

KÖNNEN WIR NEMO BALD NICHT MEHR FINDEN?

EIN BLOGBEITRAG ZUM THEMA KORALLENSTERBEN UND NACHHALTIGKEIT

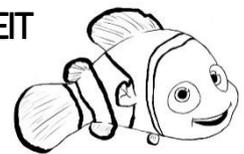


Abb. T1

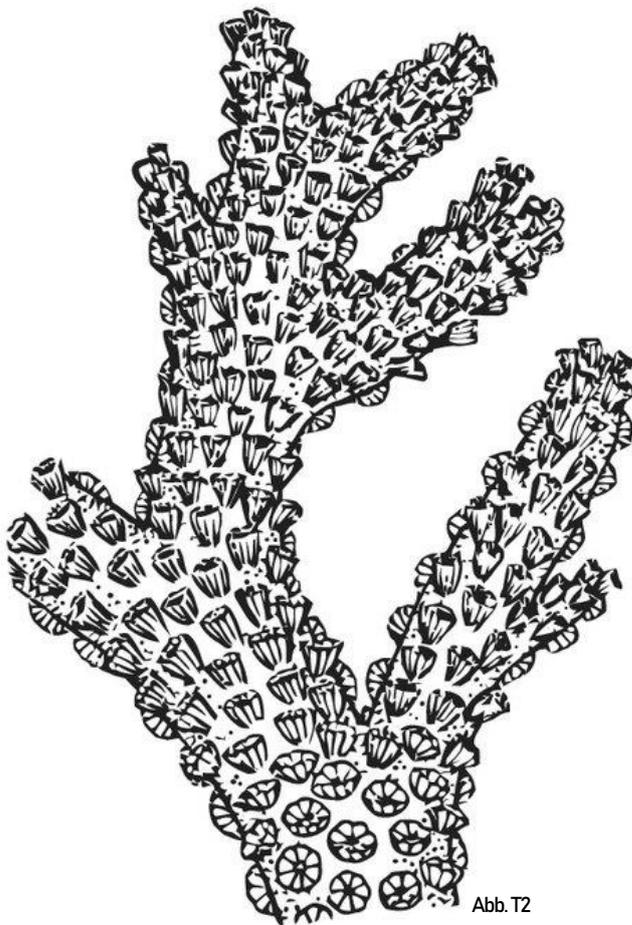


Abb. T2

SOMMERSEMESTER 2019

SEMINAR ZUR „EINFÜHRUNG IN
DIE BIOLOGIEDIDAKTIK“

DOZIERT DURCH
PROF. DR. ARMIN LUDE

GESCHRIEBEN VON
AMELIE DONALIES

JANETTE JOHNE

JANNIKA GREBER

WIEBKE URSEL

INDEX

- 03** VORWORT
- 04** WAS SIND KORALLEN EIGENTLICH?
- 07** KORALLENSTERBEN
- 09** WAS IST KLIMAERWÄRMUNG?
- 10** DIE ROLLE DER MEERE
- 12** BNE IM UNTERRICHT
- 15** DIE BASISKONZEPTE IM BIOLOGIEUNTERRICHT
 - 15** STRUKTUR UND FUNKTION
 - 16** KOMPARTIMENTIERUNG
 - 16** STEUERUNG UND REGELUNG
 - 17** STOFF- UND ENERGIEUMWANDLUNG
 - 17** INFORMATION UND KOMMUNIKATION
 - 18** REPRODUKTION
 - 18** GESCHICHTE UND VERWANDTSCHAFT
 - 19** VARIABILITÄT UND ANGEPASSTHEIT
- 19** UNTERRICHTSEINSTIEG ZUM THEMA
KORALLENSTERBEN UND NACHHALTIGKEIT
- 21** UNSER FAZIT
- 23** LITERATURVERZEICHNIS
- 25** ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Vorwort

Neulich bei 32°C im Freibad – wohlgermerkt Anfang Juni. Während wir beinahe leidend vor Hitze auf der Wiese liegen, kühlen sich andere im wohltemperierten Badebecken ab. Da stellt sich mir die Frage: „Was, wenn dieses Becken ein paar Grad wärmer wäre? Von Jahr zu Jahr stets ein wenig mehr?“ Vermutlich wären die Badebesucher entsetzt, würden sich im Freibad sicher nicht mehr blicken lassen.

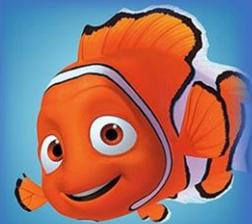
Neulich nach einem heißen Tag im Juni, 32°C, abends vor dem Fernseher. Ich zappe die Programme durch, langweile mich. Dann das: Findet Nemo. Ich bleibe bei diesem schönen Kinderfilm hängen, erinnere mich an meine Kindertage und gucke den Film über Nemo und seinen mutigen Papa. Als mir dann der Gedanke kommt, dass auch Nemo und seine Freunde eventuell in ein paar Jahren in solch einer warmen Brühe wie dem Badewasser aus unseren Gedanken heute Mittag schwimmen müssen, bin ich entsetzt. Was wenn Nemo und sein Papa Marlin der Clownfisch darauf auch wenig Lust haben – die neue Situation vielleicht gar nicht ertragen können und sich auch nicht mehr im zu warmen Meer aufhalten wollen, also nicht mehr an Ihrem zu Hause – dem Korallenriff – zu finden sind? Können wir Nemo dann irgendwo überhaupt noch finden? Müssen auch er und Marlin bei Hitze leiden? Gibt es weitere Probleme für Sie – werden Sie zum Beispiel weiterhin Nahrung finden? Was passiert mit Ihrem Haus – der Anemone? Wie steht es um Nemo's Freunde, den anderen Riffbewohnern?

