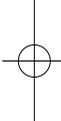
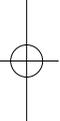


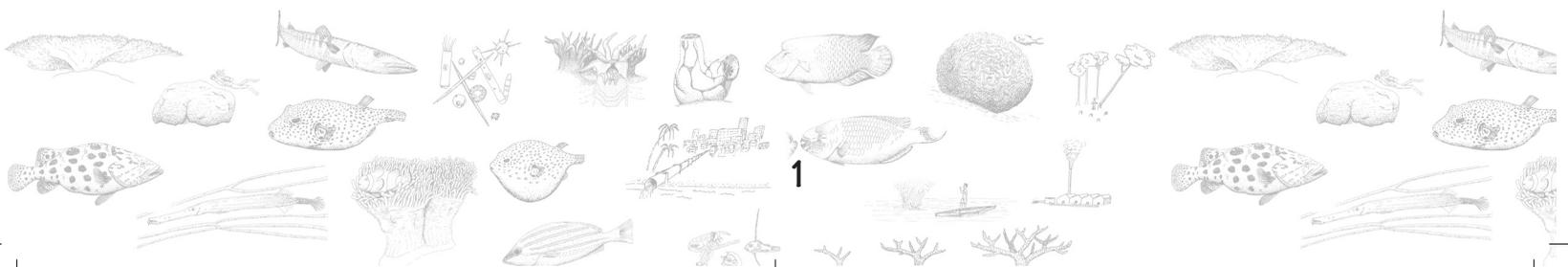


# OCEAN WONDERLAND 3D

## BEGLEITHEFT FÜR DEN UNTERRICHT



Dr. Mark D. Spalding und Dr. Elisabeth Mantello  
Illustrationen: Dr. Mark D. Spalding  
Deutsche Fassung: Cord Steinmeyer



***Ocean wonderland 3D*** ist ein Unterwasserfilm im 3D-Format, der im Großen Barriereriff in Australien und in den Bahamas aufgenommen wurde. Ziel des Films ist es, die entscheidende ökologische Rolle der Korallenriffe für die Meere und damit für die gesamte Erde herauszustreichen und gleichzeitig zu betonen, dass sie ernsthaft bedroht sind. Der Film zeigt die enorme Vielfalt an Meereslebewesen in den Korallenriffen und die atemberaubende Schönheit dieser Lebenswelt. Er zeigt auch, welcher aktiven Zerstörung die Riffe bereits heute ausgesetzt sind. Gänzlich auf natürliches Licht vertrauend zeigt ***Ocean wonderland 3D*** zum ersten Mal das Leben unter Wasser, wie es wirklich ist. Der Film wird damit zu einem Taucherlebnis aus erster Hand – ohne nass zu werden!

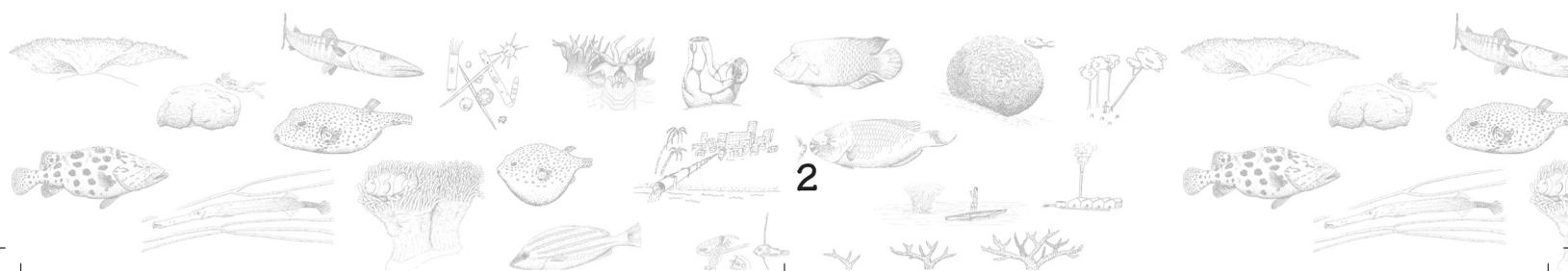
***Ocean wonderland 3D*** wurde in Zusammenarbeit mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und mit Unterstützung des WWF produziert.

Das ***Begleitheft für den Unterricht*** umreißt die biologischen Hauptmerkmale der Korallenriffe, ihre Entstehung sowie ihre ökologische Bedeutung für die Erde. Es beschreibt den Großteil der im Film dargestellten Meereslebewesen anhand ihrer besonderen Kennzeichen. Der Text legt dar, inwiefern die beschriebenen Meereslebewesen aktiver Teil eines lebhaften, jedoch empfindlichen Ökosystems sind. Der Text macht auf die hauptsächlichen Bedrohungen aufmerksam, der die Korallenriffe ausgesetzt sind, und gibt gleichzeitig Hinweise darauf, wie sie geschützt werden können.

Das ***Begleitheft für den Unterricht*** wurde von Dr. Mark D. Spalding zusammengestellt, einem Meeresbiologen und Spezialisten auf dem Gebiet der Korallenriffe, unter Mitwirkung von ausgebildeten Pädagogen wie Ihnen. Bei der Entwicklung der Unterlagen wurde besonders auf die Anforderungen von Lehrern und Lehrplänen geachtet. Bitte zögern Sie nicht, die Materialien Ihren besonderen Bedürfnissen anzupassen und sie auf Ihre Schüler abzustimmen.

Das ***Begleitheft für den Unterricht*** ist in fünf Abschnitte unterteilt, die jeweils individuelle Themen behandeln. Jeder Abschnitt bietet eine Auswahl an Aktivitäten für die Schüler. Diese können entweder eigenständig oder aber in Kombination mit anderen Aktivitäten innerhalb des Hefts verwendet werden und zielen darauf, das Erlebnis des Films im Kino zu vertiefen und zu erweitern. Die Begleitmaterialien können für verschiedene Altersstufen eingesetzt werden.

Wir freuen uns jederzeit über Ihre Anmerkungen oder Vorschläge. Senden Sie diese bitte an [emantello@free.fr](mailto:emantello@free.fr).



## Vor dem Film:

- **1. Basiswissen Korallenriffe** ist sowohl eine Einführung als auch eine Übersicht über die Unterwasserwelt, die Ihre Schüler mit uns erkunden werden. Dieser Abschnitt beschreibt zudem die Gefahren, denen die Riffe ausgesetzt sind. Die im Bogen 1 enthaltenen Aktivitäten (Quiz und Arbeitsblatt) sollten vor und nach dem Film verwendet werden.

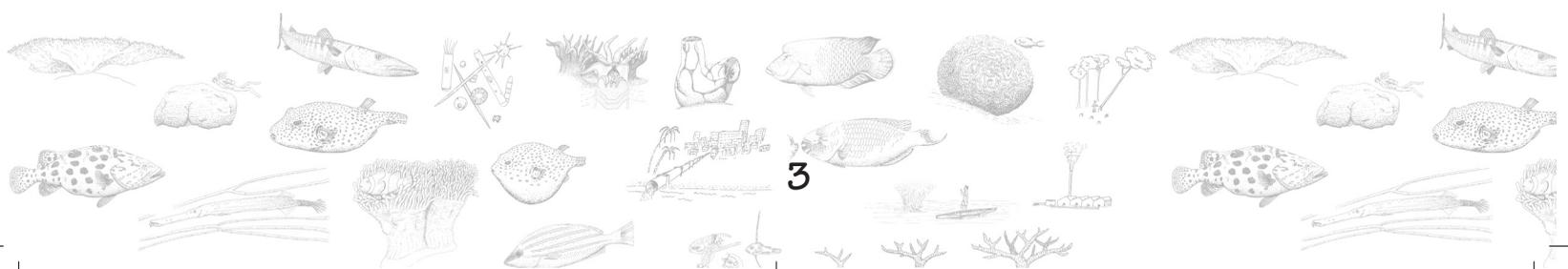
- **2. Der Abschnitt Korallen als Baumeister** konzentriert sich auf Korallen als Lebewesen (Beschreibung, Lebensumfeld, Nahrung, Gewohnheiten, Vermehrung).

- **3. Bewohner der Korallenriffe** beschreibt kurz alle Meereslebewesen, die Ihre Schüler im Film sehen werden. Danach geht der Text genauer darauf ein, wie diese sich an ihre Umgebung anpassen, wovon sie sich ernähren und wie sie ihre Nahrung fangen.

## Nach dem Film:

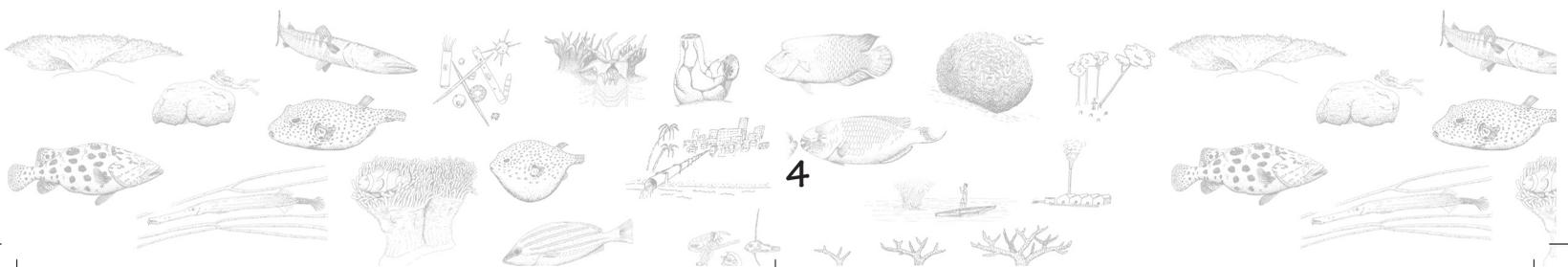
- **4. Was geschieht mit den Korallenriffen?** beschreibt die äußerst wichtige Rolle, die die Korallenriffe für die gesamte Erde spielen, und welchen Gefahren sie ausgesetzt sind.

- **5. Rettet die Riffe!** erklärt, was getan werden kann, um die Riffe vor der Zerstörung zu bewahren.



# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Basiswissen Korallenriffe</b>                   | <b>5</b>  |
| I. Wo gehen wir heute tauchen?                        | 5         |
| II. Korallenriffe und ihre Bewohner                   | 5         |
| III. Gefahren im Korallenriff                         | 6         |
| IV. Thema Naturschutz: Gefahren für die Korallenriffe | 6         |
| V. Aktivitäten für Schüler                            | 7         |
| <br>  |           |
| <b>2. Korallen als Baumeister</b>                     | <b>11</b> |
| I. Fakten und Tatsachen                               | 11        |
| II. Aktivitäten für Schüler                           | 13        |
| <br>  |           |
| <b>3. Bewohner der Korallenriffe</b>                  | <b>14</b> |
| I. Fakten und Tatsachen                               | 14        |
| II. Besondere Formen der Anpassung                    | 17        |
| III. Aktivitäten für Schüler                          | 18        |
| <br>  |           |
| <b>4. Was geschieht mit den Korallenriffen?</b>       | <b>21</b> |
| I. Aktivität vor dem Film: Menschen und das Meer      | 21        |
| II. Menschen brauchen die Riffe                       | 21        |
| III. Gefahren für die Korallenriffe                   | 21        |
| IV. Aktivitäten für Schüler                           | 24        |
| <br>  |           |
| <b>5. Rettet die Riffe!</b>                           | <b>25</b> |
| I. Achten Sie auf Ihren Energieverbrauch!             | 25        |
| II. Unterstützen Sie die, die etwas tun!              | 25        |
| III. Schutzzonen für Korallenriffe                    | 25        |
| IV. Übernehmen Sie Verantwortung als Tourist          | 25        |
| V. Aktivitäten für Schüler                            | 26        |



# 1. Basiswissen Korallenriffe

Dieser Abschnitt hilft Ihnen dabei, sich mit einigen Tatsachen vertraut zu machen, bevor Sie und Ihre Schüler sich den Film anschauen. Der Abschnitt ist als Einführung und als Übersicht über die Unterwasserwelt gedacht, die Ihre Schüler mit uns erkunden werden. Er beschreibt zudem die Gefahren, denen die Riffe ausgesetzt sind, aber auch konkrete Wege, was wir zur Rettung der Riffe tun können.

## I. Wo gehen wir heute tauchen?

Ihre Schüler sind dabei, eine völlig neue Welt zu entdecken. Zeigen Sie Ihnen auf einer Weltkarte, wo überall Korallenriffe zu finden sind und wo der Film *Ocean Wonderland 3D* aufgenommen wurde.

Korallen sind empfindliche Lebewesen, die in warmen, klaren und flachen Gewässern leben. Sie können in Wassertemperaturen zwischen 18 °C und 29 °C überleben. Gleichzeitig benötigen sie Sonnenlicht, was bedeutet, dass sie nur in flachen Gewässern wachsen. Wenn das Wasser getrübt ist, blockiert dies oft die Sonneneinstrahlung. Die wärmsten Gewässer befinden sich im Bereich der Tropen.

Die Karte unten zeigt, wie viele Riffe es weltweit gibt. Auch wenn man in

bestimmten Regionen besonders viele findet, können einige sehr abgelegen sein. Da Korallen flache Gewässer benötigen, befinden sich die meisten Riffe in unmittelbarer Nähe der Küsten. Zu den bekanntesten Gebieten für Korallenriffe zählen der Pazifik, die Karibik, der indische Ozean und das Rote Meer. *Ocean Wonderland 3D* wurde im Großen Barriereriff von Australien sowie auf den Bahamas gefilmt.

