag veröffentlichten Studien weisen darauf hin, dass 10% des Plastikmülls in den Ozeanen aus Fanggeräten bestehen; in jedem Fall eine gewaltige Menge! Das Problem ist, dass diese Netze aus Stoffen wie Nylon hergestellt sind und erst nach 400-600 Jahren verrotten, das bedeutet, dass sie erst einmal weiter Fischen und dann zu Mikroplastik werden, sie stellen also eine doppelte Gefährdung für die Lebewesen dar. Was mich wirklich beeindruckt hat, ist, dass die Fangeffizienz eines Geisternetzes erst nach 27 Monaten bei ca. Fünf Prozent liegt, in größeren Tiefen bleiben sogar 20-30% der Fangeffizienz erhalten. Gemäß einer Schätzung der FAO und der UNEP beträgt der Beifang durch Geisternetze allein in der Ostsee mehrere hundert Tonnen Dorsch jährlich. (Drucksache 18/12944; Bundestag)

Diese Daten und Fakten sind mir wichtig, denn sie konturieren das Ausmaß des Problems und stellen uns in eine Position, in der wir als Menschen handeln müssen. Houria und mir ist sehr

bewusst, dass wir den Plastikmüll nicht allein aus den Meeren verbannen können, aber wir können uns und andere über ihn informieren und Möglichkeiten suchen ihn zu reduzieren. Deshalb haben wir das Projekt „Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik“ ins Leben gerufen.

4. Einführung in das Projekt *Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik*

Houria und ich haben uns also dazu entschlossen das Projekt „Keine Geisternetze mehr dank Bioplastik“ durchzuführen. Dafür haben wir uns zu Beginn Gedanken darüber gemacht, wie wir das Projekt gestalten. Diese sahen wie folgt aus: Wir wollen uns zuerst über mögliche Arten von Bioplastik informieren, um danach eine Reihe von Experimenten durchzuführen, durch die wir selber Bioplastik herstellen. Nachdem das Bioplastik hergestellt wurde, wollen wir es auf seine Beständigkeit beziehungsweise seine Löslichkeit in Meerwasser testen. Wenn das hergestellte Bioplastik nicht wasserfest sein sollte, steht nun eine Recherche und Ideensuche an, um das Bioplastik wasserfest zu machen. Schließlich wird die Verarbeitung des Bioplastiks untersucht, dabei probieren wir ein Teil eines Fischernetzes herzustellen, um zum Schluss eine Auswertung darüber zu machen, ob zum Beispiel das Kosten-Nutzen-Verhältnis stimmt.

Wir erhofften uns durch unser Projekt eine Mischung aus Recherche-Arbeit und praktischer Arbeit, die vor allem im Experimentieren liegen sollte. Auch der weltverbesserische Gedanke hat uns sicherlich dazu bewegt dieses Projekt zu erfinden. Unser Ziel war es eindeutig am Ende des Schuljahres ein biologisch abbaubares Fischernetz zu produzieren und zu präsentieren, doch das wäre nur das letzte Ergebnis gewesen. Im Laufe der Zeit gab es schon viele Teilergebnisse. Zu Beginn die Recherche, die uns nicht nur Verständnis in Bezug auf das Thema Plastik im Meer gebracht hat, sondern auch zur Findung des Projekts beigetragen hat. Dann durften wir im ZDI das praktische Arbeiten entdecken und konnten lernen, wie man ein Projekt plant und letztlich auch durchführt, außerdem haben wir erkannt, dass eben nicht immer alles glatt läuft, aber dass man aus seinen Fehlern auch viel lernen kann. Zum Schluss mussten wir hinnehmen, dass die Corona-Pandemie unsere Pläne durchkreuzt und wir das Projekt nicht wie gewünscht und geplant zu Ende führen konnten.

5. Realisierung des Projekts

5.1 Auf der Suche nach wasserfestem Bioplastik

Auf dem Weg zu unserem biologisch abbaubaren Fischernetz, war die erste Hürde ein Material zu finden, welches wir experimentell herstellen können mussten und wasserfest sein musste. Dafür betrieben wir eine Recherche und kamen zu dem Ergebnis, dass wir einerseits den Versuch starten sollten aus Glycerin und Stärke eine plastikartige Masse zu kreieren, wie es schon für einige Verpackungsmaterialien gemacht wird, andererseits experimentieren sollten, wie man sogenanntes Casein gewinnt, welches auch ähnliche Eigenschaften wie Plastik hat.