Neulich 41°C am Strand im Urlaub in Marsa Alam, Ägypten. Während ich schwitzend ins Meer renne stolpere ich und verletzte mich am Fuß. Der kratzige Untergrund hat einen kleinen Schnitt in meiner Fußsohle verursacht. Als ich so die Wunde betrachte, merke ich, dass das Meerwasser wirklich sehr warm ist und mich kaum abkühlt. Ich inspiziere den Meeresboden, suche nach meinem Stolperstein. Plötzlich wird mein Gesichtsausdruck leer. Kein Fisch zu sehen, keine bunten Farben der Korallen, gähnendes, kratziges graubraun ist das einzige, was ich unter der Wasseroberfläche erkennen kann. Soweit das Auge reicht nur abgestorbene Korallen, kein Lebewesen bis auf ein paar knallrote Strandurlauber weit und breit zu sehen. Erschüttert gehe ich zurück zu meinem Sonnenschirm und frage mich, ob wir Nemo und seine Freunde hier im Meer jemals wieder sehen werden.

Neulich 29°C auf meiner Terrasse wieder zu Hause, es ist nun Juli. Meine Gedanken schweifen ab und treffen auf den toten Meeresboden aus dem Urlaub. Ich schrecke hoch und beschließe, herauszufinden wieso all die schönen Korallen in Strandnähe abgestorben sind. Ich möchte erfahren wie Korallen leben, was ihnen gut tut und was eher nicht. Ich würde gern wissen, ob ihnen der Mensch schadet. Falls dem so ist, was können wir dagegen tun? Wenn auch dich das Thema Korallenleben- und sterben interessiert, dann bleib dran. Gemeinsam haben wir – Amelie, Janette, Jannika und Wiebke – versucht, unser Wissen zum Thema Koralle zu erweitern und mit euch zu teilen. Viel Spaß bei unserem Blogbeitrag zum Thema Korallensterben!

Hallo, ich bin Nemo der Clownfisch!

Ich wollte mich nur kurz vorstellen. Sicher kennt ihr mich aus dem Film „Findet Nemo“. Ich wohne mit meinem Papa Marlin in einer Anemone am Korallenriff, deshalb finde ich diesen Beitrag sehr interessant. Während des Blogbeitrages werde ich immer wieder dabei sein, mal eine Frage stellen, mal mein eigenes Wissen einbringen.



Ich wünsche euch viel Spaß!

Was sind Korallen eigentlich?



Korallen sehen aus wie „Unterwasserblumen“ (Bundesamt für Naturschutz o.J.) Man könnte meinen, bei diesen faszinierenden Organismen handelt es sich um Pflanzen. Sie werden als „Blumentiere“ bezeichnet und klassifiziert. Eine weitere Bezeichnung welche bei der Zuordnung dieser Organismen in die Irre führt. **Gehören sie nun ins Reich der Pflanzen oder der Tiere?**

Tatsächlich sind Korallen kleine Tiere. Sie leben im Meer und sind sessil, das heißt, sie können sich nicht fortbewegen. (Bundesamt für Naturschutz o.J.)

Korallen gehören wie Quallen und Seeanemonen zum Stamm der Nesseltiere. Nesseltiere sind im Wasser lebende Tiere, welche sich durch einen Tentakelkreis im Bereich des Mundes, sowie den besonderen Nesselkapseln auszeichnen. (Gaede 2008a)



Abbildung 1 – Great Barrier Reef

Nesseltiere werden zur Organisationsstufe der Hohltiere zugeordnet. Hohltiere nennt man auch Colenterata. Der Name setzt sich aus den griechischen Wörtern für Höhle und Darm zusammen. Dies verdeutlicht die Tatsache, dass die große Körperhöhle des Tieres die Funktion eines Darms erfüllt. Das heißt, die Körperhöhle dient im weiteren Sinne zur Verdauung der Nahrung. (Wells und Nick 1993)

Um was handelt sich es nun genau bei diesen faszinierenden Tieren?

