



KORALLEN DER MEERE

Werde zum Meeresforscher
Wissenschaftliche Aktivitäten für Kinder

Encounter
Edu



OCEAN
EDUCATION

Über AXA

AXA XL¹, der Unternehmensbereich für Sach-, Haftpflicht- und Spezialrisiken der AXA Gruppe, bietet weltweit Versicherungs- und Risikomanagementlösungen für mittelständische bis hin zu großen multinationalen Unternehmen sowie Rückversicherungslösungen für Versicherungsgesellschaften. Wir sehen uns als Partner für alle, die die Welt voranbringen. Erfahren Sie mehr unter www.axaxl.com.

Über Encounter Edu

Encounter Edu entwickelt Bildungsprogramme in den Bereichen MINT-Fächer und GCED (Global Citizenship Education), die die Möglichkeiten von virtuellem Austausch, Live-Übertragungen und virtueller Realität nutzen. Die Technologien ermöglichen Begegnungen im Klassenzimmer, die das Weltbild junger Menschen erweitern. Unterstützt wird der Lernprozess durch eine Online-Bibliothek aus Lehrerressourcen und -schulungen. Gemeinsam bietet all dies Kindern Erfahrungen und Wissen für ihre Entwicklung zu engagierten Bürgern und kritischen Denkern für das 21. Jahrhundert.

Über das Global Change Institute

Das an der Universität Queensland, Australien, beheimatete Global Change Institute leistet Beiträge zur evidenzbasierten, progressiven Lösung der Probleme einer sich rasch verändernden Welt innerhalb der existierenden und prognostizierten Rahmenbedingungen dieser Probleme: politisch, umweltbezogen, sozial, wirtschaftlich und technisch.

Über die Association for Science Education

Die Association for Science Education (ASE) ist der größte Lehrerverein Großbritanniens. Als Berufsverband für alle an der naturwissenschaftlichen Bildung beteiligten Akteure, vom Vorschulunterricht bis zum Hochschulwesen, bietet die ASE ein nationales Netzwerk, das von einem engagierten Team betreut wird.

¹AXA XL ist ein Unternehmensbereich der AXA Gruppe, der Produkte und Dienstleistungen in vier Geschäftsbereichen anbietet: AXA XL Insurance, AXA XL Reinsurance, AXA XL Art & Lifestyle und AXA XL Risk Consulting.

Vorwort	Seite 1
Überblick	Seite 2
XL Catlin Seaview Survey	Seite 3
Virtuelle 3600-Realität	Seite 4
Korallenriffe	Seite 5
Leben am Riff	Seite 7
Korallen - Zukunftsszenarien	Seite 9
Aktivitäten	
Aktivität 1: Unter Wasser kommunizieren	Seite 12
Aktivität 2: Die Anatomie von Korallen	Seite 15
Aktivität 3: Das Nahrungsnetzwerk am Riff	Seite 17
Aktivität 4: Bedrohte Korallen	Seite 20
AXA Bildungsprogramm für Meereskunde	Seite 23

Die Ozeane sind das wohl charakteristischste Merkmal des Planeten Erde.

Sie bedecken mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche, tragen auf die eine oder andere Art zum Überleben von über 90 % aller Lebewesen bei und sind uns gleichzeitig gibt es noch so viel über sie zu lernen.

Die bekannten Catlin Arctic und XL Catlin Seaview Surveys ergründen und erfassen die Weltmeere seit 2009. Nun ist es an der Zeit, unsere Entdeckungen mit Kindern, Lehrern und Eltern zu teilen, um möglichst vielen Menschen die immense Bedeutung der Ozeane für unser tägliches Leben zu vermitteln.

Dieses Heft ist insbesondere den Korallen der Meere der Welt gewidmet. Die darin beschriebenen Aktivitäten werden online mithilfe virtueller 360°-Touren, Videos und Fotostrecken begleitet, und es gibt sogar die Möglichkeit einer Live-Schaltung zu unseren weltweit tätigen Meereswissenschaftlern und Forschern.

Wir hoffen, dass dich die Aktivitäten begeistern und würden gerne wissen, wie du mit deinen eigenen faszinierenden Erkundungen vorankommst.

Chip Cunliffe

Director of Sustainable Development
AXA XL

Zur Verfügung gestellt von:



OCEAN
EDUCATION

**Encounter
Edu**

Wissenschaftliche Partner



Wissenschaftliche Partner



Dieses Begleitheft bietet Eltern und Kindern Einblicke in die Forschungstätigkeit des XL Catlin Seaview Survey. Im Rahmen dieser Erhebung wurde die erste fotografische Bestandsaufnahme der bedeutendsten Korallenriff-Ökosysteme der Welt durchgeführt. Sie begann 2012 mit der Untersuchung des Great Barrier Riffs und wurde bis 2016 auf 26 Länder ausgeweitet.

Dieses Begleitheft basiert auf den populären Coral Oceans Quellen für Kinder zwischen 7-11 und 11-14 Jahren, die in englischer Sprache unter <http://oceans.digitalexplorer.com/resources> als Download zur Verfügung stehen.

Werde zum Ozeanforscher

Dieses Heft fördert das kindliche Verständnis des Ökosystems von Korallenriffen und nutzt den Kontext der wissenschaftlichen Erkundung dieses einzigartigen Lebensraums.

Korallenriffe bedecken weniger als 0,25 % der gesamten marinen Umwelt, und trotzdem sind hier 25 % aller Meereslebewesen zuhause - ein Ökosystem, das dem der Regenwälder Amazoniens in Nichts nachsteht.

Finde heraus, wie das Team des XL Catlin Seaview Survey unter Wasser kommuniziert, staune über die außergewöhnliche Anatomie des Korallenpolypen, dieses winzigen Tieres, dem wir alle Riffe auf dieser Welt verdanken, erfahre mehr darüber, wie die unterschiedlichen Riffbewohner in Nahrungsnetzwerken miteinander verbunden sind und informiere dich über einige der Bedrohungen, mit denen der Lebensraum Korallenriff heute konfrontiert ist.

Veröffentlichung von Beispielen

Gerne würden wir Beispiele eurer Herangehensweise an einzelne Aktivitäten teilen. Sendet bitte Fotos und Kurzbeschreibungen per E-Mail an unseren Bildungspartner Digital Explorer unter info@digitalexplorer.com und wir werden die besten Beispiele online veröffentlichen.



Sicherheitshinweis

Die Aktivitäten in diesem Heft bedürfen keiner besonderen Ausrüstung. Jede Aktivität sollte jedoch unter der Aufsicht Erwachsener durchgeführt werden. Besondere Sicherheitshinweise und zusätzliche Tipps finden sich unterhalb der Erläuterung der Aktivitäten und es bleibt der Einschätzung der Erwachsenen überlassen, welche Aktivitäten jeweils geeignet bzw. angemessen sind.

Live-Forschung



Im Rahmen des AXA Lernprogramms über Ozeane wird das pädagogische Team im Jahr 2017 Live-Forschungseinsätze in der Arktis und auf den Bermudas durchführen. Bei diesen Live-Forschungseinsätzen werden Pädagogen und Filmemacher gemeinsam mit Wissenschaftsteams aktuelle Meeresforschung direkt in die Klassenzimmer bringen. Schulen können Live-Videochats buchen und sich die Weltmeere mittels Datenübertragung via Soziale Medien in Echtzeit ins Klassenzimmer holen, vom eisigen Nordmeer bis zu den Korallenriffen.

Seit 2014 haben über 25 000 Schüler an solchen Live-Übertragungen teilgenommen und die Soziale Medienreichweite beträgt 5 Millionen. Buchungen von Schulen mit Verbindungen zu Mitarbeitern von AXA werden vorrangig behandelt, halten Sie also Ausschau nach The Pen Ankündigungen.

AXA Botschafter für Meereskunde



Mitarbeiter von AXA mit Interesse an diesem spannenden Thema sind herzlich dazu eingeladen, uns dabei unterstützen, weitere Kollegen, verbundene Schulen und junge Menschen noch besser zu erreichen. Sollten Sie Interesse daran haben, als Freiwillige am AXA Bildungsprogramm über Ozeane teilzunehmen, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Marketingbeauftragten. Weitere Details finden Sie in The Pen im Abschnitt AXA Ocean Education.



Dr. Manuel Gonzalez-Rivero dokumentiert die Korallenbleiche in Hawaii im August 2015 mithilfe der SVII-Kamera

Die Meere unseres Planeten ernähren tagtäglich ein Viertel der weltweiten Bevölkerung. Sie produzieren 50 % des Sauerstoffs, den wir atmen. Sie regulieren das Klima und machen unseren Planeten auf diese Weise bewohnbar. Die Meere sind von zentraler Bedeutung für unser Überleben, doch trotz unserer Abhängigkeit von ihnen hat sich unser Verhältnis zu den Ozeanen im Laufe der Zeit kaum verändert und lässt sich nach wie vor treffend mit dem Satz „Aus den Augen, aus dem Sinn“ beschreiben - unglaubliche 95 % der Meere sind nach wie vor unerforscht und kein Mensch hat je ein Auge darauf geworfen.

Es war noch nie von größerer Bedeutung, unsere Ozeane zu verstehen, als heute. Die Wissenschaft informiert uns darüber, dass sich ihr Zustand rasant verschlechtert. Doch die Überwachung von Veränderungen in Meeres-Ökosystemen war schon immer eine Herausforderung und bis jetzt gab es einfach keine Technologien, mit deren Hilfe man Forschungsarbeiten in aussagekräftigem Umfang hätte durchführen können.

Das ändert sich allmählich. Mit dem XL Catlin Seaview Survey, einer Reihe weltweit durchgeführter wissenschaftlicher Expeditionen, bei denen die Unterwasserwelt mithilfe einer eigens entwickelten 360°-Kamera aufgenommen wird, rücken die Weltmeere mit ihren Korallenriffen so eindrucksvoll wie noch nie zuvor ins Bild und schenken uns neue Einblicke in ihre Geheimnisse. Das Projekt hat das Ziel, eine unabhängige, wissenschaftliche Momentaufnahme des aktuellen Zustands der Ozeane zu liefern, die allen Menschen zugänglich ist und ihnen die Möglichkeit bietet, die im Laufe der Zeit stattfindenden Veränderungen zu sehen und Pläne für die Zukunft zu machen.

Die Meerereskundung begann im Jahr 2012 in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Universität Queensland und setzte sich gleich zu Beginn mit einem weltbekannten Wahrzeichen der Weltmeere auseinander, mit dem Great Barrier Riff vor der Küste Australiens. Zwei Expeditionsteams besuchten 20 repräsentative Riffabschnitte entlang des Great Barrier-Riffs und des Korallenmeeres (ein Meeresgebiet nordöstlich von Australien), um sowohl die Flachwasserriffe (0-12 m) als auch die weniger bekannten Tiefwasserriffe (von 30 bis 100 m) zu erforschen und zu doku-

mentieren. Seit 2012 hat das Team des XL Catlin Seaview Survey Riffsysteme in 26 Ländern untersucht.

Mehr als 600 000 zusammengeführte („gestitchte“) Bilder wurden aufgenommen. Diese 360-Grad-Fotos werden analysiert und dann auf die Webseite der weltweiten Riff-Bestandsaufnahme AXA Global Reef Record

<http://www.globalreefrecord.org/> hochgeladen. Diese Momentaufnahmen und weitere Informationen über den Zustand der Riffe ist für Wissenschaftler aus aller Welt frei zugänglich, damit sie Veränderungen in der Meeresumwelt überwachen können. Das Projekt wird außerdem wertvolle Einblicke für die weltweit mehr als 50 Staaten bieten, die entlang ihrer Küsten über bedeutende Korallenriffe verfügen.