Zunächst beschäftigten wir uns mit dem aus Glycerin und Stärke hergestellten Plastik und führten einige Versuche durch. (Im Anhang ist das Protokoll des Experiments zu finden) Doch leider klappte es nur schwerlich eine plastikartige Masse zu finden. Dafür haben wir die Mengen der einzelnen Zutaten variiert. Zunächst trocknete die Masse nicht und es blieb ein schleimartiges Gemisch auf der Form, dann trocknete die Masse zwar, aber zerbrach in viele kleine Teilchen. Erst nach vielen Versuchen schafften wir es das Rezept so zu variieren, dass

eine etwas elastische und trotzdem trockene Masse entstanden ist. Diese Masse haben wir dann produziert und in eine Form gegossen, sodass wir viele kleine münzenförmige Bioplastik Teile hatten, um mit ihnen weiter forschen zu können.

Dann haben wir ähnliche Versuche mit dem Casein-Plastik gemacht, hierzu wird Milch erhitzt und mit etwas Essig gemischt, sodass eine Spaltung passiert, in der das Casein abgespalten wird. Danach filtert man die kleinen Klümpchen heraus und knetet sie zu einer beliebigen Form zusammen. Hierbei haben wir getestet, was für eine Rolle die Wärme während des Prozess des Trocknens spielt. Dazu haben wir einen Teil der Casein-Formen zum Trocknen in den Ofen getan, diese sind schnell zerbrochen und wieder in kleine Krümel zerfallen. Ausschließlich die über mehrere Tage hinweg, in Raumtemperatur getrockneten Casein-Teile wurden zu stabilen Pallets.

5.2 Die Bioplastik Sorten und ihre Löslichkeit in Salzwasser

Diese beiden Sorten von Bioplastik haben wir nun auf ihre Löslichkeit in Wasser getestet. Dafür haben wir ein Behältnis mit Wasser gefüllt, welches einen Salzgehalt von 3,5% hatte, das entspricht dem durchschnittlichen Salzgehalt der Weltmeere. Dann haben wir die jeweils ein Casein-Pallet und eine Glycerin-Stärke-Münze in eins der Behältnisse hinzugefügt und beobachtet was passiert:

Nach 20 Minuten war die Glycerin-Stärke-Münze schon nicht mehr stabil und nach 40 Minuten hatte sie sich schon fast völlig aufgelöst. Das war sicherlich ein Rückschlag, denn wir hatten gehofft, dass sie wenigstens etwas wasserfester sind.



Nach 20 Minuten

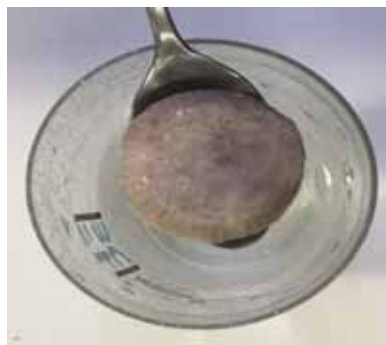


Nach 40 Minuten

Die Casein-Pallets hingegen waren deutlich stabiler und wasserfester, sie behielten nicht nur ihre Form sondern auch ihre Festigkeit, was für uns schonmal ein gutes Zeichen war. Sie behielten auch nach deutlich mehr als 40 Minuten im Wasser ihre Form und Stabilität.



Nach 20 Minuten



Nach 40 Minuten

Für uns war an diesem Punkt klar, dass wir zumindest eine stabile, wasserfeste Alternative zu Kunststoff gefunden hatten, was schon ein kleiner Erfolg war. Doch wir wollten auch eine Möglichkeit finden um die, von der Struktur her bessere und einfacher zu verarbeitende Glycerin-Stärke-Masse, wasserfester zu machen.

Hierfür haben wir etwas recherchiert und nachgedacht, und sind zu dem Schluss gekommen, dass wir mit der Masse und wasserabweisendem Wachs experimentieren müssen. Wir haben uns vorgestellt die Münzen entweder mit zum Beispiel Bienenwachs zu überziehen oder die Masse, aus der sie hergestellt sind, in Verbindung mit Wachs herzustellen. Wachs hat den großen Vorteil, dass es zu 100% biologisch abbaubar ist und deshalb nicht unser Projekt gefährdet.