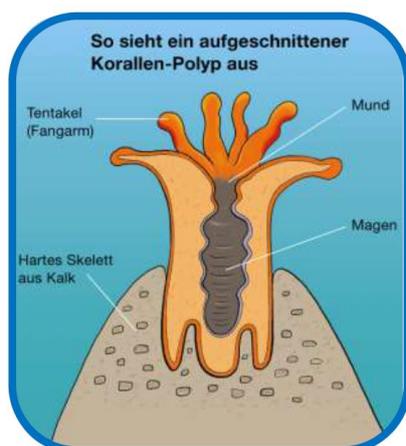


Abbildung 2 – Korallen-Polyp

Jede Koralle besteht aus mehreren kleinen Polypen, welche nur einen Millimeter klein sein können, aber Größen von mehreren Zentimetern erreichen. (Wells und Nick 1993)

Jeder Polyp gleicht einem kurzen, hohlen Rohr und einer von Tentakeln umsäumten Mundöffnung. Die Mundöffnung ist am oberen Ende des Polyps. Am unteren Ende sitzt er auf einem von ihm gebauten Kalkskelett. Viele dieser Polypen zusammen bilden dann einen Korallenstock. (Wells und Nick 1993)

Je nach Art haben die Polypen sechs bis acht Tentakeln, beziehungsweise Fangarme. (WWF Schweiz 2009a) Diese Fangarme sind mit Nesselkapseln besetzt. Werden die Kapseln von im Wasser

schwebenden Lebewesen, den Plankton, berührt, wird ein Nesselschlauch ausgeschleudert. Er „bohrt“ sich in das Beutetier und lähmt dieses mit Gift. (Wells und Nick 1993)

Korallen werden aber vom winzigen Plankton nicht satt. Deshalb haben sie einen viel effizienteren Weg gefunden, um Energie zu gewinnen beziehungsweise Nährstoffe zu beschaffen. Die Lösung ist eine besondere Partnerschaft mit Algen. Die Beziehung - Geben und Nehmen - wird als Symbiose bezeichnet. (Wells und Nick 1993)

Bei den Algen handelt es sich um die sogenannten Zooxanthellen. Sie „wohnen“ auf der Außenhaut des Polyps. Sie sind so klein, dass man sie Einzel nicht mit dem menschlichen Auge erkennen kann. Die Summe der Algen auf einem Polyp wird jedoch in der Farbe der Koralle erkenntlich. Sie bestimmen nämlich die Farbe und Form der Koralle. Meist sind es rötliche, bräunliche, gelbliche oder sogar grünliche Farbtöne. (Korallenriffe 2019) Aber die Algen sind nicht nur für die unglaubliche Farbpracht verantwortlich, ihnen wird noch eine viel wichtigere Funktion zugeschrieben. Die Koralle versorgt die Algen mit Kohlenstoffdioxid, Nitrat und Phosphat. Alle Stoffe sind Abfallprodukte des Stoffwechsels der Korallen. Die Alge recycelt diese Stoffe nun und wandelt sie mit dem im Meer enthaltenen Kohlenstoffdioxid und der Energie des Sonnenlichts zu Kohlenhydraten und Sauerstoff um. (Wells und Nick 1993) Die Kohlenhydrate nimmt dann der Polyp auf und bildet zusammen mit Kalziumionen aus dem Meer, Kalk. Dieser Vorgang wird als Kalzifizierung bezeichnet. So entsteht das Kalkskelett auf welchem der Polyp sitzt und wohnt. (Wells und Nick 1993)

Korallen haben eine enorme Vielfalt an Formen und Farben. Noch heute ist es für Wissenschaftler und Meeresbiologen eine scheinbar unlösbare Aufgabe, die Tiere einer bestimmten Art zuzuordnen. Grob lassen sie sich jedoch in zwei Gruppen einteilen, die hermatypischen und die ahermatypischen Korallen. Die hermatypischen Korallen tragen wesentlich zum Bau der Riffe bei. Außerdem gehen sie die Symbiose mit den Algen, den Zooxanthellen ein. Letzteres ist auch der entscheidende Unterschied zu den ahermatypischen Korallen. Diese besitzen keine Algen, das heißt, sie leben ausschließlich von Plankton. Ahermatypische Korallen sind nicht ausschlaggebend am Riffbau beteiligt und meist findet man sie in tieferen Gewässern. (Wells und Nick 1993)

Bei den riffbildenden Korallen ist eine Ordnung besonders aktiv beim Bau der Korallenriffe. Das sind die sogenannten Steinkorallen. Allein von den Steinkorallen gibt es mehr als 800 Vertreter, die alle unterschiedlichste Formen und Farben annehmen können. (Korallenriffe 2019)



Abbildung 3 - Seeanemonen

Seeanemonen sind ebenfalls eine Ordnung, die mit den riffbildenden Korallen verwandt sind. (Gaede 2008a) Neben ihrem Aussehen unterscheiden sie sich noch in der Art wie sie leben. Korallen leben in der Regel in Kolonien, während man Seeanemonen eher als Einzeltier zu sehen bekommt. (Bundesamt für Naturschutz o.J.)

Auch ich und mein Papa Marlin haben in einer Seeanemone unser Zuhause. Riffische, wie zum Beispiel der Anemonenfisch, besser bekannt als Clownfisch, sind nicht so begabte Schwimmer, deshalb finden sie vor allem in Seeanemonen aber auch im ganzen Korallenriff Schutz vor Fressfeinden.