Diese Erhebung der Flachwasserriffe wird durch ein Forschungsteam für Tiefwasserriffe ergänzt. Tiefwasserriffe stellen einen bis jetzt nur spärlich erforschten Teil der Unterwasserwelt dar. Hier sind die Lichtverhältnisse schlecht und der Zugang schwierig, weshalb es wenig wissenschaftliche Erkenntnisse über Riff-Ökosysteme in Tiefen zwischen 30 und 100 Metern gibt. Doch dieser mesophotische Bereich oder diese „Dämmerungszone“ könnte sich durchaus als kritisches Element für das Überleben der Korallenriffe unter sich rasch verändernden Umweltbedingungen erweisen.

Die im Tiefwasser vorkommenden Korallengemeinschaften werden von einer Kombination aus spezialisierten Tiefseetauchern und ferngesteuerten Unterwasserfahrzeugen (remotely operated vehicles, ROVs) umfassend untersucht. Dabei verwenden die Wissenschaftler dasselbe automatische Bild-Erkennungssystem wie das Flachwasserriff-Team. Dank genauer GPS-Ortungssysteme an den ROV-Einheiten wird es möglich sein, die fotografischen Erhebungen zu wiederholen und damit Veränderungen über die Zeit sichtbar zu machen und zu überwachen. Es werden Messwertspeicher für Temperaturopzeichnungen eingesetzt, um ein besseres Verständnis darüber zu erhalten, wie Tiefwasserriffe als Zufluchtsort vor steigenden Temperaturen agieren können, denen Korallenarten in Flachwasserriffen ausgesetzt sind.



Die vom Forschungs-Team des XL Catlin Seaview Survey entwickelten SVII-Unterwasserkameras haben uns völlig neue Möglichkeiten bei der Erforschung der Weltmeere eröffnet. Die von den Kameras aufgenommenen Bilder bieten Wissenschaftlern nicht nur grundlegende Daten zur Gesundheit und zum Bewuchs der Riffe, sondern sie schenken den Menschen weltweit auch einen Zugang zu dieser unglaublich vielfältigen und einzigartigen Unterwasserwelt.

Seit seinem Beginn im September 2012 hat der XL Catlin Seaview Survey Riffe mit einer Gesamtlänge von 1 020 km untersucht. Die aufgenommenen Bilder können zu atemberaubenden „virtuellen Tauchgängen“ zusammengeführt werden, die man sich auf Plattformen oder Apps wie Google Street View und Google Expeditions ansehen kann.

Dem Projektleiter Richard Vevers zufolge hat diese Vorgehensweise die Weltmeere für Millionen von Menschen zugänglich gemacht. „Praktisch gesehen ist das wohl die überzeugendste Taucherfahrung, die man machen kann, ohne dabei nass zu werden.“ Virtuelle Tauchgänge können mittels Google Street View <https://www.google.com/streetview/#oceans> oder mithilfe der Google Street View-App oder mit der Expeditions-App von Google Education <https://www.google.co.uk/edu/expeditions/> betrachtet werden.

Meilensteine dieser virtuellen und in 360° zugänglichen Inhalte und weitere Anleitungen zu ihrer Verwendung stehen auf dem v360R-Bildungsportal für Meereskunde von AXA zur Verfügung <http://axaoceaneducation.com/360vr>.



Was sind Korallen?

Eine typische Vorstellung von Korallen ist das Bild eines tropischen Korallenriffs, das wie ein Unterwassergarten voller bunter Fische aussieht und wo gelegentlich ein einzelner Delphin, Haifisch oder eine Schildkröte durchs Bild schwimmt. Tatsächlich findet man Korallen in allen Weltmeeren, in subantarktischen und tropischen Gewässern und in Tiefen von bis zu 3 000 Metern.

Egal, wo Korallen-Ökosysteme existieren, sie werden überall von einem Tier erschaffen, dem Korallenpolypen. Der Polyp gehört zu einer Gruppe von Tieren, die als Nesseltiere bekannt sind und zu denen auch Seeanemonen und Quallen gehören.

Das typische tropische Flachwasserriff besteht aus den Skeletten und Strukturen von Steinkorallen. Diese Strukturen werden von Kolonien von Korallenpolypen geschaffen, die Kalziumkarbonat ausscheiden, dasselbe Mineral wie Kreide oder Kalkstein. Die Korallenpolypen teilen sich, wachsen, und erschaffen dadurch die außergewöhnlichen Strukturen, aus denen ein Riff besteht. Weitere Informationen zur Anatomie von Korallen findest du in Aktivität 2 auf den Seiten 15 und 16.

In was für ein Netzwerk sind Korallenriffe eingebettet? Korallenriffe haben Forscher jahrhundertlang vor Rätsel gestellt. Während seiner berühmten Reise auf der Beagle war Charles Darwin verblüfft, wie eine solche Fülle an Leben in den nährstoffarmen Gewässern der Tropen überhaupt möglich sein konnte. Heute wissen wir, dass das Korallen-Ökosystem weniger als 1 % der Meeresoberfläche ausmacht, allerdings erstaunliche 25 % aller Meereslebewesen beherbergt.

Zwei Eigenschaften von Korallenriffen ermöglichen es diesen erstaunlichen Ökosystemen, in solch nährstoffarmen Gewässern zu blühen und zu gedeihen. Die erste Besonderheit sind die Korallenpolypen, die das Riff aufbauen, quasi mit einem Turbo Boost ausgestattet.

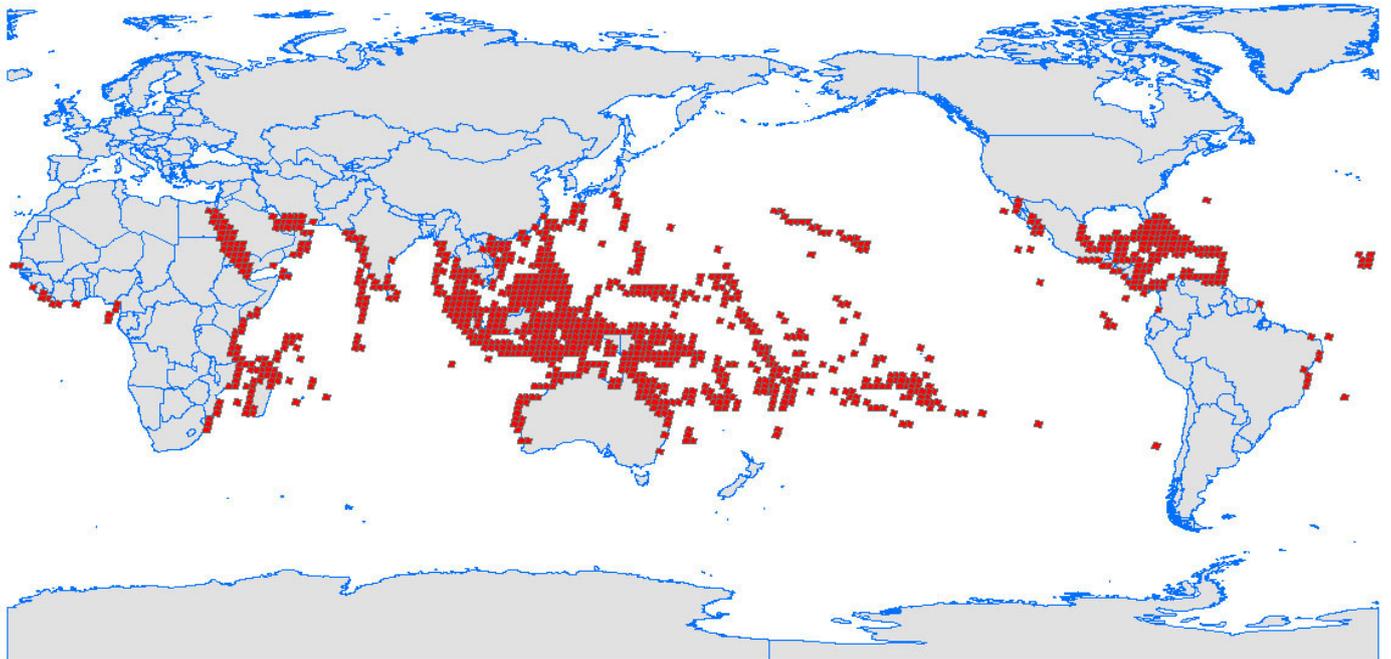
In den Zellen der Polypen lebt eine spezielle Algenart, so genannte Zooxanthellen, die 70 bis 90 % des Energiebedarfs des Polypen durch Fotosynthese decken, also mithilfe jenes Vorgangs, bei dem die Energie der Sonneneinstrahlung verwendet wird, um Kohlendioxid und Wasser in Zuckermoleküle zu verwandeln.

Zweitens kommt den Riffen die Eigenschaft zugute, dass dieses Ökosystem überaus stark vernetzt ist. Energie wird durch Nahrungsbeziehungen sehr effizient recycelt. Seeurgen arbeiten sich wie Staubsauger durch den sandigen Boden des Riffs, um sich von toten bzw. faulenden organischen Partikeln zu ernähren. Papageienfische knabbern an Algen und Korallen. Größere Raubfische wie Haie sorgen dafür, dass das fein ausbalancierte Zusammenspiel des Lebens nicht aus dem Gleichgewicht gerät. Wechselseitige Beziehungen, wie jene zwischen dem Clownfisch (auch bekannt als „Nemo“) und der Anemone, verstärken diese Verbindungen zusätzlich.

Die Tabelle zeigt die Prozentanteile an den weltweiten Riffflächen in Ländern mit Niederlassungen von AXA

Land	Rifffläche in km ²	Prozentanteil an der weltweiten Rifffläche
Australien	48 960	17,22
Frankreich*	14 280	5,02
Indien	5 790	2,04
Großbritannien*	5 510	1,94
USA*	3 770	1,33
Malaysia	3 600	1,27
Japan	2 900	1,02
Mexiko	1 780	0,63
China	1 510	0,53
Brasilien	1 200	0,42
Vereinigte Arabische Emirate	1 190	0,42
Niederlande*	470	0,17
Singapur	<100	

Daten aus dem UNEP-WCMC Weltatlas der Korallenriffe, 2001.
Mit * markierte Länder umfassen Überseegebiete..



Wo findet man Korallenriffe?

Tropische Flachwasserriffe ziehen sich wie ein Band durch die tropischen Gewässer unseres Planeten. Die Polypen, die für die Entstehung von Korallenriffen verantwortlich sind, bevorzugen Wassertemperaturen im Bereich zwischen 23 und 29 Grad Celsius. Außerdem benötigen sie sehr salzhaltiges Wasser mit einem Salzanteil von 32 bis 42 Promille.

Auch muss das Wasser klar sein und so viel Licht wie möglich durchlassen, damit die Zooxanthellen Fotosynthese betreiben und die Korallenpolypen mit Energie versorgen können. Aufgrund des Bedürfnisses der Korallen nach Licht sind sie hauptsächlich in flachen Gewässern zu finden, in Tiefen von bis zu 30 Metern; Korallen in der Dämmerungszone, in einer Tiefe von bis zu 150 Metern, werden vom Team für Tiefwasserriffe untersucht.

Die Verteilung von Korallenriffen wird auch durch andere Faktoren beeinflusst. Flussmündungen führen oft Schlamm und gelöste Sedimente mit sich, die das Wasser trüben, weshalb es in der Nähe von Flüssen nur wenig Korallenriffe gibt. Auch benötigt der Korallenpolyp einen harten, felsigen Meeresboden, um sich ansiedeln und gedeihen zu können, weshalb man in Gegenden mit sandigem Meeresboden keine Korallenriffe findet.