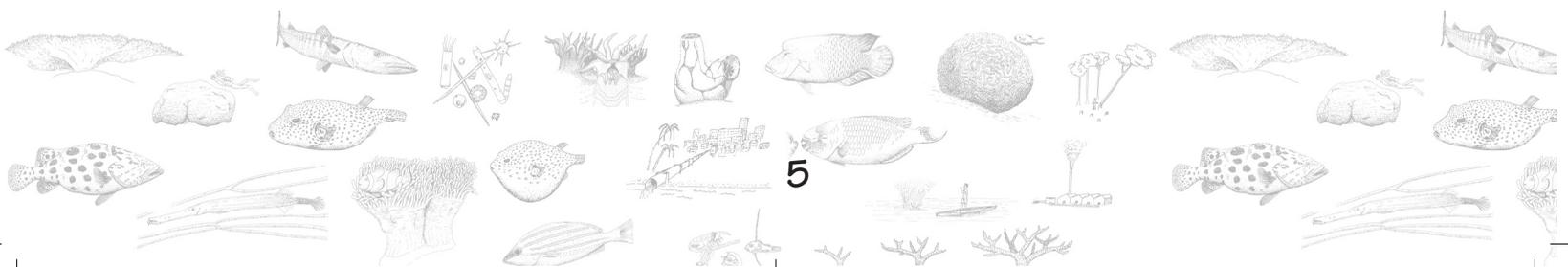
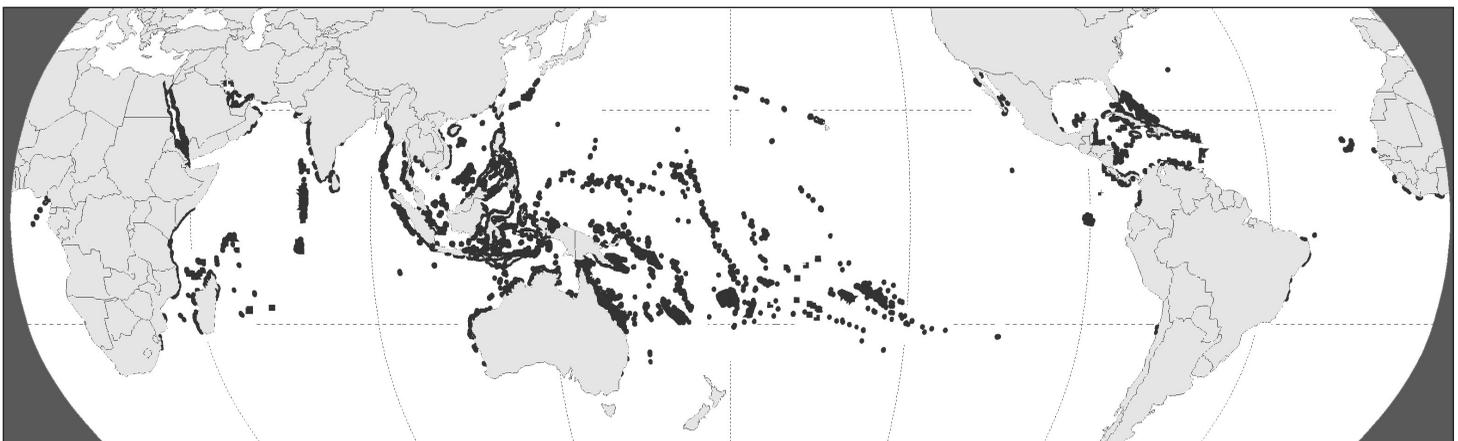
Das Große Barriereriff ist das größte Riff der Welt. Es ist fast 2000 km lang und mit seiner hellen Farbe ist es leicht zu erkennen – selbst aus dem Weltraum!

## II. Korallenriffe und ihre Bewohner

*Ocean wonderland 3D* wird Ihren Schülern Lebewesen präsentieren, die sie womöglich noch nie gesehen haben. Sie werden sich mit einer unglaublichen Vielfalt an Fischen und Tieren konfrontiert sehen. Sie werden Seeschildkröten kennen lernen sowie Seesterne, Seescheiden, Blaustreifen-schnapper, Papageienfische, Seeanemonen, Rochen, Seeschlangen, Delfine, Zackenbarsche, Barrakudas, Trompetenfische, einen Riesen-Napoleon, Haie und vieles mehr (siehe Bogen 3).

Das Korallenriff bietet die größte Artenvielfalt auf der ganzen Welt. Eines der eigenartigsten Geschöpfe, das Ihre Schüler mit uns entdecken werden, ist die Koralle selbst. Sie werden vielen

Auf dieser Spezialkarte sind die Korallenriffe anhand der dunklen Stellen auszumachen.



verschiedenen Arten von Korallen begegnen. Diese bieten hinsichtlich ihrer Größe, Farbe und Gestalt enorme Unterschiede.



Anemonen-Pilzkoralle

Korallen sind weder Pflanzen noch Gesteine, sie sind Tiere. Jede individuelle Koralle ist sogar eine Kolonie unzähliger winziger Tiere. Aneinandergedrängt bilden sie zusammen ein Skelett aus Muschelkalk und sind fortan außer Stande, sich selbst zu rühren!

Unter den richtigen Bedingungen können einzelne Korallen ganz erstaunliche Ausmaße erreichen. Im Verlauf von mehreren Jahrhunderten häuft sich ein Skelett auf das nächste, so dass riesige Formationen aus Muschelkalk entstehen. Korallenriffe sind die einzigen von Tieren geschaffenen Gebilde, die vom Mond aus erkennbar sind!

Das Wort „Riff“ bezeichnet eine feste Unterwasserformation, die vom Meeresboden aufragt. Ein Korallenriff ist ein Unterwasserhügel, oder sogar ein Berg, der ganz durch Korallen aufgebaut wurde.

### III. Gefahren im Korallenriff

Fordern Sie Ihre Schüler auf, über mögliche Gefahren nachzudenken, die ihnen beim Tauchen im Riff begegnen könnten. Stellen Sie die Raubfische und giftigen Meereslebewesen vor, die die Schüler im Film sehen werden (Siehe Bogen 3).

Haie und andere Raubfische wie Zackenbarsche oder Barrakudas sind in der Regel recht ungefährlich – selbst große Haie ernähren sich von viel kleineren Lebewesen als Menschen. Wenn sie provoziert werden, beißen sie jedoch zu.

In einigen Fällen sind die Gifte der Tiere derart tödlich, dass Angreifer in nur wenigen Minuten sterben. Nur die Fische, die den giftigen Tieren ausweichen, überleben und vermehren sich.

Andere Tiere nutzen ihr Gift zum Angriff. Die Seeschlange etwa verfügt über ein Gift, das unmittelbar zum Tod führt. Dadurch ist sie eines der tödlichsten Tiere überhaupt – unter und über Wasser. Aber auch für sie gilt: ohne Grund greift sie Menschen niemals an. Seeschlangen sind ganz einfach neugierig – was Sie im Film sehen werden.

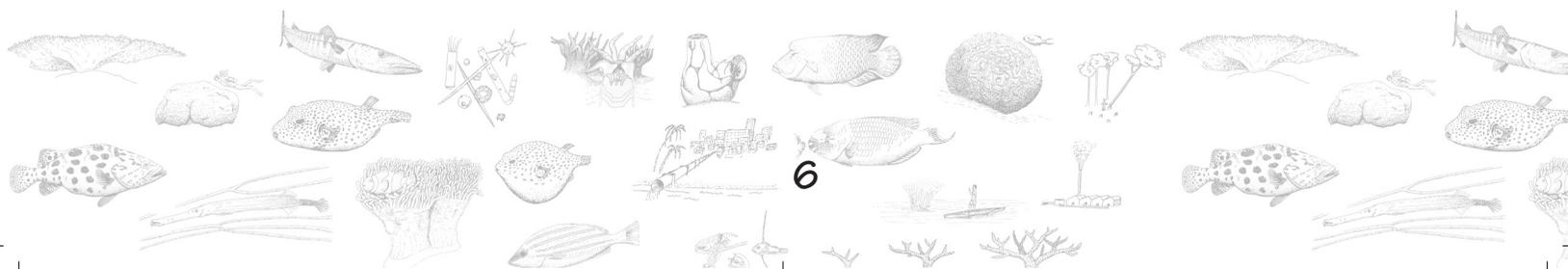
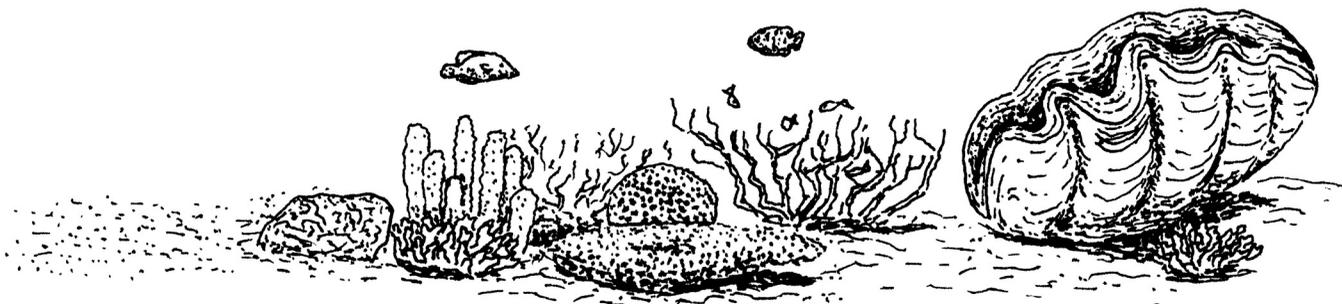
Die Seeanemonen haben giftige Fangarme, die sie dazu verwenden,

kleine Fische oder andere Meereslebewesen zu fangen. Sie sind jedoch nicht stark genug, um Menschen etwas anhaben zu können. Gleiches gilt für die giftigen Fangarme der Korallen. Feuerkorallen sind die einzigen Korallen, die bei Berührung Schmerzen oder ein brennendes Gefühl verursachen können.

*Am sichersten ist es, beim Tauchen nichts anzufassen.*

### IV. Thema Naturschutz: Gefahren für die Korallenriffe

Um zu verstehen, inwieweit und warum die Korallenriffe bedroht sind, müssen die Schüler einen größeren Überblick über die Problematik gewinnen. Sie müssen darüber nachdenken, wie die Menschheit bis heute die Meere genutzt hat, und welche Auswirkungen diese Aktivitäten haben – insbesondere auf das Ökosystem der Korallenriffe. Da sie durch das 3D-Format gleichsam selbst im Riff tauchen werden, fragen Sie ihre Schüler, welchen Schaden sie meinen anrichten zu können und was sie vermeiden sollten. (Siehe Bogen 5)



## V. Aktivitäten (Vorwissen)

### Was wissen Ihre Schüler bereits über das Leben im Korallenriff?

Vor dem Kinobesuch können die Schüler anhand der folgenden Aktivitäten und durch Ausfüllen des **Arbeitsblatts** ihr bestehendes Wissen überprüfen.

Die Schüler sollten hierbei vor und nach dem Film Fragen beantworten.

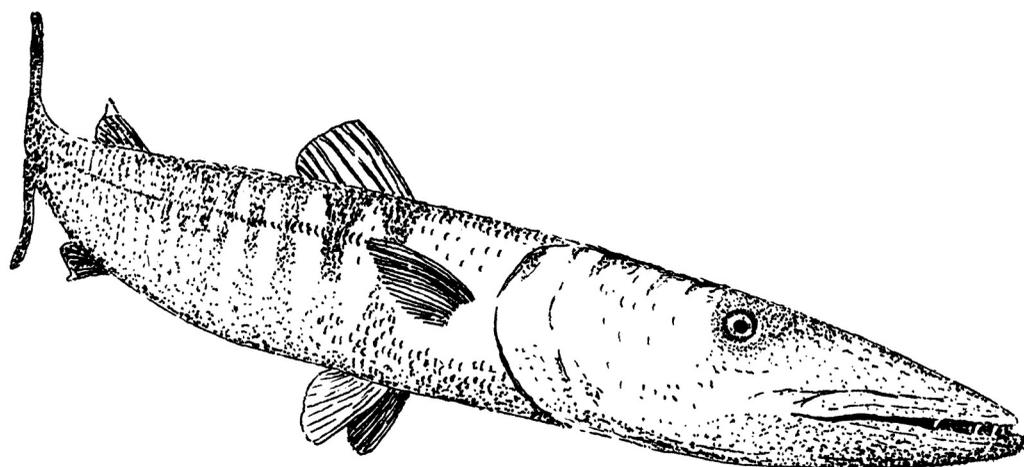
Für Aktivität 2 wählen Sie einige Fragen aus, je nach Klassenstufe und nach Themen, die Sie bevorzugt behandeln wollen.

#### Aktivität 1

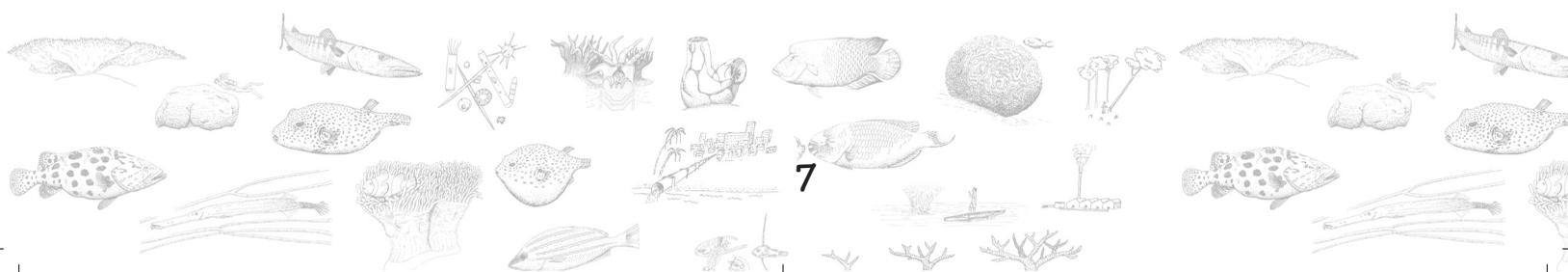
#### Ocean Wonderland Kurz-Quiz

Beantwortet die Fragen mit „richtig“ oder „falsch“

|   | Richtig                  | Falsch                   |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Korallenriffe befinden sich in flachen, warmen Gewässern.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Korallen sind Pflanzen.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Korallenriffe bieten sowohl für Meereslebewesen als auch für Menschen Nahrung.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Die Korallenriffe haben eine geringere Artenvielfalt als sämtliche Lebensräume an Land.            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Haie essen bevorzugt Menschenfleisch.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Seeanemonen sind fleischfressende Tiere.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Seeschildkröten, Seeschlangen und Delfine müssen zum Atmen auftauchen.                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Gesunde Korallen sind weiß.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Seeanemonen sind für Menschen gefährlich.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Seeschlangen verfügen über eines der tödlichsten Gifte überhaupt.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Korallen wachsen sehr schnell.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Delfine sind fleischfressende Fische.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Menschen haben weitaus mehr Haie getötet als Haie Menschen.                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. Korallen werden von einem Temperaturanstieg des Wassers nicht beeinträchtigt: sie passen sich an. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



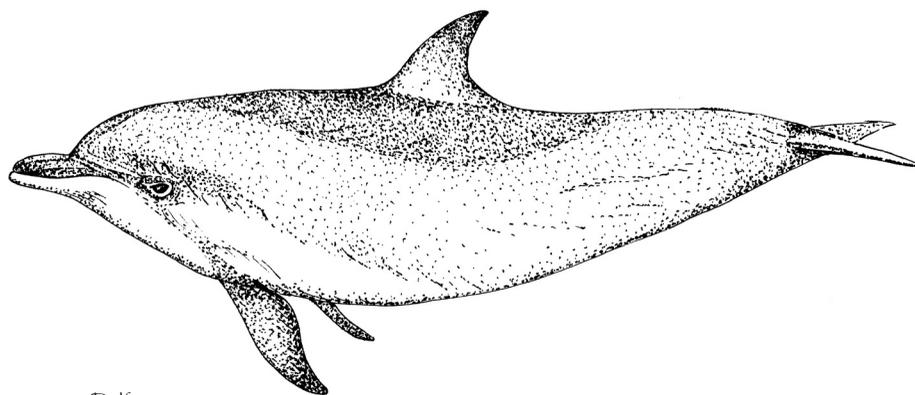
Barrakuda



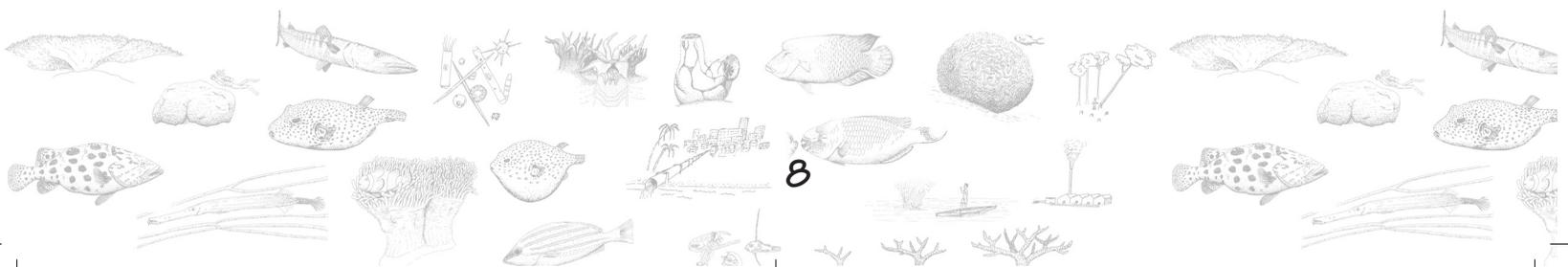
## Aktivität 2

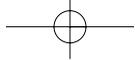
Vervollständigen Sie vor dem Film die Teile „A“ und „B“ dieses Arbeitsblatts. Nachdem Sie den Film angeschaut haben, vervollständigen Sie den Teil „C“ des Arbeitsblatts, und überprüfen Sie zusammen mit Ihren Schülern, wie viel Sie gelernt haben...