Ein Korallenriff bietet für viele Tiere Lebensraum. Von Fischen, über Krebse bis hin zu Muscheln und Schnecken. All diese Tiere finden im Riff ihr Zuhause. Insgesamt können bis zu 9 Mio. unterschiedliche Arten hier leben. (WWF Schweiz 2009a)

Die Entstehung eines Korallenriffs dauert mehr als 100 Jahre. Stirbt eine Koralle, siedeln sich auf den toten Skeletten neue Polypen an. (Wells und Nick 1993)

In der Regel findet man Korallenriffe eher in tropischen und subtropischen Gebieten. Das heißt ober- und unterhalb des Äquators (Korallenriffe 2019). Korallen sind, was ihren Lebensraum betrifft, sehr anspruchsvolle Tiere. Um ein Kalkskelett bilden zu können, brauchen sie eine Wassertemperatur von mindestens 20°C, sowie sauerstoffreiches, klares, gut durchlüftetes Wasser. Außerdem sollte der Salzgehalt des Meerwassers ebenfalls für die Korallen optimal sein. (Gaede 2008a)

Korallen leben, wie bereits erwähnt, in einer besonderen Partnerschaft mit Zooxanthellen. Um ihre Funktion der Fotosynthese gewährleisten zu können, benötigen sie an erster Stelle Sonnenlicht. Aus diesem Grund wachsen die riffbildenden Korallen nur bis zu einer Tiefe von 40m. (Gaede 2008a)

Die Form der äußeren Struktur der Koralle ist davon abhängig, wie stark beziehungsweise wie ruhig die Strömung des Meeres an der Stelle ist, an der sie wächst. Bei eher ruhigerer See sind sie sehr zierlich und verzweigt.



Abbildung 4 – Koralle in ruhigem Meer



Abbildung 5 – Korallen in Brandungsnähe

An Stellen, an denen eine starke Brandung vorhanden ist, haben sie eine stabile und eher abgeflachte Form. (Wells und Nick 1993)

Vor circa 25 Jahren entdeckten Forscher Korallen vor der Küste Norwegens. Was erstaunlich ist, dass in Norwegen das Meer bekanntlich sehr robust und kühl ist. Also ganz gegensätzlich von dem, was Korallen eigentlich brauchen und wollen. Außerdem kommen durch das trübe Wasser kaum Sonnenstrahlen durch, welche essenziell für die Fotosynthese der Algen sind. Das heißt die Korallen vor Norwegen müssen ohne die Hilfe der Algen zurechtkommen. Ihre Existenz begründen die im kühleren Wasser mehr enthaltenen Nährstoffe. (Gaede 2008a) Die Vielfalt dieser Korallen ist jedoch nicht so ausgeprägt, wie bei den Warmwasserkorallen in den Tropen. (WWF Schweiz 2009a)

Nun ist geklärt, um was es sich bei Korallen handelt, wo und wie sie leben. Das ist aber nicht das einzig spannende an diesen Tieren. Die Art und Weise, wie sich Korallen vermehren ist einzigartig im Tierreich. Grundsätzlich pflanzen sich Korallen sowohl geschlechtlich als auch ungeschlechtlich fort. Letztere Fortpflanzung erfolgt über Knospung. Der Elternpolyp teilt sich, so entsteht ein völlig identischer Tochterpolyp. (Wells und Nick 1993)

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung wird die Eizelle von einem Spermium im Wasser befruchtet und reift zu einer Larve heran, der sogenannten Planularlarve. Die Besonderheit daran ist, dass alle Korallen in einem Riff synchron die Eizellen und Spermien ins Wasser geben. Dieses Phänomen ist vor allem im Great Barrier Reef, dem größten Korallenriff der Welt, zu beobachten. Man spricht von der Korallenblüte. (Wells und Nick 1993)



Abbildung 6 - Korallenblüte

Die Korallenblüte erfolgt immer nach Einbruch der Dunkelheit, in der Woche, die auf den Vollmond im März folgt. Zu diesem Zeitpunkt herrscht die Tagundnachtgleiche, das heißt der Tag und die Nacht sind gleich lang. Warum und wie dieses Phänomen zu Stande kommt ist bisher noch unerforscht. Es wird vermutet, dass mehrere Komponenten dazu beitragen. Temperatur, Gezeiten, Tageslängen und Mondphasen scheinen dabei eine entscheidende Rolle zu spielen. (Wells und Nick 1993)

Wissenschaftler vermuten, dass die große Anzahl plötzlich vorhandener Spermien und Eier das Nahrungsbedürfnis der Fressfeinde übersteigt. So ist die Überlebenschance der befruchteten Eier wesentlich höher. (Wells und Nick 1993)