Warum sind Korallenriffe wichtig?

Abgesehen von ihrer offensichtlichen Schönheit bieten Korallenriffe eine Reihe von Vorteilen für den Menschen und den Planeten. Diese Vorteile sind die „Waren und Dienstleistungen“ des Ökosystems und sie bezeichnen jene Dinge, die ein Ökosystem bereitstellt (z.B. Nahrung) oder jene Prozesse, an denen es beteiligt ist (z.B. Klimaregulierung), die für das Leben des Menschen auf dem Planeten förderlich sind. Diese Waren und Dienstleistungen können berechnet werden, um dem Korallenriff einen bestimmten Wert zuzuweisen.

Der gesamte wirtschaftliche Wert von Korallenriffen wurde auf

erstaunliche 9,9 Billionen US-Dollar pro Jahr geschätzt¹. Das ist mehr als das jährliche Bruttoinlandsprodukt von Großbritannien, Deutschland und Frankreich zusammen.

Die Dienstleistungen und Güter von Korallenriffen werden mit einem Wert von mehr als 350 000 USD pro Hektar pro Jahr beziffert. Einige der Zahlen, aus denen sich diese Summe zusammensetzt, sind durchaus erstaunlich. Die beiden höchsten Einzelbeträge sind jener für Erosionsvorbeugung (USD 153 214 pro Hektar pro Jahr) und Freizeit und Erholung (USD 96 302 pro Hektar pro Jahr). Der Posten Nahrung macht nur USD 677 pro Hektar pro Jahr aus. Ein anderer hoher Betrag wird den genetischen Ressourcen mit USD 33 048 pro Hektar pro Jahr zugerechnet.

Erosionsvorbeugung und genetische Ressourcen mögen auf den ersten Blick sehr abstrakt klingen. Unter Erosionsvorbeugung versteht man jenen Dienst, den Korallenriffe für Küstensiedlungen leisten. 275 Millionen Menschen leben in der Nähe von Riffen und Korallenriffe schützen über 150 000 Kilometer Küstenlinie in 100 Ländern. Stell dir vor, vom Meer zieht ein Sturm auf und peitscht hohe Wellen in Richtung Land. Korallenriffe wirken wie eine natürliche Barriere, die diese Energie aufnimmt. Unter genetischen Ressourcen versteht man die Tatsache, dass Korallenriffe sich möglicherweise als Medizinschrank des 21. Jahrhunderts herausstellen könnten - immerhin konzentriert sich mehr als die Hälfte aller Forschungsanstrengungen auf Chemikalien, die in Meereslebewesen vorkommen.

Der Gesamtwert der Korallenriffe ist schwierig zu schätzen. In manchen Gegenden kann der durch Tourismus geschaffene Wert sehr hoch sein, während er an einem anderen Ort praktisch nicht existiert. Der Schutz der Küstenlinie durch ein Korallenriff mag Städten in Riffnähe helfen, wäre aber bei unbewohnten Küsten kein bedeutender Faktor. Unbestreitbar ist jedoch die zentrale Bedeutung von Riffen für Leben und Lebensunterhalt von Millionen Menschen rund um den Globus.

¹ Constanza et al 2014



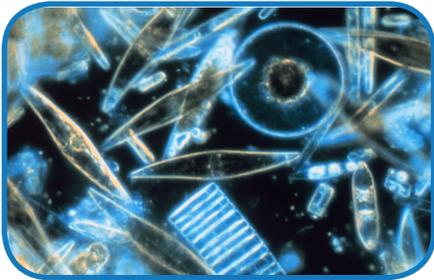
Geweihkoralle

Geweihkorallen sind verzweigte Korallen, deren Name auf ihre Ähnlichkeit mit dem Geweih von Hirschen oder Rehböcken zurückgeht. Diese Steinkorallen sind eigentlich Kolonien aus kleinsten Polypen, die den dreidimensionalen Lebensraum des Korallenriffs aufbauen. Sie erhalten Energie von den Algen, die in ihrem Inneren leben, und fangen außerdem Plankton, wie zum Beispiel Ruderfußkrebse.



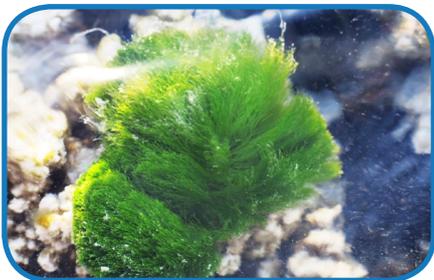
Seegras

Bei Seegräsern handelt es sich um Blütenpflanzen und nicht um Seetang. Sie wachsen in allen Weltmeeren und bieten Futter für Tiere wie Seekühe und Meeresschildkröten, aber auch für Vögel wie Gänse, Enten und Schwäne. Seegräser sind außerdem ein wichtiger Lebensraum für Seepferdchen und junge Fische, für die sie in etwa wie eine Kinderstube fungieren.



Phytoplankton

Mit dem Namen Phytoplankton werden die mikroskopisch kleinen Pflanzen und Algen bezeichnet, die in den Meeresströmungen treiben. Phytoplankton ist eine bedeutende Futterquelle für Ruderfußkrebse und größere Filtrierer (Tiere, die ihre Nahrung aus dem Wasser filtern). Eine als Zooxanthellen bezeichnete Art von Phytoplankton lebt im Inneren von Korallen und versorgt diese mit Zucker.



Algen

Als Algen werden pflanzenähnliche Lebewesen bezeichnet, die in ihrer Struktur einfacher sind als Blütenpflanzen. Zu ihnen gehören mikroskopisch kleine Einzeller ebenso wie größere Seetang-Arten. Weltweit gibt es etwa 10 000 Arten von Seetang, von denen Kelp mit einer Länge von über 50 Metern zu den längsten gehört.



Dornenkronenseestern

Der Dornenkronenseestern ist ein ungewöhnliches Tier, da er sich auf das Fressen von Korallen spezialisiert hat. Dornenkronenseesterne vertilgen Steinkorallen und gelegentlich Anemonen. Diese Seesternart wird nur von wenigen anderen Tierarten gefressen, wie beispielsweise vom Drückerfisch oder von einer Meeresschnecke, dem Tritonshorn.



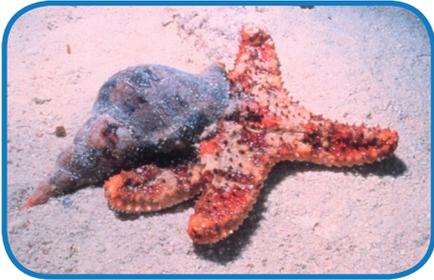
Grüne Meeresschildkröte

Die Grüne Meeresschildkröte ist eine von sechs Meeresschildkrötenarten, die am Great Barrier-Riff vorkommen. Außerhalb der Paarungszeit reisen diese Tiere bis zu den Fidschi-Inseln und nach Indonesien. Die Suppenschildkröte frisst Seegras und gehört zu den Beutetieren größerer Raubtiere wie dem Tigerhai.



Papageienfisch

Papageienfische sieht man in Korallenriffen häufig. Sie spielen eine wichtige Rolle, da sie Algen fressen und damit verhindern, dass diese das Riff bedecken. Ihren Namen verdanken sie ihrem auffälligen „Schnabel“. Papageienfische fressen Algen und Korallen und werden hauptsächlich von Haien gejagt.



Tritonshorn

Das Tritonshorn ist eine räuberisch lebende Meeresschnecke. Dieses Weichtier ist eines der wenigen Lebewesen, das den Dornkronenseesternen frisst. Das Tritonshorn ist eine der größten Meeresschnecken und ernährt sich auch von anderen Seesternen und Seeigeln. Es lähmt seine Beute, indem es ihr Gift injiziert.



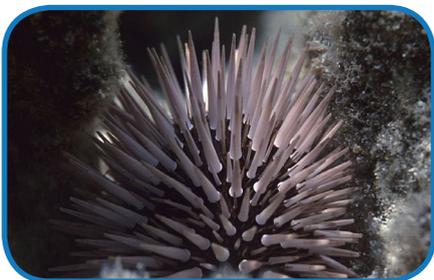
Tigerhai

Der Tigerhai ist einer der weltweit größten Haie und gehört zu den gefährlichsten Raubtieren am Riff. Tigerhaie sind gefräßige Räuber, die mehr als 5 Meter lang werden können. Sie fressen alles, von Fischen über Schildkröten bis hin zu menschlichem Abfall. Sogar Autokennzeichen sind nicht sicher vor ihrem Appetit.



Mantarochen

Mantarochen sind graziöse Fische, die oft aussehen, als flögen sie mit ihren großen Flossen durchs Wasser. Sie sind Filtrierer und leiten mit ihren Kopfflossen Plankton in ihr siebähnliches Maul. Mantarochen werden hauptsächlich von größeren Haie und Schwertwalen (auch Orcas oder Killerwale genannt) gejagt.



Seeigel

Seeigel sind Verwandte der Seesterne und Seegurken. Sie spielen eine wichtige Rolle am Riff, da sie dazu beitragen, dass es nicht von Seegras überwuchert wird. Gejagt werden sie von Schnecken, Krabben und Haien. Zu ihrer Verteidigung sind sie mit giftigen Stacheln bedeckt.



Ruderfußkrebs

Ein Ruderfußkrebs ist ein kleines Meereslebewesen, das mit Hummern, Garnelen und Krabben verwandt ist. Ruderfußkrebse sind mit geschätzten 1.347.000.000.000.000.000.000.000 Exemplaren in den Ozeanen die zahlreichste Tierart auf unserem Planeten. Ruderfußkrebse fressen mikroskopische Algen, die im Wasser treiben (Phytoplankton). Sie selbst werden von anderen Tieren wie dem Mantarochen und auch von Korallen gefressen.

Eine unsichere Zukunft

Ebenso wie die meisten Lebensräume durchlaufen auch Korallenriffe einen natürlichen Zyklus von Wachstum und Zerstörung. Seit Jahrhunderten peitschen Stürme über die Küstengebiete dieser Welt. Tierarten wie der Papageienfisch knabbern und nagen am Riff und tragen damit zu einem als Bioerosion bezeichneten Vorgang bei. Riffe wachsen nach solchen Vorfällen wieder und erholen sich in einem System des dynamischen Gleichgewichts.

Was Wissenschaftlern heute jedoch Kopfzerbrechen bereitet, sind die Auswirkungen menschlichen Handelns auf dieses Gleichgewicht der Korallenriffe. Hierbei geht es um einen allgemeinen Rückgang der Korallenbestände und ihrer Gesundheit. Diese weltweiten Bedrohungen von Korallenriffen können in zwei Bedrohungsszenarien unterteilt werden: langfristige Veränderungen der Meeresumgebung und eher lokale Auswirkungen.

Der Anstieg des Kohlendioxid-Anteils in unserer Atmosphäre ist verantwortlich für zwei Veränderungen in unseren Meeren. Die durch Treibhausgase zurückgehaltene Wärmeenergie führt zu Erwärmung. Korallen sind überaus empfindlich gegenüber Veränderungen der Meerestemperatur und die Forschung hat gezeigt, dass dieser fortschreitende Erwärmungstrend zu Korallenbleiche und zum Absterben von Korallen führen kann.

Eine weitere Auswirkung des gestiegenen Kohlendioxid-Anteils in der Atmosphäre ist die Versauerung der Ozeane. Diese Veränderung der Meeres-Chemie setzt Korallenriffe zunehmend unter Druck, und für die Zukunft vorhergesagte pH-Werte im Meer könnten sogar dazu führen, dass die Riffstruktur selbst angegriffen wird.