1. Welches sind die größten Ozeane und Meere der Erde?
2. In welchen Ozeanen findet man Korallen, und warum?
3. Was ist eine Koralle?
4. Was ist der Unterschied zwischen einem Tier und einer Pflanze?
5. Wie hat der Mensch bislang das Meer genutzt?
6. Wie nutzen die Menschen die Korallen?
7. Leben viele Meereslebewesen in den Korallenriffen?
8. Kennst du drei Raubfische, die im Meer leben?
9. Kennst du mindestens drei giftige Meereslebewesen?
10. Was ist der Unterschied zwischen einem Hai und einem Delfin?
11. Was ist ein Pflanzenfresser? Kennst du einen, der im Meer lebt?
12. Was ist ein Fleischfresser? Kennst du einen, der im Meer lebt?
13. Was ist ein Allesfresser? Kennst du einen, der im Meer lebt?
14. Was ist ein Primärproduzent? Kennst du einen Primärproduzenten, der im Meer lebt?
15. Wovon ernähren sich Haie?
16. Wovon ernähren sich Seeanemonen?
17. Welche Meereslebewesen hast du schon gegessen?
18. Was ist ein Ökosystem?
19. Was ist eine Nahrungskette?
20. Was ist die Erderwärmung?
21. Wodurch werden die Meere verschmutzt?
22. Inwiefern sind die Meereslebewesen durch Verschmutzung bedroht?
23. In welcher Form sind Korallen bedroht?

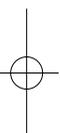


Delfin



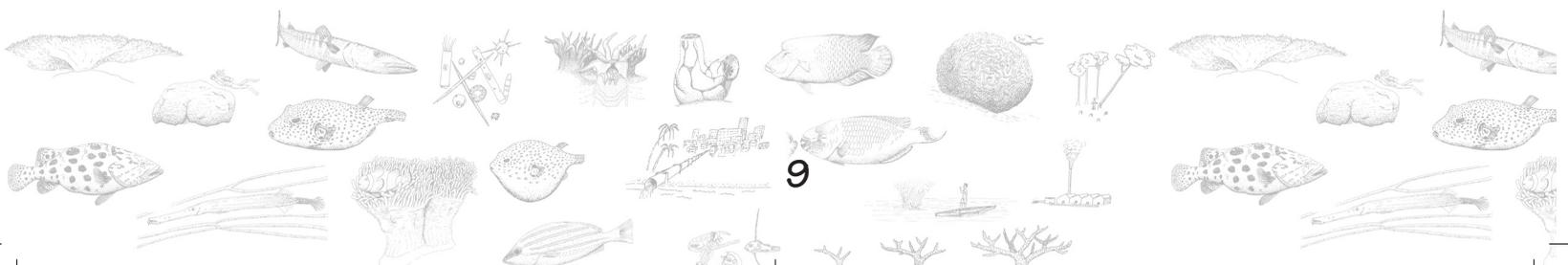


|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>Vervollständige vor dem Film die Teile „A“ und „B“ dieses Arbeitsblatts.</p> | <p><b>ARBEITSBLATT</b><br/><i>Ocean Wonderland 3D</i></p> | <p>Vervollständige nach dem Film den Teil „C“ dieses Arbeitsblatts.</p> |
| <p><b>A</b><br/>Was ich bereits weiß.</p>                                       | <p><b>B</b><br/>Was ich wissen will.</p>                  | <p><b>C</b><br/>Was ich gelernt habe.</p>                               |
| Empty space for student input   | Empty space for student input                             | Empty space for student input   |



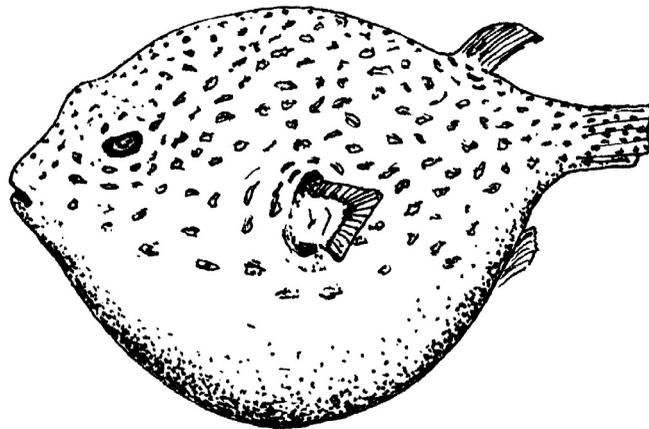
### Aktivität 3 Das Klassenzimmer als Korallenriff

Fotokopieren Sie die Meereslebewesen, die in dieser Materialsammlung abgebildet sind. Vergrößern Sie die Bilder auf Lebensgröße. Kopieren Sie das Umkehrbild von jedem einzelnen Lebewesen. Geben Sie jedem Schüler ein Umkehr- und ein normales Bild. Lassen Sie die beiden Bilder von den Schülern anmalen, ausschneiden und dann zusammenkleben oder zusammenheften. Stopfen Sie die Tiere mit Papier aus, bevor Sie sie zukleben bzw. zuheften. Hängen Sie die Tiere an die Decke des Klassenzimmers und verwandeln Sie so den Raum in ein großes Korallenriff.

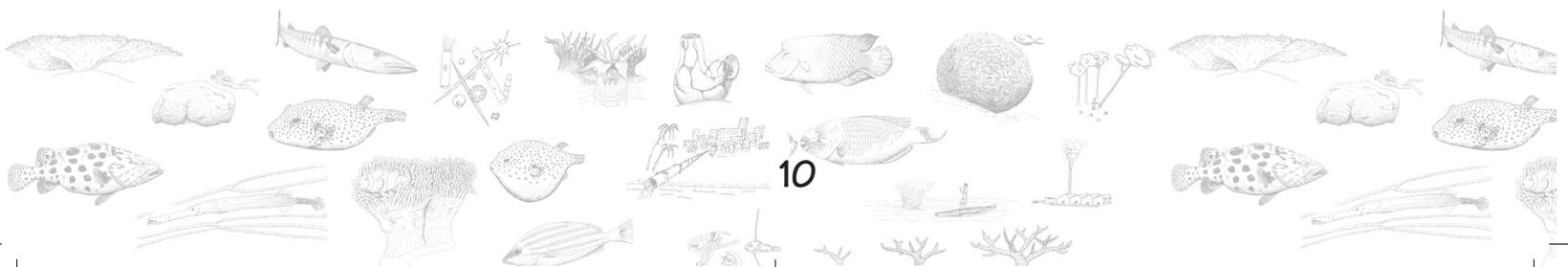


## Antworten für Aktivität 1 Ocean Wonderland Kurz-Quiz

1. Falsch, Korallenriffe befinden sich in **flachen**, warmen Gewässern.
2. Falsch, eine Koralle ist ein **Tier**.
3. Richtig
4. Falsch, die Korallenriffe weisen eine **größere** Artenvielfalt auf als sämtliche Lebensräume an Land.
5. Falsch, obwohl sie die größten Raubfische des Meeres sind, mögen Haie **kein** Menschenfleisch.
6. Richtig
7. Richtig
8. Falsch, wenn sie weiß sind, ist das ein Anzeichen dafür, dass sie **sterben**. Weiße Korallen bezeichnet man auch als „ausgebleichte“ Korallen.
9. Falsch, die giftigen Fangarme der Seeanemonen stellen für Menschen **keine Gefahr** dar.
10. Richtig, aber die Seeschlange ist Menschen gegenüber nicht aggressiv, es sei denn, sie wird provoziert.
11. Falsch, Korallen wachsen **sehr langsam**. Zweigkorallen können pro Jahr über 10 cm wachsen, die runden Gehirnkorallen hingegen weiten sich nicht einmal 2 cm pro Jahr aus.
12. Falsch, Delfine sind **Säugetiere**.
13. Richtig, Menschen haben weitaus mehr Haie getötet als Haie Menschen.
14. Falsch, Korallen werden durch zu hohe Temperaturen zerstört.



Kugelfisch



# 2. Korallen als Baumeister

## I. Fakten und Tatsachen

### a. Was sind Korallen?

Korallen sind weder Pflanzen noch Gesteine. Sie sind Tiere, wenn auch sehr eigenartige. Jede Koralle ist eine Kolonie von winzigen Tieren, die man „Polypen“ nennt. Alle Korallen, wie sie in *Ocean wonderland 3D* zu sehen sind, bestehen aus Hunderten und Tausenden von Kleinstlebewesen bzw. Polypen.

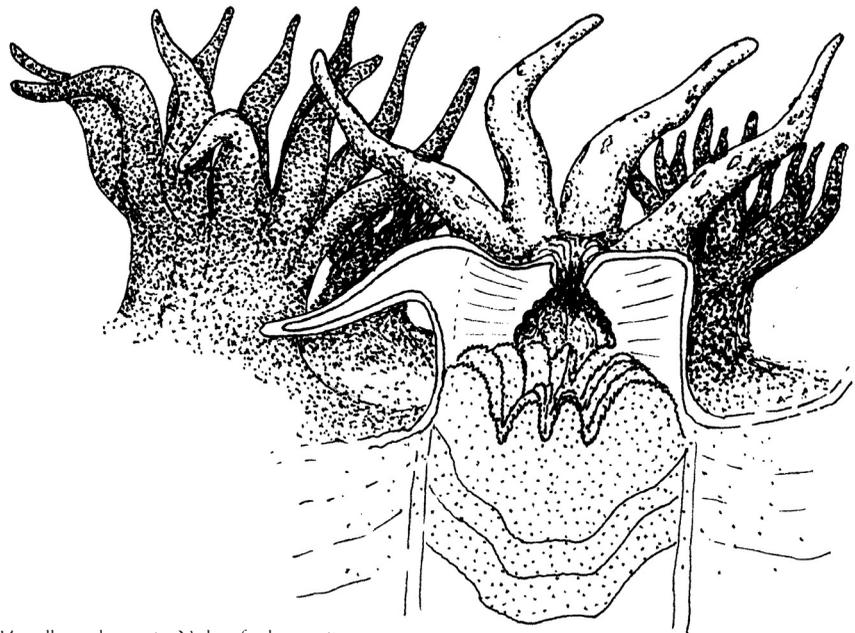
#### Polypen

Polypen bilden die Bausteine der Korallen. Es handelt sich hierbei um sehr einfache Tiere in Zylinderform, die an ihrer Spitze über eine Vielzahl von Fangarmen verfügen. Diese Fangarme erfassen durch Wellenbewegungen kleine Tiere und Nahrungsreste, die sie dann in ihren innen liegenden Mund weiterbefördern. Dies geschieht durch eine Öffnung in ihrem Körper, durch die später alle Verdauungsreste und Nahrungsteile wieder ausgeschieden werden.

Polypen haben kein Gehirn. Stattdessen verfügen sie über ein Netzwerk an Nerven, das Nachrichten von einem zum anderen Ende des Körpers weiterleiten kann.

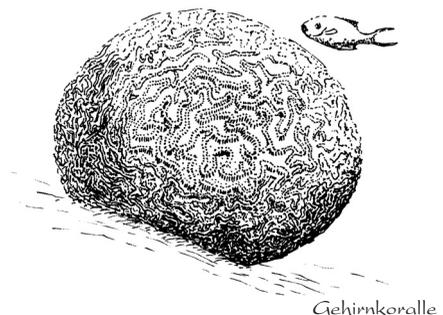
#### Winzige Skelette

Polypen haben ein Skelett, das sie durch Aufnahme von Kalziumkarbonat aus dem Meerwasser aufbauen. Anders als die meisten anderen Tiere sind Polypen fest mit dem Untergrund bzw. mit einem angrenzenden Polypen verbunden. Das bedeutet, dass sie sich nicht von der Stelle bewegen können.

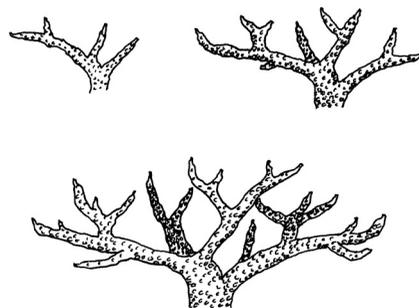


Korallenpolypen in Nahaufnahme mit Mund und Magen und unterliegendem Skelett.

Dadurch, dass Polypen weitere Polypen bilden, verbinden sich ihre Skelette zu Kolonien und letztlich zu einer Art „übergeordnetem“ Tier – und genau das ist eine Koralle.



