

# SHORTY

und das Geheimnis des  
Zauberriffs



**UNTERRICHTSLEITFADEN: JAHRGANGSSTUFEN 1-5**



**Laufzeit Fulldome:** 40 Minuten  
**Laufzeit Kino:** 66 Minuten  
**Genre:** Kurzfilm, Animation, Naturfilm, Edutainment  
**Regie:** Dr. Peter Popp  
**Drehbuch:** Dr. Peter Popp  
**Format:** Farbe, digital, 2D, 360°-Fulldome  
**Verleih:** Alpenrepublik GmbH

**Schulunterricht:** 1.-5. Klasse  
**Altersempfehlung:** 6-11 Jahre

**Themen:** Meere & Ozeane, Biodiversität, Artenkunde, Korallen, Fische, Mensch und Natur, Ökologie, Verantwortung, Natur- und Umweltschutz, Meeresschutz, Freundschaft, Familie, Abenteuer, Heimat

**Unterrichtsfächer:** Umweltbildung, Sachunterricht, Biologie, Ethik/Religion, Erdkunde / Geographie, Deutsch, Kunst, Nachhaltige Entwicklung, Globales Lernen, Medienbildung

### Filmvorführungen / Projekttag

Sie möchten mit Ihrer Klasse/Gruppe den Film **SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS** anschauen?

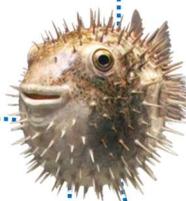
Bei der Organisation von Sondervorstellungen – in Kino, Kindergarten/Hort, Schule oder an anderen Orten - unterstützen wir Sie gerne.

#### Kontakt

Alpenrepublik GmbH  
 Telefon: +49 89 30 90 679 30  
 E-Mail: echo@alpenrepublik.eu

## Inhaltsverzeichnis

<b>Filmhandlung: Kaluoka'hina – Die Suche nach der versunkenen Stadt</b> .....	03
<b>Didaktische Hinweise für Lehrkräfte</b> .....	03
<b>Hintergrundinformationen</b>	
➤ <b>Vorgestellt: Die Meeresbewohner</b> .....	04
➤ <b>Intelligenz in der Natur</b> .....	06
➤ <b>H2O – Wasser</b>	
- Wasser und Ozeane – Quellen des Lebens. ....	08
- Wasser im Weltraum – Suche nach außerirdischem Leben . . .	08
➤ <b>Korallenriffe</b>	
- Farbenprächtige Welten unter Wasser . . . . .	11
- Fortpflanzung – Wenn der Mond die Korallen erblühen lässt . . .	13
➤ <b>Kelpwälder: Der Dschungel im Meer</b> .....	15
➤ <b>Weltmeere in Gefahr: Was unsere Ozeane bedroht</b>	
- Der Klimawandel und seine Folgen . . . . .	17
- Der industrielle Fischfang und seine Folgen . . . . .	18
- Die Verschmutzung der Meere und ihre Folgen. ....	18
➤ <b>Meeresschutz: Artenvielfalt und Lebensraum bewahren</b> .....	21
<b>Arbeitsblätter</b>	
➤ <b>Artenkunde – Meerestiere im Ozean</b> .....	24
➤ <b>Filmverstehen</b> .....	26
➤ <b>Unterwasser-Puzzle</b> .....	27
➤ <b>Fisch beschriften</b> .....	28
➤ <b>Ozean-Suchsel</b> .....	29
➤ <b>Ozean-Experten-Quiz</b> .....	31
➤ <b>Meeres ABC</b> .....	32
<b>Impressum</b> .....	33



## Filmhandlung: SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS

Jungbarsch Shorty, seine große Schwester Indigo und sein bester Sägefisch-Kumpel Jake führen gemeinsam mit vielen anderen Unterwasserfreunden ein ausgelassenes und vergnügliches Leben im bunten Riff - auch wenn das Wasser immer wärmer und schmutziger wird und einige Korallen bereits um ihr Überleben kämpfen. Doch eines Tages passiert eine große Katastrophe: ein Schiff schrammt über Korallenriff und zerstört das Zuhause der Freunde für immer! Die drei haben keine andere Wahl: Sie müssen ihre geliebte Heimat verlassen und in der unbekanntenen Weite des Ozeans einen neuen Lebensraum finden. Dabei träumen sie von einem Zufluchtsort, an dem sie für immer vor menschlicher Gefahr geschützt sind. Ein beinahe aussichtsloses Unterfangen... Doch der weise Oktopus Oana kennt eines der wertvollsten Geheimnisse der Ozeane – Kaluoka'hina, ein verborgenes, unberührtes Riff voller Schönheit, in dem alle in Frieden und ohne Angst leben, als läge ein Zauber über diesem Ort, wo der Legende nach die Stadt im Meer versank. Shorty, Jake und Indigo beschließen dieses paradiesische Areal ausfindig zu machen und so beginnt ein spannendes und temporeiches Abenteuer durch die Unterwasserwelt, auf dem die Fisch-Freunde nicht nur Bekanntschaft mit allerlei skurrilen Meeresbewohnern, sondern auch mit reichlich menschlichem Unrat und Gefahrenquellen machen...

### Lernbereiche auf einen Blick



**Meeresbewohner**



**Wasser und Ozeane**



**Korallenriffe**



**Kelpwälder**



**Weltmeere in Gefahr**



**Meeresschutz**



### Didaktische Hinweise für Lehrkräfte

SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS ist ein Edutainmentfilm, der Wissensvermittlung und Unterhaltung verbindet. Der abenteuerliche Lehrfilm nutzt die Fähigkeiten der Animation für ungewöhnliche Perspektiven und eröffnet faszinierende Einblicke in die Unterwasserwelt, sensibilisiert aber auch für die menschengemachten Gefahren, die die Weltmeere und ihre Bewohner bedrohen.

Die auf den Erhalt und Schutz von Meerestieren und Ozeanen zielende Kernbotschaft des Films schafft vielfältige Möglichkeiten, um im fächerübergreifenden Bildungskontext der nachhaltigen und globalen Entwicklung über die Bedeutung der marinen Ökosysteme für das Leben auf unserem Planeten nachzudenken und wirbt für einen verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit der Natur und Umwelt.

Der vorliegende Unterrichtsleitfaden unterstützt die Vor- und Nachbereitung des Filmerlebnisses im Unterricht und liefert Hintergrundinformationen sowie Anregungen und Arbeitshilfen zu den zentralen Themen des Films.

Die Materialien können modular und fächerübergreifend genutzt werden.

Alle Aktivitäten sind für Schüler\*innen im Alter von 6 bis 11 Jahren entwickelt.

Bei der Beschäftigung mit SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS wünschen wir amüsante, lehrreiche und spannende Unterrichtsstunden!

## Vorgestellt: Die Meeresbewohner

### Riffbarsch Shorty



Shorty ist der wohl nervöseste und lustigste Riffbarsch im Ozean. Der ständig quasselnde Jungfisch ist lebhaft, vorlaut und temperamentvoll, aber auch etwas ungeschickt und ängstlich – wobei er sich selbst wohl eher als unterhaltsam und vernünftig bezeichnen würde. Ganz besonders fürchtet er sich vor der unermesslichen Welt des Ozeans außerhalb seines geliebten Heimat-Riffs. Und vor den Menschen, die sich in den Meeren tummeln und schon zu oft Schäden in der Rifflandschaft verursacht haben. Gemeinsam mit seinem besten Freund Jake und seiner Schwester Indigo gelingt es ihm aber immer wieder seine Ängste zu überwinden. Mit vereinten Kräften, großem Mut und Cleverness stellt sich Shorty so ziemlich jeder Herausforderung und jedem Abenteuer. Und dabei lernt er stets, über sich selbst hinauszuwachsen.

### Riffbarsch Indigo



4

Indigo ist Shortys große Schwester und eine wunderschön blau-rot gefärbte Riffbarschdame. Seit sie und Shorty ihre Verwandten verloren haben, fühlt sich Indy für ihren kleinen Bruder verantwortlich und hat deshalb immerzu ein wachsames Auge auf den Heißsporn, der ohne ihre Hilfe permanent in ernste Schwierigkeiten geraten würde. Noch größere Sorgen bereiten ihr aber die menschlichen Kreaturen, deren Eingriffe in die Natur sie mit Verständnislosigkeit und Traurigkeit verfolgt. Schlimm genug, dass sie sich einst bei einer groben Begegnung mit einem Angelhaken ein unfreiwilliges Lippenpiercing zugezogen hat, wird sie nun zur Flucht aus ihrem Zuhause gezwungen, da die Menschen ihr heimische Korallenriff unwiederbringlich zerstört haben. Doch trotz schwierigster Umstände: die willensstarke und furchtlose Indigo ist ein Fels in der Brandung, vertraut ihrem Instinkt und versteht es fast immer, die Ängste und Zweifel ihrer Wegbegleiter in Zuversicht und Optimismus zu verwandeln.

### Sägefisch Jake



Jake ist Shortys bester Kumpel und ein junger Sägefisch, der vor einiger Zeit aus dem Mangrovenwald ins Korallenriff emigriert ist. Der lässige Draufgänger hat nicht nur ein romantisches Auge auf Indigo geworfen, sondern steckt auch voller Energie und Tatendrang. Dabei handelt Jake meist wohldurchdacht und vernunftgesteuert, tendiert aber auch dazu, nur sich selbst zu glauben. Während er Shortys überdrehter Persönlichkeit stets mit coolen Sprüchen zu begegnen weiß, kehrt der mutige Abenteurer seinen Freunden mitten auf der Reise jedoch den Rücken, weil er der scheinbar irrsinnigen Vision von einem neuen, sicheren Zuhause misstraut. Doch Jake erkennt schnell wie trist und einsam ein Leben ohne Shorty und Indigo ist und setzt sogar sein eigenes Leben aufs Spiel, um seine geliebten Freunde aus bedrohlichen Notlagen zu befreien.

## Artenkunde

### Schon gewusst...

...dass mehr als 50% aller bekannten Fischarten Barschverwandte sind? Zu ihnen gehören etwa ein Drittel der Süßwasserfische und ca. 72% der im Meer vorkommenden Fischarten, insgesamt etwa 17.435 Fischarten in ca. 265 Familien.

Zu der wohl vielfältigsten Verwandtschaft gehört die Fischfamilie der **Riffbarsche**, die insgesamt 29 Gattungen und mehr als 350 Arten besitzt. Riffbarsche, auch Jungfernfische oder Korallenbarsche genannt, sind kleine, nur wenige Zentimeter bis maximal 15cm lange und farbenprächtige Meeresfische mit gedrungem Körper, der an Rücken und Bauch oft unterschiedlich gefärbt ist, aber auch senkrechte Streifen kommen vor. Zu den bekanntesten Riffbarschen gehört zweifellos der orange-weiß-schwarz leuchtende Anemonenfisch, auch Clownfisch genannt, der durch den Film "Findet Nemo" weltweite Bekanntheit erlangte. Da bei mehreren Arten die Jung- und Altfische in ihrer Färbung und in ihrem Farbmuster recht unterschiedlich sind – die Jungtiere besitzen eine prächtige Jugendfärbung, die Erwachsenenfische sind oft eher unscheinbar gefärbt – ist die sichere Erkennung einer bestimmten Art manchmal problematisch. Gemeinsames Merkmal dieser tagaktiven und standorttreuen Fischfamilie ist jedoch eine durchgehende Rückenflosse, ein stark gegabelter Schwanz, und im Unterschied zu den meisten anderen Fischen besitzen Riffbarsche nur ein Paar (statt zwei Paar) Nasenlöcher. Auch ihre Ernährungsweise ist artspezifisch verschieden, viele sind Allesfresser, manche ernähren sich ausschließlich von Plankton, andere sind ausgesprochene Vegetarier. Riffbarsche sind weltweit in den tropischen und subtropischen Meeren verbreitet und leben immer an den Küsten bei Fels- und Korallenriffen. Ihr Korallenstock dient als fester Lebensraum, in den sie sich bei Gefahr und in der Nacht zurückziehen. Bei ihrem Aufenthalt zwischen den Ästen der Koralle, fächeln Riffbarsche unermüdlich, Tag und Nacht, mit ihren Flossen und sorgen so für eine gute Wasserzirkulation sowie den Zu- und Abtransport von Sauerstoff, wodurch die Korallen bei der Photosynthese und in ihrem Wachstum unterstützt werden.

... dass **Sägefische** mit den Haien verwandt sind und zur Familie der Rochenarten gehören? Die auch Sägerochen genannten Tiere können über 7 Meter lang werden und ein Alter von 30 Jahren erreichen. Sie leben in tropischen und subtropischen Meeren und halten sich in Küstennähe auf. Sie kommen in einer Wassertiefe von 10 Metern vor, aber es gibt auch einige ausgewachsene Sägefische in 100 Metern Tiefe. Jungtiere halten sich häufig im Süßwasser von Flüssen und Seen auf, wandern dann aber als Erwachsene ins Meer. Ihren Namen haben sie wegen ihres Oberkiefers, der zu einem langen, knorpeligen und seitlich mit Zähnen besetzten Schwert ausgezogen ist, das bis zu 1,7 Meter lang sein kann. Durch schnelle Rechts-links-Bewegungen dieser Säge verletzen und töten sie ihre Beute, die hauptsächlich aus Fischen besteht. Mehrmals pro Sekunde können Sägefische ihre angeborene Waffe hin- und her schlagen. Doch das eindrucksvolle Multifunktionswerkzeug dient auch als Sinnesorgan, d.h. als Antenne und Sensor für elektromagnetische Signale, um Beutetiere in bevorzugten schlammig-trüben Wasserbereichen aufzuspüren. Alle sieben Arten von Sägefischen sind vom Aussterben bedroht und stehen deshalb auf der roten Liste für gefährdete Arten der [Weltnaturschutzunion IUCN](#). Mit ihrer Säge verheddern sie sich schnell in Fischfangnetzen und haben nicht die Möglichkeit, sich alleine zu befreien. Zudem werden ihre Sägen noch immer von Wilderern als Trophäen gesammelt und für die traditionelle chinesische Medizin verwendet, da ihnen heilende Wirkung zugesprochen wird.



## Seedrache Calypso



Öl, Dreck, Schlamm - mag die opernsingende Seedrachendame Calypso mit Putzfimmel überhaupt nicht! Und da der Kelpwald so verschmutzt ist, hat der kleine gelblich-braune Verwandte der Seenadeln und Seepferdchen, der aufgrund seiner blättrig-zerfetzten Körperfortsätze auch Fetzenfisch genannt wird, eigentlich auch gar keine Zeit um Fragen nach dem Zauberriff zu beantworten. Doch neben Sauberkeit und Ordnung ist es die große Leidenschaft des Meereszottels, die Zukunft aus Luftblasen zu lesen, die es mit seinem Mund formt. Und so kann Calypso gar nicht anders als für Shorty, Indigo und Jake einen kurzen Blick in die Kristallkugel zu werfen, um vorherzusagen, wie die Freunde die versunkene Stadt Kaluoka'hina erreichen können. Wahrsagerisch erhellt, trällert der Fetzenfisch die Arie vom Delphin-Sternbild als Wegweiser, prophezeit aber auch, dass die Meeresspassage zum Zauberriff so sehr mit Müll gepflastert ist, dass es eigentlich keinen Weg für niemanden hindurch gibt. Schnell folgt aber noch der Ratschlag, sich an die schützenden Quallen zu halten, bevor Calypso wieder perfekt getarnt zum Aufräumen in den Kelpwald schaukelt.