Wenn sich Ei und Spermium gefunden haben, entsteht die Planularlarve. Diese ist circa 1 mm klein, trägt aber bereits jetzt schon Zooxanthellen in ihrem Gewebe. Die Zooxanthellen wurden von den „Eltern“ quasi weitergegeben. Nach wenigen Tagen setzt sich die Larve auf einem Stück Felsen oder dem Skelett einer abgestorbenen Koralle nieder. Nach und nach verwandelt sich die Larve in einen Polypen und beginnt mit der Ausscheidung von Kalk. Nun kommt wieder die ungeschlechtliche Fortpflanzung zum Tragen, denn durch Knospung vermehrt sich der einzelne Polyp zu einer Kolonie. (Wells und Nick 1993)

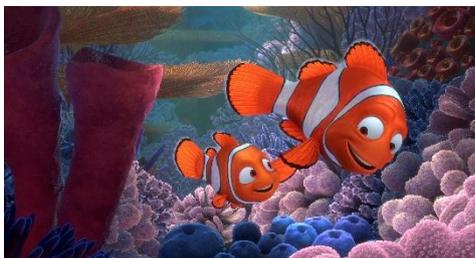


Abbildung 7 - Nemo und Marlin

Wie bereits erwähnt, lebt auch der kleine Anemonenfisch Nemo und sein Vater Marlin in einem Korallenriff. Die meisten kennen wohl Nemos Geschichte. Er verlässt sein Zuhause das Korallenriff unfreiwillig, da er in die Hände von Fischern gelangt. Seine Geschichte dient als Beispiel. Wie würde sie wohl in der heutigen Zeit aussehen? Es würde nicht Nemo verschwinden, sondern eher sein Zuhause. Aber wie kommt es dazu?

Korallensterben ist das große Thema, welches mit den Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnt. 70% der Riffe vor den Malediven und 75% vor den Seychellen sind schon beschädigt, Tendenz leider steigend (Gaede 2008b).

Aber warum sterben die Korallen? Unzählige Gründe sind am Massensterben beteiligt. Die wohl größte Gefahr für die Korallen ist die Klimaerwärmung. Aber was hat die Klimaerwärmung mit den Korallen zu tun? Ganz einfach, durch die erhöhte Wassertemperatur kommt es zur sogenannten Korallenbleiche. Jede Koralle besteht aus vielen kleinen Polypen. Diese leben mit Zooxanthellen zusammen, welche die Polypen mit

Nährstoffen versorgen. Wird das Wasser im Meer zu warm, beginnen die Zooxanthellen Giftstoffe statt Nährstoffe zu produzieren. Durch das Gift kommt es zu einer Abstoßreaktion. Der Polyp trennt sich von der Alge. Schon eine Erwärmung von bis zu zwei Grad Celsius reicht, um bei den Polypen Stress auszulösen. Ohne die Algen ist die Koralle aber nicht lange überlebensfähig. Sie bestehen nur noch aus Kalk, somit sind sie nur noch „nackte“ Kalkskelette. Halten die erhöhten



Abbildung 8 - Korallenbleiche

Temperaturen im Wasser über mehrere Monate an, ist eine Wiedervereinigung von Alge und Koralle ausgeschlossen. Letztere kann sie sich nicht mehr erholen. Sie „bleicht“ weiter aus und stirbt schlussendlich ab. Das Korallensterben ist aber generell für viele Meeresbewohner ein großes Problem. Sehr viele Fische leben in Riffen, darunter auch Nemo. Im schlimmsten Falle sterben sie ebenfalls, da ihnen ohne Korallen eine wichtige Nahrungsgrundlage, sowie ihr Lebensraum fehlen wird (Mair 2018).

Aber nicht nur die Klimaerwärmung macht den Korallen zu schaffen, leider werden sie sprichwörtlich vergiftet. Sonnencreme – für uns kein Problem aber für Korallen tödlich. Da im Urlaub aber nicht darauf verzichtet werden kann, ist sie vor allem in Urlaubsgebieten hoch konzentriert im Meer enthalten. Aber was richten die Inhalte der Sonnencreme im Meer an? Diese Inhaltsstoffe sind verheerend für die sensiblen Korallen. Ca. 6 000 Tonnen Sonnencreme gelangen jährlich in die Meere (Meeresbehörde NOAA).

Besonders schädlich sind wasserfeste Sonnencremes. Diese enthalten den Stoff Octocrylen, der nur sehr schwer wieder abgebaut werden kann. Er heftet sich schnell an die Oberfläche von Organismen. Alle Hygiene- und Drogerieartikel, von Shampoo bis Bodylotion und Sonnencremes, fließen aus den Badezimmern der Gäste ohne Umwege ins Meer. Dort schaden sie vor allem den schwächsten Organismen, den Korallenriffen (Zinkant 2017). Auch Kreuzfahrtschiffe sind echte Übeltäter, was die Verschmutzung der Meere angeht.

Wusstet ihr, dass es auch Sonnencremes gibt, die meinem Zuhause nicht schaden? Diese enthalten nicht die gefährlichen Stoffe Octocrylen und Oxybenzon und sind somit Riff freundlich.

Ich empfehle Sonnencremes z.B. von: Speick, Avene, Biotherm oder Suntribe.

Wusstet ihr darüber Bescheid das die Inhaltsstoffe von Sonnencreme für die Korallen so schädlich sind? Werdet ihr nun bei eurem Kauf gezielt Riff-freundliche Sonnencreme bevorzugen oder macht ihr das bereits?