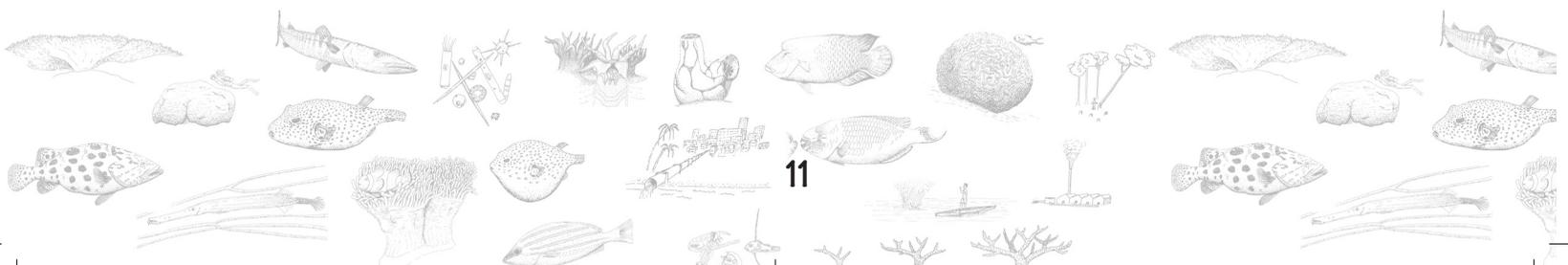
Gehirnkoralle

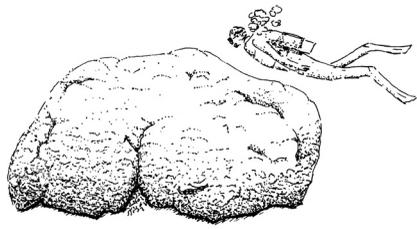


Zweigkoralle mit Wachstum

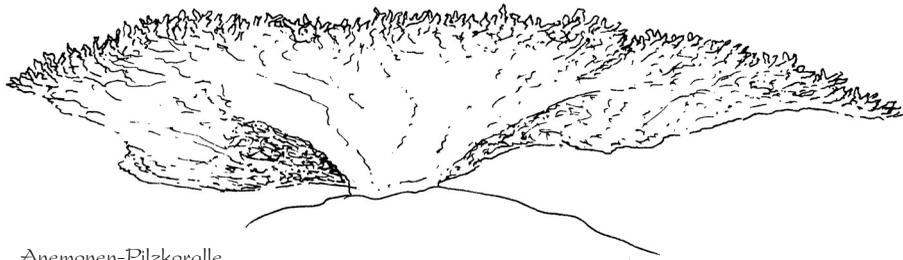
### b. Wie sehen sie aus?

Korallen gibt es in einer Unzahl von Formen, Ausmaßen und Farben. Wie der Film zeigt, sind die meisten von ihnen fest, manche jedoch auch weich. Ihr Wachstum ist alles andere als schnell. Nehmen wir zum Beispiel eine Zweigkoralle. Normalerweise wachsen diese Korallen durchschnittlich 15 cm pro Jahr, und während dieses Prozesses teilen sie sich und formen neue





Steinkoralle



Anemonen-Pilzkoralle

gen die Algen über genügend Nahrung für sich selbst und für ihre winzigen „Gastgeber“. Damit ist das, was die Korallen selbst fangen, höchstens als Nachtisch zu bezeichnen!

### d. Wie vermehren sie sich?

Zweige. Die Steinkorallen und Gehirnkorallen wachsen weniger als 1 cm pro Jahr. Ohne die Polypen ist das Skelett völlig weiß.

### c. Wovon ernähren sie sich?

Polypen nutzen ihre ringförmig angeordneten Fangarme, um vorbeischwimmende Nahrung einzufangen. Bei der Nahrungsaufnahme gibt es jedoch noch ein paar unsichtbare, geheimnisvolle „Mitarbeiter“: Millionen von mikroskopisch kleinen Pflanzen, sogenannten **Algen**, die sich innerhalb des Korallengewebes angesiedelt haben. Auch wenn sie zu klein sind, um sichtbar zu sein, verdanken Korallen gerade ihnen ihre hell leuchtenden Farben. Aber was genau machen sie dort?

Diese Pflanzen – wie alle Pflanzen – versorgen sich selbst mit Nahrung, indem sie die Sonnenenergie für sich nutzen. Innerhalb der Korallen verfü-

Ein Polyp kann unabhängig von anderen überleben, aber um eine Koralle zu bilden, kann er sich teilen; und aus diesen zwei Polypen können wiederum vier weitere hervorgehen, und dann 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 usw. Diese Aufteilung bezeichnet man als eine Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Die beiden ersten Polypen sind so identisch wie identische Zwillinge. Es gibt zwischen ihnen keinerlei genetische Unterschiede.

Korallen können sich auch geschlechtlich vermehren. Zu bestimmten Zeiten während des Jahres produzieren Korallen große Mengen Eier und Sperma, die sie einfach ins Meer abgeben. Diese Masse verbindet sich mit dem übrigen Plankton\*. Wenn das Korallensperma auf passende Eier trifft, verbinden sich diese (Befruchtung). Das Ei teilt und entwickelt sich zu einer kleinen Eilarve, die man auch als Planula-Larve bezeichnet. Die Planula-Larve verbleibt bis zu 30 Tage im

Plankton und kann während dieser Zeit viele Kilometer umhertreiben, bevor sie schließlich auf den Meeresboden absinkt, sich ansiedelt, Fangarme bildet und zu einem Polypen heranwächst.

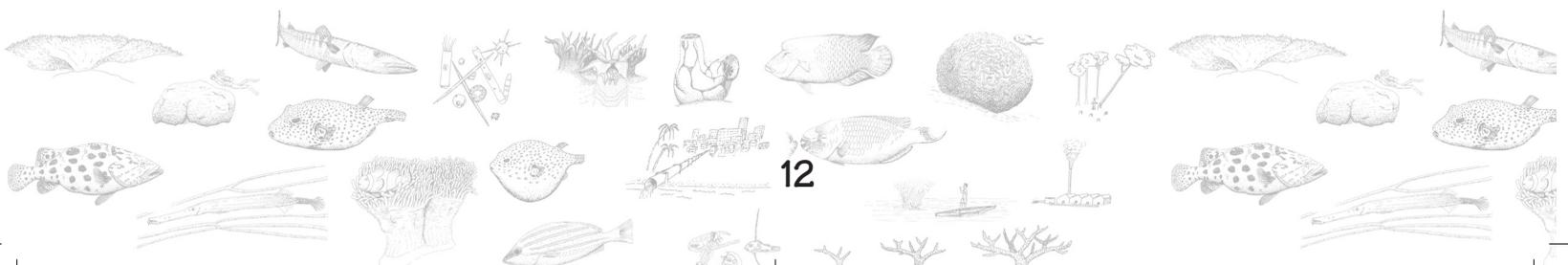
#### **Photosynthese: Eine praktische Zweifachlösung!**

Algen sind sehr einfache Pflanzen, und wie alle anderen Pflanzen auch, nutzen sie die Sonnenenergie – in Kombination mit Wasser und Kohlendioxid – um Zucker zu bilden. Diesen Prozess bezeichnet man als Photosynthese. Der entstehende Zucker ist die Basis für alles Leben. Mit ihm ist es Pflanzen möglich, andere chemische Stoffe zu bilden, die sie zum Wachstum benötigen. Die gesamte Tierwelt ist abhängig von diesem pflanzlichen Vorgang.

An Land essen viele Tiere Pflanzen, andere wiederum essen die Tiere, die sich von Pflanzen ernähren usw. Alles lässt sich daher auf die Pflanze zurückführen. Gleiches gilt für das Meer, nur sind hier die Pflanzen (Algen) oft weit aus kleiner als an Land.

Durch die Integrierung von Pflanzen im Körper der Korallen ist eine erstaunliche Wechselbeziehung entstanden. Die Algen können wachsen, wo niemand sie stört oder gar essen kann, und zugleich geben sie Zucker ab, den die Korallen als Nahrung aufnehmen. Zudem produzieren Algen mittels der Photosynthese Sauerstoff, den die Korallen zum atmen brauchen, wie wir Menschen auch. Indem sie atmen, produzieren Korallen Kohlendioxid, der von den Algen für die Photosynthese benötigt wird. Es handelt sich also in der Tat um eine praktische Zweifachlösung, die man in der Natur auch als Symbiose bezeichnet.

\* Als Plankton bezeichnet man alle mikroskopisch kleinen Pflanzen und Tiere, die im Meer umhertreiben oder -schwimmen.



## II. Aktivitäten für Schüler

### Aktivität 1

#### Zeichne eine Koralle

Zeichne eine **Gehirnkoralle**, und fang mit einer jungen, 5 cm langen an. Zeichne sie dann noch einmal nach 1, 5 Jahren und nach 10 Jahren. Finde heraus, um wie viel sie wachsen würde. Verwende ein Lineal, um die richtigen Größenverhältnisse darzustellen. Zeichne danach eine Zweigkoralle auf die gleiche Art. Dazu brauchst du ein ziemlich großes Blatt! Vergiss nicht, an die Verzweigungen zu denken.

### Aktivität 2

#### Was ist ein Tier?

Korallen haben kein Gehirn. Sie leben an einem einzigen Ort – ihr ganzes Leben lang. In ihrem Innern leben sogar Pflanzen. Warum sind es dann Tiere?

### Aktivität 3

#### Arten von Korallen

Korallen gibt es in einer außergewöhnlichen Anzahl von Formen und Ausmaßen – als Platte, Gesteinsformation, als „Gehirn“, „Salat“ oder „Pilz“.

Mit Hilfe von Ton oder Knetmasse lassen sich einige Korallenformen nachbilden.

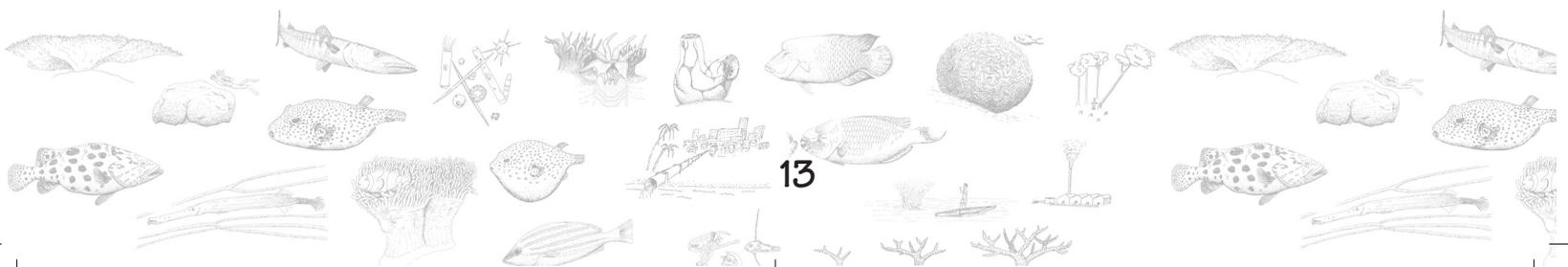
Ältere Schüler könnten alternativ versuchen, Polypen nachzubilden und diese dann zu einer kleinen Koralle zusammenfügen.

### Aktivität 4

#### Groß, größer, am größten

In der Regel geht man von ca. 5 Polypen pro 1 cm<sup>2</sup> Koralle aus. Wie viele Polypen würde eine flache, runde Plattenkoralle mit einem Durchmesser von gut einem Meter enthalten?

Entwickeln Sie andere Fragen hinsichtlich der Oberfläche von Sphären (eine Gehirnkoralle entspricht einer halben Sphäre) oder Zylindern (Zweige) oder sogar hinsichtlich eines ganzen Riffs (mit vorgegebenen festen Größen).



# 3. Bewohner der Korallenriffe

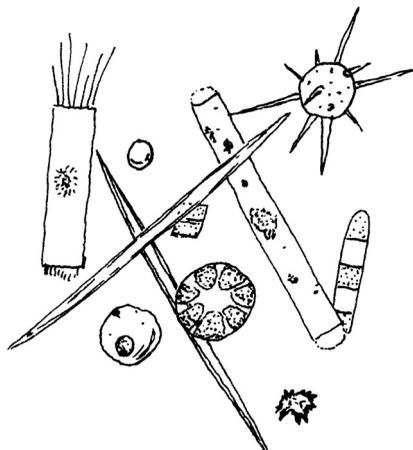
Korallenriffe sind voller Leben, und sie bieten den verschiedensten Meereslebewesen Nahrung und Schutz. Es gibt innerhalb des Korallenriffs ungefähr eine Million Pflanzen- und Tierarten. Hierin enthalten sind allein 5000 verschiedene Arten von Fischen, was einem Viertel aller Fische entspricht, die im Meer zu finden sind. Es gibt 800 Arten von Steinkorallen; eine Zahl, die jedoch von Wissenschaftlern ständig weiter nach oben korrigiert wird.

## I. Fakten und Tatsachen

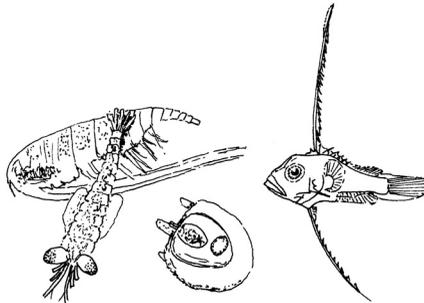
Im Folgenden findet sich eine Übersicht über einige der Meereslebewesen, die in **Ocean Wonderland 3D** vorkommen.

### a. Korallen und Plankton

Wie Seeanemonen und Quallen gehören Korallen zu einer Gruppe von Meereslebewesen, die über giftige Fangarme verfügen. Als Fleischfresser verwenden sie ihre Fangarme zum Einholen von Lebewesen aus dem Plankton (Zooplankton). In ihrem täglichen Essen ist aber auch ein „Salat-Gang“ vorgesehen: Korallen enthalten große Mengen an Algen, die in ihrem Innern leben und sie mit einem wichtigen Teil ihrer Nahrung versorgen.

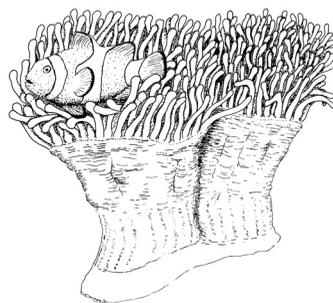


Die eigenartigen Formen des Phytoplanktons



Zooplankton. Das Lebewesen rechts wird sich zu einem großen Zackenbarsch entwickeln. Die langen Seitenflossen werden es Raubfischen schwerer machen, die Zackenbarsche zu essen.

Plankton ist ein Begriff, der sich auf Tausende verschiedene Arten von mikroskopisch kleinen Lebewesen bezieht, die im Wasser umhertreiben. Er umfasst auch einige Algen, die als Pflanzen aus Sonnenenergie Nahrung produzieren. Diese Arten nennt man Phytoplankton. Der Begriff bezieht sich ebenso auf Tiere oder Larven, die Phytoplankton und sogar sich gegenseitig essen. Diese Tiere nennt man Zooplankton.