Diese Langzeit-Bedrohungen erreichen allmählich katastrophale Ausmaße. Zwischen 2014 und 2016 haben steigende Meerestemperaturen ein weltweites Auftreten von Korallenbleiche verursacht. 93 Prozent der Korallen des Great Barrier-Riffs waren betroffen, und 22 Prozent der Korallen sind 2016 abgestorben.

Derzeit verursachen diese Langzeit-Belastungen aber nicht nur den Verlust von Korallen, sondern erschweren auch die Erholung einzelner Bestände nach lokal begrenzten Problemen. Solche lokalen Auswirkungen entstehen durch eine Kombination aus Fischerei, Landnutzung und Frachtverkehr. Leider addieren sich all diese Faktoren. Ein wenig Meeresversauerung, ein neuer Kohle-Frachthafen mit Fahrrinnen für die Schiffe, ein bisschen Überfischung, eine neue invasive Tierart, ein bisschen zu viel Düngemittel — all dies zusammen stellt eine ernsthafte Bedrohung für das Ökosystem Korallenriff und die Existenzgrundlage all jener dar, die darauf angewiesen sind.

Die Fischerei beeinflusst Korallenriffe auf verschiedene Arten. Die offensichtlichsten Auswirkungen sind auf Dynamit und Gift zurückzuführen, mit denen den verbliebenen essbaren Fischarten nachgestellt werden. Der Verlust üblicherweise vorkommender Pflanzenfresser, z.B. des Papageienfischs, kann dazu führen, dass ganze Bereiche von Algen überwuchert werden.

Die Forschung hat außerdem gezeigt, dass ein allgemeiner Rückgang des Fischreichtums das Ökosystem Korallenriff als Ganzes beschädigen kann, und die Überfischung großer Raubfische wie Haie kann zu einer katastrophalen Kettenreaktion führen, die sich durch die gesamte Nahrungskette fortsetzt. Und anders als man intuitiv annehmen könnte, sind es Praktiken an Land, und nicht im Meer, deren Auswirkungen Korallen weiter unter Druck

setzen.

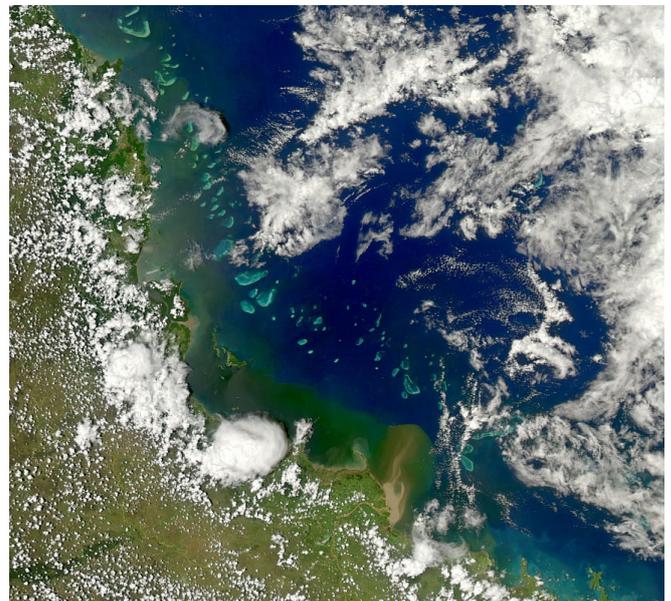
Das Great Barrier-Riff wird durch Veränderungen in der Landwirtschaft und der Landnutzung in Gebieten entlang der australischen Ostküste bedroht. Der Anstieg bei der Verwendung von Düngemitteln, der vermehrte Umstieg von Bauern auf die Rinderzucht und ein Bergbau-Boom haben gemeinsam zu einem Rückgang der Korallenbestände und ihrer Gesundheit geführt.

Düngemittel, die aus Abwässern oder landwirtschaftlichen Betrieben ins Meer gewaschen werden, führen zu Algenwachstum. Dieses wiederum schafft günstige Bedingungen für Korallenfresser wie den Dornenkronenseestern und kann außerdem dazu führen, dass großflächige Bereiche des Riffs von Schleim überzogen werden; dadurch finden junge Polypen keine geeigneten Stellen, um sich festzusetzen und zu wachsen.

Wenn es zu starken Regenfällen kommt, werden Sedimente aus landwirtschaftlichen Betrieben ins Meer gespült. Ehemals bewaldete Gebiete wurden abgeholzt, um dort Rinder zu züchten, und der nun ungeschützte Boden wird in die Flüsse gewaschen. Zusammengekommen führen diese Bedrohungen dazu, dass die Zukunftsaussichten der Korallenriffe ziemlich düster sind. Doch die Zukunft der Korallen liegt immer noch in unserer Hand. Es gibt positive Veränderungen der landwirtschaftlichen Praktiken, und sie werden umgesetzt. Gemeinnützige Vereine und Gemeinden arbeiten zusammen, um nachhaltigere Fischereimethoden zu entwickeln.

Die Welt beginnt, die potenziellen Bedrohungen durch gesteigerte Kohlendioxidemissionen zu begreifen und Vereinbarungen und Verträge zu zukünftigen Grenzwerten abzuschließen. Wissenschaftler, die an Projekten wie dem XL Catlin Seaview Survey und dem Global Reef Record (Weltweite Riff-Bestandsaufnahme) arbeiten, unterstützen Gemeinden und Regierungen mit Daten, die sie für wirksame Management-Pläne benötigen.

„Crisis“ ist das griechische Wort für Gelegenheit, nicht für Desaster. Korallenriffe befinden sich in einer Krise, und wir haben die Gelegenheit, diese bedeutsamen und einzigartigen Ökosysteme für zukünftige Generationen zu bewahren.



Flüsse in Queensland, Australien, transportieren Sedimente ins Meer in Richtung der Korallenriffe



Wissenschaftler erforschen die potenziellen Auswirkungen der Erwärmung und Versauerung der Ozeane auf Korallen in der Forschungsstation von Heron Island



Vorher-/Nachher-Aufnahme des Riffs in Amerikanisch-Samoa, die die Auswirkungen der Korallenbleiche zeigt

Was können wir tun, um Korallenriffe zu erhalten?

Auch wenn du nicht in der Nähe eines Korallenriffs lebst, gibt es vieles, was du tun kannst, um zur Erhaltung der Riffe für uns und für zukünftige Generationen beizutragen.



Die Verringerung von Umweltverschmutzung, z.B. weniger CO₂-Verbrauch durch Radfahren und Gehen oder die Verwendung von Energiesparlampen hilft, die Erwärmung und Versauerung der Meere zu verringern, die Korallenriffe unter Druck setzen.



Egal, ob du nicht mehr so lange duschst oder weniger Wasser für die Toiletten-spülung benutzt - versuche, deinen Wasserverbrauch überall verantwortungsvoll zu gestalten, denn das führt dazu, dass weniger Abwasser ins Meer und zu den Korallenriffen gelangt.



Tourismus kann Riffe durch Bootsanker und Taucher beschädigen, die (auch beim Schwimmen) Stücke von Korallen abschlagen und das Riff beschädigen können. Wenn du ein Riff besuchst, stelle sicher, dass der Anbieter verantwortungsvoll vorgeht.



Plastikabfälle können Korallenriffe beschädigen. Tiere, wie beispielsweise Schildkröten, können sich in größeren Abfällen verfangen, und kleine Plastikpartikel werden von großen und kleinen Meeresbewohnern, von Seevögeln bis hin zum Plankton, gefressen, und verschließen den Verdauungsapparat dieser Tiere.



Werden dem Ökosystem Riff zu viele Fische entnommen, kann dies das biologische Gleichgewicht stören und dazu führen, dass das Riff von Algen überwuchert wird. Gib Meeresprodukten den Vorzug, die ein Zertifikat für nachhaltige Fischerei aufweisen.



Wie der XL Catlin Seaview Survey zeigt, bietet die Erforschung des Riffs und der positiven und negativen menschlichen Auswirkungen Informationen darüber, wie wir Korallenriffe für zukünftige Generationen erhalten können.



Auch wenn du nicht in der Nähe eines Riffs lebst, viele Regierungen kontrollieren nationale, regionale und weltweite Meerespolitik. Wende dich an lokale Politiker und frage sie, was sie für den Schutz von Korallenriffen tun.



Du musst dich nicht direkt vor Ort am Riff engagieren, auch wenn es diesbezüglich zahlreiche Möglichkeiten gibt. Überlege dir, dich bei einer örtlichen Initiative zur Strandsäuberung oder einer ähnlichen Aktivität anzumelden, die Gutes für die Umwelt tut.



Korallenriffe sind Naturschätze und es gibt keinen Grund, Geschenke, Schmuck oder andere Souvenirs aus Korallen zu kaufen. Korallen gehören ins Meer, dort ist ihr Platz.



Korallenriffe sind faszinierend, doch ihre Zukunft ist ungewiss. Du kannst on- und offline dazu beitragen, diese Botschaft weiterzuberbreiten und anderen von den fantastischen Tieren erzählen, von den Bedrohungen, denen das Ökosystem Riff ausgesetzt ist, und sie über die Möglichkeiten informieren, wie wir alle zum Schutz von Korallenriffen beitragen können..

AKTIVITÄT 1: UNTERWASSER KOMMUNIZIEREN

Überblick

Bei der Arbeit unter Wasser musste der XL Catlin Seaview Survey eine Reihe von Herausforderungen überwinden, nicht zuletzt die der Frage nach effizienter Kommunikation unter Wasser. Man kann unter Wasser nicht wirklich sprechen. Wir empfehlen euch auch nicht, das bei eurem nächsten Besuch in der Badewanne oder im Schwimmbad auszuprobieren. Um diese Schwierigkeit in den Griff zu bekommen, haben sich Taucher eine Reihe von Handzeichen ausgedacht, mit denen sie unter Wasser kommunizieren. Im Rahmen dieser Aktivität werdet ihr zunächst ein paar der Standard-Tauchersignale lernen und danach gebeten, euch verschiedene Tauchersignale für einige der Tiere auszudenken, denen man am Riff begegnen kann.

Aktivitäten

Aktivität 1a – Tauchersignale

Nutze die Tauchersignale, die du auf Seite 13 findest, um die verschiedenen Zeichen zu erlernen, die man zum Kommunizieren unter Wasser benötigt. Dazu musst du dir einen Partner suchen. Sobald du die Zeichen beherrschst und einen Partner gefunden hast, könnt ihr euch einfach vorstellen, ihr seid auf einem Tauchgang, während ihr in der Nachbarschaft umherspaziert und mithilfe der Tauchersignale kommuniziert.

Aktivität 1b – Tauchersignale für Tiere

Taucher nutzen verschiedene Signale für verschiedene Tiere, die man am Riff zu sehen bekommen kann. Einige davon findet ihr hier, aber vielleicht fällt euch ja ein gutes Signal für den Tigerhai oder den Clownfisch ein? Wenn ihr euch Tauchersignale dafür überlegt, versucht, die typischen Merkmale des Tiers zu berücksichtigen: Für den Rotfeuerfisch könnten das die auffälligen Rückenstacheln sein, für den Clownfisch etwas, das mit seinem Namen zu tun hat.

Wissenschaftliches Lernen

Um diese Aktivität auszuweiten, stellt euch die Frage, warum die Tauchersignale auf Seite 13 wichtig sind. Was könntet ihr brauchen, um unter Wasser zu überleben? Warum könnte es notwendig sein, sich zu schonen / ruhig vorzugehen oder langsamer zu werden?