Nachdem wir uns für den Versuch entschieden hatten, die Masse in Verbindung mit Wachs herzustellen, ließen wir sie trocknen. Erfreulich war, dass sie eine gute Konsistenz hatte, wir hatten die Hoffnung ein Material gefunden zu haben, aus dem sich eine Art Seil herstellen lässt. Doch schnell lernten wir, dass man sich niemals zu früh freuen sollte, denn nicht so wie in der Theorie geplant, hielt die Wachs-Masse leider auch nicht viel länger in Salzwasser aus, und wurde wieder schleimartig.



Nach 60 Minuten

Wir haben uns für das Erste mit dem obigen Ergebnis zufriedengegeben und wollten uns nun auf die Suche nach einer Möglichkeit machen ein Netz zu formen.

5.3 Die Verarbeitung von Bioplastik zu einem Fischernetz

Um unsere schon hergestellten Bioplastik Sorten zu einem Fischernetz zu verarbeiten, mussten wir Wege finden, um sie in genau diese Form zu bringen. Dafür haben wir uns hingesezt und nachgedacht, ob es klug und möglich wäre, aus dem Bioplastik eine Art Schnur zu formen. Mit dieser Schnur könnte man im nächsten Schritt ein Fischernetz knüpfen. Doch so einfach das auch klingt, erwies sich die Verarbeitung der Materialien als mühevoll und problematisch. Die Casein-Masse ließ sich nicht gut Formen und zerbrach ab einer bestimmten Dünne, die erforderlich gewesen wäre um eine gewisse Elastizität herzustellen. Nachdem wir also vergeblich versucht hatten die Casein-Masse zu formen und irgendwie nutzbar zu machen, entschieden wir uns dazu mit der Glycerin-Stärke-Masse weiter zu arbeiten. Dies taten wir in der Hoffnung, dass wir noch einen Weg finden, ihre Wasserfestigkeit zu stärken.



Die Masse war etwas besser zu formen, doch auch hier war die Situation aussichtslos eine Schnur herzustellen. Also mussten wir eine Lösung suchen, und fanden sie rein zufällig im Mülleimer! Dort lag ein Stück Noppen-Folie, also gossen wir die Masse auf die Noppenfolie und ließen sie trocknen. Tatsächlich hatte unsere Idee teilweise funktioniert: Wir wollten es schaffen, die Masse so zu verteilen, dass nach dem Trocknen eine Fläche mit vielen kleinen Löchern entsteht, die dann ein Netz ergeben. Zu unserer Freude funktionierte das teilweise. Daraufhin haben wir nochmal

Wachs-Stärke-Glycerin-Masse; Noppenfolie

versucht die Beständigkeit in Salzwasser zu testen und hatten darin leider wiederum keinen Erfolg. Die Situation wurde dadurch sehr unangenehm, denn wir hatten zwar ein formbares Material und eines was wasserfest war, doch wir hätten eine Kombination aus beidem gebraucht.

In der letzten Stunde haben wir ein letztes Mal versucht eine Wachs-Glycerin-Stärke-Masse zu formen und zwar indem wir sie auf eine große Legoplatte gegossen haben und so abstrichen, dass die Lego-Noppen Löcher in Netzform bilden. Diese Masse trocknete und zerbrach daraufhin leider, was eine aussichtsvolle Idee leider kaputt gemacht hat.

6. Theoretische Arbeit während der Quarantäne

Nun fing die Arbeit während der Quarantäne an und es blieb etwas Zeit zum Nachdenken. Es sind uns zwei sehr unterschiedliche Ideen in den Sinn gekommen. Auf der einen Seite haben wir nochmal nach Varianten gesucht Bioplastik herzustellen und eine mögliche gefunden: Es geht darum durch Cellulose und Stärke Bioplastik herzustellen. Da dieses Bioplastik schon in vielen zahlreichen Verpackungen zu finden ist, wie zum Beispiel in denen der Marke Nu-in, die vollkommen auf Nachhaltigkeit spezialisiert ist, glauben wir, dass dieser Lösungsansatz theoretisch zu einem Ergebnis führen könnte.