Anemone mit Anemonenfisch

### b. Seeanemonen

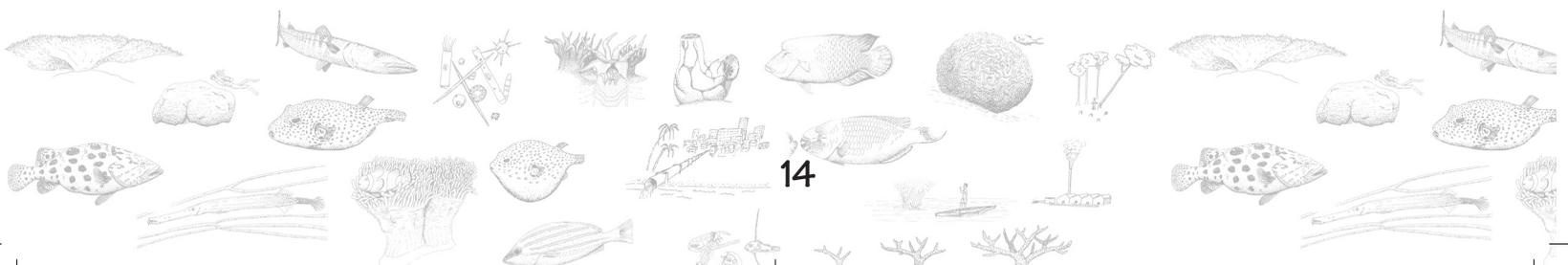
Seeanemonen sind eng mit den Korallen verwandt. Sie siedeln sich an Korallen oder Gesteinsformationen an und ernähren sich durch das Filtern von Nahrung. Diese riesigen fransigen Teppiche sind für viele Meereslebewesen tödlich. Jeder der einzelnen Fangarme hat Tausende von giftigen Zellen, und sie können kleine Fische, die ihnen zu nah kommen, in nur kurzer Zeit bewegungsunfähig machen. Mit dem **Anemonenfisch** haben sie eine ganz eigene Beziehung (siehe Abbildung unten).

### c. Seescheiden



Seescheide. Diese einfachen Lebewesen filtern Nahrung aus dem Wasser, das durch ihren Körper fließt.

Diese eigenartig aussehenden Tiere tun nicht viel. Sie sind zudem rechte Eigenbrötler. Wie viele andere Tiere filtern sie Wasser und fangen auf diese Art kleinste Teilchen von Plankton. Auch sie siedeln sich auf einem Untergrund an und verbleiben dort.



Durch Öffnungen an den Enden ihres Körpers bewegen sie Wasser hinein und hinaus.

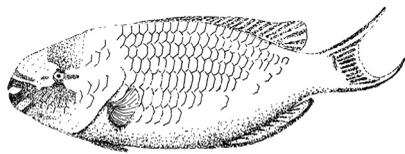
### d. Seeschlangen

Seeschlangen gehören zu den Reptilien, die Sauerstoff atmen. Sie können während der Nahrungssuche oder sogar während des Schlafens ihren Atem lange anhalten, müssen jedoch immer wieder auftauchen, um Luft zu holen. Sie besitzen eines der tödlichsten Gifte überhaupt. Nur ein einziger Tropfen kann genügen, um einen Menschen zu töten. Dies scheint etwas extrem zu sein für ein Tier, das nur kleine Fische isst. Aber für alles gibt es einen Grund. Wenn der Fisch davonschwimmt, bevor er tot ist, und sich womöglich in ein für die Schlange unzugängliches Versteck rettet, verliert die Seeschlange eine Mahlzeit. Bei einem sofort wirksamen Gift kann dies nicht passieren.

### e. Fische

#### Papageienfisch

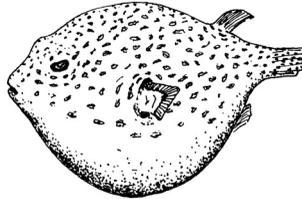
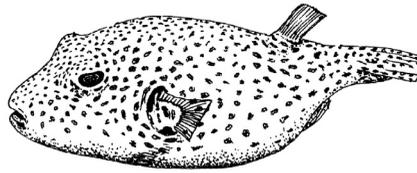
Papageienfische nutzen ihre ausgeprägten Kinnladen, um Steine zu zermahlen – und sogar Korallen. Indem sie Korallen durchbeißen, gelangen sie an die feine Schicht von Algen auf deren Oberfläche.



Papageienfisch mit „Schnabel“.

#### Kugelfisch

Kugelfische können ihre Körper mit Wasser aufplustern, bis sie das Aussehen eines Fußballs erreichen – daher der Name. Aus einer kleinen Zwischenmahlzeit wird damit schnell

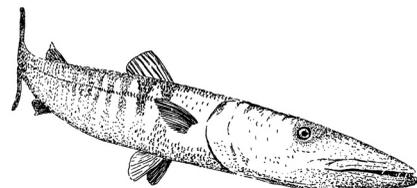


Kugelfisch

ein unverdaulicher Brocken. Für Fische, die trotzdem versucht sind, anzugreifen, verfügt der Kugelfisch zusätzlich über ein Abwehrgift. Ein Angreifer wird es sich daher beim zweiten Mal genauer überlegen, bevor er zubeißt.

#### Barrakuda

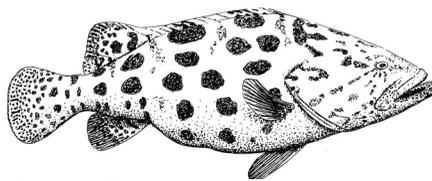
Barrakuda sind silberfarbene Raubfische, die wie Torpedos aussehen und auf andere Fische Jagd machen. Ihr Maul ist mit einem Aufgebot an nadelartigen Zähnen ausgestattet, die es nach dem Zubeißen nahezu unmöglich machen, zu entkommen.



Barrakuda

#### Zackenbarsch

Zackenbarsche gehören zu den wichtigsten Raubfischen innerhalb des Riffs.

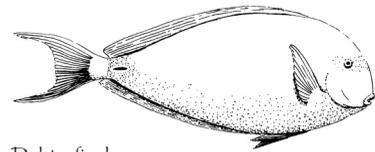


Kartoffel-Zackenbarsch

Manche von ihnen erreichen spektakuläre Ausmaße: fast 2,5 Meter Länge und ein Gewicht von gut 270 Kilogramm. Die größten Zackenbarsche machen selbst vor jungen Schildkröten und kleinen Haien nicht halt.

#### Doktorfisch

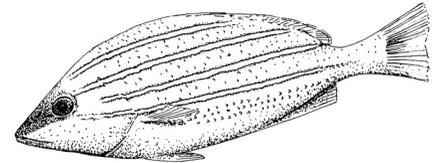
Der Doktorfisch verdankt seinen Namen den skalpellförmigen Dornen nahe seiner Schwanzwurzel.



Doktorfisch

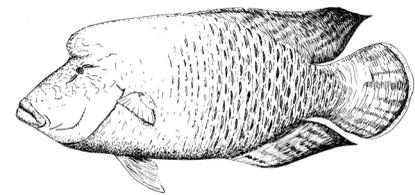
#### Schnapper

In *Ocean wonderland 3D* sehen wir Schwärme von Blaustreifenschnappern. Schnapper sind Fleischfresser und ernähren sich vornehmlich von Krustentieren und Fischen.

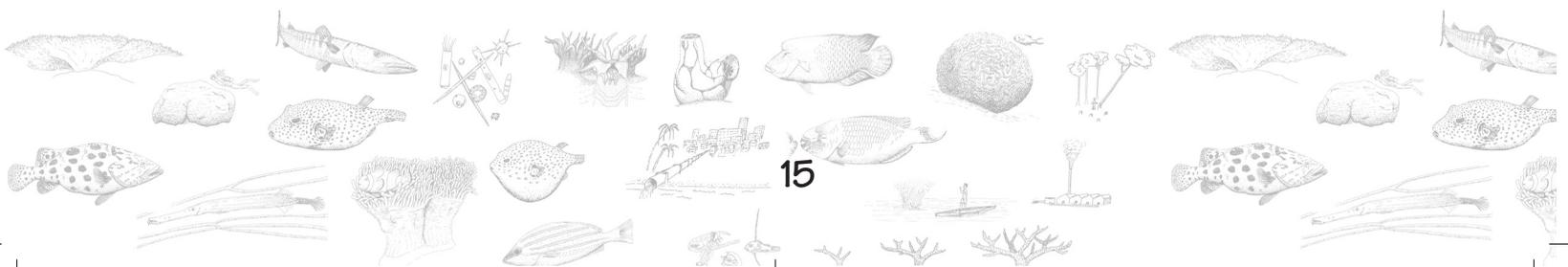


Blaustreifenschnapper

#### Riesen-Napoleon

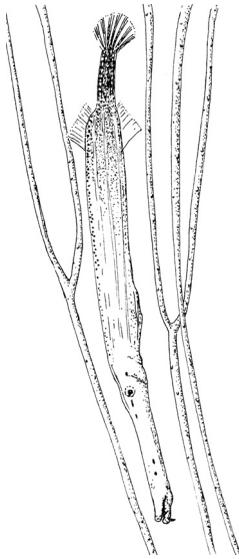


Riesen-Napoleon



### Trompetenfisch

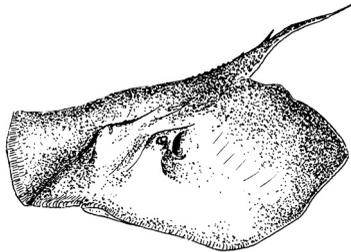
Diese seltsam aussehenden Lebewesen sind Raubfische. Sie ernähren sich von kleinen Fischen und Krabben und verlassen sich auf ihr unscheinbares Äußeres, um sich ihrer Beute unbemerkt zu nähern. Im Film ist zu sehen, wie sie sich als Teil einer Koralle bzw. Alge tarnen und auf ahnungslos vorbeischwimmende Fische warten. Manchmal verstecken sie sich hinter größeren Fischen, um ihrer Beute aufzulauern.



Trompetenfisch im Versteck zwischen Peitschenkorallen

### Rochen

Rochen haben einen flachen Körper mit langen vom Körper abgehenden Flossen. Einige verfügen über einen Stachel an ihrer Schwanzwurzel, dessen Stich sehr schmerzhaft ist. In **Ocean Wonderland 3D** sehen wir einen Stechrochen und eine Gruppe von Adlerrochen. Rochen verstecken sich besonders auf dem Graben. Wie Haie verfügen sie über ein erstaunliches elektrisches Ortungssystem. Sie wissen genau, wo sich Lebewesen unter dem Sand befinden, auch wenn sie nicht sichtbar sind. Sie haben zudem beeindruckende Kinnladen, die wie zwei große Fäuste aussehen, und selbst harte Schalengehäuse von Seeschnellen zermahlen können.

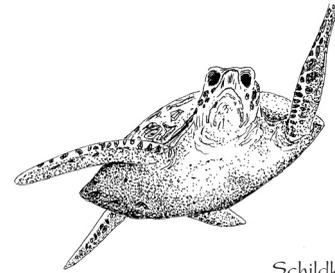


Rochen

**Delfine** essen viele kleine Fische und ebenso Krebse, Garnelen und Tintenfische.

### g. Schildkröten

Schildkröten haben sich auf hervorragende Weise an das Leben im Meer angepasst, müssen jedoch regelmäßig zum Atmen auftauchen. Davor, dass ihnen das Essen davonschwimmt,

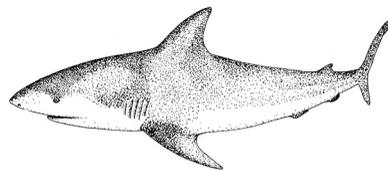


Schildkröten

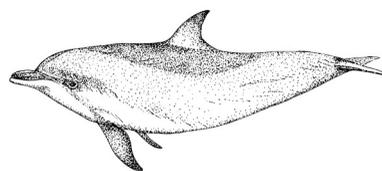
brauchen sie keine Angst zu haben, da sie sich von Schwämmen, Algen und manchmal sogar Seescheiden ernähren. Die Schildkröte in **Ocean Wonderland 3D** ist eine Karettschildkröte.

### f. Haie und Delfine

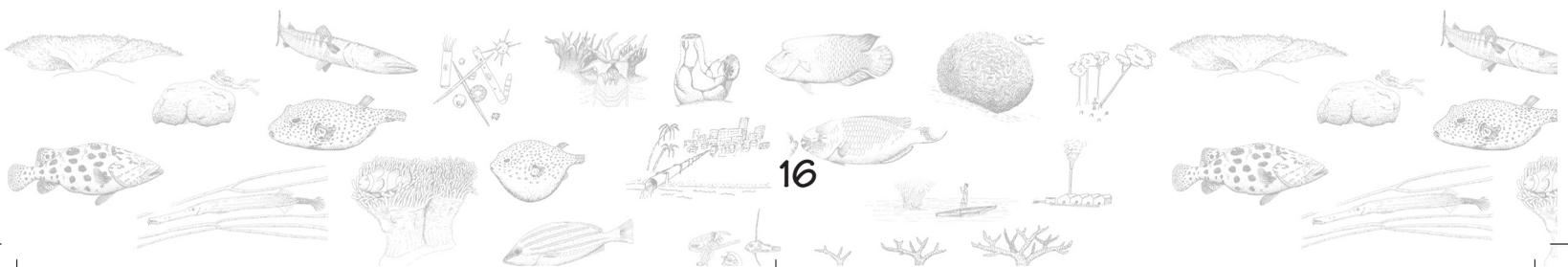
Nicht nur Haie, sondern auch Delfine gehören zu den Raubfischen. **Haie** sind herausragende Raubtiere – und dafür bekannt, dass sie Fleisch essen. Abgesehen von Fischen ernähren sie sich von Krebsen und Hummern. Die größten Haie wagen sich auch an Zackenbarsche und Schildkröten heran – auch wenn dies selbst für einen Hai eine sehr große Mahlzeit darstellt.



Haie



Delphine



## II. Besondere Formen der Anpassung

Bei dieser Vielfalt gibt es natürlich auch einen gewissen Grad an „Konkurrenzkampf“. Alle Tiere und Pflanzen im Riff konkurrieren um Raum zum Wachsen. Viele konkurrieren um Nahrung, viele suchen ein Versteck, um nicht selbst als Nahrung zu enden. In einer solchen Welt lohnt es sich, besondere Eigenschaften zu entwickeln, die das Überleben erleichtern.

### a. Anpassung an die Umwelt

Die unterschiedlichen Lebewesen in *Ocean Wonderland 3D* haben sich sehr gut an die Umgebung angepasst, in der sie leben.