Weitere Ideen

Wir haben euch nur zwei Tiere vorgelegt, zu denen ihr Tauchersignale finden sollt, doch am Korallenriff gibt es eine Menge mehr. Sucht euch noch ein paar Riffbewohner aus, erfindet Signale für sie und lasst Freunde oder eure Familie raten, um welches Tier es sich handelt.

Details

Zeit: 10-40 Minuten

Alter: 5+

Ausrüstung:

- Farbstifte
- Bleistifte
- Malstifte



Sicherheitshinweise und Tipps

In Verbindung mit dieser Aktivität gibt es keine speziellen Sicherheitshinweise. Beachten Sie bitte, dass die Kinder bei ihren gespielten Tauchgängen nicht aufgefordert werden sollten, die Luft anzuhalten.



Video: Tauchzeichen (Dive signs)

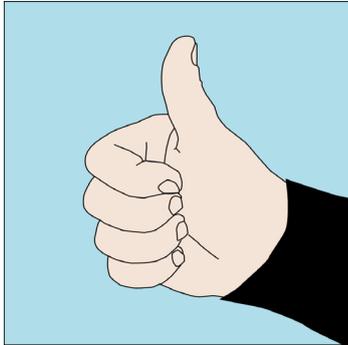


<http://media.digitalexplorer.com/resource/490>

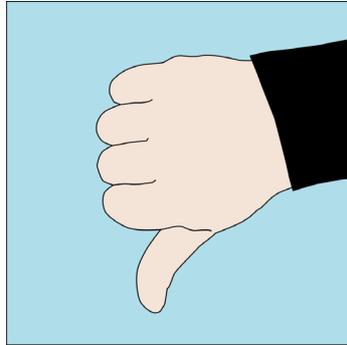
AKTIVITÄT 1A TAUCHERSIGNALE

Übe die einzelnen Tauchersignale. Wissenschaftler, die unter Wasser arbeiten, müssen alle Signale auswendig können.

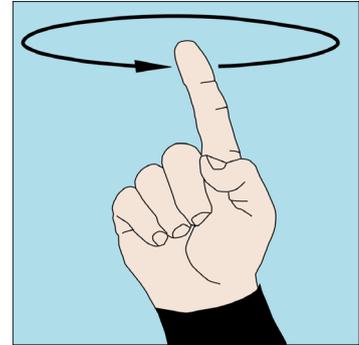
Wenn du bereit bist, kannst du die gelernten Tauchersignale mit deinem Partner ausprobieren. Kann dein Partner verstehen, was du ihm mitzuteilen versuchst?



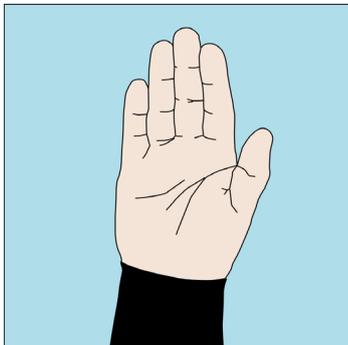
Auftauchen (nach oben)



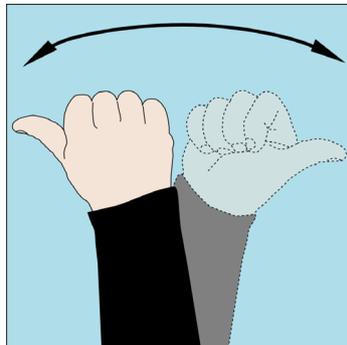
Abtauchen (nach unten)



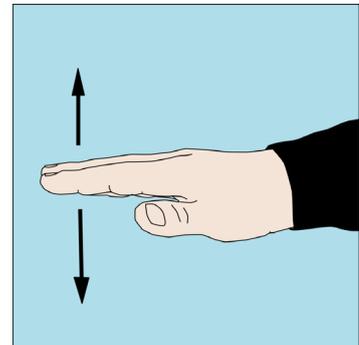
Umdrehen



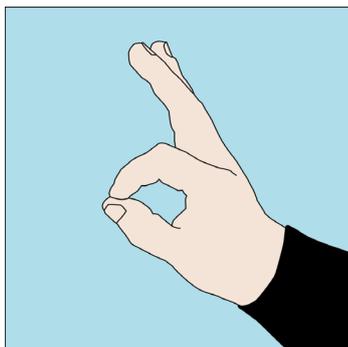
Stopp!



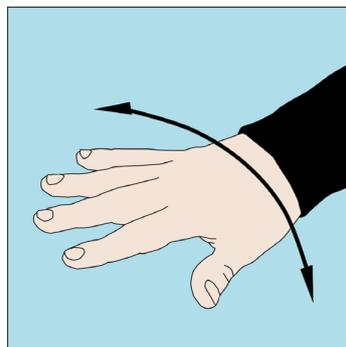
Welche Richtung?



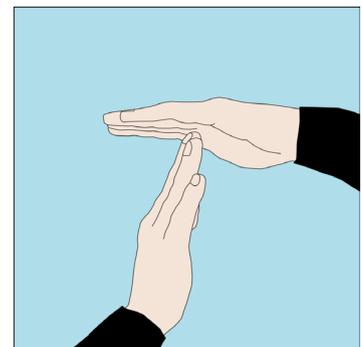
Ganz ruhig, entspann dich,
langsamer werden



Alles in Ordnung bei dir?
Mir geht es gut



Irgendetwas ist nicht in Ordnung



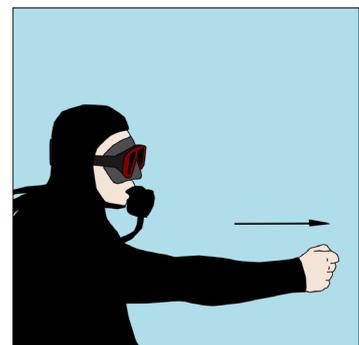
Zeit, zurückzukehren



Mir geht es gut (an der Oberfläche)



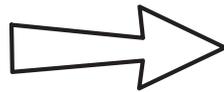
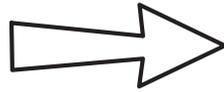
Schau!



Gefahr! (aus dieser Richtung)

AKTIVITÄT 1B TAUCHERSIGNALE FÜR TIERE

Taucher verwenden Signale für Tiere, um auf die verschiedenen Tierarten hinzuweisen, die ihnen unter Wasser begegnen. Unten siehst du zwei Beispiele: Die Signale für „Schildkröte“ und für „Rotfeuerfisch“. Fällt dir auch ein Signal für den Tigerhai und den Clownfisch ein? Denk dir ein Zeichen aus und male es unten in das Kästchen neben dem jeweiligen Tier. Wenn du möchtest, kannst du dir auch Tauchersignale für andere Tiere ausdenken, die im und am Korallenriff leben.



AKTIVITÄT 2 DIE ANATOMIE VON KORALLEN

Überblick

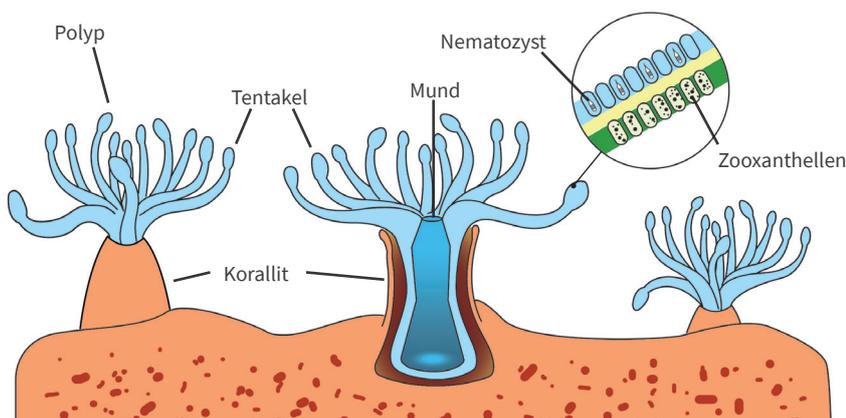
Mit dieser Aktivität macht es Spaß, über die grundlegende Anatomie des Korallenpolypen zu lernen, dieses kleinen Tierchens, das der Erbauer aller Korallenriffe ist. Die wundervolle dreidimensionale Struktur von Korallenriffen entsteht, weil die Polypen Mineralien (Kalziumkarbonat) aus dem Meerwasser verwenden, um daraus das Korallenskelett aufzubauen. Und die Ergebnisse dieser Anatomie-Lehrstunde kann man sogar essen!

Aktivität

Aktivität – Der unglaubliche essbare Polyp

Bei dieser Aktivität baust du mit einigen ganz normalen Lebensmitteln (siehe Liste oben) ein Modell eines Korallenpolypen. Im Diagramm unten wird näher erklärt, was die einzelnen Lebensmittel darstellen sollen.

Science learning



1. **Polyp** – Der Korallenpolyp ist der Erbauer des Riffs. Er ist verwandt mit Quallen und Seeanemonen.
2. **Mund** – Im Zentrum seines Körpers befindet sich der Mund des Polypen.
3. **Zooxanthellen** – Korallenpolypen erhalten 70 bis 90 Prozent ihrer Energie von winzigen Algen, den Zooxanthellen, die in ihrem Inneren leben.
4. **Tentakel** – Der Polyp nutzt seine Tentakel, um Beute wie beispielsweise Ruderfußkrebse (kleine, garnelenähnliche Tiere) zu fangen. Die Anzahl der Tentakel von Steinkorallen-Polypen ist immer ein Vielfaches von 6.
5. **Nematozyst** – Die Nesselzelle im Tentakel, mit deren Hilfe Beute gefangen wird.
6. **Korallit** – Der „Kelch“ aus Kalziumkarbonat, in dem der Polyp sitzt und der einen Teil der Korallenstrukturen ausmacht, aus dem das Riff letztendlich besteht. Der Korallit hilft, den Polypen vor Fressfeinden zu schützen.

Weitere Ideen

Bastle gemeinsam mit einer Gruppe von Freunden und finde heraus, wie viele unglaubliche essbare Polypen ihr bauen könnt - wird es eine ganze Kolonie, oder sogar ein kleines Korallenriff? Was könntest du noch zu deinem unglaublichen essbaren Polypen hinzufügen, damit er noch realistischer aussieht?

Details

Zeit: 20-30 Minuten

Alter: 5+

Ausrüstung:

- Ein Teller
- Schere
- Zahnstocher
- Teil einer Banane (Stück von ca. 3 cm) oder ein großer Marshmallow
- Fruchtgummi-Schnüre / Twizzlers (insgesamt ca. 30 cm lang)
- 2 runde Hartkekse oder Cracker (ca. 4 - 5 cm Durchmesser)
- Zuckerstreusel (vorzugsweise grün)
- Marmelade (oder Götterspeise)



Sicherheitshinweise und Tipps

Vorkehrungen

Beim Umgang mit Nahrungsmitteln ist eine Reihe von Faktoren zu berücksichtigen.