Zudem haben wir einen völlig anderen Lösungsweg gefunden, der sehr weit weg von unserem eigentlichen Ziel liegt ein Netz aus Bioplastik zu produzieren. Allerdings denselben Sinn erfüllen würde wie jenes. Wir haben uns von Anfang an gedacht, dass man das Problem der Geisternetze im Ursprung lösen muss, deshalb wollten wir ein biologisch abbaubares Netz herstellen. Doch dieses Problem der Geisternetze gibt es erst seit wenigen Jahrzehnten und davor haben die Fischer auch schon mit Netzen gefischt. Deren Netze waren nämlich ebenso biologisch abbaubar, wie es unser Ziel-Netz auch sein sollte. Unser theoretischer Lösungsansatz besteht also darin wieder zu den traditionellen Materialien wie Baumwolle oder Hanf zurückzukehren. Diese sind tatsächlich zu 100% biologisch abbaubar, würden also jegliche Fischernetze daraus bestehen, würde man das Problem der Geisternetze ersticken.

7. Auswertung der Teilergebnisse

Zum Schluss kann ich behaupten, dass mir das Projekt nicht nur einen Einblick in die Welt des Meeresplastik und der Geisternetze gegeben hat, sondern auch, und was mir viel wichtiger erscheint, in das Planen von einem Projekt und das Lösen von Problemen, die während der Durchführung auftreten.

Unser Ergebnis ist sicherlich nicht, das was wir uns erhofft haben, nämlich ein Netz aus selbstgemachtem Bioplastik, doch allein die Herstellung von möglichen Materialien und deren Verarbeitung war ein spannender, manchmal steiniger, aber vor allem aufschlussreicher Prozess. Am Ende würde ich sagen, dass trotzdem die Möglichkeit wieder zu traditionellen Materialien wie Baumwolle zurückzukehren, der aussichtsvollste Weg zu sein scheint.

Schlussendlich kann ich sagen, dass der geplante Kosten-Nutzen Vergleich für mich wenig Sinn ergibt, denn meiner Meinung steht die Menschheit nicht vor der Wahl, ob sie die Meere sauber halten und machen möchte, deshalb sollten keine Kosten und Mühen gescheut werden dies zu tun. Auch wenn traditionelle Fischernetze sicherlich teurer und weniger effizient sind, was den wirtschaftlichen Nutzen einschränken würde, würden sie der Umwelt deutlich helfen und damit nicht nur dem marinen Ökosystem mit seiner ganzen Vielfalt, sondern auch uns Menschen. Denn eines Tages wird die Erde, egal ob auf dem Land oder auf dem Meer, soweit ausgebeutet sein, dass das Leben für sehr viele Menschen zu einer Katastrophe wird. Wir sind vielleicht die letzten, die das noch eindämmen und vielleicht sogar verhindern können und sollten deshalb als vorbildliches Land und Kontinent alles dafür tun, um den kommenden Generationen ein angemessenes Leben zu ermöglichen.

8. Selbstständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die Projektarbeit ohne fremde Hilfe angefertigt und nur vorgesehene Hilfsmittel benutzt habe.

Bochum, den 09.06.2020

Ort, Datum

Unterschrift

4. Reflektion

Zuerst möchte ich den Projektkurs im Allgemeinen reflektieren, das bedeutet, dass ich darstelle, weshalb ich ihn gewählt habe und was meine Erwartungen waren. Außerdem schildere ich, ob diese erfüllt oder sogar übertroffen wurde. Dann werde ich eine Reflektion über die Arbeitsphasen anstellen, um schließlich auf die von mir durchgeführten Projekte einzugehen und zu bewerten, ob ich das erreicht habe, was ich erreichen wollte.

Ich habe mich in der EF dazu entschlossen den Projektkurs-Mint zu wählen, weil ich gerade aus Frankreich wiedergekommen bin und ich mich für neue Dinge interessiert habe. Zu der Zeit habe ich sehr viel über das Leben des Menschen und seine Auswirkungen auf die Natur gelesen und fand sehr spannend, wie sich das Verhalten der Menschen auf die Ozeane und deren Bewohner auswirkt. Die Vorstellung des Projekts hatte mich schon fast überzeugt und die mögliche Fahrt an die Meerenge von Gibraltar hat dann den Ausschlag gegeben, mich für den Projektkurs zu entscheiden. Ich habe erwartet, dass wir eine kurze Phase des Recherchierens haben werden, da ich keine Vorstellung von dem Ausmaß an Informationen, die es über die Meereskunde gibt, gehabt habe. Danach, dachte ich, würde es eine deutlich längere Phase der Projekt-Arbeit geben, die von den Herbstferien bis zum Schluss gehen würde. Was diese Projektarbeit sein würde, wusste ich überhaupt nicht, ich hoffte nur, dass sie etwas mit Nachhaltigkeit und Umweltschutz zu tun haben würde und in kleinen Gruppen stattfinden würde.