- Haie haben sich als Raubfische bis zur Perfektion entwickelt: groß, stromlinienförmig, schnell... von den Zähnen ganz zu schweigen!
  - Schildkröten verlassen sich von seither auf ihre kräftigen Panzer, um nicht von anderen gegessen zu werden.
  - Der Rochen hat besondere Kiefer, um seine Beute zu zerkleinern.
  - Der eigenartig geformte Trompetenfisch kann sich leicht in ähnlich aussehenden Korallen verstecken. Er verwendet seine Tarnung, um sich vor Raubfischen zu schützen und um seiner eigenen Beute aufzulauern.
  - Viele Tiere verwenden eigene Gifte. Manche, wie etwa der Kugelfisch, nutzen es zum Schutz vor anderen. Andere Tiere nutzen ihr Gift zum Angriff.

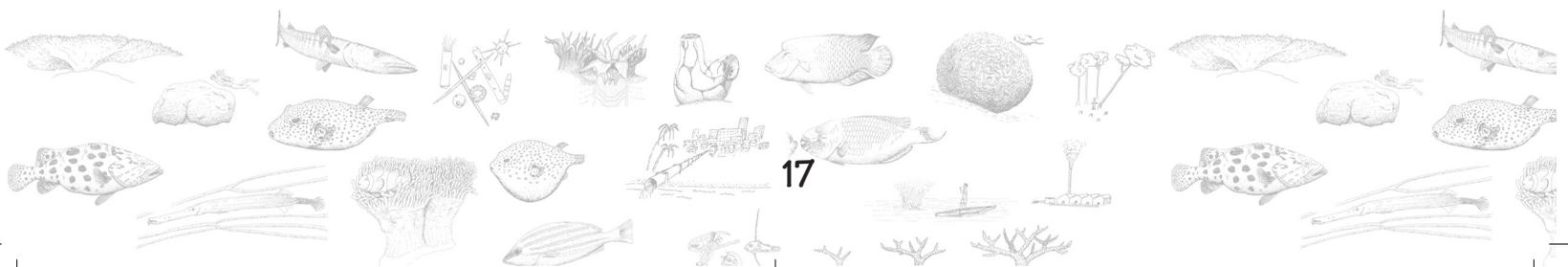
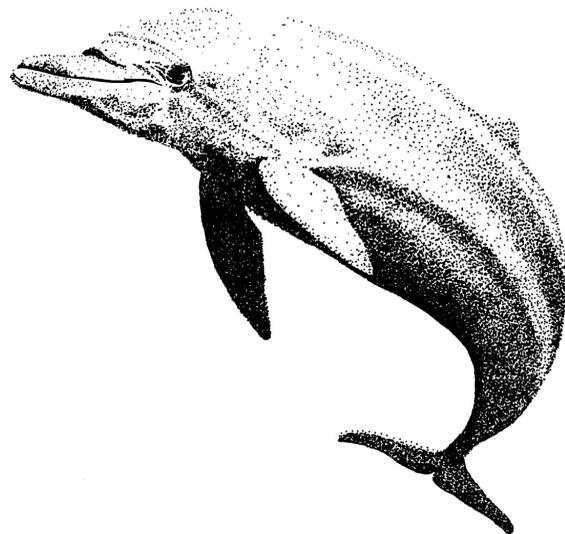
### b. Symbiose: Anemonenfisch und Seeanemonen

Seeanemonen verfügen über besondere Zellen in ihren Körpern, die einen durchdringenden, äußerst giftigen Stich auslösen können. Dieser reicht nicht aus, um Menschen zu gefährden, kann jedoch kleine Fische oder Garnelen betäuben oder töten.

Der Anemonenfisch versteht sich darauf, die Anemonen zu täuschen: Seine Haut enthält einen chemischen Stoff (ein Protein), der in gleicher Form auch in einer Anemone vorkommt. Die Anemone ist ein sehr einfaches Geschöpf, und da sie diesen chemischen Stoff kennt, löst sie entsprechend keinen Stich aus. Der kleine Anemonenfisch besitzt damit ein sicheres Zuhause, aber auch die Anemone profitiert von dieser Beziehung. Der Anemonenfisch schützt die Anemone vor Eindringlingen. Seeanemonen nehmen sehr schnell alle Essensreste auf, die beim Anemonenfisch abfallen. Eine solche enge Beziehung zwischen zwei Tieren nennt man **Symbiose**.

#### ÜBRIGENS...

All das, was im Korallenriff einfach nach Gestein aussieht, ist tatsächlich mit einem dünnen Flaum von Algen überzogen. Dies ist kaum auszumachen. Man könnte es auch als eine Art Unterwassergras bezeichnen, da es für viele Meereslebewesen eine Nahrungsquelle bildet.



### III. Aktivitäten für Schüler

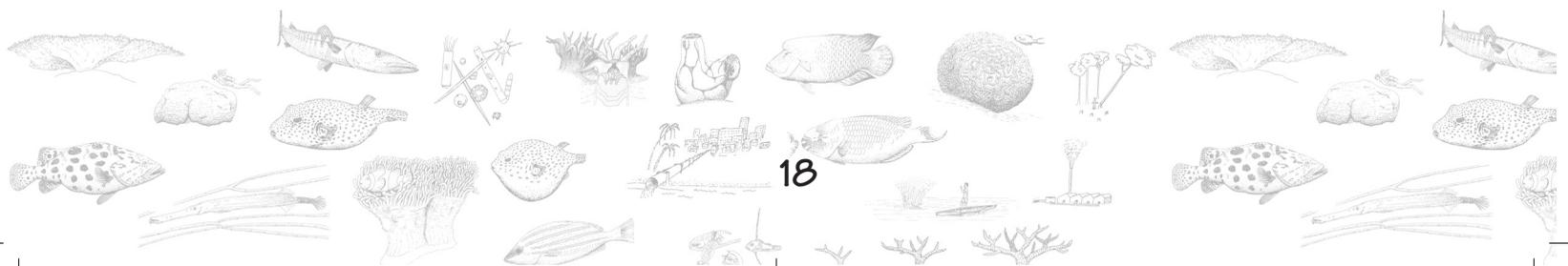
#### Aktivität 1 Zuordnen

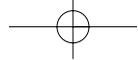
Ordnet den Tieren auf der linken Seite die passende Aussage rechts zu.

Eure Antwort

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Hai             | i |
| 2. Delfin          |   |
| 3. Seeanemone      |   |
| 4. Korallen        |   |
| 5. Seescheiden     |   |
| 6. Schildkröten    |   |
| 7. Seeschlangen    |   |
| 8. Kugelfisch      |   |
| 9. Papageienfisch  |   |
| 10. Barrakudas     |   |
| 11. Zackenbarsche  |   |
| 12. Schnapper      |   |
| 13. Trompetenfisch |   |
| 14. Rochen         |   |

|  |
|--|
| a. Dieser Fisch nutzt seinen „Schnabel“, um sich durch Korallen hindurchzubeißen.  |
| b. Dieser silberfarbene Fisch hat die Form eines Torpedos.   |
| c. Ein sehr großer Fisch, fast 2,5 Meter lang und bis zu 270 Kilogramm schwer.   |
| d. Dieser Fisch gehört zu den Fleischfressern und ernährt sich von Krustentieren und Fischen.                                |
| e. Ein eigenartig aussehender Fisch, der vorgibt, ein Stück Koralle oder Alge zu sein, um so seiner Beute aufzulauern.       |
| f. Dieses Meereslebewesen hat einen flachen Körper und abstehende Flossen. Versteht sich besonders aufs Graben.              |
| g. Dieser Fisch kann seinen Körper mit Wasser aufplustern, bis er rund wie ein Fußball ist.                                  |
| h. Dieses Tier muss regelmäßig auftauchen, um Luft zu holen. Dieses Tier isst Schwämme, Algen und Seescheiden.               |
| i. Dieses Tier ist im Riff Raubfisch Nr. 1.  |
| j. Dieses Tier ist dafür bekannt, dass es Menschen mag. Es isst viele kleine Fische, Krebse, Garnelen und Tintenfische.      |
| k. Dieses Tier hat lebendige Mitbewohner in seinem Körper.   |
| l. Dieses Tier hat eine besondere Beziehung zum Anemonenfisch.   |
| m. Dieses eigenartig aussehende Tier ist ein Eigenbrötler und filtert Wasser, um kleinste Teilchen von Plankton einzufangen. |
| n. Dieses Tier besitzt eines der tödlichsten Gifte überhaupt.  |





## Aktivität 2

Lassen Sie Ihre Schüler im Wörterrätsel so viele Riffbewohner wie möglich finden

Q O X S C H I L D K R O E T E S J H H K  
 A R S D R I E S E N N A P O L E O N O U  
 D N S Z E P A X C H N P N A R E F X I G  
 S G E E Z L A W F A E Z Q A U S B U O E  
 G A K M E A F P P I Y Y F G K C K Y W L  
 E I W O O A C I A O U L V I R H W R N F  
 U S J E R N N K N G P P R A L L O C F I  
 R O L G X A E E E S E Q V F Y A L K K S  
 T N E N D X L N M N C I Z H I N L L Q C  
 F I K C T I Y L F O B H E L W G E K I H  
 X U U Z J B F J E I N A N N S E P Y R L  
 W B W G E Y Y F H N S E R A F N J I X X  
 D F P X R O C H E N I H N S P I S A H R  
 A W B S E E S C H E I D E N C P S K W V  
 D J T R O M P E T E N F I S C H E C K O  
 E Y S I G B A R R A K U D A U K X R H I

### Bewohner der Korallenriffe

|               |                 |                |
|---------------|-----------------|----------------|
| ANEMONENFISCH | PAPAGEIENFISCH  | SEESCHNEIDEN   |
| BARRAKUDA     | RIESEN-NAPOLEON | SEESCHLANGEN   |
| DELFIN        | ROCHEN          | TROMPETENFISCH |
| HAI           | SCHILDKRÖTE     | ZACKENBARSCH   |
| KORALLEN      | SCHNAPPER       |                |
| KUGELFISCH    | SEANEMONEN      |                |

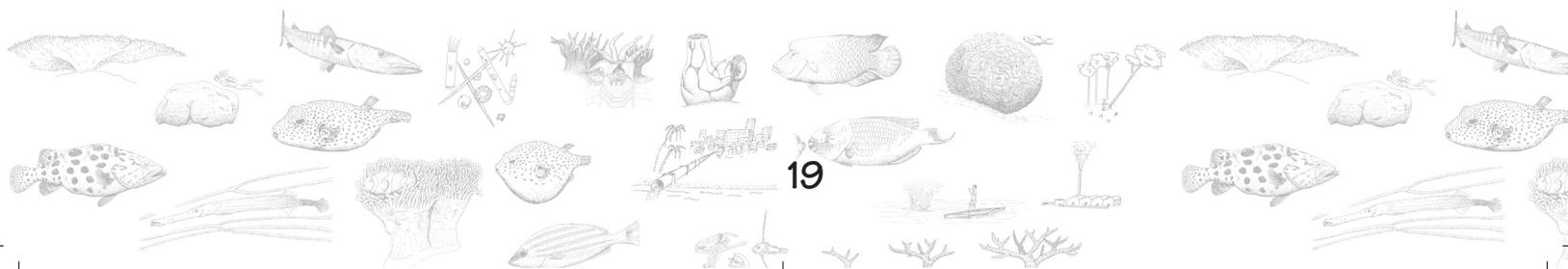
## Aktivität 3

### Anpassung an die Umwelt

Lassen Sie Ihre Schüler über die verschiedenen Meereslebewesen nachdenken, die sie in **Ocean wonderland 3D** gesehen haben, und darüber, wie gut sich diese an ihre Umwelt anpassen.

Beispiele:

- Der Hai, der groß, stromlinienförmig und schnell ist und noch dazu über eine imposante Anhäufung von Zähnen verfügt.
- Der Rochen mit seinen besonderen Kiefern zum Zerkleinern seiner Beute.
- Der eigenartig geformte Trompetenfisch, der sich in seinem Aussehen an die Korallen anpasst und so in seinem Versteck auf Beute lauern kann.
- Die Korallen, in deren Gewebe Algen leben
- Die soziale Wechselbeziehung zwischen den Anemonen und den Anemonenfischen.
- Die Seeschlange, deren Gift zum sofortigen Tod führt.
- Die erste Seeschlange kam vom Land ins Meer. Wie haben sie sich an das Unterwasserleben angepasst? Sie müssen schwimmen (und haben abgeflachte Schwänze entwickelt). Sie müssen längere Zeit ohne Sauerstoff auskommen (und manche von ihnen können bis zu 60 Minuten unter Wasser bleiben). Sie müssen ihre Eier an Land ablegen... oder etwa nicht? (Viele Seeschlangen bewahren ihre Eier im eigenen Körper auf und bringen sofort lebensfähige Junge zur Welt.)
- Schwämme sind eines der bevorzugten Nahrungsmittel von Schildkröten. Um zu verhindern, gegessen zu werden, verfügen Schwämme über eine Anzahl unterschiedlicher Gifte. Schildkröten haben die Fähigkeit entwickelt, diesen Giften zu widerstehen; Schwämme sind daher darauf angewiesen, immer neue, wirksamere Gifte zu produzieren.





## Aktivität 4

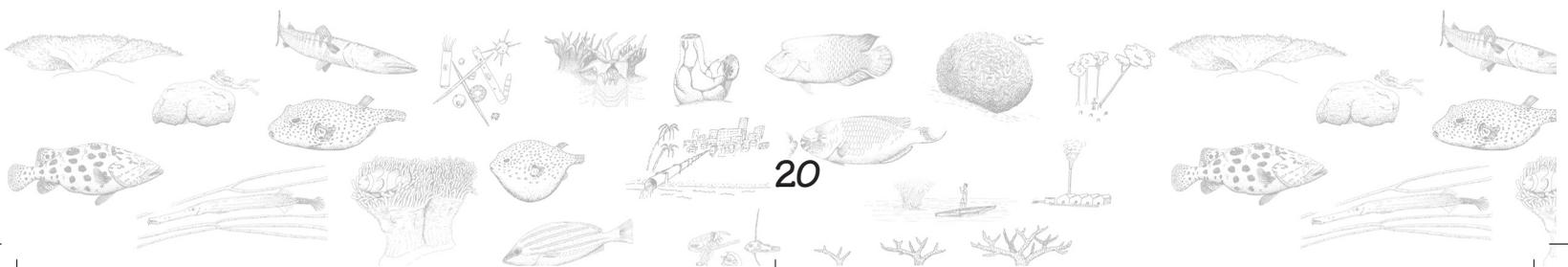
### Ernährung und Nahrungssuche

Sprechen Sie über die verschiedenen Arten der Ernährung: Primärproduzenten, Primärkonsumenten oder Pflanzenfresser, Allesfresser, Fleischfresser. Fordern Sie die Schüler auf, die Tiere diesen Kategorien zuzuordnen. Fassen Sie die verschiedenen Arten der Nahrungssuche zusammen, z.B. Filtern, Ausgraben, Jagd, Hinterhalt. Ordnen Sie die Tiere diesen Kategorien zu.