## Anglerfisch Gustav



Der seltsame Anglerfisch Gustav sieht vielleicht etwas erschreckend aus, ist in Wahrheit aber ein guter Gefährte – auch wenn die Verfolgung durch die Menschen bei ihm ein paar Sicherungen hat durchbrennen lassen. Das zerknautschte, betagte Exemplar entwickelt ständig neue brillante oder – wie wir Menschen sie nennen würde – abstruse Ideen, wie die Fische der Bedrohung durch die Menschheit entkommen könnten. Mit seiner leuchtenden Angel, die er gespenstisch hin und her schwingt, hypnotisiert er Shorty und eine Schar zerzauster Jünger und entführt sie in seiner Traumreise per Quallen-Raumschiff hoch hinaus ins All, an einen sicheren Ort, den Jupiter-Mond Europa, unter dessen eisiger Oberfläche sich ein salziger Ozean verbirgt. Ob die Fische dort jedoch vor den Menschen so sicher sind? Tatsächlich ist der Mond Europa nämlich bereits für die NASA ein wichtiges Ziel bei der Suche nach Leben im Universum.

## Schon gewusst...

...dass der **Fetzenfisch** vom Aussterben bedroht ist und auf der „Roten Liste“ der gefährdeten Arten steht – Und dies vor allem, weil sein ohnehin kleiner Lebensraum, die Seegraswiesen und Kelpwälder vor der australischen West- und Südküste, schrumpft? Durch Abwasser, das Menschen ins Meer leiten, ändert sich die Chemie des Ozeans. Zudem lagern sich die im Abwasser enthaltenen winzigen Partikel wie eine Staubschicht auf den Seegraswiesen ab und ersticken dadurch das Wachstum der Pflanzen. Für den Fetzenfisch geht damit seine Schutzzone verloren. Nicht zuletzt geraten die Tiere als Beifang in die Schleppnetze der Fischer. Wie viele Fetzenfische es heutzutage noch gibt – das kann niemand so genau sagen oder auch nur schätzen.



... dass **Seepferdchen** zur einzigen Tiergruppe gehören, bei der die Männchen die Babys austragen? Sie tragen nach der Paarung die befruchteten Eier des Weibchens in einer Bauchtasche mit sich herum, versorgen sie mit Nährstoffen und brüten diese aus. Das dauert 24 Tage. Dann verlassen meist um die 250 und nur wenige Zentimeter große Miniatur-Seepferdchen die schützende Bruttasche des Vaters. Allerdings überleben meist nur 0,5% der Neugeborenen, da sie ohne elterliche Fürsorge leicht zur Beute werden oder aufgrund ihrer geringen Größe durch die Meeresströmung in ungeeignete Lebensräume abtreiben.



## Anglerfische sind faszinierende Tiere

Durch ihre unförmige Gestalt, Farbe und Haut gut getarnt, sitzen Anglerfische (auch Fühlerfisch, Krötenfisch oder Antennenfisch genannt), regungslos tief unten am Meeresboden, auf Steinen oder Schwämmen, warten auf dem Sand vor Löchern oder verstecken sich zwischen Korallen und lauern auf ihre Beute. Ein Flossenstrahl ist in eine Angel umgewandelt, der Köder sieht wie ein kleiner Wurm aus. Diese Angel wedelt der Anglerfisch vor dem Kopf hin und her, und wenn eine Garnele, ein Fisch oder aber ein Artgenosse sich diese Beute schnappen will, wird er selbst zur Beute! Blitzschnell reißt der Anglerfisch sein Maul auf, das sich auf das Sechsfache vergrößern kann, klappt seinen Kiefer hinaus und durch den entstehenden Unterdruck wird der Fisch zusammen mit reichlich Meerwasser eingesogen. Dieses Verhalten nennt man in der Forschung Angriffsmimikry. Die Familie der Anglerfische umfasst knapp 50 derzeit bekannte Arten. Sie leben ausschließlich in tropischen und subtropischen Regionen im Atlantik und Pazifik, im Indischen Ozean und im Roten Meer. Im Mittelmeer hingegen sind sie nicht anzutreffen.

## Oktopus Oana



Habt ihr euch jemals gefragt, warum Tintenfische so intelligent sind? Da sie nicht nur drei Herzen, sondern in jedem ihrer acht Tentakel ein Gehirn und ein hervorragendes Gedächtnis besitzt, kann die imposante und mysteriöse Oktopuslady Oana fast alle Fragen mit Leichtigkeit beantworten und versteht darüber hinaus auch die besondere Sprache ihrer Vorfahren, den Muscheln.

Gemeinsam mit ihren Verwandten haust Oana in einem alten, versunkenen Flugzeugwrack, wo sie für Freunde eine Vielzahl an Ratschlägen und Geheimnissen parat hält. Gefährliche Feinde hält sie jedoch auf Distanz, indem sie diesen mit ihrer Tinte die Sicht vernebelt. Auf Shortys, Indigos und Jakes verzweifelter Suche nach einem sicheren Platz im Ozean, spielt die weise Krake eine entscheidende Rolle. Sie erzählt vom magischen Ort Kaluoka'hina und schickt die Freunde in den Kelpwald zu Calypso, um das unberührte, friedvolle und wunderschöne Zauberriff in der verborgenen und im Meer versunkenen Stadt aufzuspüren.

## Intelligenz in der Natur

Wusstest du, dass die Natur mindestens genauso intelligent ist wie der Mensch?

Tiere, Pflanzen, Pilze, ja selbst Bakterien zeigen eine deutliche Neigung, selbstständig

Entscheidungen zu treffen und neue Handlungsmuster zu entwickeln. **Pflanzen** haben

zwar kein Gehirn, kommunizieren aber mittels molekularer und elektrischer Signale von Zelle zu Zelle, sammeln und bewerten Informationen, treffen Entscheidungen und "lernen". Sie können Wachstumsstrategien entwickeln und Risiken einschätzen, teilen ihre Ressourcen mit Artgenossen, stehen einander bei, wenn sie von Feinden attackiert werden, oder locken gezielt Fressfeinde derjenigen Insekten an, die gerade an ihren Blättern knabbern. Auch

**Tiere** sind wahre Kommunikationstalente, die sich wahlweise über Laute, Farben und Körpersprache mitteilen, ihr Verhalten steuern und positive wie negative Empfindungen, Emotionen und Selbstbewusstsein besitzen. Dabei zeigt sich an zahlreichen Beispielen, dass tierische Gehirne zu überraschenden Höchstleistungen in der Lage sind: Mäuse, Tauben und Bienen können einen Picasso von einem Renoir unterscheiden, Ratten und Goldfische identifizieren Stücke von Bach und Strawinsky und zeigen sogar musikalische Vorlieben, Delfine erkennen sich im Spiegel, Papageien können sagen, was sie denken, Ameisen züchten Antibiotika, Schimpansen sind exzellente Memory-Spieler... . Die tierische Intelligenz kennt scheinbar kaum Grenzen, wobei Forscher\*innen solche Tiere als intelligent bezeichnen, die Denkaufgaben und Probleme lösen, Zusammenhänge erkennen und Werkzeuge benutzen. Vor allem, wenn es um den Gebrauch von Werkzeugen geht, ist die praktische Intelligenz von Tieren der menschlichen teilweise sogar überlegen. Als schlau gelten vor allem jene Tiere, die frühere Erfahrungen auf eine neue Situation übertragen können und dabei sogar vollkommen neue, kreative Lösungen entdecken, um Probleme in ihrer Umwelt zu meistern.

## Artenkunde

### Richtig schlau...

Hund, Papagei, Elefant, Biene, Ameise, Wal, Rabe, Affe und Delfin zählen zu den klügsten Tieren der Welt. **Die Intelligenzbestie unter den Tieren** ist jedoch der **Krake** aus der Tiergruppe der Tintenfische. Seit mehreren hundert Millionen Jahren arbeitet der urzeitliche Kopffüßer an seiner Vervollkommnung und hatte im Gegensatz zum Menschen (den es auf dieser Erde erst seit rund 200 000 Jahren gibt), wesentlich mehr Zeit, seine unglaublichen Fähigkeiten zu pflegen und zu entwickeln.

Der wegen seiner acht Tentakelarme (griechisch *octo* = acht) auch **Oktopus** genannte Krake, hat seine Intelligenz schon in diversen wissenschaftlichen Studien unter Beweis gestellt: Schraubverschlüsse öffnen, Labyrinth entfliehen, aus dem Aquarium klettern und wieder zurück, Ping Pong spielen mit der Gegenstromanlage – gewiefte Vertreter seiner Art haben so einiges auf dem Kasten. Ganz offenbar leben die taubstummen Kopffüßer aber nicht besonders gerne in Gefangenschaft. Weltweit sind zahlreiche erstaunlich erfinderische Ausbrüche aus Aquarien dokumentiert. Das wirbellose Weichtier besitzt keinerlei Knochen, kann sich dementsprechend durch winzigste Öffnungen quetschen, ist außerdem so stark, dass es Aquariendeckel mühelos anhebt und so gescheit, dass es zu gezielten Sabotageakten fähig ist. Dass Kraken mit ihren Armen die Pumpen verstopfen und Aquarien so zum Überlaufen bringen, ist häufiges Thema in Internetforen, in denen sich Tintenfischhalter austauschen.

### Blaues Blut und neun Gehirne

Die nachtaktiven Saugnapfträger besitzen nicht nur blaues Blut und drei Herzen, sondern auch neun Gehirne, die sich wie ein Netz durch den gesamten Körper des Oktopus ziehen – vom Kopf bis in jede einzelne Tentakelspitze. Kein Wunder also, dass der Oktopus mit seinem körpereigenen Internet als das intelligenteste wirbellose Tier der Welt gilt!

- Mit ihrem extrem großen Hirn besitzen die Hochbegabten von Geburt an eine überragende Lern-, Bewegungs- und Reaktionsfähigkeit sowie ein enormes Vermögen zur Informationsspeicherung. Der Einstein aus der Meereswelt hat ein ausgezeichnetes Kurz- und Langzeitgedächtnis, kann durch Beobachtung lernen und soziale Bindungen führen, indem er z.B. auch Menschen gegenüber deutlich macht, wen er mag oder eben nicht besonders sympathisch findet.
- Schneller als ein Chamäleon können die „Genies der Meere“ in Rekordgeschwindigkeit die Farbe, Musterung und Oberflächenstruktur fast jeder Umgebung annehmen, um so ihre Feinde zu täuschen oder Beutetieren unsichtbar aufzulauern. An nahezu jeder Stelle ihres Körpers können die faszinierenden Tiere beispielsweise farbige Punkte oder Balken erscheinen lassen und selbst die Oberfläche ihrer lichtempfindlichen Haut können sie beeinflussen: mal wirkt sie körnig wie Gries, weich wie Tang oder scharf gezackt wie eine Koralle. Kraken können gehen, kriechen oder schwimmen, ahmen Verhaltensweisen anderer Tiere nach, um nicht gefressen zu werden und auch für ihre Taktik mit dem Ausstoßen von Tintenwolken Angreifer zu verwirren, ist Intelligenz und Mitdenken nötig.
- Auch im Gebrauch von Hilfsmitteln und Werkzeugen sind Oktopoden äußerst versiert und arbeiten absichts- und planvoll sowie vorausschauend, für Fische und ihre Nachbarn im Meer ansonsten unüblich. Bei Bedarf bauen sich die Superhirne auf acht Beinen kleine Schutzhöhlen aus Kokosnusshälften, die sie für zukünftige Notfälle auch gerne mit sich tragen, oder sie mauern mit kleinen Steinchen den Eingang ihrer Unterwasserhöhle zu, um ganz entspannt ausruhen zu können.

Bis heute sind über 300 verschiedene Krakenarten bekannt und die einzelgängerischen Oktopoden existieren in allen Größen, Farben und Formen. Ihre Größenskala reicht von wenigen Zentimetern bis zu sieben Metern Spannweite, wobei der größte je vermessene Oktopus mit seinen Armen einen Kreis von neun Metern Durchmesser abtasten konnte. Noch größere Cousins und Cousinen, oft fälschlich als „Riesenkraken“ betitelt, sind tatsächlich Kalmare, deren Anatomie (10 Arme) sich vom Oktopus unterscheidet.

# H<sub>2</sub>O - Wasser

» Wasser ist der Ursprung des Lebens,  
Das Leben auf unserer Erde entstand einst in den Ozeanen...  
Wasser ist das Element, das uns alle verbindet... «

SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS

## Wasser und Ozeane – Quellen des Lebens

„Wasser. Überall im Universum findet man seine Elemente: Sauerstoff und Wasserstoff“.

Mit diesem Intro und einem Flug durch das Weltall, vorbei am farbenfrohen Krebsnebel und schließlich hinein in die Unterwasserwelt der Ozeane, lässt uns Kaluoka'hina in den ältesten Lebensraum der Erde und unsere ursprüngliche Heimat eintauchen, wo alles Leben und die Evolution ihren Anfang nahm. Doch das Meer ist bedroht und Anglerfisch Gustav hat gehört, dass es nicht nur auf der Erde Wasser gibt. Er erzählt vom fernen Jupitermond Europa, unter dessen dicker Eisschicht sich ein riesiger Ozean verbirgt. Für Gustav die ideale neue Heimat für sich und alle Meeresbewohner, deren Lebensraum auf unserem Planet Erde bedroht ist.

*Das folgende Kapitel vermittelt Kenntnisse über Eigenschaften und Herkunft von Wasser auf unserem Planeten, über die Bedeutung der Ozeane als lebensnotwendige Sauerstoffproduzenten sowie über Wasservorkommen in unserem Universum, die für lebensfreundliche Welten Voraussetzung sind.*

### Was ist Wasser?

Wasser ist eines der Elemente, die das Leben auf der Erde erst ermöglichen. Ohne Wasser gäbe es keine Menschen, Tiere oder Pflanzen auf unserem Planeten. Wasser ist lebenswichtig und auch wir Menschen bestehen je nach Alter zwischen 45 und 80 Prozent daraus. Alles, was auf dieser Erde existiert, setzt sich aus winzigen Bausteinen zusammen, den Atomen. Auch bei Wasser ist das so und es besteht aus zwei Elementen, die neben Helium am häufigsten in unserem Universum vorkommen: Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O). Damit Wasser entsteht, heften sich jeweils zwei Wasserstoffatome an ein Sauerstoffatom, sodass in der Folge ein Wassermolekül, also H<sub>2</sub>O, entsteht. Mit bloßen Augen ist so ein kleines Wasserteilchen gar nicht zu erkennen und allein in einem kleinen Wassertropfen befinden sich unvorstellbar viele kleine Wasserteilchen.

### Wie viel Wasser gibt es auf der Erde?

Über Milliarden von Jahren hat sich die Erde zu dem entwickelt, was sie heute ist – ein Planet, der viel mehr Wasser hat als andere Planeten im Universum. Nicht umsonst wird unsere Erde auch der „Blaue Planet“ genannt. Über 70 Prozent der gesamten Erdoberfläche ist von Wasser bedeckt. Auch Eis und Schnee zählen dazu. Die gesamte Wassermenge der Erde wird auf 1,4 Milliarden Kubikkilometer geschätzt. Davon sind ca. 97,5 Prozent Salzwasser, das in den gewaltigen Ozeanen gespeichert ist. Das wenige Süßwasser der Erde ist vor allem in Gletschern und Eiskappen gefroren und nur ein winziger Bruchteil davon befindet sich im Grundwasser, in Seen, Flüssen, Höhlen, Gesteinsporen oder als Wasserdampf in der Luft.