Korallenriffe sind aber auch durch Fischerei in Gefahr. Einige Fischer fischen mit Sprengstoff. Durch die Explosion entsteht eine Druckwelle, die ganze Fischschwärme tötet und keinen Halt vor den meist zierlichen Korallen macht. Andere Fischer verwenden das Nervengift Cyanid. Dieses Gift zerstört die Algen bzw. Zooxanthellen auf den Korallen. Cyanid ruft ähnliche Symptome wie die Korallenbleiche hervor. Durch Verlust der Alge verlieren die Korallen ihre Farben und sterben früher oder später. Aber auch einfache kleine Fischerboote gefährden die Riffe. Wenn ihr großes Schleppnetz sich im Riff verfängt, kann es ganze Korallenstöcke abbrechen (WWF Schweiz 2009b).

Außerdem wirkt sich der Tauchtourismus negativ auf das Korallenwachstum aus. Denn seien wir mal ehrlich, jeder hat gerne eine kleine Urlaubserinnerung, also warum nicht Nemos Zuhause?

Die ganze genannte Bandbreite stellt Gefahren für Korallen und gleichzeitig für Fische wie Nemo da. Sein Lebensraum, welches auch das Zuhause vieler anderer Meeresbewohner ist, wird stark beeinträchtigt von den Folgen des Korallensterbens. Abgesehen von den vielen eher kleinen Faktoren des Korallensterbens, ist die Klimaerwärmung und die daraus resultierende Erwärmung der Meere die größte Herausforderung für die bestehenden Korallenriffe.

FEEL THE HEAT

CLIMATE CHANGE

OZEANE ERWÄRMEN SICH DEUTLICH
SCHNELLER ALS BEFÜRCHTET

WENN DER NORDPOL EISFREI WIRD

NOW YOU KNOW WIND RAIN AND FIRE

TREIBHAUSGASE STEIGEN AUF REKORDHOCH

GLOBAL WARMING

Abbildung 9 - Schlagzeilen

All dies sind Schlagzeilen rund um das Thema Klimawandel und Klimaerwärmung. Doch was ist das eigentlich? Was steckt dahinter? Welche Rolle spielen die Meere und was sind die Auswirkungen auf sie? Im folgenden Abschnitt versuchen wir euch einen kurzen Einblick in die Thematik Klimaerwärmung zu geben.

Starten wir mit „Was ist Klimaerwärmung?“

Wir verstehen darunter die globale Erwärmung der Atmosphäre als Folge des von uns verstärkten Treibhauseffekts. Durch den Treibhauseffekt erhöht sich der CO₂-Gehalt in unserer Atmosphäre. (Umweltbundesamt 2019)

Der Treibhauseffekt kurz erklärt:

Kurzweiliges Sonnenlicht trifft auf die Erdoberfläche und wird teils absorbiert, teils auch schon in der Erdatmosphäre reflektiert. Die kurzweilige Strahlung des Sonnenlichts erwärmt die Erdoberfläche und wird dann als infrarote Wärmestrahlung zurück Richtung Weltall befördert. Auf diesem Weg bleibt ein Teil der Infrarotstrahlung in einer Schicht aus Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und weiteren Spuren von unterschiedlichen Gasen hängen. Diese Schicht wirkt wie ein Schutzschild für unsere Erde, sie besteht aus sogenannten **Treibhausgasen**. Bis zu dieser Stelle ist der Treibhauseffekt also lebensnotwendig für uns, da die Erde sonst zu kalt für uns zum Leben wäre. Die infrarote Strahlung welche nicht zurück ins Weltall gelangt, wird in der schützenden Atmosphäre gespeichert und hält die Temperaturen über der Erdoberfläche warm genug um Leben zu ermöglichen. Durch den natürlichen Treibhauseffekt beträgt die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche für uns angenehme 15°C.

Durch den Menschen entstand zudem der **anthropogene Treibhauseffekt**, dieser verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt durch mehr Treibhausgase in der Atmosphäre. Befindet sich mehr CO₂ in der schützenden Schicht, bleibt mehr infrarote Wärmestrahlung darin hängen – die Erde speichert mehr und mehr Wärmeenergie. (Greenpeace; Max-Planck-Institut für Meteorologie)

→ Klimaerwärmung entsteht somit durch den anthropogenen Treibhauseffekt, der durch die Anreicherung von Treibhausgasen wie CO₂ oder anderen, von uns Menschen in die Atmosphäre geleiteten Stoffen, entsteht.