## Aktivität 5

### Wie haben sich Menschen an das Leben auf der Erde angepasst?

Fordern Sie Ihre Schüler auf, darüber nachzudenken, wie die Menschen sich an verschiedene Lebensräume auf der Erde angepasst haben, z.B. an ein Leben in der Wüste. Wie hat sich dies auf die Umwelt ausgewirkt?



# 4. Was geschieht mit den Korallenriffen?

Durch den Film *Ocean wonderland 3D* haben Ihre Schüler einen der schönsten und faszinierendsten Orte auf der Erde kennen gelernt: das Korallenriff. Die Riffe spielen nicht nur für die Meereslebewesen, die sie beherbergen, eine äußerst wichtige Rolle, sondern für die gesamte Menschheit.

## I. Aktivität vor dem Film: Menschen und das Meer

Besprechen Sie mit Ihren Schülern, in welcher Form die Menschen bislang die Meere genutzt haben.

- **Als Nahrungsquelle:** Fische, Salz, Haifischsuppe (in den USA verboten), Schildkrötensuppe und Fleisch (verboten), Speiseeis und Zahnpasta (in einigen ist Seetang enthalten), Öl (Wale) usw.
- **Als Verkehrsweg.**
- **Für Freizeit und Erholung:** Schwimmen, Tauchen, Segeln, Fischen, Bootsfahrten, Tourismus.
- **Als Rohstoffquelle:** Schwämme (die übrigens zu den Tieren gehören), Schmuck (Perlen aus Austern, Korallen und Muscheln); Taschen, Gürtel, Uhrarmbänder, Aschenbecher, Gitarren (Schildkrötenhaut oder -panzer).
- **Als Mülldeponie.** In den vergangenen hundert Jahren haben zunehmende Abholzung und veränderte Anbaumethoden in der Landwirtschaft dazu geführt, dass Tausende Tonnen von Schlamm und andere Schmutzstoffe in Küstengewässer gespült wurden, d.h. in die Gewässerbereiche, in denen die meisten Riffe zu finden sind. Dies hat zu einer Zerstörung dieser empfindlichen Ökosysteme geführt.

## II. Menschen brauchen die Riffe

Millionen von Menschen brauchen die Korallenriffe.

### a. Als Nahrungsquelle

Menschen nutzen die Riffe als eine Nahrungsquelle. Die Menschen sind Teil der natürlichen Welt und es ist für sie ebenso natürlich, Fische zu essen, wie für einen Delfin. Viele Menschen leben seit Tausenden von Jahren in Einklang mit den Korallenriffen vor ihrer Haustür. Wir essen Fische und Hummer und unzählige andere Meereslebewesen. Riffe sind eine natürliche Quelle für Fischunternehmen. Nahrungsgegenstände umfassen Fische, Krusten- und Weichtiere. Probleme entstehen erst, wenn wir zu viele davon fangen!

### b. Zum Schutz

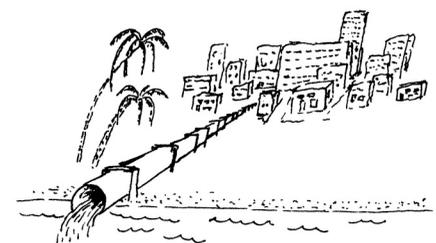
Korallen übernehmen auch eine eher unbekanntere Rolle. Da sie den Küsten vorgelagert sind, verhindern sie bei Stürmen, dass Wellen ungehindert die Strände zerstören. Ohne sich dessen bewusst zu sein, sind viele Menschen in Küstengebieten vor solchen Verwüstungen durch Stürme und Überschwemmungen verschont geblieben – dank der Korallenriffe.

## c. Für Freizeit und Erholung

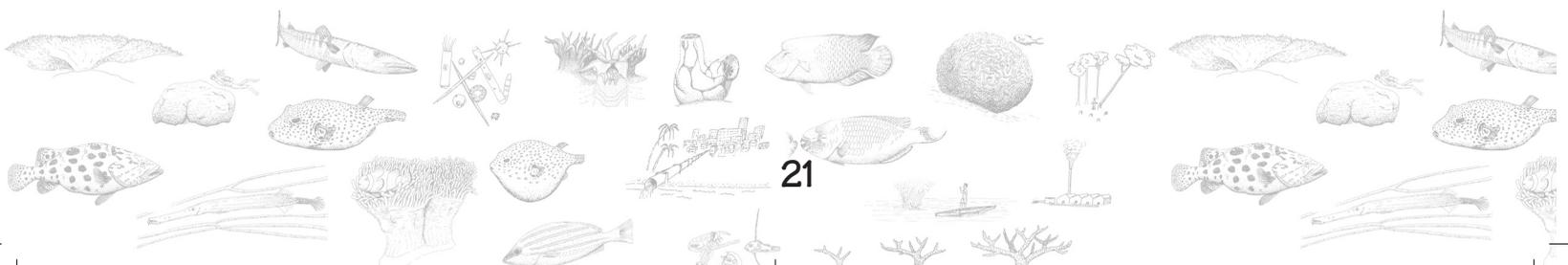
Mehr als 15 Millionen Menschen sind ausgebildete Taucher; damit ist Tauchen die wohl verbreitetste Abenteuersportart weltweit. Weitere Millionen haben Schnorcheln gelernt. Ganz abgesehen vom Freizeit- und pädagogischen Wert des Rifftourismus verhelfen Besucher den Riffgebieten zu Arbeitsplätzen und Einnahmen.

## III. Gefahren für die Korallenriffe

Korallenriffe gibt es bereits seit Millionen von Jahren. Sie benötigen besondere Umweltbedingungen, um überleben zu können, und haben vielen natürlichen Beeinträchtigungen erfolgreich widerstanden: Flutwellen, Orkanen, Krankheitsbefall und Strömungsverlagerungen. Die Menschheit hat dem weitere Bedrohungen hinzugefügt und der Zustand der Korallenriffe verschlechtert sich zusehends.

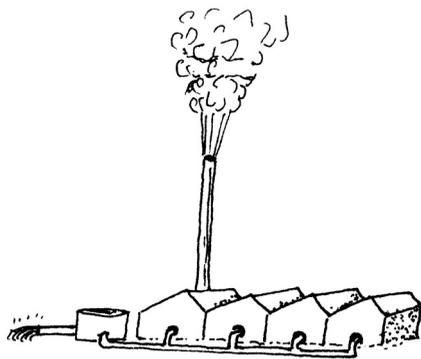


Abwässer werden oft direkt und unbehandelt ins Meer geleitet.



### a. Umweltverschmutzung

Umweltverschmutzung hat viele Gesichter: Ölteppiche, Ablagerungen, Kunstdünger, Pestizide, Schwermetalle, andere Abfälle und Chemikalien. Abgesehen von Ablagerungen gibt es oft weit schlimmere Kombinationen von Chemikalien, die durch Flüsse oder Wasserrohre ins Meer gelangen.



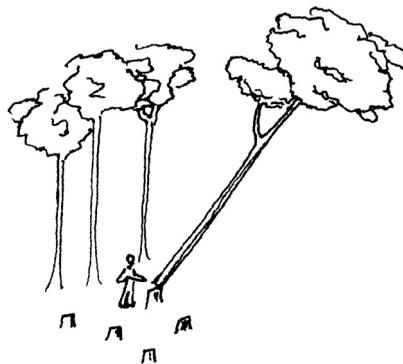
Industrieanlagen

**Menschliche Abwässer** sind eines der Hauptprobleme. Wie wir alle wissen, enthalten Abwässer äußerst schädliche Inhaltsstoffe, aber ein besonders großes Problem stellt das Wachstum von Algen und Seetang dar, das durch die Abwässer begünstigt wird. Algen und Seetang sind weit widerstandsfähiger als Korallen und können diese abdecken oder sogar abtöten.

Die Technologie zur Abwassereinigung ist seit langem verfügbar, wird aber an vielen Orten nicht angewendet. Selbst viele Hotels in Strandgebieten leiten ihre Abwässer unbehandelt ins Meer und denken dabei nicht einmal an die Touristen, die in unmittelbarer Nähe schwimmen!

### b. Ablagerungen

Was man nicht annehmen würde, ist, dass einige der größten Probleme der Riffe ihren Ursprung an Land haben. Korallen benötigen helles, klares Wasser zur Aufnahme des Sonnenlichts. Ebenso brauchen sie harte Böden, auf denen sie wachsen können. Wenn es große Mengen von Schlamm und Schwebstoffen im Wasser gibt, beeinträchtigt dies die Sonneneinstrahlung. Diese Stoffe lagern sich auf dem Meeresgrund als Schlick ab und verhindern dadurch weiteres Korallenwachstum. Gibt es an diesem Ort bereits Korallen, werden diese vom Schlick bedeckt und ersticken. Woher stammt all dieser Schlick? Große Mengen von Ablagerungen finden sich bereits in Flüssen. An vielen



Abholzung produziert Ablagerungen, die in Flüsse und damit ins Meer gelangen.

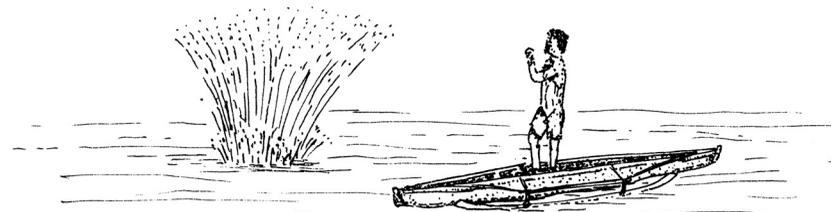
Orten weltweit werden Wälder gerodet und Land umgepflügt. Hierdurch werden große Bodenmengen vom Land zunächst in Flüsse und von dort ins Meer gespült.

### c. Überfischung und zerstörerische Fischfangmethoden

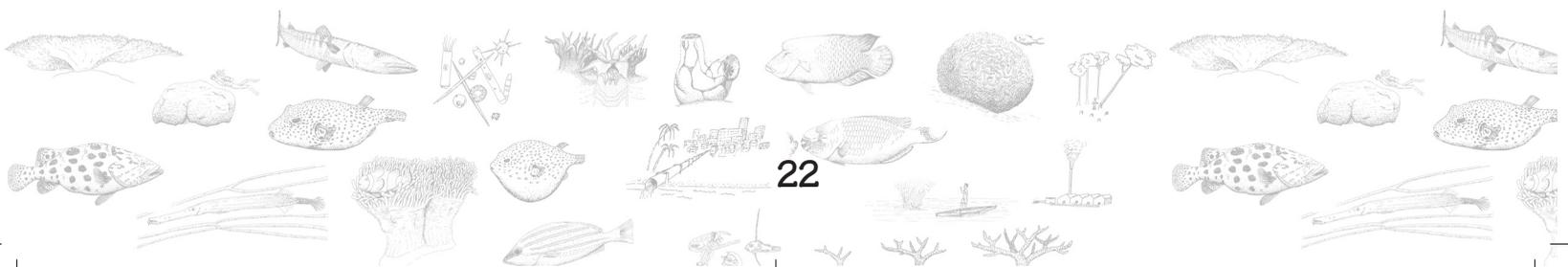
Im Riff pulsiert das Leben. Aber es gibt einfach zu viele Menschen, die dort fischen wollen. Es ist durchaus möglich, ein paar Fische zu fangen, und das Riff wird sich dadurch nicht verändern. Sobald man jedoch zu viele fängt, stört man damit das Gleichgewicht des Riffs.

Zu den beliebtesten Fischen, die auf Speisekarten landen, gehören Barsche, Schnapper und Makrelen. An einigen Orten, wie z.B. in der Karibik und Florida, ist der Fischfang so verbreitet, dass das ökologische Gleichgewicht gestört ist.

Es gibt Fischfangmethoden, bei denen Sprengstoffe verwendet werden. Durch wuchtige Detonationen werden über weite Gebiete die gesamten dort lebenden Fische getötet. Dies ist eine verheerende Methode, bei der auch Korallen in Mitleidenschaft gezogen werden. Es dauert Jahre, bis sich das Riff von solcher Art der Zerstörung erholt. Die Fischer hinterlassen damit nichts als Verwüstung.



Dynamitfischen

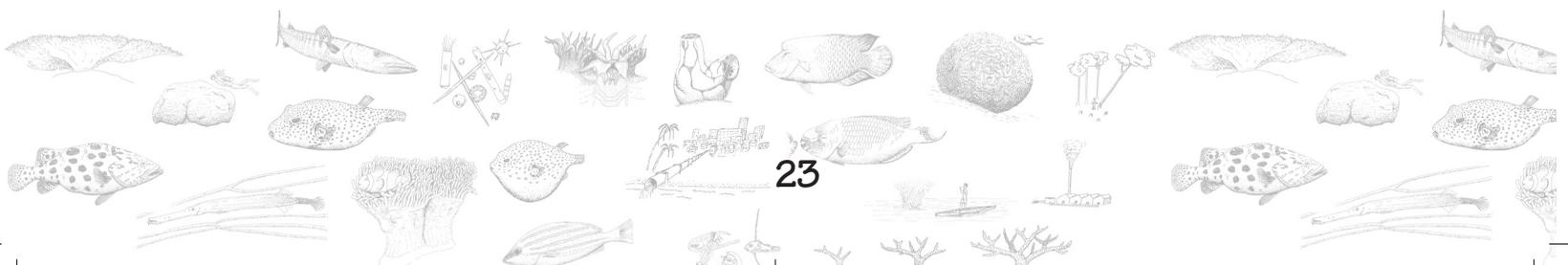
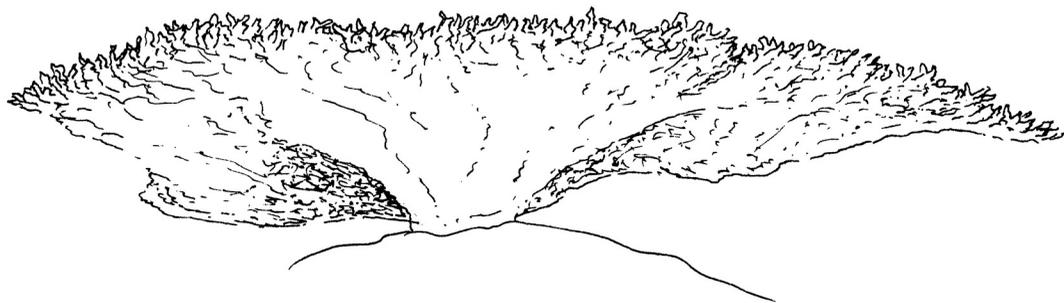


## d. Klimawandel

Klimawandel ist ein Begriff, den jeder kennt. Nach und nach, als eine Folge der Verbrennung enormer Mengen von Benzin in unseren Autos und in unseren Kraftwerken (zur Produktion von Elektrizität), fügen wir den Gasen in der Atmosphäre weitere hinzu. Durch diese Gase blockiert, staut sich die Hitze auf der Erde. Es ist unmöglich, diese Veränderungen von einem Tag auf den anderen festzustellen, es ist heute jedoch nachweislich wärmer als noch zur Zeit unserer Großeltern.