### Warum ist Meerwasser salzig?

Alles beginnt mit dem Regenwasser. Wenn es durch die Erde sickert und das Wasser durch Bäche und Flüsse Richtung Meer fließt, werden Mineralien wie Kalzium oder Aluminium aus Sand und Steinen heraus geschwemmt. Darunter ist auch immer ein ganz kleines bisschen Salz. Die Menge an Salz im Flusswasser ist aber so gering, dass sie zwar geradeso messbar, aber nicht herauszuschmecken ist. Weil aber alle Flüsse der Erde irgendwann ins Meer münden, landen insgesamt doch einige hundert Millionen Tonnen Salz im Meer. Die Flüsse liefern aber nur einen Teil des Salzes, das im Meer ist. Der andere kommt von Gesteinen und

Vulkanen auf dem Meeresboden. Wenn unter dem Meer flüssige Lava austritt, reagiert diese mit dem Meerwasser und es lösen sich Salze. Wissenschaftler\*innen nehmen an, dass Vulkane und Gesteine schon seit Milliarden Jahren Salz ins Meer abgeben. Und so wird das Meer immer salziger. Wenn die Sonne auf die Meeresoberfläche scheint, verdunstet zwar Wasser, steigt als Wasserdampf in den Himmel, wird dort zu Wolken und später zu Regenwasser. Das Salz aber bleibt immer im Meer zurück und je mehr Wasser verdunstet, desto salzhaltiger wird das Meer. Deshalb ist auch der Salzgehalt nicht in jedem Meer genau gleich hoch.

### Wie kam das Wasser auf die Erde?

Ohne das flüssige Nass unserer Ozeane wäre unser Heimatplanet nur ein weiterer Gesteinsbrocken im All – ohne Pflanzen, ohne Tiere und ohne Menschen. Doch die Herkunft des Wassers auf unserem Planeten ist eines der größten Rätsel der Wissenschaft. Woher und wie genau das Wasser nämlich auf die Erde gekommen ist, ist nicht ganz klar. Ein großer Teil des Wassers auf der Erde und anderen Himmelskörpern ist älter als das Sonnensystem. Bevor die Erde fest wurde, bestand sie aus einer großen Staubwolke aus kleinsten Staubsteinchen und Gasen, die sich erst nach und nach zu einem Planeten zusammenschlossen. Manche Wissenschaftler\*innen glauben, dass bereits in diesem Staubwirbel die Gase Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) vorhanden waren, die zusammen Wasser (H<sub>2</sub>O) bilden. Nach der Entstehung der Erde soll es dann einen Zeitraum gegeben haben, in dem viel Wasserdampf über Vulkane aus dem Erdinneren ausgetreten ist. Der Dampf aus dem Bauch der Erde hat sich mit der Zeit abgekühlt, Unmengen von Wassertropfen haben sich gebildet und sind auf die Erde niedergeregt. Diese ersten Regengüsse müssen stärker als jedes Gewitter gewesen sein, das wir uns heute vorstellen können. Und: es muss sehr lange geregnet haben – mehrere zehntausende, schätzungsweise 40.000 Jahre lang! Große Teile der jungen Erdoberfläche wurden dabei überflutet – an manchen Stellen bis zu zehn Kilometer hoch. So entstanden die Meere und Ozeane. Andere Forscher\*innen hingegen glauben, dass Wasser aus den Tiefen des Alls zu uns gekommen ist – und zwar in Form von eisigen Meteoriten oder Asteroiden, die vor Jahrmilliarden auf die Erde stürzten – in der Frühgeschichte der Erde keine Seltenheit. Die Klumpen aus Eis und Staub wurden Bestandteil des frisch entstehenden Planeten.

## Wasser im Weltraum – Suche nach außerirdischem Leben

### Gibt es Wasser nur auf der Erde?

An Wasser herrscht im Universum prinzipiell kein Mangel. Da Wasser, also H<sub>2</sub>O, eine häufige chemische Verbindung im Weltraum ist, finden wir es auf Monden und Planeten – in unserem Sonnensystem und darüber hinaus. Aber nirgendwo in den Tiefen des Weltalls scheint es so lebensfreundliche Wasserwelten zu geben wie in unseren Ozeanen. Bei den „außerirdischen“ Funden handelt es sich nämlich stets nur um gasförmigen Wasserdampf und Eis. Die Suche nach flüssigem Wasser aber, das wie auf der Erde direkt an der Planetenoberfläche vorkommt, verlief bisher weitgehend erfolglos. Im Gegensatz zu anderen Planeten, ist es auf der Erde nicht zu kalt, aber auch nicht zu heiß – ideale Bedingungen also, dass Wasser auch einen flüssigen Aggregatzustand einnehmen kann. Dieser Umstand macht die Erde zu einem einzigartigen Himmelskörper, zum „Blauen Planeten“. Allerdings gibt es Hinweise darauf, dass einige Eismonde im äußeren

Sonnensystem unter ihrer Oberfläche Ozeane aus flüssigem Wasser beherbergen. Dies ist deshalb bedeutsam, da flüssiges Wasser als eine wesentliche Voraussetzung dafür gilt, dass Leben überhaupt erst entstehen kann.

### Welche Ozeane gibt es im Weltraum?

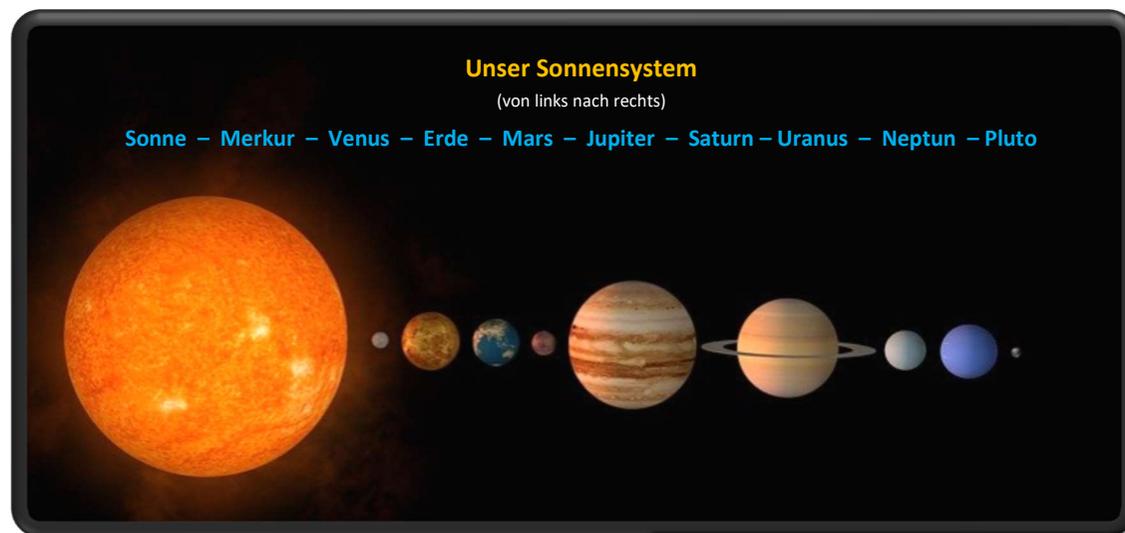
Die Erforschung „extraterrestrischer“ Ozeane und die damit verbundene Suche nach außerirdischem Leben, zählt zu den wichtigsten Zielen der Weltraumforschung. Aktuell weiß man, dass es auf anderen Himmelskörpern unseres Sonnensystems gigantische unterirdische Ozeane gibt, von denen jeder einzelne mehr flüssiges Wasser enthält, als alle Meere der Erde zusammen. Diese befinden sich Milliarden von Kilometern von uns entfernt, inmitten der außergewöhnlichen Ansammlung an Monden rund um die Riesenplaneten Jupiter und Saturn. Einer der spannendsten Kandidaten ist **Europa** – der kleinste Eismond des Jupiters. Unter seinem bis zu 18 Kilometer dicken Eispanzer verbirgt sich ein etwa 100 Kilometer tiefer, gewaltiger Salzwasserozean, dessen Zusammensetzung den Meeren auf der Erde ähnelt. Forscher vermuten, dass in diesem untergründigen Ozean einfache Formen von Leben existieren oder entstehen könnten – vorausgesetzt es gibt die richtigen Chemikalien und vulkanischen Aktivitäten in der Tiefsee des Eismondes. Ein Problem gibt es allerdings: Das Sonnenlicht, das das Leben auf der Erde möglich macht, strahlt auf Europa 25 Mal schwächer. Klingt ungemütlich – aber auch auf der Erde gibt es artenreiche Lebensformen, die ganz ohne das Vorhandensein von Sonnenlicht bestehen: etwa unter den dicken Eisschichten in der Antarktis oder an den Hydrothermalquellen und den sogenannten „Schwarzen Rauchern“ in der Tiefsee, wo höchstwahrscheinlich das Leben einst entstanden ist.

Im Jahr 2022 will die europäische Raumfahrtagentur ESA mit der Mission JUICE (Jupiter Icy Moon Explorer) auf die Reise zum Jupitersystem gehen, und auch die US-Raumfahrtbehörde NASA will spätestens im Jahr 2025 den Jupiter-Mond Europa aus der Nähe erkunden. Im Rahmen der unbemannten EUROPA CLIPPER MISSION werden Wissenschaftler\*innen dann mit einem Landegerät u.a. das Eis des Eismondes schmelzen und mit Hilfe eines Tauchroboters den Salzwasser-Ozean von Europa nach Spuren von Leben durchsuchen.



» **Europa, meine Freunde, ist einer der 79 Monde des Planeten Jupiter. Europa wird unsere neue Heimat, da gibt es Wasser in Hülle und Fülle – unter einer (\*räusper\*) dicken Eisschicht. Kein Mensch, meine Freunde, kein Mensch wird je dorthin kommen.** «

Anglerfisch Gustav, SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS



### Unser Sonnensystem

(von links nach rechts)

Sonne – Merkur – Venus – Erde – Mars – Jupiter – Saturn – Uranus – Neptun – Pluto

### Die Galileischen Monde

#### Schon gewusst?

Bislang wurden 79 Monde entdeckt, die den Gasplaneten Jupiter – den größten Planeten in unserem Sonnensystem – umkreisen. Die bekanntesten Trabanten sind die vier großen, von Galileo Galilei im Jahr 1610 und per Fernrohr entdeckten „**Galileischen Monde**“: **Europa** (3121km), **Io** (3643km), **Callisto** (4821km) und **Ganymed** (5262km).

Die Namen der Jupiter-Monde stammen aus der antiken Mythologie und tragen allesamt die Namen von Geliebten des Gottes Jupiter (entspricht dem griechischen Göttervater Zeus) – dem mächtigsten aller römischen Götter und Hüter des Himmels. Dieser war viel unterwegs und verliebte sich ständig – für Astronomen eine praktische Sache: so konnten viele der Monde des Planeten Jupiter nach seinen zahlreichen Geliebten benannt werden.

Der Name Europa stammt von einer phönizischen Prinzessin, in die sich Jupiter einst verliebte.



**Jupiter (links) mit seinen vier größten Monden**  
von oben nach unten

- **Io**
- **Europa**
- **Ganymed**
- **Kallisto**

Fotomontage©NASA/JPL/DLR

Satellitenaufnahme des Great Barrier Reefs in Australien

# Korallenriffe

10



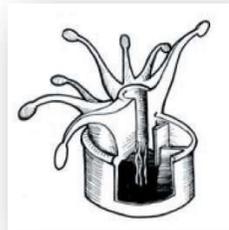
## Korallenriffe – Farbenprächtige Welten unter Wasser

Weitere Hauptdarsteller von SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS sind die Korallenriffe – der farbenprächtige Lebensraum von Shorty, Indigo, Jake und vielen anderen Meeresbewohnern. Zeigt der Klimawandel bereits zu Beginn des Films erste Spuren an ihrem Heimatriff, wird dieses Zuhause wenig später durch ein Schiffsunglück zerstört. So beginnt die hoffnungsvolle Suche nach Kaluoka’hina – einem unberührten und geschützten Korallenriff in den Weiten des Ozeans. Während Jake immer noch glaubt, dass Korallen Pflanzen sind, weiß Shorty ganz genau: Ein Korallenriff ist ein ganz eigener Kosmos voller erstaunlicher Geheimnisse und spannender Fragen.

*Das Kapitel vermittelt ein Basiswissen über Korallen, ihre Lebensbedingungen, Ernährung, Vorkommen, Besonderheiten, sowie ihre ökologische Gefährdung und ihre Bedeutung für den Menschen.*

### Sind Korallen eigentlich Pflanzen oder Tiere?

Korallen sehen aus wie Unterwasser-Blumen, sind aber enge Verwandte der Quallen und gehören zum Stamm der Nesseltiere. Jede einzelne Koralle besteht aus hunderten, manchmal sogar tausenden winziger Polypen. Das sind kleine Meerestiere, die sich nicht fortbewegen können, sondern ihr Leben lang an einer Stelle haften bleiben. Sie leben in Kolonien zusammen und erbeuten nachts mit ihren Tentakeln Nährstoffe aus dem Meerwasser. Es gibt zwei Gründe, weshalb man die Korallen zu den Tieren zählt: Polypen haben zwar kein Gehirn, verfügen jedoch – und im Gegensatz zu allen Pflanzen – über ein Netzwerk an Nerven. Und anders als Pflanzen, die ihre Nahrung selbst produzieren, sind Korallen darauf angewiesen, ihre Nahrungsquellen in ihrer Umwelt zu suchen.



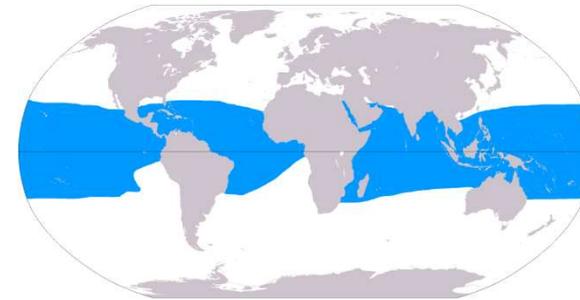
*Schnitt durch einen Korallenpolyp*

### Haben Korallen eine besondere Art der Nahrungsaufnahme?

Korallen sind Fleischfresser und verfügen über giftige Fangarme, mit denen sie winzig kleine Lebewesen (Plankton) einholen, die zufällig an ihnen vorbeitreiben. Doch die „Fleischgerichte“ machen nur einen kleinen Teil auf dem Speiseplan der Koralle aus.

Ihr Hauptnahrungslieferant ist etwas anderes: nämlich mikroskopisch kleine Pflanzen, die Algen. Korallen und Algen haben eine wirklich clevere Lösung gefunden, um sich gegenseitig mit Nahrung zu versorgen: Millionen dieser Mikroalgen leben in der Koralle. Wie alle anderen Pflanzen auch, nutzen Algen die Energie der Sonne, um sich zu ernähren. Bei der Umwandlung von Sonnenenergie in Nahrung (Fotosynthese) produzieren die Algen unter anderem Zucker und Sauerstoff, den sie an die Korallen abgeben. Diese verwenden den Zucker als Nahrung und den Sauerstoff, wie wir Menschen auch, zur Atmung. Bei der Atmung produzieren die Korallen wiederum Kohlendioxid, das die Algen für ihre Fotosynthese brauchen.