- Überprüfen Sie, dass es keine Probleme im Zusammenhang mit Allergien gibt, besonders, wenn Sie mit mehreren Kindern arbeiten.
- Überprüfen Sie die Inhaltsstoffe der Süßigkeiten. Beispielsweise enthalten Marshmallows oft Rindergelatine.
- Alle, die beim Basteln der unglaublichen essbaren Polypen Hand anlegen, sollten sich vor Beginn der Aktivität die Hände gründlich waschen.
- Wenn jüngere Kinder mitmachen, muss der Einsatz von Zahnstochern möglicherweise von Erwachsenen überwacht werden.
- Verwenden Sie kindgerechte Scheren und stellen Sie sicher, dass jüngere Kinder diese unter Aufsicht benutzen

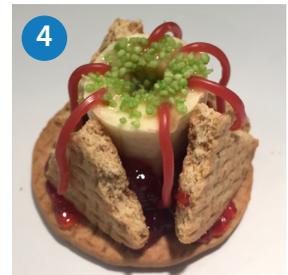
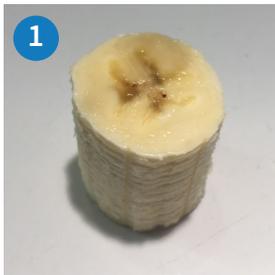


Video: Ein unglaublicher essbarer Polyp (Incredible edible polyp)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/448>

So bastelst du deinen unglaublichen essbaren Polypen:



Schritte

1. Nimm das Stück Banane oder den Marshmallow (siehe Abbildung 1). Das ist dein Korallenpolyp.
2. Verwende den Zahnstocher, um oben in die Banane oder den Marshmallow ein Loch zu bohren, das den Mund des Polypen darstellt.
3. Bohre sechs kleinere Löcher entlang des äußeren Rands der Banane oder des Marshmallows. Hier werden die Tentakel angebracht.
4. Schneide die Fruchtgummischnüre in sechs gleich lange Stücke und stecke sie in die sieben gebohrten Löcher.
5. Verteile die Zuckerstreusel auf der Oberfläche des Polypen, um die Algen (Zooxanthellen) darzustellen. In Abbildung 2 wird gezeigt, wie das aussehen sollte.
6. Klebe deinen Polypen mithilfe von etwas Marmelade auf den Cracker oder den Keks. Damit hast du deinen „Polypen“ auf dem „Meeresboden“ verankert (siehe Abbildung 3).
7. Verwende Cracker- oder Keks-Teile, die du mit Marmelade anklebst, um den Korallit nachzubauen (siehe Abbildung 4).
8. Wenn du mehrere Polypen bastelst und sie zusammen auf einen Teller stellst, kannst du deine eigene Korallenkolonie aufbauen.
9. Sobald dein Polyp oder deine Kolonie fertig ist, kannst du dich über die Fressgewohnheiten von Papageiefischen informieren und ihr Verhalten nachahmen.
10. Papageiefische sind echte Korallenfresser, haben aber keine Hände. Verwandle dich nun in einen Papageiefisch und versuche, deinen Korallenpolypen aufzuessen, ohne deine Hände zu verwenden! Schwierig? Immerhin ist das einfacher, als den Dornenkronenseestern zu imitieren, der ebenfalls Korallen frisst - allerdings stülpt er sein Verdauungssystem über die ganze Koralle, löst die Polypen und das Korallenskelett auf und schlürft dann genüsslich den so entstandenen Brei.

AKTIVITÄT 3 DAS NAHRUNGSNETZWERK AM RIFF

Überblick

Räuber-Beute-Beziehungen sind viel komplizierter und interessanter als die Geschichte vom Clownfisch „Nemo“, der von Haien gejagt wird. Oft ist es sogar ziemlich schwierig, all die unterschiedlichen Beziehungen zwischen den verschiedenen Pflanzen und Tieren in einem Ökosystem zu „sehen“. Deshalb verwenden Wissenschaftler ein Nahrungsnetzwerk, um zu zeigen, wie verschiedene Lebensformen am Riff miteinander verbunden sind.

Aktivität

Aktivität – Das Nahrungsnetzwerk am Riff

Bei dieser Aktivität baust du ein Nahrungsnetzwerk auf, das die unterschiedlichen Lebewesen am Korallenriff miteinander verbindet. So siehst du, wie alles, was am Riff lebt, miteinander verbunden ist. Während du die verschiedenen Riff-Bewohner mit Wolle oder Schnur verbindest, wirst du bemerken, wie sich aus diesen Verbindungen ein Netzwerk entwickelt. Ein gesundes Korallenriff benötigt ein Gleichgewicht zwischen den einzelnen Lebewesen. Wenn sich die Aktivitäten des Menschen oder Naturereignisse auf irgendeine der Tier- oder Pflanzenarten des Riffs auswirken, dann erstreckt sich diese Auswirkung auf das gesamte Korallenriff.

Wissenschaftliches Lernen

Beim Aufbau des Nahrungsnetzwerks am Riff ist es nützlich, einige der Schlüsselbegriffe zu verstehen, die zur Erläuterung der Nahrungsbeziehungen und des Energietransfers im Riff-Ökosystem verwendet werden:

- **Verbraucher:** Ein Lebewesen, das seine Energie aus dem Verzehr anderer Lebewesen bezieht; Haie sind beispielsweise Verbraucher, weil sie Fische fressen, genau wie Seeigel, die sich von Algen ernähren.
- **Fotosynthese:** Der von Produzenten verwendete Prozess, um Zucker (und dadurch Energie) aus Kohlendioxid und Wasser unter Zuhilfenahme von Sonnenlicht zu erzeugen.
- **Räuber:** Ein Tier, das andere Tiere frisst wie z. B. ein Mantarochen, der sich von Ruderfußkrebse ernährt.
- **Beute:** Ein Tier, das von einem anderen Tier gefressen wird; Dornenkorallenesterne sind beispielsweise die Beute des Tritonshorns.
- **Produzent:** Ein Lebewesen, das Energie mittels Fotosynthese produziert; z. B. Algen, weil es Energie aus Sonnenlicht, Kohlendioxid und Wasser herstellt, anstatt andere Lebewesen zu fressen.

Weitere Ideen

Falls dir das Basteln eines ganzen Nahrungsnetzwerks zu kompliziert erscheint, solltest du zunächst nur eine einzelne Nahrungskette anfertigen. Eine Nahrungskette zeigt, wie verschiedene Lebewesen durch ihre Ernährungsgewohnheiten in einer Nahrungsbeziehung zueinander stehen. Schneide die auf Seite 7 und 8 abgebildeten Lebewesen aus und verwandle sie in ein Kartenspiel aus Korallenriff-Bewohnern. Lege dazu einen Produzenten (siehe obige Definition) auf einem Tisch ab. Gehe nun durch alle übrigen Karten, um einen Verbraucher zu finden, der sich von diesem Produzenten ernährt. Angenommen, du hast als Erstes das Seegrass ausgesucht und dann die grüne Meeresschildkröte gefunden, die sich von Seegrass ernährt.

Versuche nun, die Kette zu verlängern, indem du ein Tier suchst, das die grüne Meeresschildkröte verspeist, usw.

Details

Zeit: 20-30 Minuten

Alter: 10+ (mit Variante für jüngere Kinder)

Ausrüstung:

- Vorlage für das Nahrungsnetzwerk am Korallenriff (siehe Seite 18)
- Karton
- Klebstoff
- Schere
- Bunte Wolle oder Bindfaden



Sicherheitshinweise und Tipps:

Für diese Aktivität muss ein Ring aus Karton ausgeschnitten und mit Löchern versehen werden, was unter der Aufsicht Erwachsener geschehen sollte; für jüngere Kinder kann die Kartonvorlage von einem Erwachsenen angefertigt werden, damit sie anschließend die verschiedenen Tierarten nur noch mit Wolle miteinander zu verbinden brauchen.

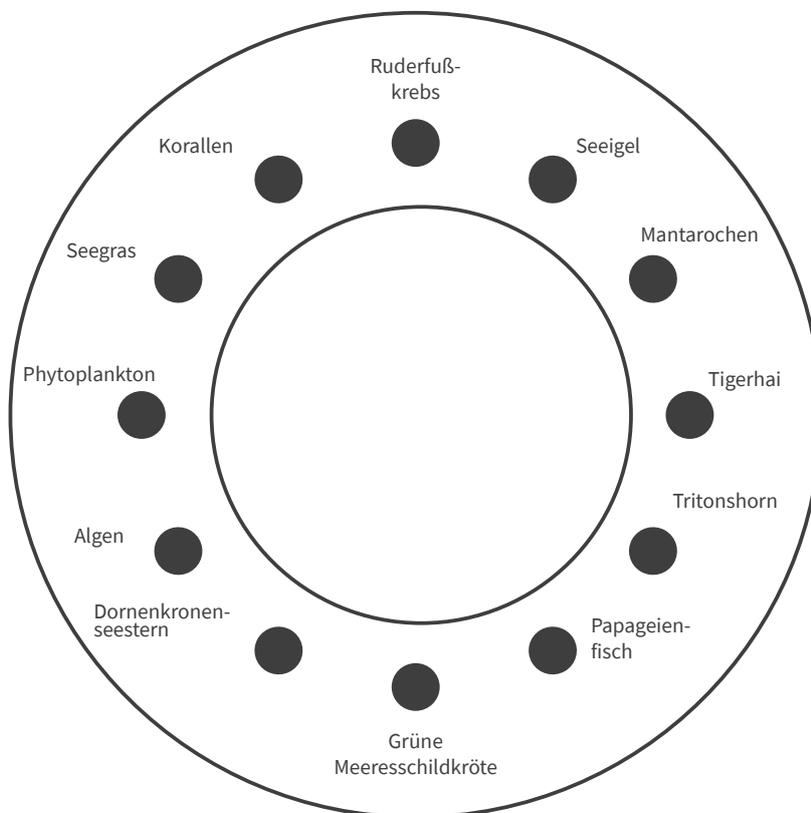


Video: Mobile Nahrungsnetz am Korallenriff (Coral food web mobile)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/701>