Die Korallen haben sich an das Leben in den Tropen hervorragend angepasst, auf einen allgemeinen Anstieg der Temperaturen sind sie jedoch nicht vorbereitet. Sobald es zu heiß wird, bleichen Korallen aus und färben sich gleißend weiß, was ein eindeutiges Anzeichen für ihren Krankheitsbefall ist. Bleibt es zu lange zu heiß, sterben die Korallen. In den vergangenen Jahren wurden weltweit Höchsttemperaturen gemessen, und an einigen Orten, wie auch im Großen Barriereriff in Australien, hat dies zum Tod von vielen Korallen geführt.

Wissenschaftler befürchten, dass ein fortgesetzter Anstieg der Temperaturen zu weiterem Krankheitsbefall und schließlich zum Tod weiter Teile der Korallen führen wird. In den bereits betroffenen Gebieten wird sich dies umso schlimmer auswirken.



## IV. Aktivitäten für Schüler

### Aktivität 1

#### Besprechen Sie, inwieweit menschliche Aktivitäten zur Gefahr für die Riffe und ihre Bewohner werden können:

- Korallen sind empfindliche und sensible Lebewesen. Bei einem Riffbesuch sollten wir nie auf den Korallen stehen und auch vermeiden, sie zu berühren. Sie brechen leicht ab und können bereits durch einfaches Anfassen beschädigt werden.
- Sofern wir uns in einem Boot befinden, sollten wir nie direkt im Riff ankern, da dies Korallen zerstören könnte.
- Dass man auch keine Abfall ins Meer wirft, versteht sich – fast – von selbst. Ganz abgesehen davon, dass es ein hässlicher Anblick ist, sterben jedes Jahr viele Schildkröten dadurch, dass sie sich in Plastikteilen verfangen oder an Abfällen ersticken. Selbst Abfälle weit entfernt vom Riff können über Flüsse und den Wind ins Meer gelangen und dort jahrelang umhertreiben.
- Als persönliche Konsequenz sollten wir darauf verzichten, Schmuck und Gegenstände zu kaufen, die aus Korallen oder Muscheln bestehen, und auf diese Weise darauf hinwirken, dass der Bedarf zur Herstellung sinkt.
- Überfischung entlang der Meeresküsten hat dazu geführt, dass das ökologische Gleichgewicht der Meere gestört ist.
- Gerade in den letzten Jahren hat ein enormer Energieverbrauch dazu geführt, dass sich das Klima auf der Erde verändert. Die Ozeane erwärmen sich, und die Korallen tun sich schwer mit dieser Veränderung. Was wir tun können? Einmal das Auto stehen lassen und zu Fuß gehen, das Fahrrad nehmen oder den Bus.

### Aktivität 2

#### Anhand eines Schaubilds das Thema Korallenriff darstellen

Andere Mitmenschen über die Problematik der Korallenriffe zu informieren, ist der erste Schritt, um einen Wandel herbeizuführen.

Da Riffe „weit weg“ sind, ist auch die akute Bedrohung für viele Menschen nicht greifbar.

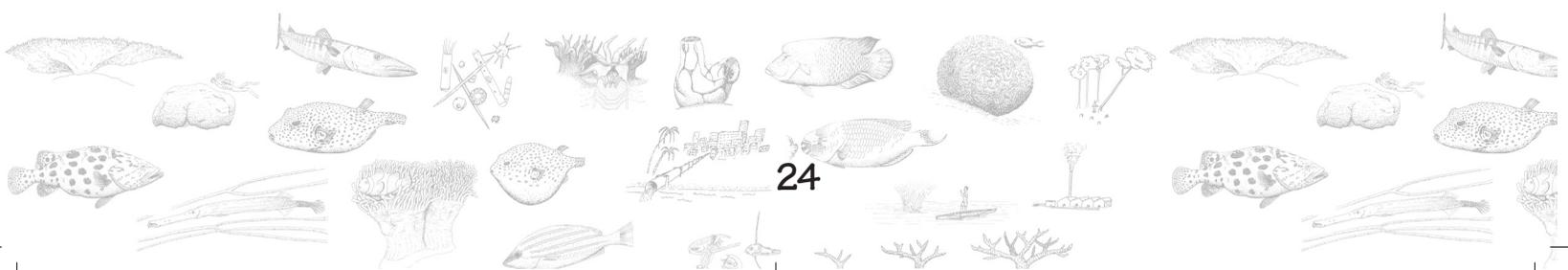
Entwickeln Sie zusammen mit einer Gruppe oder der ganzen Klasse ein Model oder ein Schaubild, das die Bedrohung der Riffe veranschaulicht. Das Model oder Schaubild sollte folgendes beinhalten:

- Hügel oder Berge mit und ohne Wälder
- Flüsse, die Ablagerungen ins Meer spülen
- Städte und Siedlungen mit und ohne Kläranlagen
- Fabriken
- Fischer, die Dynamit verwenden
- Touristen, die im Riff ankern
- Taucher, die die Korallen berühren

### Aktivität 3

#### Mit einem Poster auf die Rettung der Riffe hinweisen

Entwickeln Sie informative Poster, die darüber aufklären, wodurch die Riffe bedroht sind und was zu ihrer Rettung getan werden kann. Hängen Sie die Poster in der Schule und in der Umgebung auf.



# 5. Rettet die Riffe!

## I. Achten Sie auf Ihren Energieverbrauch!

Der Klimawandel ist besonders Besorgnis erregend. Diese Tatsache ist in den Medien ausführlich behandelt worden, aber nur durch aktive Taten wird sich etwas ändern. Aktivitäten auf Regierungsebene sind wichtig, die Regierungen werden jedoch nur dann etwas tun, wenn sie wissen, dass es den Menschen wichtig ist. Bringen Sie also zum Ausdruck, was es für Sie persönlich bedeutet! Schreiben Sie Briefe, und diskutieren Sie mit Ihrer Familie und Freunden. Setzen Sie Ihre Besorgnis in Taten um:

- Verzichten Sie einmal aufs Auto – fahren Sie mit dem Bus oder benutzen Sie Ihr Fahrrad.
- Wenn Sie das Zimmer verlassen, braucht das Licht nicht anzubleiben.
- Im Winter hilft nicht nur heizen, sondern auch einmal ein zusätzlicher Pulli.
- Wenn es heiß wird, wünscht man sich eine Klimaanlage. Denken Sie jedoch daran, dass diese weit mehr Energie verbraucht als etwa ein Ventilator.
- Mehrweg statt Einweg – versuchen Sie es! Alle Plastikverpackungen basieren auf Ölprodukten, deren Produktion zum Problem beitragen. Verwenden Sie Plastiktaschen, Papier und Gläser mehrmals, bevor Sie sie in die Wertstofftonne werfen.

## II. Unterstützen Sie die, die etwas tun!

Eine ganze Reihe von Einrichtungen unternehmen inzwischen sehr viel zum Schutz der Riffe. Organisationen wie das Umweltprogramm der Vereinten Nationen und das Coral Reef Network (ICRAN) mit dem WWF und anderen Teilnehmern arbeiten aktiv an der Einrichtung von Meeresschutzzonen. Eine ihrer Maßnahmen ist zum Beispiel die Aufklärung von Fischern hinsichtlich der Verwendung von Sprengstoffen im Fischfang. Dazu gehört es auch – im Fall, dass zu viele Menschen vom einem Riff leben –, Beschäftigungsalternativen aufzuzeigen.

Die genannten Organisationen brauchen Unterstützung, und sie brauchen Geld. Durch Ihren Beitritt, finanzielle Spenden oder durch Unterstützung von Kampagnen (z.B. durch das Schreiben von Briefen oder Begutachtung eines Riffs vor Ort) können Sie Ihren ganz persönlichen Beitrag leisten.

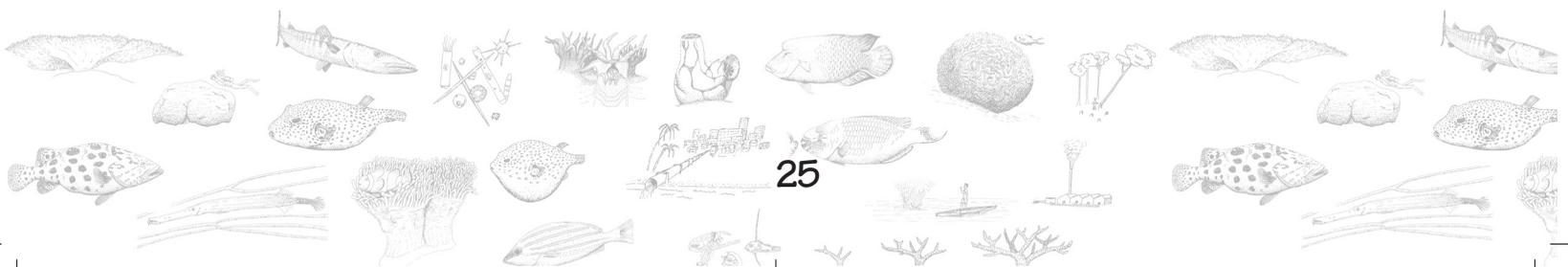
## III. Schutzzonen für Korallenriffe

Wir alle kennen das Konzept eines Nationalparks, in manchen Fällen auch aus eigener Erfahrung. Nationalparks schützen einige der schönsten und wichtigsten Naturgebiete. Der Besuch dieser Schutzgebiete ist weiter möglich, aber er ist an Auflagen gebunden, wie ein Verbot der Jagd, des Holzschlagens oder der Verschmutzung des Wassers. Gleiches muss für die Ozeane gelten.

Es gibt bereits eine Reihe solcher Meeresschutzzonen weltweit – und das Große Barriereriff in Australien ist das größte von ihnen –, aber es bedarf noch vieler mehr. Bei der Einrichtung angemessener Naturschutzgebiete muss es darum gehen, in bestimmten Zonen das Fischen zu untersagen, es aber in anderen Bereichen zuzulassen. Touristen müssen aufgefordert werden, an bestimmten Orten der Schutzzonen Zugangsgebühren zu entrichten.

Dabei bleibt sicherzustellen, dass diese Einnahmen auch für den Naturschutzauftrag eingesetzt werden. Leider ist eines der größten Probleme kaum zu verhindern: dass Abfälle ins Meer geraten und durch das Wasser weitergetragen werden. Was es zu verhindern gilt, ist, dass weiter Abwässer und Gifte sowie Ablagerungen vom Land ins Meer gelangen.

**Was können wir tun?**



## IV. Übernehmen Sie Verantwortung als Tourist

Manche geben Touristen die Schuld für die Beschädigung der Korallenriffe. Tatsache ist, dass bestimmte Formen von Tourismus für die Riffe sehr schlecht sind. Viele Hotels verschmutzen ihre Umwelt. In manchen Fällen wissen Besucher nicht, dass man Riffe nicht begehen und nicht anfassen darf und keinesfalls mit einem Boot in ihnen ankern sollte. Kreuzschiffe stellen zum Teil die größten Probleme dar – ihre Anker haben solche Ausmaße, dass sie leicht ein Stück Riff in der Größe eines halben Fußballfeldes zerstören können.

Touristen können aber auch eine positive Rolle spielen. Sie wollen gesunde Riffe sehen, mit einer Vielzahl von Fischen, und sie sind bereit, dafür zu zahlen. Damit werten sie die Riffe auf und bieten Fischern finanzielle Beschäftigungsalternativen zum Fischfang. Einige der erfolgreichsten Meeresschutzzonen werden durch den Tourismus finanziert. Und Touristen übernehmen auch die Rolle, anderen von den Wundern der Riffe zu erzählen und damit ein Bewusstsein für den Schutz der Riffe zu schaffen. Damit kommt dem Tourismus beim Erhalt der Riffe eine sehr wichtige Aufgabe zu. Jedes Jahr besuchen 1,6 Millionen Menschen das Große Barriereriff in Australien und geben dort gut 600 Millionen Dollar aus! Ein Teil dieses Geldes wird darauf verwendet, die Parkwächter zu bezahlen, die das Riff schützen.

### Wenn Sie in ein Riffgebiet fahren

- *Berühren Sie niemals die Korallen. Taucher und Schnorchler, die auf Korallen stehen, sitzen oder sie berühren, können die empfindlichen Polypen verletzen. Taucher sollten sich ausruhen, indem sie sich treiben lassen oder auf dem Meeresboden stehen. Sie sollten sehr darauf achten, keinesfalls an Korallenformationen Halt zu suchen.*
- *Vergewissern Sie sich, dass der Führer Ihres Bootes nicht im Riff ankert. Anker können sich ins Riff bohren und Korallen zerstören. Bootsführer sollten beim Navigieren im Riff äußerst vorsichtig vorgehen. Anker sollten niemals im Riff, sondern an sandigen Stellen in der Nähe ausgeworfen werden.*
- *Sammeln Sie keine Muscheln.*
- *Nehmen Sie Ihre Abfälle immer wieder mit.*
- *Kaufen Sie keine Korallen, Schwämme, Seemuscheln oder andere Rifftiere im Andenkenladen. Korallenskelette werden zur Dekoration von Aquarien verwendet und zu Schmuck und Skulpturen verarbeitet. Übertriebenes Sammeln dezimiert die Artenvielfalt im Riff und stört sein ökologisches Gleichgewicht. Im Jahr 1990 wurde der Verbrauch an Korallen allein für den Souvenirhandel auf 2200 Tonnen pro Jahr veranschlagt.*
- *Schreiben Sie an Kreuzfahrtbetriebe; fordern Sie sie auf, nicht in Korallenriffen zu ankern.*
- *Buchen Sie Hotels, die den Umweltschutz Ernst nehmen. Scheuen Sie sich nicht, nach der Art ihrer Abwasserbehandlung zu fragen, schließlich sind es Sie, die im Meer schwimmen gehen!*

## V. Aktivitäten für Schüler

### Aktivität 1

#### Entwickeln Sie ein Konzept für ein Meeresschutzgebiet

Geben Sie eine Übersicht darüber, was im Schutzgebiet nicht zugelassen ist, aber auch über Aktivitäten, die möglich sind. Zeichnen Sie eine Karte und legen Sie für bestimmte Aktivitäten Zonen fest.

### Aktivität 2

#### Entwerfen Sie ein Poster und eine Broschüre zur Information für Touristen

Vermitteln Sie das Konzept des Meeresschutzgebiets an Touristen. Denken Sie daran: Beschränken Sie sich nicht auf negative Aussagen!