Außerdem geben die Algen den Korallen ihre leuchtend bunten Farben (von neon bis fluoreszierend und in allen Tönen des Regenbogens), und die Korallen bieten den Algen in ihrem Inneren ein sicheres Versteck vor hungrigen Feinden – ein wirklich praktisches Bündnis. In der Natur bezeichnet man solch ein Bündnis zweier Lebewesen, die nur als Team überleben als **Symbiose**.



*Regionen mit dauerhaft über 20 °C Wassertemperatur*

### Können Korallen überall im Meer leben?

Korallen sind sehr empfindliche Tiere und benötigen ganz bestimmte Umweltbedingungen. Um sich wirklich wohl zu fühlen, brauchen Korallen warmes, flaches und klares Wasser. Sie mögen Temperaturen zwischen 18°C und 29°C und lieben Sonnenlicht. Diese Voraussetzungen finden sie vor allem in flachen, küstennahen Gewässern. Deshalb gibt es Korallenriffe nur in unmittelbarer Nähe der Küste und in tropischen Gebieten, wie in der Karibik, dem Indischen Ozean, dem Pazifik und dem Roten Meer.

### Wie entsteht aus den einzelnen Korallen ein Riff?

Im Laufe ihres Lebens scheiden Korallen Kalk aus. Dieser bleibt auch dann bestehen, wenn eine Koralle stirbt und wird sofort von neuen Korallen besiedelt. So wird der Berg, auf dem die Korallen haften, immer größer. Ein Korallenriff baut sich also aus vielen Schichten von Kalk auf, wobei nur die äußerste Schicht des Riffs lebt. Alte Korallenriffe können über dreißig Meter dick werden, wobei der lebende Teil nur etwa einen Meter dick ist. Während das Riff allmählich nach oben wächst, sterben die älteren Teile ab und jüngere Korallen wachsen darauf weiter. Manche Arten wachsen bis zu 15 Zentimeter im Jahr, andere weniger als einen Zentimeter.

### Wie groß sind Korallenriffe eigentlich?

Korallen sind große Baumeister und kreieren eine unwirkliche Unterwasserwelt, wie von einem anderen Planeten. Dabei können Korallenriffe gigantische Ausmaße haben: Das „**Great Barrier Reef**“ vor Australiens Ostküste ist die größte von Lebewesen geschaffene Riffstruktur der Welt. Das Korallenriff, das man sogar vom Weltraum aus sehen kann, hat eine Länge von über 2.000 Kilometern und bedeckt eine Fläche von 300.000 Quadratkilometern. Das entspricht beinahe der Gesamtfläche von Deutschland. (357.022 Quadratkilometern). Weil Korallenriffe sehr langsam wachsen, gehen Wissenschaftler davon aus, dass die großen Riffe viele Tausend Jahre alt sind. Das riesige „Great Barrier Reef“ bietet mehr als 1.500 verschiedenen Tierarten eine Heimat und ist seit 1981 offizielles Weltkulturerbe der UNESCO und zählt damit also zu den Weltwundern der Natur.

### Sind in allen Riffen so viele verschiedene Tierarten beheimatet?

Korallenriffe zählen zu den artenreichsten Ökosystemen unseres Planeten und beherbergen schätzungsweise bis zu einer Million Tier- und Pflanzenarten. Nur von den tropischen Regenwäldern werden sie an Artenvielfalt noch übertroffen. Deshalb nennt man die Korallenriffe auch die „**Regenwälder der Meere**“.

Außerdem ist ein Korallenriff ein „Schlaraffenland“ für fast alle Meeresbewohner. Die Nahrungsressourcen sind immens und der Lebensraum ideal, so dass 25% aller Meereslebewesen (fast alle Fischarten, Krustentiere, Seegras, Reptilien, Bakterien und Pilze) in Korallenriffen beheimatet sind.

### Was nützen Korallenriffe den Menschen?

Die Menschen haben den Korallen schon seit jeher ganz besondere Schutz- und Heilkräfte zugesprochen. Bereits im alten Ägypten wurden Korallen als Grabbeilagen verwendet, um die Toten vor bösen Geistern zu bewahren. Im Mittelalter galten Korallen als Allheilmittel für unterschiedlichste Krankheiten. Und auch heutzutage spielen Korallen bei der Herstellung verschiedenster Medikamente eine große Rolle. So basiert zum Beispiel AZT, ein in der HIV-Behandlung angewendetes Medikament, auf einem chemischen Stoff, der aus einer ganz bestimmten Koralle gewonnen wird.

Natürlich dienen Korallenriffe auch als Nahrungsquelle für Menschen, z. B. wird in Südostasien durch Fischerei in den Riffen bis zu 25% des Proteinbedarfs der gesamten Küstenbewohner abgedeckt. Außerdem bieten die den Küsten vorgelagerten Korallenriffe vielen Inseln einen natürlichen Schutz vor heftigen Ozeanwellen und herannahenden Stürmen.



## Oanas

### Vorschläge für den Unterricht

Artenkunde: Meeresbewohner

- Bereiten Sie Ihre Schüler\*innen auf den „Besuch im Ozean“ vor und regen Sie im Vorfeld des Filmerlebnisses dazu an, über die Bewohner des Ozeans und das Korallenriff nachzudenken, zu recherchieren, Fragen zu stellen und Fakten zu sammeln.
- Welche Fische und Meeresbewohner kennen die Kinder? Wer hat schon Urlaub in Ländern gemacht, in denen es Korallenriffe gibt?
- Vertiefen Sie das Wissen der Kinder über die Unterwasserwelt des Ozeans durch entsprechende Sachbücher, Lexika und das Internet.

### Wodurch werden Korallenriffe bedroht?

Korallenriffe sind äußerst sensible Ökosysteme. Durch den Eingriff der Menschen verschlechtert sich der Zustand der Riffe zusehends und die empfindlichen Tiere sind stark bedroht. Führende Meereswissenschaftler\*innen warnen davor, dass Korallenriffe in den nächsten 40 bis 80 Jahren verschwinden werden. Dadurch, dass die Temperaturen auf der Erde ansteigen (Klimawandel), wird auch das Wasser für die Korallen bzw. ihre überlebensnotwendigen Partner, die Mikroalgen, oftmals zu warm. Bereits bei einer Erwärmung von 1 bis 2 Grad entwickeln die wärmeempfindlichen Pflanzen giftige Stoffe und können keine Fotosynthese mehr betreiben. Dies führt dazu, dass die gestressten Korallenpolypen die Algen und damit ihre wichtige Nahrungsquelle abstoßen. Damit verlieren die Korallen auch ihre schönen bunten Farben und übrig bleibt nur noch ihr nacktes, weißes Kalkskelett. Das nennt man „**Korallenbleiche**“. Auch die vom Menschen produzierten Abwässer, die durch die Flüsse ins Meer gelangen, tragen dazu bei, dass immer mehr Großalgen und Seetang wachsen. Diese sind weit widerstandsfähiger als Korallen. Sie können die Korallenbänke überwuchern, wodurch die Korallen verdrängt werden und absterben. Deshalb ist es ganz wichtig die Korallenriffe zu schützen, damit diese fantastische Unterwasserwelt erhalten bleiben kann. Dies gilt auch für Schnorchler und Taucher, die sehr darauf achten müssen, keine Korallen zu berühren oder gar abzubrechen und die Meerestiere nicht zu erschrecken.

### Schon gewusst?

- ▶ Korallenriffe gibt es seit mehr als 150 Millionen Jahren auf unserem „blauen Planeten“.
- ▶ Der Homo sapiens hingegen tauchte zum ersten Mal vor ungefähr 120.000 Jahren auf.

### Kennt du den Unterschied zwischen Meer und Ozean?

Ozeane sind viel größer als Meere. Die größten Ozeane sind der *Atlantik* zwischen Europa und Amerika, der *Pazifik* zwischen Amerika und Asien, und der *Indische Ozean* zwischen Afrika, Indien und Australien. Der *Südliche Ozean* befindet sich um den Südpol und der *Arktische Ozean* erstreckt sich um den Nordpol herum.

## Fortpflanzung – Wenn der Mond die Korallen erblühen lässt

Sägefisch Jake wünscht sich nichts mehr als ein betörendes Date mit der von ihm umschwärmten Indigo. Dieses soll wunschgemäß bei einem der fesselndsten Schauspiele stattfinden, die das Riff Jahr für Jahr zu bieten hat: die ebenso farbenprächtige wie spektakuläre Korallenblüte. Leider klappt das im heimischen Riff nicht mehr, dafür begrüßen die Korallen in Kaluoka'hina die Freunde mit ihrem beeindruckenden Fest am Meeresgrund.

*Das Kapitel vermittelt Grundwissen über die faszinierende Art der Fortpflanzung von Korallen, die sogenannte „Korallenblüte“ und erklärt das Zusammenspiel verschiedener Faktoren, das die Korallen zum Blühen bringt.*

### Gibt es männliche und weibliche Korallen?

Natürlich, denn Korallen sind Tiere. Und wie bei allen Tieren gibt es auch bei den Korallen männliche und weibliche Korallen. Das heißt: Es gibt Korallenarten, die nur Eizellen produzieren und Arten, die nur Spermien produzieren. Doch die meisten Korallenarten sind Zwitterwesen. Diese Korallen produzieren sowohl Eizellen als auch Spermien in einem einzigen Individuum.

### Wie vermehren sich Korallen?

Korallen verfügen über zwei sehr unterschiedliche Arten um sich fortzupflanzen.

Sie können sich ungeschlechtlich, durch Knospung vermehren. Dabei teilt sich der Elternpolyp und es entsteht ein genetisch völlig identischer kleiner Klon – ein eineiiger Zwilling. Dieser Tochterpolyp bleibt immer mit seinem Elternpolyp verwachsen. Wenn der Tochterpolyp ausgewachsen ist, teilt er sich erneut und es entsteht wieder ein neuer Klon.

Eine andere Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung besteht darin, dass durch Stürme einzelne Korallenstücke abbrechen können. Gewöhnlich überleben diese abgebrochenen Stücke, wachsen weiter und bilden eine neue Kolonie.

Korallen können sich jedoch auch geschlechtlich vermehren – sie laichen. Das außergewöhnliche und erstaunliche Phänomen, bei dem über hundert verschiedene Korallenarten gleichzeitig ihre Spermien und Eizellen abgeben, nennt man **Korallenblüte**. Dieses einmalige Schauspiel wurde erst 1981 von australischen Meeresforschern entdeckt: Binnen weniger Sekunden und nur zu einer ganz bestimmten Zeit im Jahr geben die Korallen gleichzeitig ihre winzigen Spermien und Eizellen ins Meer ab. Wie Millionen von Sprudelbläschen schweben diese im Wasser und langsam an die Oberfläche. Verbinden sich dabei Ei- und Samenzellen, entstehen binnen 24 Stunden kleine Baby-Embryos, die nach ungefähr fünf Tagen auf den Meeresboden absinken und dort zu Polypen weiter wachsen. Polypen können sich so oft teilen, bis sie zu großen Korallen werden. Hierzu nehmen die Polypen Kalzium aus dem Wasser auf und machen daraus Kalk, welchen sie um sich herum „bauen“. Dadurch werden die Korallen im Laufe vieler Jahre immer mehr, wachsen nach oben und so entsteht ein Korallenriff aus mehreren Schichten.

### Wie schaffen es die Korallen, dass sie gemeinsam zur selben Zeit erblühen?

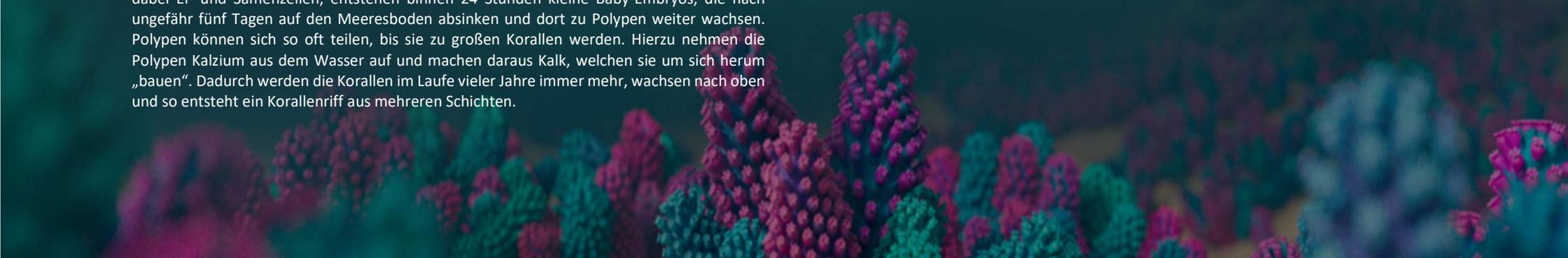
Es ist wirklich sensationell! Die Korallenblüte findet Jahr für Jahr im Frühling nach Einbruch der Dunkelheit in der Woche nach Vollmond statt, nämlich zur Zeit der Tagundnachtgleiche. In der Tierwelt bezeichnet man ein solches, immer zur selben Zeit stattfindendes Verhalten als **synchrones Verhalten**.

Forscher\*innen haben herausgefunden, dass es drei Auslöser für dieses synchrone Verhalten aller Korallenarten gibt:

- Der erste Auslöser ist die im Frühling langsam ansteigende Wassertemperatur, die Eier und Spermien zu einem festen Zeitpunkt reif werden lässt. Es muss eine ganz bestimmte Wassertemperatur herrschen, damit die Korallen bereit sind zu laichen.
- Der zweite Auslöser ist die Tageszeit. Offensichtlich brauchen Korallen die Dunkelheit der Nacht, um sich fortzupflanzen.
- Der dritte Auslöser ist die Mondphase. Die Position des Erdtrabanten koordiniert den genauen Zeitpunkt, an dem die Korallen ihr wertvolles Gut dem Meer übergeben. Natürlich ist nicht das Mondlicht der Auslöser des nächtlichen Spektakels, sondern die vom Mond beeinflussten Gezeiten. Die Korallenblüte findet immer ungefähr fünf Tage nach Vollmond statt. In dieser Mondphase haben Ebbe und Flut den geringsten Unterschied. Dadurch ist das Wasser ruhiger, es gibt weniger Strömung und schwächere Strudel. Das ist der beste Zeitpunkt für die Korallen sich zu vermehren. Das ruhige Meerwasser ermöglicht es den Ei- und Samenzellen, gemächlich im Wasser zu treiben und sich zu vereinigen.

### Warum vermehren sich Korallen so und nicht anders?

Die Natur hat für alles, das sie hervorbringt, immer sachliche und nützliche Gründe. So auch für das synchrone Verhalten der Korallenblüte. Würde die Korallenblüte zu einem anderen Zeitpunkt stattfinden, wären die Meeresströmungen viel zu stark und die Chancen, dass Ei- und Samenzellen zueinander finden, würden drastisch sinken. Auch wird vermutet, dass durch das gleichzeitige Abblühen aller Korallen für die Fressfeinde mit einem Mal sehr viel Nahrung vorhanden ist. Dieses Angebot übersteigt ihr Fressbedürfnis bei weitem. Dadurch erhöhen sich die Überlebenschancen der befruchteten Eier.