Im Allgemeinen wurden meine Erwartungen erfüllt, denn ich habe mich, meiner Meinung nach erfolgreich mit dem Thema Meereskunde befasst. Ich habe jetzt einen Überblick über die großen Facetten der Meereskunde und durfte in einige Bereiche sogar sehr genaue Einblicke haben, wie in die Meeresbiologie. Da ich dachte, dass die Projektarbeit in der Schule und ohne Hilfe stattfinden würde, hat die Arbeitsweise während der Projektarbeit meine Erwartungen übertroffen. Ich finde, dass die ZDI-Mitarbeiter für sehr guten Input gesorgt haben, wenn das Projekt mal schlecht lief. Die Zusammenarbeit mit dem ZDI sollte deshalb meiner Meinung nach fortgeführt werden! Außerdem fand ich es großartig, dass sich im Endeffekt der ganze Kurs erfolgreich mit dem Thema Nachhaltigkeit befasst hat!

Schließlich würde ich sagen, dass die Recherche-Phase etwas zu lang war, und es reichen würde, wenn sie bis zu den Herbstferien ginge, dadurch würde das Ausmaß der Informationen deutlich verringert und somit auch die Länge der Präsentationen. Meiner Meinung nach reicht es aus die Grundinformationen über die verschiedenen Bereiche der Meereskunde zu kennen. Außerdem war es ehrlich gesagt an dem ein oder anderen Dienstag sehr anstrengend und kräftezehrend sich drei Stunden auf ein Thema zu konzentrieren, ohne, dass man selbst aktiv war. Durch kürzere Präsentationen ließe sich Zeit und Kraft sparen.

Ich würde vorschlagen deshalb einen größeren Fokus auf die Projektarbeit zu setzen. Diese hat mir sehr gut gefallen, mit ein wenig mehr Zeit wären sicherlich deutlich bessere und zahlreichere Endergebnisse entstanden, allerdings ist daran sicherlich auch die Quarantäne schuld.

Nun möchte ich auf die Recherche-Phase in meiner Gruppe eingehen: Die Gruppenarbeit während der Recherche-Phase lief weitgehend gut, allerdings war es schwierig die Kommunikation während der Stunden aufrecht zu erhalten. Sicherlich liegt das auch an fehlender Aufmerksamkeit in den letzten drei Stunden, doch ich glaube es wäre gut, wenn es zum Beispiel festgelegt wäre, dass die ersten zwei Stunden allein recherchiert wird und in der letzten Stunde ein Austausch in der Gruppe stattfindet. Das würde anstelle des von der Gruppe frei geplanten Austausches passieren. Für mich wäre so eine Alternative mit ein wenig mehr Vorgaben nicht schlecht gewesen, allerdings habe ich auch die Freiheit während der Recherche sehr zu schätzen gewusst. Zum Schluss der Recherche-Phase war ich nicht nur mit den gefundenen Themen sehr zufrieden, sondern auch mit der angefertigten Präsentation. Schließlich war die Phase erreicht, in der die jeweiligen Gruppen ihre Ergebnisse präsentierten. Wie oben genannt, fand ich die Vorstellungen oft sehr lang und wenn ich schon eine Klausur geschrieben hatte, dann war es wirklich schwer sich bis zur 11. Stunde zu konzentrieren. Mit der Präsentation meiner Gruppe war ich zufrieden und ich glaube wir haben die Meeresbiologie treffend dargestellt. Auch mit meiner persönlichen Leistung bin ich glücklich, denn ich denke, dass ich das Interesse, das ich an der Fauna im Epipelagial habe, auch ein Stück weit auf einige Mitschüler*innen übertragen konnte und sie gleichzeitig über das Reich der Tiere in diesem Bereich des Meeres informieren konnte.

Insgesamt habe ich die Erwartungen, die ich an mich gestellt habe in der ersten Phase des Projektkurses erfüllt, denn ich wurde gut über die Bereiche der Meereskunde informiert und habe, denke ich, auch anderen einen kleinen Bereich der Meeresbiologie nähergebracht.