Das Nahrungsnetzwerk am Riff



Schritte

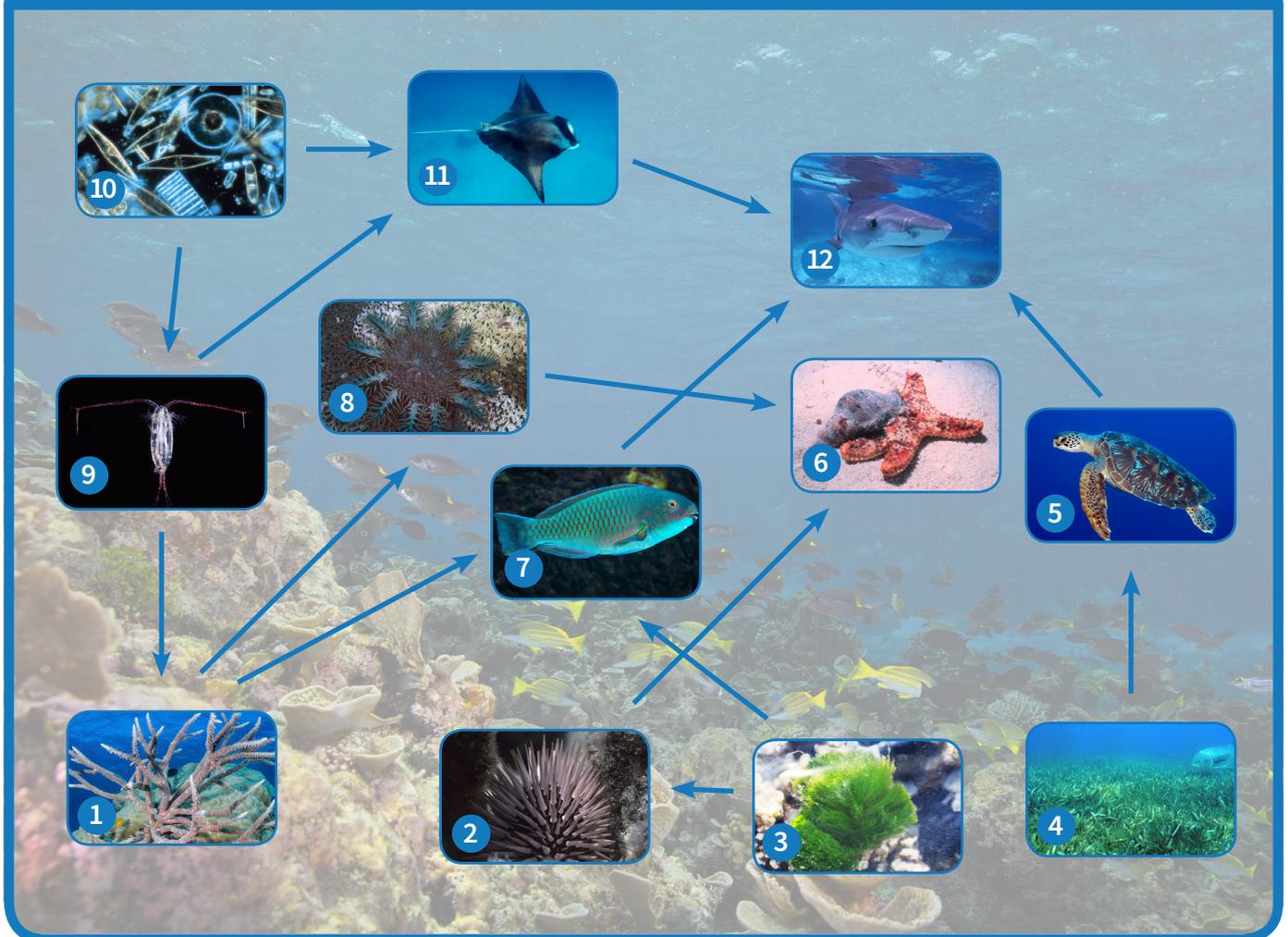
1. Schneide aus Karton einen Ring aus, der mindestens 20 cm Durchmesser hat und zumindest 5 cm breit ist.
2. Bohre in gleichmäßigen Abständen zwölf Löcher in den Kartonring, wie die Zahlen auf einer Uhr angeordnet sind.
3. Schreibe die Namen der folgenden am Korallenriff beheimateten Lebewesen neben die Löcher: Korallen, Seegras, Phytoplankton, Algen, Dornenkronenseestern, grüne Meeresschildkröte, Papageienfisch, Tritonshorn, Tigerhai, Mantarochen, Seeigel, Ruderfußkrebs.
4. Nimm ein Stück Wolle oder Bindfaden.
5. Knote ein Ende der Schnur in das Loch neben einem Produzenten.
6. Verbinde diesen Produzenten mit dem nächsten Lebewesen in der Nahrungskette, indem du die Wolle oder den Bindfaden durch das entsprechende Loch ziehst, z.B. von den Algen zum Seeigel und dann zum Tritonshorn.
7. Wenn du den letzten Räuber ganz oben in deiner jeweiligen Nahrungskette erreichst, knote die Schnur in seinem Loch fest, um die Kette zu beenden.
8. Wiederhole diese Vorgehensweise für alle Nahrungsketten, die du am Korallenriff finden kannst. Wenn du damit fertig bist, hast du ein Nahrungsnetzwerk geschaffen.

Hinweis

Nutze für diese Aktivität die Seiten 7 und 8 (Leben am Riff) dieses Begleithefts. Dort findest du in den Beschreibungen Informationen zu den Fressgewohnheiten der einzelnen Lebensformen. Auf Seite 19 findest du ein Diagramm der Nahrungsbeziehungen zwischen diesen Riffbewohnern.

AKTIVITÄT 3 DAS NAHRUNGSNETZWERK AM RIFF

Das Nahrungsnetzwerk am Riff



Legende

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Koralle | 7. Papageienfisch |
| 2. Seeigel | 8. Dornenkronenseestern |
| 3. Algen | 9. Ruderfußkrebs |
| 4. Seegrass | 10. Phytoplankton |
| 5. Grüne Meeresschildkröte | 11. Mantaroche |
| 6. Tritonshorn | 12. Tigerhai |

AKTIVITÄT 4 BEDROHTE KORALLENRIFFE

Überblick

Korallenriffe sind auf vielfältige Weise bedroht, von weltweiten Belastungen wie den ansteigenden Kohlendioxidwerten in der Atmosphäre bis hin zu eher lokalen Auswirkungen aufgrund von Überfischung oder Bebauung. Die folgenden beiden Aktivitäten setzen sich mit einem dieser belastenden Faktoren auseinander, und zwar mit der Versauerung der Ozeane, und mit den Auswirkungen, die dieser Vorgang auf das Korallen-Ökosystem haben kann.

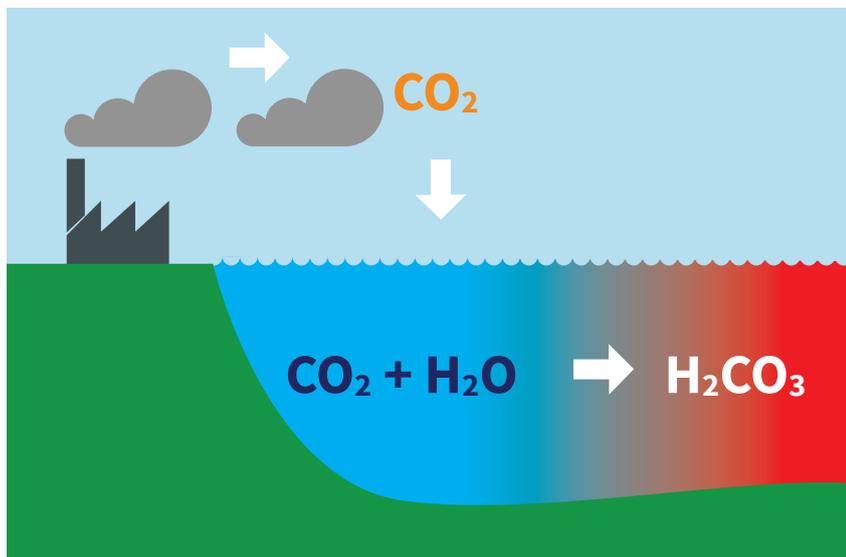
Aktivität

Aktivität – Bedrohte Korallenriffe

Anhand dieser beiden miteinander verbundenen Aktivitäten siehst du, wie sich der Anstieg von Kohlendioxid in der Atmosphäre auf die Chemie der Meere auswirkt und wie sich diese Veränderung der Meereschemie in den Korallenriffen niederschlägt. Die erste Aktivität führt uns den Zusammenhang zwischen Kohlendioxid in der Luft und einem Prozess vor Augen, der Meeresversauerung genannt wird, und bei dem es sich um eine Veränderung des pH-Wertes (oder Säuregehalts) der Ozeane handelt. Die zweite Aktivität untersucht, welche Auswirkungen dieser gestiegene Säuregehalt auf Organismen hat, die wie Korallen ein Skelett aus Kalziumkarbonat haben.

Wissenschaftliches Lernen

Die Versauerung der Meere wird auch als das andere Kohlenstoff-Problem bezeichnet. Es handelt sich dabei um den Prozess, bei dem sich Kohlendioxid (CO_2) aus der Atmosphäre im Oberflächenwasser (H_2O) der Weltmeere löst und durch eine chemische Reaktion zu Kohlensäure (H_2CO_3) wird.



Dieser Anstieg des Säuregehalts verringert die Anzahl der im Ozean verfügbaren Kohlenstoff-Ionen. Korallenpolypen sind von diesen sogenannten Karbonaten abhängig, um ihre skelettartigen Strukturen zu erschaffen. Weniger Karbonate bedeuten für die Polypen, dass sie mehr Energie dafür aufwenden müssen, die im Meerwasser vorhandenen Karbonate herauszufiltern, um daraus die Grundstrukturen des Riffs zu bauen. Und da mehr Energie für den Bau dieser Strukturen verwendet wird, ist weniger Energie für andere Prozesse wie Vermehrung oder Wachstum verfügbar.

Details

Zeit: 20+ Minuten

Alter: 10+

Ausrüstung:

Aktivität 1

- 2 durchsichtige Plastikbecher
- Strohhalm
- pH-Indikator (Anleitung zum Selbermachen siehe unten)
- Leitungswasser
- Sprudelwasser (optional)

Aktivität 2

- Durchsichtiger Glas- oder Plastikbecher
- Farbloser Essig (beispielsweise Malzessig oder ein anderer Einlege-Essig)
- Kreide (d.h. Kalziumkarbonat)



Sicherheitshinweise und Tipps

Vorsichtsmaßnahmen

- Die Kinder sollten ihr Experiment in der Mitte eines Tisches aufbauen.
- Jedes Kind braucht seinen eigenen Strohhalm. Bitten Sie die Kinder, die Strohhalme nicht zu tauschen oder miteinander zu teilen.
- Um durch zu starkes Ausatmen verursachtes Schwindelgefühl zu vermeiden, sollten sich die Kinder beim Blasen durch den Strohhalm alle 30 Sekunden abwechseln.
- Die Kinder müssen ihre Behältnisse mit beiden Händen tragen und ihre Umgebung sorgfältig beobachten.
- Wird etwas verschüttet, sollte sofort ein Erwachsener darüber informiert werden.
- Ein Erwachsener sollte umgehend informiert werden, wenn etwas zu Bruch geht und anstelle der Kinder aufräumen.



Video: Die Versauerung des Ozeans im Becher (Ocean acidification in a cup)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/593>

Überblick

Diese Aktivität zeigt, wie der Säuregehalt im Wasser steigt, wenn Kohlendioxid durchgeblasen wird. Am besten verwendet man dazu abgekochtes und danach ausgekühltes Wasser, da dies die im Wasser vorhandene Menge an Kalziumkarbonat verringert, das den Prozess der Versauerung verlangsamen kann.

Variante 1 (ins Wasser blasen)



Schritte

1. Fülle zwei durchsichtige Becher zu zwei Dritteln mit Wasser.
2. Nimm einen Strohhalm und blase Luft in das Wasser. Dadurch wird Kohlendioxid aus der ausgeatmeten Luft in das Wasser gepumpt.
3. Lege alle 15 Sekunden eine Pause ein und blase insgesamt 2 bis 3 Minuten lang in das Wasser.
4. Bevor du den Rotkohl-pH-Indikator in die einzelnen Becher leerst, versuche vorherzusagen, wie sich die Farbe des Indikators ändern könnte. Tipp: Der Rotkohl-pH-Indikator verfärbt sich noch rosaroter, wenn das Wasser saurer wird und blauer, wenn es weniger sauer ist.
5. Gib 50 ml Rotkohlwasser in jeden Becher und beobachte den Unterschied.

Variante 2 (Mit Leitungs- und Sprudelwasser)

Wenn du einen etwas dramatischeren Unterschied zwischen den beiden Bechern sehen möchtest, probiere doch einmal diese Methode aus.

Schritte

1. Fülle einen durchsichtigen Becher mit Leitungswasser und einen mit prickelndem Mineralwasser.
2. Bevor du den Rotkohl-pH-Indikator in die einzelnen Becher leerst, versuche vorherzusagen, wie sich die Farbe des Indikators ändern könnte. Tipp: Der Rotkohl-pH-Indikator verfärbt sich noch rosaroter, wenn das Wasser saurer wird und blauer, wenn es weniger sauer ist.
3. Gib 50 ml Rotkohlwasser in jeden Becher und beobachte den Unterschied.