# Kelpwälder



## Kelpwälder – Der Dschungel im Meer

Auf der Suche nach der versunkenen Stadt spielt ein Kelpwald eine ganz besondere Rolle. Denn um den Weg nach Kaluoka'hina zu erfahren, müssen Shorty, Jake und Indigo unbedingt Calypso finden – und der opernträllernde kleine Seedrache mit hellseherischen Fähigkeiten lebt im dichtwachsenden Dschungel des Meeres: dem Kelpwald.

*Das folgende Kapitel vermittelt Basiswissen über Kelpwälder und deren Bedeutung als Ökosystem sowie über deren Nutzen für den Menschen.*

### Was sind Kelpwälder?

Kelpwälder, auch Tangwälder oder Algenwälder genannt, gelten als ozeanische Gegenstücke der tropischen Regenwälder mit ihren riesengroßen Bäumen und ihrer unglaublichen Artenvielfalt. Allerdings gibt es im Kelpwald keine Bäume, sondern riesenhafte Braunalgen, die „Kelp“ heißen. Weltweit gibt es rund 100 verschiedene Arten von Kelppflanzen und Kelpwälder besiedeln insgesamt eine Fläche von der Größe Europas.

Algen gehören zu den ältesten Pflanzen der Erde und sind die Urahnen unserer grünen Pflanzen. Wie alle anderen Algen auch, nimmt auch der Kelp seine Nährstoffe über den ganzen Körper auf. Dabei klammert er sich am felsigen Meeresgrund fest, wächst lianenartig in die Höhe und bildet in der Nähe der Wasseroberfläche blattähnliche „Klingen“, um das Licht einzufangen. Die langen Wedel der Braunalgen sind genau genommen aber keine Blätter, wie man sie von Bäumen her kennt, sondern weit weniger komplexe Organe, mit denen die Alge Fotosynthese betreibt, große Mengen Sauerstoff herstellt und riesige Mengen des klimaschädlichen Treibhausgases CO<sub>2</sub> bindet. Kelpwälder können also einen entscheidenden Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel leisten und erzeugen 75 Prozent des Sauerstoffs der Erdatmosphäre.

### Wie groß können Kelpwälder eigentlich werden?

Kelp ist die am schnellsten wachsende und auch größte Pflanze des Meeres. Innerhalb eines Jahres versechsfacht sie ihre Biomasse und es gibt Arten, die täglich bis zu 50 cm in die Höhe schießen. Die mächtigste Kelpart, der Riesentang „*Macrocystis pyrifera*“, kann eine Länge von bis zu 45 Metern erreichen.

### Wo gibt es Kelpwälder überall?

Kelp benötigt für sein rasantes Wachstum kaltes, sauberes, nährstoffreiches und bewegtes Wasser. Besonders gut gedeihen Kelpwälder daher an jenen Orten, an denen mächtige Meeresströmungen aus der Tiefsee an den Steilhängen der Kontinente hinaufsteigen. Deshalb sind die gigantischen Dschungel des Meeres auf die Küstengewässer der Arktis und Antarktis sowie auf wenige küstennahe Abschnitte in Südafrika, Kalifornien, Lateinamerika und Südaustralien beschränkt.

### Welche Tiere leben in den Kelpwäldern?

Kelpwälder sind die Hotspots der Artenvielfalt und bieten nicht nur pflanzlichen Bewohnern, sondern auch einer sehr großen Zahl an Meerestieren einen speziellen Lebensraum. Sie sind wichtige Brutplätze, Nahrungsstellen und Ruheorte im Meer. In Kalifornien etwa leben verschiedenste Barscharten, Skorpionfische, Seesterne und Muscheln im Kelpwald, in den

Tangwäldern der südaustralischen Küste tummeln sich hingegen auch Seepferdchen und Seedrachen. Das größte Weidetier der Kelpwälder ist die Abalone, eine Riesenschnecke, deren Haus die Größe einer Grapefruit annehmen kann. In Asien wird die Abalone als Delikatesse gehandelt.

Da Kelpwälder bis an die Wasseroberfläche wachsen, dienen sie auch als Ruheplätze für Seevögel, die sich auf den Tangteppichen niederlassen, und als optimale Verstecke für Seelöwen, die sich vor jagenden Haifischen im Kelpwald in Sicherheit bringen.

### Wodurch werden Kelpwälder bedroht?

Ein gefährlicher Bewohner des Kelpwaldes ist der Seeigel. Im Gegensatz zu anderen Tieren begnügt er sich nicht mit dem Fressen abgefallener Blätter. Der Seeigel knabbert am liebsten die frischen Triebe an, wodurch die Algen absterben. Auf diese Weise wurden in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts große Kelpbestände vernichtet. Schuld daran war nicht zuletzt auch die Jagd auf den Fischotter, dem natürlichen Feind des Seeigels.

Durch das massenhafte Schießen der Fischotter, deren Pelz äußerst begehrt war, wurde der Seeigel seines natürlichen Feindes beraubt und konnte sich uneingeschränkt vermehren. Heute haben sich die Bestände des Fischotters wieder erholt.

Dennoch ist der Seeigel weiterhin eine Gefahr für die Kelpwälder, auch weil immer mehr verschmutztes Süßwasser ins Meer und in die Tangwälder gelangt. Die zunehmenden Abwässer können nämlich von Seeigeln als weitere Nahrungsquelle verwendet werden, so dass die unersättlichen Pflanzenfresser insbesondere im Pazifik gehäuft vorkommen und die Kelpwälder ernsthaft bedrohen.

Auch die globale Erwärmung macht den Tangwäldern zu schaffen, denn anders als Korallen benötigt Tang niedrige Wassertemperaturen von maximal 20 °C und die größeren Wälder befinden sich in kalten Gewässern. Ein Beispiel von vielen ökologischen Katastrophen weltweit: Durch eine Meereshitzewelle vor der Küste Westaustraliens im Jahr 2011 ging ein Kelpwald mit einer Länge von mehr als 100 km unwiederbringlich verloren – und damit ein einst so üppiges und wichtiges Ökosystem im Meer, das Nahrungs- und Lebensraum für unzählige Arten bot.

### Haben Kelpwälder auch einen Nutzen für den Menschen?

Vor allem in Kalifornien und Tasmanien werden die Algen wirtschaftlich genutzt und mit großen Schiffen geerntet, die mit Scheren die obersten Wedel abschneiden. Mit ihrem Reichtum an Mineralstoffen und Spurenelementen dienen die Algen der Kelpwälder nicht nur als Heilmittel und Nahrungsergänzung, sondern auch als Dünger. Der im Kelp enthaltene gallertartige Stoff *Algin* wird als Bindemittel in der Kosmetikindustrie (Shampoo, Zahnpasta, Lippenstift, Hautcremes) sowie in Eiscreme und Pudding oder Joghurt verwendet.

### Kaum zu glauben...

Kelpwälder sind wirklich gigantisch!  
Würden sie an Land wachsen, hätten sie oftmals eine Fläche so groß wie ganze Städte.



# Weltmeere in Gefahr

» Wir sind die Hüter der Wassers. Die Hüter des Lebens.  
Unsere salzigen Tränen erinnern uns daran, dass wir Menschen auch aus dem Meer stammen.  
Wir sollten dem Ozean zuhören ... und unsere Erde und alles Leben schützen. «

SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS

## Weltmeere in Gefahr: Was unsere Ozeane bedroht

Verlorene Schiffsanker, alte Flugzeugwracks, LKW-Reifen, Container-Halden, abgerissene Netzteile und ein beinahe undurchdringlicher Strudel aus Plastikmüll – die Unterwasserwelt von SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS ist reich an menschlichen Spuren, die auf das Ökosystem der Ozeane einwirken und zur großen Herausforderung und Gefahr für die Meeresbewohner werden. So geraten die Unterwasserfreunde in so manch brenzlige Situation: Shorty verfängt sich in einer Plastiktüte und wird wehrlos in die Tiefen gerissen. Indigo verheddert sich in einem fast unsichtbaren Treibnetz. Seedrache Calypso hat alle Flossen voll zu tun, um das ölverschmutzte Kelp zu säubern. Und ein Fischdampfer rollt mit lautem Getöse über das Riff hinweg und zerstört die vom erwärmten Meereswasser ohnehin bereits angegriffenen Korallen in ihrem Zuhause. Vor allem Indigo versteht die Menschen und ihr rücksichtsloses Verhalten nicht. Das Finden von Kaluoka'hina, jenen Ort an dem die Meeresbewohner vor menschlichen Eingriffen und Gefahren geschützt sind, ist ihre große Sehnsucht und Hoffnung.

*Das folgende Kapitel informiert über die größten Bedrohungen des maritimen Lebensraumes sowie über die Ursachen und Folgen der Umweltbelastungen und regt zum Nachdenken an – über eigene Gewohnheiten und die Verantwortung, die wir für Natur und Umwelt tragen.*

### Wie beeinflusst der Mensch das Leben in den Ozeanen?

Seit Millionen von Jahren gibt es Ozeane auf unserem Planeten, doch der Mensch hat nur wenige Jahrzehnte gebraucht, die Meere und ihre Ökosysteme aus dem Gleichgewicht zu bringen: Überfischte und überdüngte Gewässer, ölverseuchte Strände, große Ansammlungen von Müll mitten im Pazifik, winzige Plastikteilchen im Eis der Arktis, verendete Seevögel und Meeresbewohner mit Abfall im Magen – die Zeichen der Zerstörung durch den Menschen sind allgegenwärtig. Hinzu kommen Probleme durch den weltweiten Klimawandel, der zu Meereseerwärmung und zur Versauerung des Meerwassers führt. All das bedroht den Lebensraum Meer heute stärker als je zuvor und die biologische Vielfalt in unseren Ozeanen hat bereits dramatisch abgenommen.

## Der Klimawandel und seine Folgen

### Wirkt sich der Klimawandel auf die Meere aus?

Die Weltmeere leiden am Klimawandel, auch wenn das für uns auf den ersten Blick nicht zu sehen ist. Ozeane beeinflussen aber unser Klima ganz wesentlich, denn sie funktionieren wie riesige Wärmespeicher. Die Sonne heizt das Wasser auf und Meeresströmungen transportieren dieses in kältere Regionen. So bringt zum Beispiel der Golfstrom warmes Wasser von der Ostküste Amerikas bis nach Nordeuropa. Durch das warme Wasser wird auch die Luft erwärmt. Dadurch herrschen in Europa relativ milde Temperaturen. Am Nord- und Südpol ist es dagegen bitterkalt. Die Polargebiete mit den dicken Eisschichten sorgen für einen Kälte-Ausgleich auf der Erde. Wenn sich aber unser Klima immer mehr erwärmt, schmilzt auch das Eis. Dadurch steigt der Meeresspiegel an und heftige Überschwemmungen sind die Folge.

### Wieso gibt es immer weniger Sauerstoff im Meer?

Alle Meerestiere brauchen Sauerstoff. Da aber der Sauerstoffgehalt in unseren Ozeanen immer weniger wird, sind weltweit viele Fischbestände in aktuell etwa 700 Meeresregionen bedroht. Der sinkende Sauerstoffgehalt in den Ozeanen hat neben ganz natürlichen Ursachen vor allem zwei Gründe:

- Zum einen heizt sich das Meerwasser fast überall auf der Welt durch den Klimawandel und die damit einhergehende Erderwärmung immer mehr auf. Da warmes Wasser aber weniger Sauerstoff enthält, enthalten auch die Meere weniger Sauerstoff.
- Zum anderen führt die Verschmutzung der Flüsse und Ozeane durch Abwässer mit Pestiziden, Chemikalien und Düngemitteln aus Industrie, Landwirtschaft, Kreuzfahrtschiffen oder Haushalten zu einem starken Algenwachstum. Mehr Algen bedeuten aber auch mehr Bakterien. Diese zersetzen Algenüberreste und entziehen dem Wasser dabei reichlich Sauerstoff.

Das alles sorgt für Aufregung in der Unterwasserwelt: Viele Fische können im warmen und sauerstoffärmeren Wasser nicht gut leben. Der Kabeljau zum Beispiel mag lieber kaltes Wasser und schwimmt deshalb immer häufiger weiter in die kühleren Gewässer im Norden. Deshalb gibt es in manchen Gebieten, in denen früher viele Kabeljaue lebten, heute kaum noch welche. Aber auch andere Ozeantiere ziehen aufgrund des Klimawandels mittlerweile um. So wurden zum Beispiel in der Antarktis Riesenkrabben gefunden, denen es bisher dort viel zu kalt war. Wegen der Meereseerwärmung fühlen sie sich jetzt dort aber sehr wohl. Diese ganze Umzieherei bringt aber das ganze Ökosystem durcheinander – etwa wenn andere Fische von den Zuwanderern verdrängt werden. Oder wenn die neuen Bewohner Pflanzen wegfressen, die für alteingesessene Meerestiere wichtig sind.

### Was macht die Ozeane sauer?

Die Ozeane erwärmen sich nicht nur stetig, sie nehmen auch große Mengen des Treibhausgas Kohlendioxid, kurz CO<sub>2</sub> auf. Dieses wird vor allem aus der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas sowie aus Waldzerstörung in die Atmosphäre entlassen. Kohlendioxid ist hauptsächlich für die fortschreitenden Veränderungen unseres Klimas verantwortlich und bringt auch das Leben im Wasser durcheinander. Ozeane und Meere speichern einen nicht unerheblichen Teil des Kohlendioxids, das aus Schornsteinen, Auspuffrohren oder durch Brandrodung in den Urwäldern ausgestoßen wird. Das bleibt jedoch nicht folgenlos: Das Gas reagiert mit Wasser und wird zu Kohlensäure, was den pH-Wert des Wassers absinken lässt. Das bedeutet: Das Meer wird saurer und alle Meeresbewohner, die eine Kalkschale bilden – wie Muscheln, Seesterne, Korallen, Krebse und Seeigel – haben ein Problem: Kalk löst sich nämlich in saurem Wasser auf. So werden zum Beispiel die kalkigen Schutzhüllen von Schnecken oder Muscheln angegriffen und die Tiere lösen sich auf. Die betroffenen Meeresbewohner fallen damit nicht nur als Schadstofffilter für unser Klima, sondern auch als Futter für andere Lebewesen aus.

## Der industrielle Fischfang und seine Folgen

### Was versteht man unter Überfischung?

Viele Meeresbiologen sind der Meinung, dass die weltweite Überfischung heutzutage die größte Bedrohung für die Meere und die Lebewesen darstellt, die in ihnen zu Hause sind. Überfischung bedeutet, dass mehr Fische gefangen werden, als durch die natürliche Fortpflanzung der Tiere „nachwachsen“ oder zuwandern können. Die Folge: Die Bestände großer Speise- und Raubfische wie Thunfisch, Schwertfisch, Hai, Aal, Rotbarsch, Schellfisch u.v.a. sind in der Vergangenheit drastisch zurückgegangen und sogar vom Aussterben bedroht.

### Mitgefangen, mitgegangen – Wie wird gefischt und was ist Beifang?

Über zwei Millionen Schiffe befinden sich derzeit auf den Weltmeeren auf Beutezug und fischen jährlich etwa 80 Millionen Tonnen Fisch aus den Ozeanen. Rund 23.000 davon sind sogenannte „Trawler“-Schiffe. Diese spüren mit neuester Technologie die exakten Positionen von großen Fischschwärmen auf und fangen sie mit bis zu 120 Kilometer breiten Netzen ein. Dabei werden weit mehr Fische abgefischt als notwendig und gut ist. Neben den vielen Speisefischen, die man gezielt fischen möchte, verheddern sich immer auch andere Tiere in den engen Netzmaschen, die eigentlich gar nicht gefangen werden sollen, weil sie nicht zum Verkaufen oder Essen geeignet sind. Das nennt man Beifang. Durchschnittlich jeder dritte Fisch wird von den Fischern als ungewollter Beifang meist tot oder sterbend wieder über Bord gekippt, so dass jährlich hunderttausende Meerestiere auf grausame und sinnlose Weise ums Leben kommen – darunter auch Seesterne, Meeresschildkröten, Delfine, Wale, Haie, Robben, aber auch Seevögel.