Nun komme ich zur Projektarbeit: Zu Beginn war es sehr gut Beispielprojekte gezeigt zu bekommen, um einen Denkanstoß zu kriegen. Houria und ich hatten glücklicherweise viele Ideen und konnten uns dann nach Absprache mit Frau Meißner und Frau Schaden für die Herstellung eines Netzes aus Bioplastik entscheiden. Während des Arbeitens haben wir sicherlich ein paar Hürden überwinden müssen und auch Rückschläge hinsichtlich der Löslichkeit in Wasser unserer Materialien hinnehmen müssen. Allerdings hat uns die Projektarbeit dazu gebracht mehr über Plastik im Meer herauszufinden und vor allem über Geisternetze. Ich bin sehr froh, dass ich jetzt mehr darüber weiß. Einige Probleme konnten wir lösen, und nicht nur das war gut zu sehen, sondern auch, dass es Dinge gibt, die einfach nicht funktionieren und dass man damit leben muss. Vor allem aber habe ich gelernt ein Projekt zu erfinden, eine Struktur in die losen Gedanken zu bekommen und das Projekt schließlich auch umzusetzen. Ich glaube, dass diese Schritte des Brainstormens bis hin zur Umsetzung von einem Gedanken in die Wirklichkeit, essenziell wichtig sind, ob es nun das Bauen eines Schrankes oder das Schreiben einer Bewerbung ist.

Mit dem Ergebnis des Projekts bin ich nicht ganz zufrieden, denn wir haben leider kein wasserfestes Bioplastik gefunden, was biologisch abbaubar ist. Und dennoch finde ich, dass die durch Experimentieren gefundenen Materialien, wie die Glycerin-Stärke-Wachs Masse ein Teilerfolg darstellen. Allerdings haben wir uns soweit Gedanken gemacht, dass wir zu dem Schluss gekommen sind, dass auch traditionelle Materialien wie Baumwolle geeignet sind, um biologisch abbaubare Netze herzustellen. Deshalb haben wir, um dem Ergebnis Gestalt zu geben ein Teil eines Netzes geknüpft. Denn für mich persönlich war es wichtig, wenigstens irgendetwas in Netzform produziert zu haben (siehe Bild).

5. Anhang

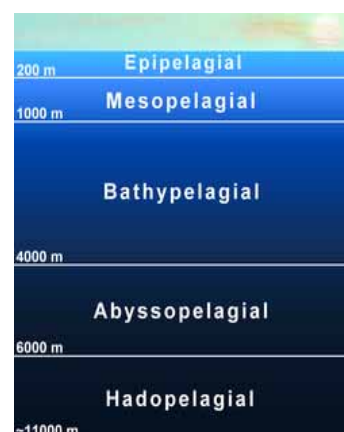


Ergebnisse der Recherche

Erklärung Epipelagial:

Der lichtdurchflutete Teil des Meeres heißt *Epipelagial*.

- Aus dem Griechischen: πέλαγος, *pélagos*: das Meer und Επί, *epi*: auf
- Bis etwa 200m tief
- Licht ermöglicht Photosynthese -> Phytoplankton als Nahrungsquelle für jegliches tierisches Leben
- > größte Biodiversität des marinen Ökosystems



Die Tiefen des Meeres

Fauna im Epipelagial:

- Zwei Hauptgruppen: Plankton und Nekton
- **Nekton**-> alle Tiere die man für gewöhnlich kennt (Fische, Wale, Robben, Krebse, sogar Eisbären)
 - ➔ Ich selbst hatte vorher nie vom Begriff Nekton gehört und war umso erstaunter wie viele verschiedene Tiere dazugehören
- **Plankton**: Krill ist wohl das bekannteste Plankton und obwohl es höchstens 6cm groß ist, ist es die Nahrung des größten Tieres der Welt: des Blauwals

Plankton:

Plankton ist altgriechisch (πλαγκτόν, planktón): das Umherirrende

Merkmale:

- Schwimmrichtung wird von Strömung vorgegeben
- Plankton ist in Gewässern fast allgegenwärtig
- Existieren in allen Größen:
 - ➔ 4 µm (Nanoplankton) bis 9 m Quallen (Megaloplankton)
- Basis mariner Nahrungsnetze



Copepode (Calanoida)

Bakterioplankton: Winzige Bakterien Plankton

Phytoplankton: Photosynthese betreibendes Plankton, Basis der Marinen Nahrungskette

Produzent von einem großen Teil des Sauerstoffs der Atmosphäre: 60-80%

(laut-> Walker, J. C. G. (1980) The oxygen cycle in the natural environment and the biogeochemical cycles, Springer-Verlag, Berlin, Federal Republic of Germany)