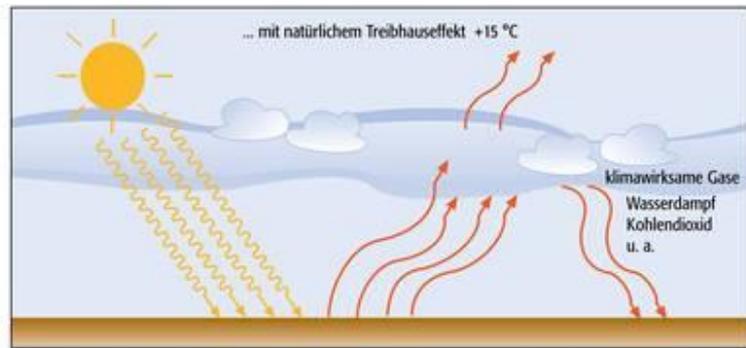


Abbildung 9.1 – Natürlicher Treibhauseffekt

Die Rolle der Meere

Für Lebewesen auf der Erde tragen die Meere eine überlebenswichtige Rolle. Sie dienen als enormer Wärmespeicher. Sie halten die Wärme nicht nur, sie transportieren diese auch. Somit nehmen die Meere großen Einfluss auf Klima und Wetterbedingungen auf unserer Erde. Bringen wir diesen Einfluss aus dem Gleichgewicht, so können sich beispielsweise Meeresströmungen verändern. Dies hat wiederum viele Auswirkungen – auf das Klima, den Lebensraum im Wasser, und und und..

Neben der Rolle des Wärmespeichers, nehmen die Weltmeere auch noch Unmengen an CO₂ auf. Unter Wissenschaftlern werden unsere Meere deshalb sogar als „Kohlenstoffsene“ bezeichnet. Im Kohlenstoffkreislauf der Meere wird deutlich mehr CO₂ aufgenommen als in der Erdatmosphäre, in Zahlen wird von bis zu fünfzig Mal mehr gesprochen, als die Erdatmosphäre aufnimmt. Sicher, durch die Meere und deren CO₂-Aufnahme verlangsamt sich der anthropogene Treibhauseffekt – doch schon heute können wir dessen Auswirkungen spüren und sogar sehen. Durch vermehrte CO₂-Aufnahme verbindet sich auch mehr CO₂ mit dem Wasser. Es entsteht Kohlensäure (H₂CO₃), welche an sich nicht stabil ist. Kohlensäure zerfällt in HCO₃⁻-Ionen (Bicarbonationen) und H⁺-Protonen. Die Protonen sind für einen sauren Geschmack verantwortlich. (Wolfgang W. Merkel 2009) Zu erklären ist dies mit der Veränderung des PH-Werts: er sinkt – das Wasser wird sauer! Forscher konnten diesen Vorgang in unseren Weltmeeren bereits messen. Der durchschnittliche PH-Wert hat sich von 8,16 auf 8,05 verringert. (Greenpeace 2014) Bedenkt man, wie viel Masse die Meere ausmachen, ist eine bereits messbare Veränderung ein Warnzeichen der höchsten Stufe. (NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.)

Nun versauern unsere Meere – welche Auswirkungen hat dies?

→ Korallen bilden wie oben bereits beschrieben Kalkskelette. Diese werden durch erhöhten CO₂-Gehalt im Wasser aufgelöst. Die Korallenskelette werden von der Kohlensäure stark angegriffen und zerstört. Die Koralle kann dies nicht überleben.

Einen weiteren, essentiellen Punkt bildet die Erwärmung der Atmosphäre. Denn erwärmt sich diese, erwärmt sich auch das Meer. Nun haben wir bereits erwähnt, dass dies enormen Einfluss auf das Wetter haben kann. So kommt es immer häufiger zu Stürmen und schweren Unwettern. Wie nimmt dies Einfluss auf die Welt der Korallen?

→ Auch unter Wasser wird die Strömung verstärkt wenn es stürmt. Riffe haben eine natürlich „Abprallfunktion“. Sie schützen gewissermaßen unsere Küste vor hohem Wellengang, Doch die immer stärker werdenden Stürme zerstören die Korallenriffe. Mit Ihnen verlieren wir auch die natürliche Schutzfunktion. Es müssen immer mehr Küstenschutzmaßnahmen errichtet werden (z.B. Abprallmauern) um die Riffe und auch die Küsten zu schützen.

Die Erwärmung der Meere bringt jedoch noch weitere Auswirkungen auf die Korallen mit sich.

- Viele Arten, mitunter die Korallen, können sich nicht schnell genug an die Veränderung durch die Wärme anpassen. Somit kommt es zum Verschieben oder gar zum Verlust von Lebensräumen. Auf diese Weise werden ganze Ökosysteme die sich über Jahrtausende gebildet haben, äußerst schnell zerstört.

Wieso kann sich eine Koralle nicht an das wärmere Wasser gewöhnen? Wieso stirbt sie dadurch?

- Im oberen Abschnitt zum Korallensterben haben wir dies bereits angerissen. Die Symbiose mit den Polypen ist für Korallen überlebenswichtig. Da diese äußerst empfindlich auf die Meerereswärmung reagieren und bereits ab 2 °C Erwärmung in Stress geraten, können die Korallen bei weiterführender Atmosphären- und somit Meerereswärmung nicht überleben.

Neben direkten Auswirkungen an den Riffen ist auch die Ausdehnung der Meere zu nennen. Verstärkt sich der anthropogene Treibhauseffekt weiterhin, wird das Schmelzen der Polkappen beschleunigt werden. Der Meeresspiegel wird steigen und große Teile in Küstennähe weltweit fluten.