Hinzu kommt, dass einige Netze zusätzlich mit Metallplatten und Gummirollen beschwert sind, so dass diese sogenannten Grundschieppnetze über den Meeresboden geschleift werden können. Dabei hinterlassen sie einen regelrechten Todesstreifen: Alles, was ihnen in den Weg kommt, wird zerquetscht und begraben, Korallenriffe und Pflanzen werden geschädigt und unzählige Muscheln, Krebse oder Jungfische werden mitgerissen und getötet. Das alles führt dazu, dass es immer weniger Fische sowie andere Meeresbewohner gibt, diese somit vom Aussterben bedroht sind und das den Lebensraum Ozean immer weiter zerstört wird.

### Was kann man gegen die Überfischung der Ozeane tun?

Jeder einzelne kann einen Beitrag leisten, um das Meer vor Überfischung zu schützen! Je weniger bedrohte Fischarten gekauft werden, desto weniger müssen die Fischereien fangen. Man muss aber nicht komplett auf Fisch verzichten, um etwas gegen zerstörerische Fangmethoden zu tun. Es gibt nämlich auch Fischer, die mit schonenden Methoden Fische fangen. Im Supermarkt erkennt man Tiere, die auf unbedenkliche und nachhaltige Art gefischt wurden an verschiedenen Bio- bzw. Umweltsiegeln – zum Beispiel Bioland®, Naturland® oder MSC.

Neben unserem Konsumverhalten muss sich aber auch der Fischfang der großen Fischereien ändern. Sie sollen nicht mehr so große Mengen fischen und den Tieren damit ausreichend Zeit geben sich zu vermehren. Damit keine Fischarten aussterben, legen Politiker eine Fischfangquote fest. Das bedeutet, dass pro Jahr und pro Fischart nur eine bestimmte Menge gefangen werden darf. Zugleich setzt sich die Politik für schonendere Fangmethoden

ein und dafür, dass keine Meerestiere mehr als Beifang über Bord geworfen werden. Einige Staaten, wie Neuseeland und Australien, haben auch bereits Schutzgebiete eingerichtet, wo zum Beispiel die Grundschieppnetz-Fischerei verboten ist. Weltweit wirksame Maßnahmen gegen die Überfischung gibt es gegenwärtig allerdings, und trotz verschiedener Bemühungen nicht.



### Traurig, aber wahr

Eine aus 20 Schiffen bestehende japanische Flotte brachte es in nur 3 Monaten neben mehr als 700.000 Thunfischen auch auf 4.000 Haie und 6.400 Delfine, die qualvoll in den Treibnetzen verendeten.

### Nachhaltig & fair

Zu den bedrohten Fischarten zählen zum Beispiel Thunfisch, Nordsee-Kabeljau und Rotbarsch. In ihrem Bestand nicht bedroht sind zum Beispiel der Hering oder einheimische Süßwasserfische wie der Karpfen. Welchen Fisch du ohne schlechtes Gewissen konsumieren darfst, erfährst du zum Beispiel im WWF Einkaufsratgeber „[Fisch und Meeresfrüchte](#)“.

## Die Verschmutzung der Meere und ihre Folgen

### Was verschmutzt die Ozeane?

Neben der Fischerei ist die Verschmutzung der Weltmeere eine der schlimmsten Auswirkungen menschlicher Aktivitäten. Schadstoffe aus industriellen oder landwirtschaftlichen Abwässern oder aus unseren Haushalten, radioaktive Abfälle, Erdöl von Öl- und Gasplattformen oder durch unerlaubte Schiffstankreinigungen und andere Giftstoffe gelangen tagtäglich und fast unbemerkt in die Ozeane. 4.500 verschiedene Chemikalien und giftige Schwermetalle belasten bereits die Qualität des Meerwassers und den maritimen Lebensraum! Die meisten Substanzen sind nicht abbaubar und reichern sich im Gewebe lebender Organismen an, schädigen das Hormonsystem, schwächen das Immunsystem und lösen Krankheiten aus. Neben schadstoffreichen Abwässern werden die Ozeane auch zunehmend durch Plastikmüll, aber auch durch Lärm verschmutzt und belastet.

### Wie kann Lärm den Ozean verschmutzen?

Neben der Verschmutzung der Meere durch Müll gibt es auch eine akustische Verschmutzung der Meere, was so viel heißt wie Lärm in der Unterwasserwelt: Das Brummen von Schiffen, das Bohren nach Öl und Gas, der Abbau von Sand und Kies vom Meeresgrund, Unterwassersprengungen, der Schall von Ortungsgeräten, der Bau von Windparks, Flughäfen und Fabriken ins Meer – unsere Meere werden immer lauter. Du weißt vielleicht selbst, wie nervig Lärm sein kann. Im Meer ist Lärm aber besonders gefährlich, denn viele Meerestiere orientieren sich und kommunizieren durch Schall. Durch den extremen industriellen Geräuschpegel, der bis zu 80 Mal lauter ist als ein startender

Düsenjäger, ist es für die Tiere so, als zöge ein immer dichter Nebel auf, in dem sie sich verirren und der ihre Kommunikation mit Artgenossen behindert. So werden die Tiere durch die akustische Umweltverschmutzung aus ihrem Lebensraum vertrieben, einige erleiden Gehörschäden oder werden taub, andere tauchen panikartig auf und ab, was lebensbedrohliche Folgen für die Tiere haben kann.

### Wieviel Müll ist im Meer?

Überall in unseren Meeren schwimmt Müll, auch in abgelegenen und geschützten Riffen. Das meiste davon ist Plastikmüll, der zu einem großen und weltweiten Problem geworden ist. Mehr als 150 Millionen Tonnen Plastikmüll treibt weltweit in unseren Ozeanen – das sind 3,75 Millionen Lastwagenladungen! Jedes Jahr kommen mindestens 4 Millionen weitere Tonnen dazu und Forscher\*innen warnen: wenn die Plastikschwemme nicht gestoppt wird, gibt es in 35 Jahren mehr Plastik als Fische im Meer.

### Woher kommt der Plastikmüll im Meer?

Plastikmüll gelangt auf verschiedene Wege ins Meer: 20 Prozent stammt von Schiffen, zum Beispiel aus der Fischerei. Dort geht oft Ausrüstung wie Kunststoffnetze, Seile oder Transportkisten verloren. Bei Sturm reißt es auch mal große Container über Bord und manchmal wird verbotenerweise einfach auch Abfall unbeobachtet ins Meer gekippt, weil das bequemer und billiger ist, als ihn an Land zu entsorgen. 80 Prozent des Mülls stammt vom Festland. Größere Teile von Plastikflaschen und Verpackungen von verschmutzten Stränden oder Müllkippen werden mit Abwässern über die Flüsse in die Ozeane gespült oder direkt ins Meer geweht. Durch Wind, Wellen und Strömungen werden sie dort verteilt und sammeln sich in fünf riesigen Müllstrudeln in der Nähe des Äquators. Die Ausmaße dieser Müllteppiche lassen einen erschauern: Zwischen Hawaii, dem amerikanischen Festland und Asien treibt eine 3 Millionen Tonnen schwere Plastikinsel im Pazifik, die so groß ist wie ganz Mitteleuropa! Dieser „pazifische Müllstrudel“ hat sich in den letzten 40 Jahren um das Hundertfache vergrößert.

### Was ist Mikroplastik?

Auch über unser Abwasser gelangt Plastik in Form von winzigen Kunststoffpartikeln in die Ozeane. Das sogenannte „Mikroplastik“ ist oft kleiner als ein Sandkorn und steckt in vielen Kosmetikprodukten wie Flüssigseifen oder Zahnpasta. Aber auch Fleecepullis und andere Kleidungsstücke aus Kunstfasern verlieren bei jedem Waschgang bis zu 2.000 kleinste Plastikfasern. Auch sie gelangen über unser Haushalts-Abwasser in die Ozeane, genau wie das Mikroplastik aus Fabriken. Noch dreißig Meter unter der Wasseroberfläche sind diese winzigen Plastikteile zu finden, die auch entstehen, wenn größere Plastikstücke durch Salzwasser, Wellen und Sonnenstrahlen brüchig werden und in immer kleinere Teile zerfetzt werden. Und weil es sehr, sehr lange dauert, bis sich Plastik in der Natur zersetzt, sammelt sich dort immer mehr an.

### Warum ist Plastikmüll so gefährlich für die Meeresbewohner?

Plastikmüll im Meer hat verheerende Auswirkungen auf die marinen Ökosysteme: Von über 130 Arten ist bekannt, dass sie sich regelmäßig in herumtreibenden Müllteilen, verloren gegangenen Fischernetzen (=Geisternetze) und Plastikfolien verstricken, sich dabei schwer verletzen, strangulieren oder gar ertrinken. Jedes Jahr sterben etwa eine Million Seevögel, viele tausend Robben, Seelöwen und Schildkröten sowie zahlreiche kleine Wale, Delfine, Haie, Seesterne und andere Fische durch Plastikmüll.

Auch Mikroplastik hat schwerwiegende Folgen für zahlreiche Meeresbewohner. Fische und Vögel verwechseln die kleinen Partikel oft mit Nahrung und können verhungern, wenn ihr Magen und Darm mit unverdaulichem Plastik gefüllt und verstopft ist. Nicht zuletzt gelangen die winzigen und oft mit giftigen Chemikalien belasteten Plastikteilchen in die Nahrungskette und damit auch bei uns Menschen auf dem Teller und schließlich im Magen, wenn wir Fisch und Meerestiere essen.

### Nicht zu fassen

Tüten, Säcke, Teller, Becher, Flaschen, Feuerzeuge, Zahnbürsten, Einmalrasierer, Schuhe, Schläuche, Schnüre, Kabel sowie undefinierbare Teile aus Plastik: Ein junger Cuvier-Schnabelwal strandete mit vierzig Kilogramm Plastikmüll im Magen auf den Philippinen. Knapp sechs Kilogramm Plastik, darunter 115 Becher, 25 Tüten und mehr als 1.000 weitere Plastikteile wurden in einem in Indonesien angespültem Pottwal entdeckt. Solche Nachrichten über gestrandete Meeressäuger mit massenhaft Kunststoff im Magen, gibt es in den letzten Jahren häufiger. In Zukunft werden es nicht weniger werden - weil immer mehr Plastik produziert wird und davon auszugehen ist, dass es auch weiterhin in die Meere gelangt.

### Kaum zu glauben

Plastikflaschen benötigen 450 Jahre für ihre Zersetzung, ein Fischfangnetz aus Nylon bis zu 600 Jahre. Von ihnen geraten jährlich ca. 25.000 Stück unkontrolliert in die Meere und werden als kaum sichtbare Geisternetze zu gemeinen Fallen für die Meeresbewohner.

### Gut zu wissen

Jedes Jahr am 8. Juni wird der **Welttag der Ozeane** von den Vereinten Nationen ausgerufen. Weltweit wird an diesem Tag daran erinnert, wie wichtig unsere Meere sind und wie sehr sie durch Klimawandel, Verschmutzung und Überfischung in Gefahr sind. Auch zu Maßnahmen zum Schutz der Meere wird ermahnt. Denn die Ozeane sind unverzichtbar für das Leben auf der Erde - für das Klima, für unsere Ernährung, für unsere Gesundheit, für unser Leben.

### Kennt du schon...

... die **Gewässer-Retter-App**? Werde zum smarten Gewässerretter, dokumentiere Müllfunde oder organisiere deine eigene Reinigungsaktion, um unsere Meere, Flüsse und Seen von Müll zu befreien. Informiere dich auf der Webseite des NABU unter: [www.gewaesserretter.de](http://www.gewaesserretter.de)

# Meeresschutz

Der Ozean ist unsere ursprüngliche Heimat auf der Erde –  
eine Heimat, die bedroht ist ... eine Heimat, die uns um Hilfe ruft ...

SHORTY UND DAS GEHEIMNIS DES ZAUBERRIFFS

## Meeresschutz: Artenvielfalt und Lebensraum bewahren

### Warum sind Meere für uns Menschen wichtig?

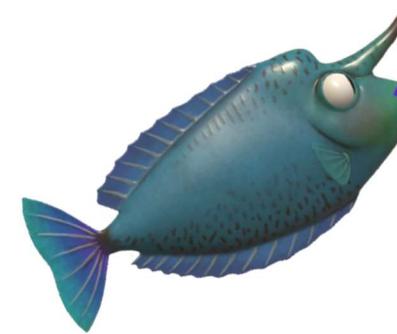
Ozeane sind riesig. Sie bedecken rund 70 Prozent unseres blauen Planeten und bieten den größten Lebensraum für unzählige Pflanzen und Tiere, darunter noch viele unbekannte Lebewesen und Arten aus der Tiefsee oder den Polarmeeren. Darüber hinaus produzieren sie mehr als die Hälfte des Sauerstoffs, den wir atmen, sind lebenswichtige Nahrungsquelle, Transportweg, Einkommensmöglichkeit und vieles mehr. Doch das Meer ist in Gefahr – durch Plastikmüll, Überfischung, Lärmverschmutzung, Übersäuerung und Artensterben. Wir müssen diesen Lebensraum aber schützen und bewahren, denn unser Leben ist eng verbunden mit dem Meer. Wenn die Ozeane krank sind, können auch wir nicht gesund bleiben.

### Gibt es Hoffnung für die Ozeane?

Genau wie wir Menschen benötigen auch Tiere ab und zu Ruhe und Erholung, zum Beispiel wenn sie Nachwuchs bekommen. Daher ist es wichtig, dass sowohl auf dem Land als auch im Meer Gebiete festgelegt werden, in denen der Mensch nichts machen darf, was Tiere und Schutzgebiete stört oder zerstört. Damit sich besonders empfindliche und gefährdete Tiere und Pflanzen erholen und wieder vermehren können, Lebensräume wie zum Beispiel große Sandbänke und Korallenriffe wieder ins Gleichgewicht kommen und das Meer als Lebensgrundlage für Tiere und Menschen erhalten bleiben. Wissenschaftler\*innen haben festgestellt, dass sich solche Schutzgebiete unter den Meereslebewesen herumsprechen. Die Anzahl der Tiere in Schutzgebieten wächst, die Artenvielfalt steigt und die Ökosysteme im Meer werden widerstandsfähiger. Weltweit setzen sich zahlreiche Einrichtungen und Initiativen für die Einrichtung mariner Schutzgebiete ein, um den Lebensraum Meer vor schädigenden Eingriffen zu bewahren und um bedrohten Arten einen Rückzugs- und Nahrungsraum bereitzustellen.