Zooplankton: Tierisches Plankton

Herbivor-> ernährt sich von Phytoplankton

Carnivor-> ernährt sich von anderem Zooplankton

Bsp. Funktion Plankton im Ökosystem:

Direkteste Nahrungskette: Phytoplankton->Krill->Blauwal

Nekton:

Nekton griechisch (νηκτόν, niktón): das Schwimmende

Merkmale:

- Bewegung gegen die Strömung durch eigene Kraft

3 Hauptgruppen des Nektons:

- Wirbeltiere (z.B. Fische, Meeressäuger, Reptilien, aquatische Vogelarten (Pinguin))
- Gliederfüßer (z.B. Krebse, Entenmuscheln)
- Weichtiere (z.B. Schnecken, Würmer, Muscheln)

Zusatz: Der Krake ist eins der intelligentesten Weichtiere.

Empfehlung: Information über die beeindruckende Fang-Taktik und den Tarn-Mechanismus der Kraken



Krake

Meroplankton: Wechsel zwischen Plankton und Nekton während des Lebenszyklus:

z.B. Fischeier->Fisch

Trophische Pyramide und Nahrungsnetze

1. **Produzenten** (Nahrung für Konsumenten): Ernähren sich nicht von anderen Organismen-> Phytoplankton
2. **Konsumenten** (Nahrung für andere Konsumenten): Herbivoren: Pflanzenfresser; Prädatoren: Räuber
3. **Top-Prädatoren:** dienen nicht als Nahrung
4. **Zersetzer**-> Ernähren sich von toten Organismen z.B. Pilze
Evtl.: Allesfresser (Konsumenten)



Abb.1-
Nahrungspyramide



Abb.2-Nahrungsnetz

Dies sind zwei Beispiele, an denen sich auf der einen Seite das System von Nahrungsketten erkennen lässt (Abb.1). Auf der anderen Seite wird auch deren Komplexität verdeutlicht. Denn die Nahrungsketten der marinen Ökosysteme sind nicht in Pyramidenform aufgebaut, sondern sehr verzweigt, verflochten und komplex (Abb.2). Zudem lässt sich in den Beispielen auch sehr schön erkennen, dass das Phytoplankton tatsächlich die Nahrungsgrundlage für den Großteil des marinen Lebens darstellt.

Die Wanderung der Aale

- Aallarven schlüpfen in der Sargossasee
- Gelangen durch Golfstrom nach Europa (ca. 7cm Glasaale)
- **ca. 6.000 km lange Reise bis an die europäische Küste**
- Leben in Küstengewässern und Flüssen bis zur Geschlechtsreife (Fress- o. Gelbaale)
- geschlechtsreife Blankaale überqueren wieder den Atlantik, um in der Sargossasee (Karibik) zu laichen
- Blankaalabwanderung werden vor allem durch die vier Faktoren **Jahreszeit**, **Abflussregime im Gewässer** (Wasserstand und Strömungsgeschwindigkeit), **Wassertemperatur (perfekt: 8°C-12°C)** und **Mondphase** beeinflusst.
- Vor allem: von September bis November -> Wasserstand ist hoch durch Regenfälle
- Die Abwanderung ist kein Marathon, sondern hängt voll und ganz von den Umweltbedingungen ab



Quelle: Simon

Glasaal

Naturphänomen Meeresleuchten

Im Herbst 2019 war ich mit meiner Familie in Kroatien, eines wunderbaren Abends verließen wir das Boot, um im Mondschein baden zu gehen. Als wir ins Wasser warteten bemerkten wir ein seltsames Funkeln im Wasser um unsere Füße. Wir tauchten in das warme Meer hinein und erlebten etwas Atemberaubendes. Es tat



Phänomen Meeresleuchten

sich nicht nur über unseren Köpfen ein klarer Sternhimmel auf, sondern auch gleich vor uns, zwischen unseren Armen funkelte es wie am Sternenhimmel. Dieses Phänomen passiert durch winzige Organismen, die kurz und hell aufleuchteten, das nennt man Biolumineszenz.

Wo und wodurch entsteht es?

- Zum Beispiel in Einzeller-Algen oder Krebstieren
- Durch Strömung von außen (wie die Schwimmbewegung) kommt es zu chemischen Reaktionen in den Organismen (Beispiel: Luciferin mit Luciferase)
- Durch die Aufnahme von Sauerstoff kommt zusätzlich Energie in den Organismus, die in Form von Licht freigesetzt wird