Ein hausgemachter pH-Indikator (nur für Erwachsene)

In zahlreichen Pflanzen finden sich Chemikalien, die bei unterschiedlichem Säuregehalt unterschiedlich reagieren. Eine Pflanze mit einer sehr eindeutigen Reaktion ist Rotkohl. So wird der hausgemachte pH-Indikator angefertigt:

1. Türen und Fenster öffnen. Das wird ein ziemlich geruchsintensiver Vorgang.
2. 10 Rotkohlblätter fein hacken.
3. In einen Kochtopf geben und mit kaltem Wasser knapp bedecken.
4. Den fein gehackten Rotkohl im Kochtopf bei niedriger Hitze mindestens 20 Minuten köcheln lassen.
5. Die Flüssigkeit durch ein Sieb abgießen und in einem hitzebeständigen Behälter auffangen.
6. Die rötlich-violette Flüssigkeit abkühlen lassen, bevor sie als pH-Indikator eingesetzt wird.
7. Die Flüssigkeit kann in Flaschen mit Schraubverschluss im Kühlschrank bis zu fünf Tage lang aufbewahrt werden
8. Wird der Rotkohl-Indikator in eine saurere Flüssigkeit gegeben, wird seine Farbe noch rosaroter, während bei weniger saurer Flüssigkeit eine Blaufärbung auftritt.

AKTIVITÄT 4B „KORALLEN“ IN ESSIG AUFLÖSEN

Überblick

Diese Aktivität zeigt, dass säurehaltige Substanzen (in diesem Fall Essig) Korallenriffe „auflösen“ können.

Aktivität



Schritte

1. Fülle einen durchsichtigen Becher oder Behälter vorsichtig mit farblosem Essig.
2. Lass ein Stück Kreide in den Behälter gleiten. Manchmal sind Kreidestifte mit einer Schutzfolie ummantelt, damit sie nicht auf die Hände abfärben. Wahrscheinlich ist es am besten, die Kreide in mehrere kleinere Stücke zu zerbrechen.
3. Beobachte, was passiert. Ältere Kinder und Erwachsene können versuchen, zu erraten, welche chemische Reaktion hier abläuft.

Variante

Dieses Experiment kannst du auch mit Muschelschalen anstelle der Kreide durchführen. Wenn du zu weit weg vom Meer wohnst, kannst du in einem Restaurant, das Meeresfrüchte anbietet, um Muschelschalen bitten. Muschelschalen mit rauer oder gefurchter Oberfläche reagieren schneller als solche mit glatter Oberfläche.

Chemische Reaktion

Vielleicht beobachtest du kleine Bläschen auf der Oberfläche der Kreide. Essig enthält Essigsäure. Die Säure reagiert mit dem Kalziumkarbonat (d.h. mit der Kreide) und bildet Kalzium-Ionen, Wasser und Kohlendioxid.

????????? Ca^{2+} (Kalzium-Ionen) + H_2O (Wasser) + CO_2 (Kohlendioxid)

Anmerkung

Korallen lösen sich aufgrund des aktuellen Versauerungswertes der Meere nicht wirklich so auf, wie in diesem Experiment gezeigt; es ist jedoch möglich, dass in Zukunft tatsächlich solch ein Wert erreicht wird. Vielmehr liegt das Problem der Meeresversauerung für Steinkorallen und andere Organismen darin, dass der Aufbau ihrer Kalziumkarbonat-Strukturen immer schwieriger wird. Wenn für den Aufbau dieser Strukturen mehr Energie aufgewendet wird, dann steht für Prozesse wie Vermehrung und Wachstum weniger Energie zur Verfügung. Außerdem könnten Polypen auch empfindlicher gegenüber anderen Bedrohungen, wie beispielsweise Krankheiten, werden.



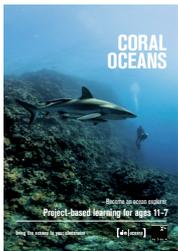
OCEAN
EDUCATION

Seit das AXA Bildungsprogramm für Meereskunde im Jahr 2012 ins Leben gerufen wurde, hat es drei Millionen junge Menschen in 28 Ländern erreicht. Jedes Jahr werden in Schulen rund um die Welt zehntausende unserer Ressourcen verwendet, und die Königliche Geographische Gesellschaft (zusammen mit dem Institut der Britischen Geographen) hat den Echtzeitübertragungen unseres Live-Forschungs-Programms aus der Arktis und von Korallenriffen ihre Anerkennung ausgesprochen. Aktuell konzentriert sich das Programm auf Großbritannien und Nordamerika, ist aber im Wachstum begriffen, um auch andere Länder zu erreichen, in denen AXA vertreten ist.

Dieses Heft bietet eine Auswahl aus der Palette der verfügbaren Ressourcen, die alle kostenlos über die Meereskunde-Webseite zugänglich sind:

<http://axaoceaneducation.com>.

Coral Oceans



Das Coral Oceans Programm, das auf der wissenschaftlichen Grundlage und den Erkenntnissen des XL Catlin Seaview Survey basiert, bringt Kindern und Jugendlichen die Wunder und die Komplexität der zerbrechlichen Korallenriff-Ökosysteme auf innovative Weise näher. Eine Reihe virtueller Tauchgänge schenkt Kindern einen Einblick in das Leben am Riff, die Vielfalt der Lebewesen und die zahllosen Verflechtungen, die sie alle miteinander verbinden. Das Programm bringt auch die unsichere Zukunft für Korallen-Ökosysteme rund um die Welt zur Sprache und informiert über einige Schritte, die zur Erhaltung lebendig-bunter Korallenriffe für zukünftige Generationen beitragen.

http://bit.ly/CO_7-11_Booklet

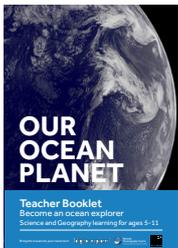
Vereiste Ozeane



Die Ressourcen des Programms Vereiste Ozeane bringen Kindern die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Catlin Arctic Surveys zwischen 2009 und 2011 näher. Das Schmelzen des Meereises ist wohl das am einfachsten zu identifizierende Anzeichen der Klimaveränderung. Es ist aber nicht die einzige Veränderung, die in dieser Region des Globus auftritt. Heute verändert sich die Chemie der arktischen Meere so schnell wie niemals zuvor in den letzten 300 Millionen Jahren.

http://bit.ly/FO_7-11_Booklet

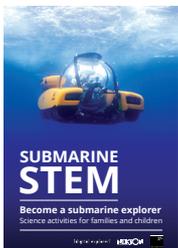
Our Ocean Planet



Our Ocean Planet ist eine umfassende Einführung zu meeresbezogenen Themen für Kinder im Grundschulalter. Dieses Büchlein möchte die Kinder zum Staunen über die Ozeane anregen, zur Auseinandersetzung mit der Beziehung des Menschen zum Meer und ihnen berufliche Vorbilder zeigen, deren Arbeit eng mit diesem Lebensraum verknüpft ist. Sie werden zu Entdeckern, die die Weltmeere befahren und von Experten lernen, während sie die verschiedenen Meereshabitats rund um den Globus besuchen.

http://bit.ly/OOP_7-11_Booklet

Submarine STEM



Submarine STEM nutzt die Spannung und das Abenteuer von Forschungsfahrten im U-Boot als Kontext für den Physikunterricht in Grund- und Mittelschulen. Die Unterlagen basieren auf den wissenschaftlichen Hintergründen und den Ausfahrten des AXA Deep Sea Survey. Ein Begleitheft mit Aktivitäten steht online zur Verfügung und wird Anfang 2017 durch lehrplanbasierte Ressourcen ergänzt.

http://bit.ly/STEM_7-11_Booklet

Neuigkeiten und Informationen über unsere Ozeane

National Geographic ocean.nationalgeographic.com
Geschichten, Hintergrundinformationen und beeindruckende Bildaufnahmen vom National Geographic-Team.

Die New York Times
nytimes.com/topic/subject/oceans
Neuigkeiten zum Thema Weltmeere von der New York Times.

Das Magazin Wired wired.com/tag/oceans/
Erstaunliche, wundervolle und außergewöhnliche Geschichten über den Ozean, vermittelt durch das Wired-Team.

Deep Sea News deepseanews.com
Auf Neuigkeiten aus der Tiefsee spezialisierte Webseite.

Lehrreiche Internetseiten zum Thema Ozeane

Sea and Sky stellt Tiefseelebewesen vor:
seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html
Ein toller Überblick über einige der ungewöhnlichsten und geheimnisvollsten Lebewesen der Tiefsee.

Pädagogische Ressourcen der NOAA
education.noaa.gov/Ocean_and_Coasts/
Pädagogisches Material zu den Weltmeeren und Küstengebieten der Erde, einschließlich Schlüsselinformationen zum besseren Grundlagenverständnis der Ozeane von der US-amerikanischen Wetter- und Ozeanographiebehörde NOAA.

National Geographic Meereskunde-Programm
nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/
Lehrmaterial zu den Weltmeeren vom National Geographic-Team.

Das Meeres-Portal der Smithsonian Institution
ocean.si.edu/deep-sea
Unterrichtsmaterial über die Tiefsee und mehr von der Smithsonian Institution.

Und noch ein bisschen mehr...

Triton Submarines tritonsubs.com
Weiterführende Informationen über die Unterseeboote, die im Rahmen des AXA Deep Ocean Survey zum Einsatz kommen.

Ocean Elders oceanelders.org
Eine Gruppe von Menschen, die sich für die Weltmeere einsetzen.

BBC Blue Planet
bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips
Eine außergewöhnliche Dokumentationsreihe über die Weltmeere. Online Ausschnitte ansehen oder Reihe erwerben.

Bildnachweise

Wenn nicht ausdrücklich anders ausgewiesen, stammen alle Bilder vom XL Catlin Seaview Survey.

Titelbild	Dr. Kyra Hay von der XL Catlin Seaview Survey beim Erforschen eines Tiefwasserriffs
Seite 2	Kanu-Film (Digital Explorer), Mini-Explorer (Digital Explorer)
Seite 6	NASA
Seite 7	Seegras (NOAA), Phytoplankton (NOAA), Algen (Digital Explorer)
Seite 8	Tritonshorn (NOAA), Seeigel (NOAA), Ruderfußkrebs (Wikipedia: kils)
Seite 9	NASA
Seite 13	Wikipedia: Peter Southwood
Seite 14	Handzeichen (Digital Explorer)
Seite 16	Digital Explorer
Seite 19	Seegras (NOAA), Phytoplankton (NOAA), Algen (Digital Explorer), Tritonshorn (NOAA), Seeigel (NOAA), Ruderfußkrebs (Wikipedia: kils)
Seite 20	Digital Explorer
Seite 21	Digital Explorer
Seite 22	Digital Explorer

Das Begleitheft Korallen der Meere wurde entworfen, um Familien und Kindern wissenschaftliche Einblicke in die Unterwasserwelt der Korallenriffe zu schenken.

Dieses Heft und andere Lernunterlagen sind zum kostenlosen Download auf oceansacademy.org/resources verfügbar.

Die Aktivitäten in diesem Heft basieren auf vier Themenbereichen, die sich jeweils mit einem Aspekt der Erforschung des Lebens am Riff auseinandersetzen. Schließe sie alle ab, um ein echter Meeresforscher zu werden.

Aktivität 1 Unter Wasser kommunizieren – Erlerne die Tauchersignale, die auch unser Forschungsteam verwendet

Aktivität 2 Die Anatomie von Korallen – Macht Spaß und schmeckt gut - Anatomie einmal anders

Aktivität 3 Das Nahrungsnetzwerk am Riff – Erforsche die Beziehungen zwischen den Riffbewohnern

Aktivität 4 Bedrohte Korallenriffe – Wie es Korallen in einer Welt mit gestiegenem CO₂-Anteil ergehen könnte

Wir hoffen, dass dir diese Aktivitäten und das Lernen über die Korallen der Meere viel Freude bereitet haben und wir freuen uns darauf, in Zukunft mit dir gemeinsam die Riffe dieser Welt zu erforschen.