### Wie viel Prozent der Weltmeere sind geschützt?

Weltweit, sowohl in Küstennähe als auch weiter draußen im offenen Meer, gibt es Gebiete, die so wertvoll sind, dass sie besonders geschützt werden müssen. Aktuell sind aber nur zwei Prozent der Meere (und nur etwa 15 Prozent der Landmasse) geschützt – viel zu wenig, um Artenschwund und Auswirkungen des Klimawandels zu bekämpfen. In Europa wurden bislang 727 Meeresschutzgebiete eingerichtet. Dazu zählt z.B. das Wattenmeer vor den Küsten Deutschlands, Dänemarks und der Niederlande. Der Nationalpark wurde im Jahr 2009 von der UNESCO in die Liste des Weltkulturerbes aufgenommen – eine Art „Oscar“ oder „Nobelpreis“ für ein außergewöhnliches Stück Natur, das auch in Zukunft für die Welt erhalten bleiben soll. Neben anderen weltberühmten Naturwundern wie z.B. dem Grand Canyon in den USA, dem gigantischen Mount Everest im Himalaya oder den Galapagos-Inseln im Pazifik, stehen 46 Küsten- und Meeresgebiete auf dieser Welterbeliste. Auch das australische Great Barrier Reef gehört zu diesen Kronjuwelen der Ozeane, die unter besonderem Naturschutz stehen.



### Meeresschutzgebiet – was heißt das?

Meeresschutz ist ein Teilgebiet des Naturschutzes und Meeresschutzgebiete sind Orte, die es dem Ozean ermöglichen, sich zu regenerieren, die Auswirkungen des Klimawandels abzuschwächen und dem Ozean dabei helfen, seine Kraft zurückzugewinnen. In diesen Wasser-Nationalparks soll die Natur sich selbst überlassen bleiben. Menschen sollen dort weder durch Fischerei noch durch Schiffsverkehr, Bohrungen, Abbau, Lärm oder Schmutz stören, so dass der Ozean in seinen natürlichen Zustand als ein optimal funktionierendes, Sauerstoff produzierendes und Kohlendioxid speicherndes Kraftwerk zurückkehren kann und gegenüber Einflüssen wie dem Klimawandel gestärkt wird.

### Wie wirksam ist der Meeresschutz?

Die Maßnahmen zum Schutz der Ozeane sind von Gebiet zu Gebiet sehr unterschiedlich. Leider halten sich auch nicht immer alle an die vorgeschriebenen Regeln, so dass die Meeresbewohner nicht mal in den Schutzgebieten ganz vor uns Menschen sicher sind. So hört man immer wieder von Schiffen oder Öltankern, die auf Riffe in Naturschutzgebieten auflaufen, diese katastrophal zerstören und Meeresbewohner bedrohen. Und so traurig es ist: in vielen Schutzgebieten wird weiter gefischt, nach Öl gebohrt oder mit schweren Grundschieppnetzen der Meeresboden zerstört. Damit sich das ändert erforschen Meeresbiologen das Meer in den Schutzgebieten. Denn je mehr sie über das Leben unter Wasser und die Gefährdung durch den Menschen erfahren, desto besser können Maßnahmen zum Schutz der Ozeane entwickelt werden. Aktuell (September 2020) haben Regierungen unter dem Dach der Vereinten Nationen Verhandlungen für einen globalen Ozean-Vertrag aufgenommen. Damit steigt die Chance auf echte Schutzgebiete für unsere Meere. Dennoch: Das Ganze ist ein zäher Prozess und sicher wird es noch Jahre dauern, bis der Artenreichtum auch auf dem offenen Meer wirksam geschützt wird.

## Was kann jeder Einzelne von uns zum Schutz der Ozeane beitragen?

Meeresschutz beginnt bereits vor der eigenen Haustüre und jeder von uns kann gegen die Vermüllung der Meere etwas tun und dazu beitragen, dass unsere Gewässer sauberer werden:

- **Tipp 1: Nimm deinen Müll mit!**

Gegen die Vermüllung hilft vor allem der richtige Umgang mit Abfällen. Achte immer darauf, nichts ins Wasser zu werfen, nichts am Strand, an den Flussufern oder überhaupt irgendwo liegen zu lassen. Flaschendeckel, Bonbonpapier, Zigarettenkippen und Co. gehören unterwegs in die Hosentasche, nicht in die Landschaft. Und: prinzipiell gehören alle Abfälle (nach Möglichkeit fürs Recycling getrennt) in die Mülltonne. Denn nur so gelangen sie nicht in die Umwelt – und können nicht in Flüsse, Seen oder ins Meer gespült werden. Wer cool ist, nimmt auch Müll von anderen mit und gewöhnt sich eventuelle „Gehört mir nicht – Interessiert mich nicht“-Attitüden ab.

- **Tipp 2: Vermeide Plastikmüll!**

Am besten ist es natürlich, möglichst wenig Plastikverpackungen oder Kosmetikprodukte, die Mikroplastik enthalten, zu benutzen. Einige Kunststoffe werden häufig auf der Verpackung bei den Inhaltsstoffen genannt. Dazu gehören u.a. Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET), Nylon oder Polyurethan (PUR). Und beim Einkaufen kann man auf Plastiktüten, plastikverpackte Produkte, Einweggeschirr und Plastikflaschen verzichten. Jeder kommt ohne aus und die Umstellung auf mitgebrachte Glasflaschen, Mehrwegflaschen aus der Region oder eigene Stoffbeutel, ist wirklich nicht schwer. So entsteht weniger Müll, der später im Meer landen könnten.

- **Tipp 3: Mach mit bei Clean Ups!**

Weltweit gibt es immer mehr Events, bei denen Gruppen freiwillig Müll an Stränden, Fluss- und Seeufern sammeln. Die sogenannten „Clean Ups“ machen Spaß und sind gleichzeitig große Statements, denn Fluss- oder Strandbesucher sehen zu, wie andere Müll aufräumen – vielleicht sogar ihren eigenen, und das bleibt hängen. Müllsammelaktionen sind ein leicht umzusetzender, aktiver Beitrag zum Meeresschutz und setzen ein starkes Zeichen für eine saubere, gesunde und plastik-müllfreie Umwelt. Der [World Cleanup Day](#) findet übrigens jedes Jahr an einem Samstag im September statt. 2019 beteiligten sich weltweit 21 Millionen Menschen in 180 Ländern. Mach mit bei der weltweit größten Säuberungsaktion oder organisiere mit der [Gewässer-Retter-App](#) deine eigene Reinigungsaktion bei dir vor Ort.

- **Tipp 4: Erzähl vom Meer!**

Umweltschützer weisen darauf hin, dass viel häufiger und besser über die Probleme berichtet werden muss, die z.B. durch Plastikmüll im Meer entstehen. Denn nur wer weiß, was die Kunststoffabfälle für die Meeresbewohner bedeuten, ist bereit etwas zu tun, um die Situation zu verändern. Unter den Schaumkronen der Wellen gibt es eine Welt, die größer ist als unsere an Land. Und hier gibt es so viel zu entdecken! Also lies Bücher, schau Filme und halte Dein Interesse. So sorgst du dafür nicht nur einmal kurz engagiert zu sein, sondern für immer. Auch die Meinung von Freunden ist wichtig. Unterhalte dich also mit ihnen über das Meer, erzähle von Fakten, die du über die Ozeane gelesen, gehört oder gesehen hast. Von

schwindenden Fischbeständen, Wasserverschmutzung, Artensterben. Bestimmt bleibt was hängen und der nächste drückt sein Bonbonpapier nie wieder in den Sand.

- **Tipp 5: Unterstütze Organisationen für Meeresschutz!**

Viele Organisationen und Initiativen kämpfen seit Jahren gegen Umweltverbrechen an unseren Meeren. Mit Spenden oder aktiver Mitarbeit kann jeder dazu beitragen, dass sie ihre Arbeit zum nachhaltigen Schutz der Ozeane und Meeresbewohner finanzieren und verstärken können.

## Meeresschutzorganisationen im Überblick

- [Beach Cleaner](#) | Fokus: Plastikmüll vermeiden und Beach Cleanups initiieren
- [Deepwave](#) | Fokus: Schutz der Hoch- und Tiefsee
- [Deutsche Stiftung Meeresschutz \(DSM\)](#) | Fokus: Unterstützung gemeinnütziger Projekte
- [Deutsche Umwelthilfe \(DUH\)](#) | Fokus: Klimaschutz, Erhaltung der biologischen Vielfalt
- [Fair Oceans](#) | Fokus: entwicklungspolitische Dimension der Ozeane und Meere
- [Fish Act](#) | Fokus: Fischbestände dokumentieren, Überfischung beenden
- [Ghost Diving](#) | Fokus: Bergung von Geisternetzen
- [Greenpeace](#) | Fokus: Fischerei, Schutzgebiete und Plastikmüll
- [Küste gegen Plastik](#) | Fokus: Plastikmüll an deutschen Küsten vermeiden
- [Lighthouse Foundation](#) | Fokus: Nachhaltige Entwicklung der Meere
- [Naturschutzbund Deutschland \(NABU\)](#) | Fokus: Schutz von Flüssen, Meeren, Tieren
- [Nauti Green Diver Initiative](#) | Fokus: Saubere, gesunde und nachhaltigen Gewässer
- [Sea Shepherd Society](#) | Fokus: Umweltverbrechen und Walschutz
- [Stop Finning](#) | Fokus: Haiprodukte erkennen, melden und Verbraucher sensibilisieren
- [OceanCare](#) | Fokus: Meeresschutz – Bessere Lebensbedingungen in den Ozeanen
- [Oceanic Preservation Society](#) | Fokus: Aufklärung
- [One Earth One Ocean](#) | Fokus: Maritime Müllabfuhr
- [Our Fish](#) | Fokus: Überfischung und nachhaltiger Fischfang
- [Ozeana](#) | Fokus: Überfischung und Welthunger
- [Ozeankind](#) | Fokus: Plastikmüll vermeiden, Ocean-CleanUps
- [Project Aware](#) | Fokus: Vermüllung der Meere und Haischutz
- [Project Zero](#) | Fokus: Meeresschutzgebiete und Klimawandel
- [Sea Shepherd](#) | Fokus: Wildtiere und deren Lebensräume in den Ozeanen
- [Sharkproject](#) | Fokus: Haischutz
- [Surfrider Foundation Europe](#) | Fokus: Schutz der Ozeane, Strände und Gewässer
- [The Dolphin Project](#) | Fokus: Delfine in Gefangenschaft
- [World Ocean Network](#) | Fokus: Nachhaltigen Nutzung der Ozeane, World Oceans Day
- [World Wide Fund For Nature \(WWF\)](#) | Fokus: Überfischung und Erhalt der Lebensräume
- [Wildaid](#) | Fokus: Artenschutz und Kampf gegen Wilderei
- [Whale and Dolphin Conservation \(WDC\)](#) | Fokus: Schutz von Walen und Delfinen

u.v.a.



# Arbeitsblätter



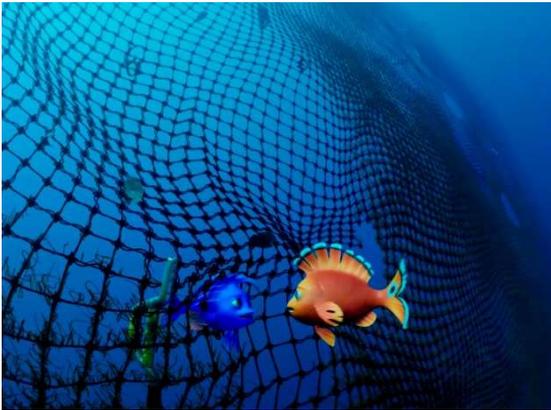
## Artenkunde - Meerestiere im Ozean

Film-Meerestiere	Echtes Tier	Steckbriefe	Zeichnung
<p>Hier siehst du Bilder der animierten Hauptdarsteller aus dem Film „Shorty und das Geheimnis des Zauberriffs“. Sie haben sehr unterschiedliche Eigenschaften. Schreibe Wörter auf die Linien, die ihre Persönlichkeit beschreiben!</p>	<p>Suche im Internet Fotos der echten Meerestiere. Füge die Bilder in die Box ein! (Digital oder Bild ausdrucken und mit Schere+Klebstoff einkleben). Gibt es Gemeinsamkeiten oder Unterschiede im Vergleich mit den Filmfiguren?</p>	<p>Suche in einem Sachbuch oder im Internet Sachtexte zu den einzelnen Meerestieren. Finde die wichtigsten Wörter aus diesen Texten. Schreibe diese Wörter als Stichpunkte hier auf! Findest Du Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu den Meerestieren im Film?</p>	<p>Erstelle in den Rahmen Deine eigenen Zeichnungen der Meerestiere. Versuche die Meeresbewohner so genau wie möglich nachzuzeichnen und farbig zu gestalten!</p>
Jake	Foto Sägefisch	Der Sägefisch...	Mein Sägefisch...
 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		<p>Lebensraum: _____</p> <p>Aussehen: _____</p> <p>_____</p> <p>Nahrung: _____</p> <p>Besonderheiten: _____</p> <p>_____</p>	
Indigo und Shorty	Foto Riffbarsch	Der Riffbarsch...	Mein Fantasie-Riffbarsch...
 <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		<p>Lebensraum: _____</p> <p>Aussehen: _____</p> <p>_____</p> <p>Nahrung: _____</p> <p>Besonderheiten: _____</p> <p>_____</p>	

Calypso	Foto Seedrache	Der Seedrache...	Mein Seedrache...
 <hr/> <hr/> <hr/>		<p>Lebensraum: _____</p> <p>Aussehen: _____</p> <p>_____</p> <p>Nahrung: _____</p> <p>Besonderheiten: _____</p> <p>_____</p>	
Gustav	Foto Anglerfisch	Der Anglerfisch...	Mein Anglerfisch...
 <hr/> <hr/> <hr/>		<p>Lebensraum: _____</p> <p>Aussehen: _____</p> <p>_____</p> <p>Nahrung: _____</p> <p>Besonderheiten: _____</p> <p>_____</p>	
Oana	Foto Oktopus	Der Oktopus...	Mein Oktopus...
 <hr/> <hr/> <hr/>		<p>Lebensraum: _____</p> <p>Aussehen: _____</p> <p>_____</p> <p>Nahrung: _____</p> <p>Besonderheiten: _____</p> <p>_____</p>	

## Filmverstehen

1



**Auf welche Gefahren und Beschädigungen ihres Lebensraumes stoßen Shorty, Jake und Indigo auf ihrem Abenteuer?**

- Was siehst du auf den Bildern links? Beschreibe genau in einem Satz.

Bild 1: \_\_\_\_\_

Bild 2: \_\_\_\_\_

Bild 3: \_\_\_\_\_

**Woran erinnerst du dich noch?**

- Schreibe in möglichst vielen Stichpunkten auf, mit welchen Problemen die Meeresbewohner im Film noch zu kämpfen haben.

---

---

---

2

26



**Weißt du noch, was die kluge Krakendame Oana über Kaluoka'hina erzählt?**

- Was ist Kaluoka'hina für ein Ort? Beschreibe in deinen eigenen Worten.

---

---

---

3



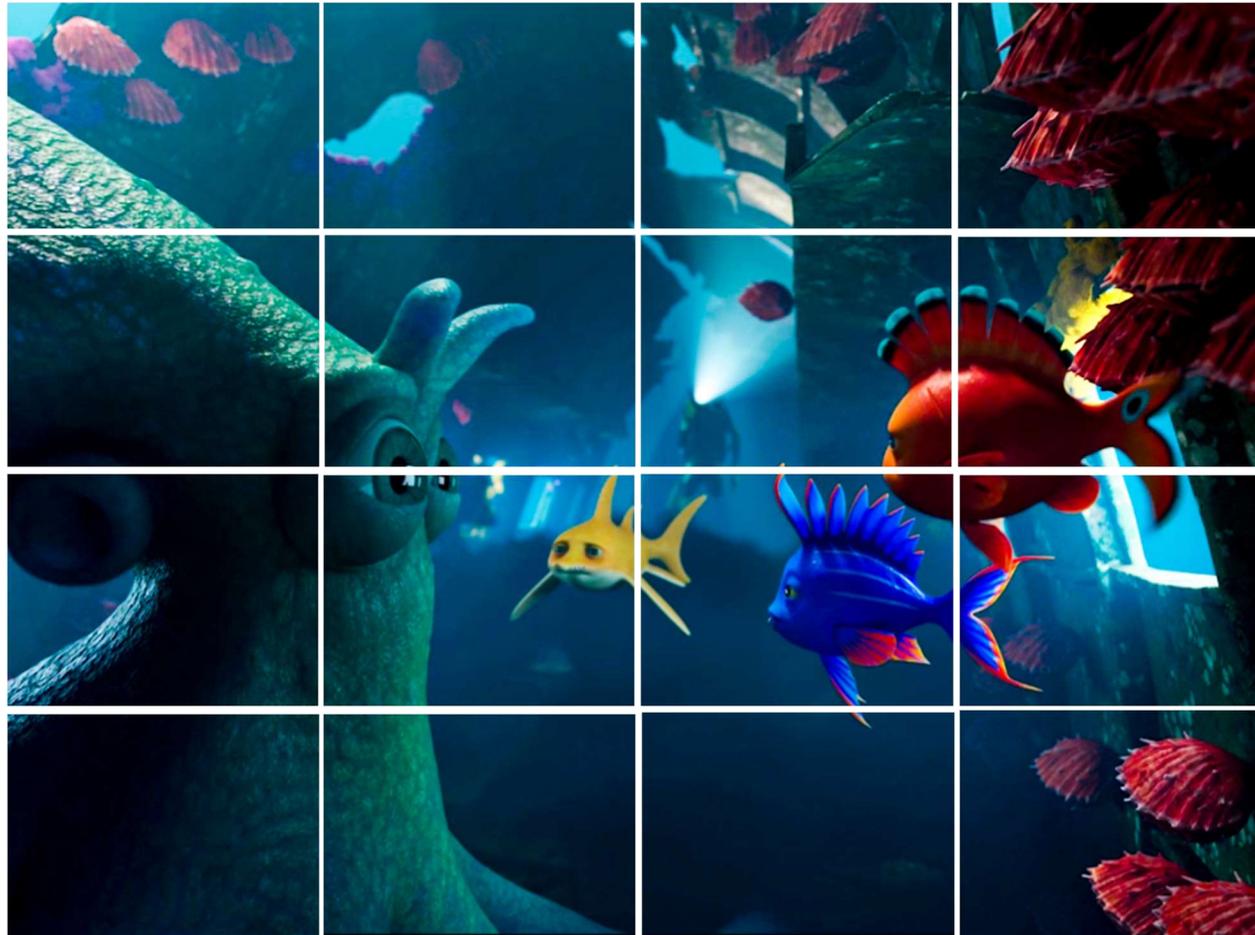
**Jetzt bist du dran!**

- Gibt es bei euch in der Umgebung auch Strände, Flüsse, Seen, Bächen oder Ufer, die geschützt werden sollten? Entwerft eine Hinweistafel für Bewohner und Touristen mit Zeichen und Erklärungstexten. So können sie auf einen Blick sehen, wie und warum das Gebiet geschützt werden sollte.

## Unterwasser-Puzzle

Das Puzzle besteht aus 16 kleinen Abbildungen.  
Schneide die Bilder aus, mische sie ordentlich durch  
und setze das Bilder-Puzzle anschließend wieder richtig zusammen.

Viel Erfolg!

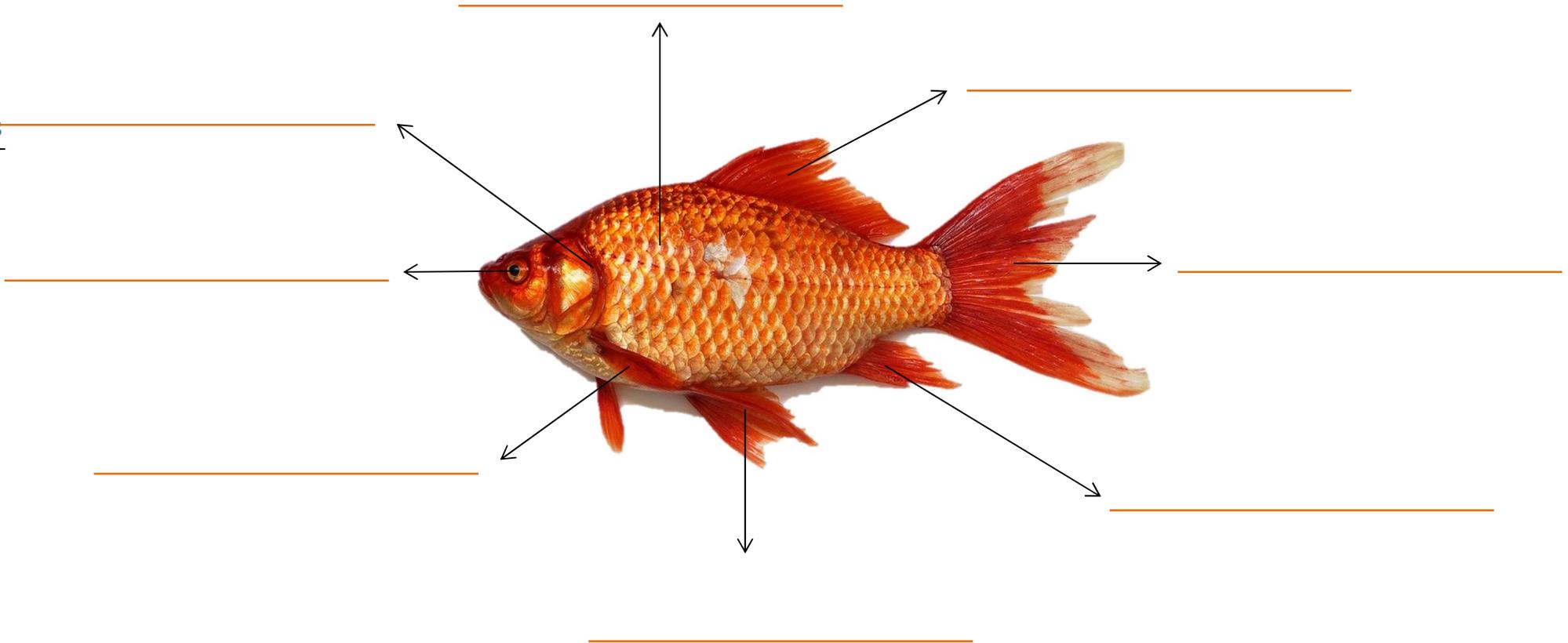


## Fisch beschriften

Kannst Du den Fisch richtig beschriften? Nutze dafür folgende Wörter:

**Brustflosse – Fischauge – Rückenflosse – Bauchflosse – Schuppenkleid – Schwanzflosse – Kiemendeckel – Afterflosse**

28



## Ozean-Suchsel

Finde die 15 versteckten Wörter zum Ozean im Buchstabengitter und kreuze sie rot ein.  
Tipp: Die Wörter sind sowohl senkrecht als auch waagrecht angeordnet. Schau genau!



Diese Wörter sind versteckt:

- |                 |                     |                       |
|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 Korallenblüte | 2 Überfischung      | 3 Oktopus             |
| 4 Geisternetz   | 5 Salzwasser        | 6 Algen               |
| 7 Riffbarsch    | 8 Lärmverschmutzung | 9 Kelpwald            |
| 10 Seedrache    | 11 Mikroplastik     | 12 Tiefsee            |
| 13 Anglerfisch  | 14 Polypen          | 15 Meeresschutzgebiet |



29

Wähle 5 Wörter aus und schreibe einen Satz dazu:

---



---



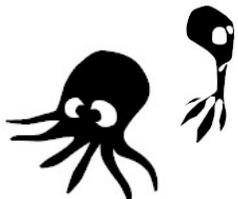
---



---



---



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

## Lösung

### Ozean-Suchsel

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

## Ozean-Experten-Quiz

Shorty, Jake und Indigo sind kluge Fische, aber sie können noch mehr über ihren Lebensraum, den Ozean und seine Bewohner lernen. Helft ihnen dabei und beantwortet die folgenden Fragen. Beratslagt euch in Vierergruppen und kreuzt die richtigen Antworten an!

- 1 Die Erde wird auch "Der blaue Planet" genannt. Wieviel Prozent der Erde sind insgesamt vom Wasser bedeckt?**
- 50 Prozent
  - 70 Prozent
  - 90 Prozent
- 2 Die drei großen Ozeane sind der Atlantische Ozean, der Pazifische Ozean und der...**
- Indische Ozean
  - Japanische Ozean
  - Afrikanische Ozean
- 3 Was sind Korallen?**
- Wasserpflanzen
  - Wassertiere
  - Wasserpilze
- 4 Wie heißt das größte Korallenriff der Welt?**
- Malediven
  - Atoll der Karibik
  - Great Barrier Reef in Australien
- 5 Was versteht man unter Korallenbleiche?**
- Die Korallen erschrecken und verlieren ihre Farbe
  - Die Korallen werden weiß und sterben ab, weil das Wasser für sie zu warm ist
  - Die Korallen werden von den Menschen entfärbt
- 6 Was ist ein Kelpwald?**
- Ein Wald, in dem die Tierart der Kelpen lebt
  - Ein Wald aus Kelp-Korallen
  - Ein Wald unter Wasser aus großen Algen, die Kelp heißen
- 7 Woher hat der Sägefisch seinen Namen?**
- Wegen seines Oberkiefers, der zu einem langen Zahn tragenden Schwert ausgezogen ist
  - Weil er die Algen im Ozean absägt
  - Wegen seiner sägeartigen Flossen
- 8 Die Krake: Welche Aussagen sind richtig?**
- Kraken sind Kopffüßler
  - Kraken gehören zu den Fischen
  - Kraken haben zwei Arme und Beine
  - Kraken sind besonders intelligent

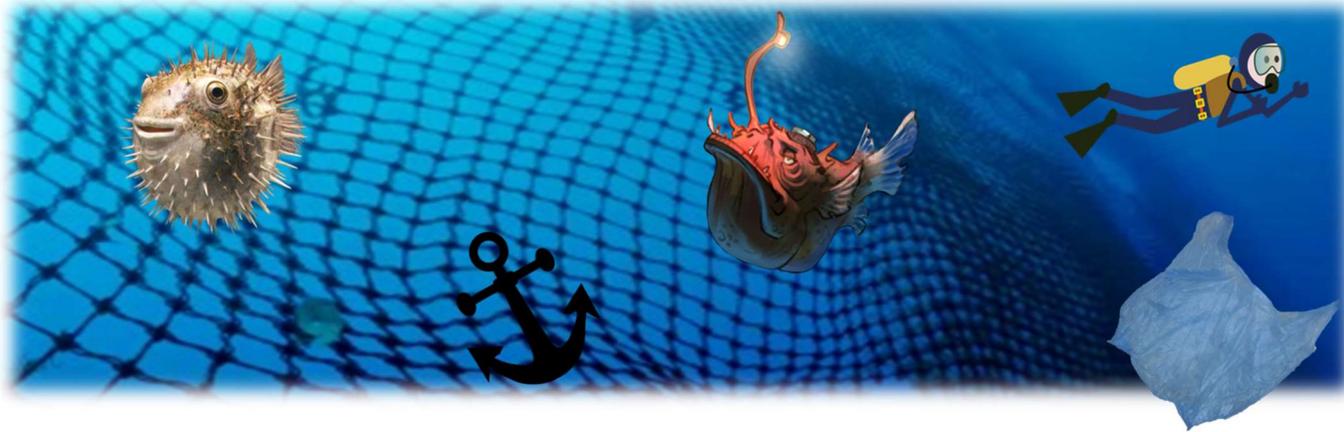


- 9 Welche Besonderheit trifft auf den Oktopus zu?**
- Er hat zwei Herzen und grünes Blut
  - Er hat drei Herzen und blaues Blut
  - Er hat vier Herzen und gelbes Blut
- 10 Welche Eigenschaft hat nur das Seepferdchen?**
- Es ist das kleinste Tier des Meeres
  - Es hat die meisten Schuppen der Welt
  - Es ist die einzige Tiergruppe, bei der die Männchen die Babys austragen
- 11 Welche Aussagen sind richtig?**
- Durch Überfischung können Fische ausgerottet werden
  - Große Fischfangtrawler fischen mit Angeln
  - Man kann ruhig jeden Abfall ins Wasser leiten
  - Fische brauchen keinen Sauerstoff im Wasser
- 12 Welche Stoffe können den Meeresbewohnern in den Ozeanen schaden?**
- Plastikabfall
  - Holzteile
  - Pflanzengift
  - Sauerstoff
  - Erdöl
- 13 Wie lange dauert es, bis Plastik zersetzt ist?**
- Jahrzehnte
  - Jahrhunderte
  - Jahrtausende
- 14 Es wurden bereits einige Raumsonden ins Weltall geschickt, um Proben von Planeten und Planetenmonden zu nehmen. Nach welchem Stoff sucht man im Weltraum am dringendsten?**
- Eisen
  - Wasser
  - Kohle
- 15 Welcher der vier größten Monde des Planeten Jupiter verbirgt unter einer mächtigen Eiskruste einen riesigen Salzwasserozean, der den Meeren auf der Erde ähnelt?**
- Io
  - Europa
  - Ganymed
  - Kallisto



## Meeres ABC

Finde zu jedem Buchstaben im Alphabet ein Wort,  
das im Zusammenhang mit dem Meer steht. Überlege, welche Tiere und Pflanzen im Meer leben und wodurch die Ozeane bedroht werden. Viel Erfolg!



A \_\_\_\_\_ J \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_ T \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_ L \_\_\_\_\_ U \_\_\_\_\_

D \_\_\_\_\_

M \_\_\_\_\_

V \_\_\_\_\_

E \_\_\_\_\_

N \_\_\_\_\_

W \_\_\_\_\_

F \_\_\_\_\_

O \_\_\_\_\_

X \_\_\_\_\_

G \_\_\_\_\_

P \_\_\_\_\_

Y \_\_\_\_\_

33 H \_\_\_\_\_

Q \_\_\_\_\_

Z \_\_\_\_\_

I \_\_\_\_\_

R \_\_\_\_\_

# „Artgerecht ist nur die Freiheit“

Hilal Sezgin

Schriftstellerin, Publizistin und Journalistin

## Impressum

Unterrichtsleitfaden **SHORTY** und das Geheimnis des Zauberriffs  
Stand: April 2021

Herausgeber  
Alpenrepublik GmbH, München

Konzept, Text, Gestaltung  
Katrin Miller  
medien:bildung:kultur  
[miller.katrin@gmail.com](mailto:miller.katrin@gmail.com)

© REEF Distribution GmbH, All Rights Reserved  
[www.reef-distribution.com](http://www.reef-distribution.com)

Dieser Unterrichtsleitfaden darf nur für die Arbeit an Schulen und Bildungseinrichtungen verwendet werden. Jedweder Handel, Verkauf oder käuflicher Erwerb ist ausdrücklich untersagt und wird straf- und zivilrechtlich verfolgt. Das Material darf für Unterrichtszwecke uneingeschränkt vervielfältigt werden.