Betrachtet man diesen Aspekt einmal wirtschaftlich, wird ein enormer Schaden entstehen. Zerstören wir unsere Riffe, so wird riesiger Verlust im Fischfang verzeichnet werden. Von der Zerstörung der Küstengebiete an Land möchte man gar nicht erst sprechen.

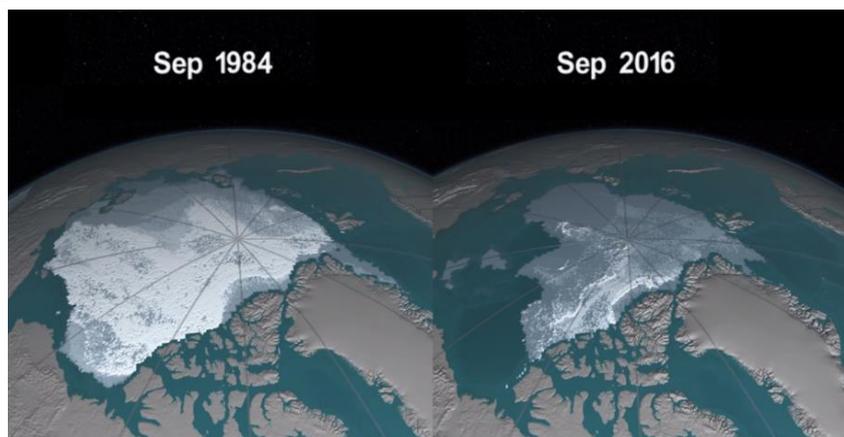


Abbildung 10 – Schmelzen der Polkappen

WOW! Findet ihr es nicht auch erstaunlich, dass die Erwärmung der Meere bereits messbar ist? Wenn man sich einmal vorstellt, wie viel Wasser sich in den Weltmeeren befindet..

Wusstet Ihr schon? Wenn das Wasser wärmer wird, vermehren sich bestimmte Algen stärker und wuchern regelrecht. Sie versperren an der Wasseroberfläche den Weg des Sonnenlichts, welches die Polypen an den Korallen benötigen.



BNE im Unterricht

Unsere Umwelt verändert sich ständig. Das muss auch unser Nemo in seinem Korallenriff am eigenen Leibe erfahren. Auf Grund der weitreichenden Umweltveränderungen müssen wir uns den Folgen für Mensch und Umwelt stellen und gegebenenfalls Lösungsstrategien für eine gesicherte Zukunft entwickeln. Hier setzt BNE an.

Bildung für nachhaltige Entwicklung soll die zukünftigen Generationen dazu befähigen, Kenntnisse und Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung zu erhalten. Die Leitperspektiven der BNE sind im Bildungsplan durch folgende Begriffe verankert (Land Baden-Württemberg 2016):

- ❖ Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
- ❖ Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung
- ❖ Werte und Normen in Entscheidungssituationen
- ❖ Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen
- ❖ Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung
- ❖ Demokratiefähigkeit und Friedensstrategien



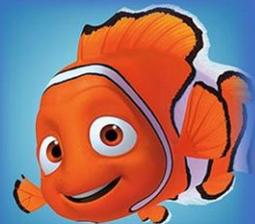
Abbildung 11 – BNE in BaWü

Laut Bildungsplan und auf Grundlage dieser Begriffe sollen die Schülerinnen und Schüler insbesondere in ihrem Engagement und der Übernahme von Verantwortung gefördert werden. Sie erlernen mit Risiken und Unsicherheiten umzugehen und sich in die Lebensumstände anderer Menschen zu versetzen. Das Ziel ist letztendlich eine verankerte Urteilsbildung in Bezug auf Fragen der Zukunft. (Land Baden-Württemberg 2016) Schülerinnen und Schüler können somit mit Hilfe von schulischen Projekten und auch im Schulalltag die Möglichkeit erhalten, sich mit den Veränderungen ihrer Umwelt und allgemein mit ihrer Umwelt und Zukunft auseinanderzusetzen und diese zu hinterfragen. Vor allem vernetztes Denken soll gefördert und zukunftsrelevante Fragen aufgeworfen und diskutiert werden, um vorausschauend mit der Zukunft umgehen zu können. So sollen sich Schülerinnen und Schüler z.B. mit der Frage beschäftigen können, warum die Korallenriffe der Meere absterben. Welche Gründe gibt es dafür und was kann man tun, um das Absterben aufzuhalten? Und als erstes natürlich, was sind eigentlich Korallen?

Puh, da könnte man ja so viele Fragen stellen.

Wie kann man denn all diese Fragen in eine Unterrichtsstunde verpacken?

Habt ihr eine Idee?



Wir haben uns darüber Gedanken gemacht und eine kleine Anregung für eine Unterrichtseinheit zum Thema Korallen vorbereitet. Das Thema Korallenriffe kann beispielsweise in das Hauptthema „Klima“ oder Ökosysteme und Artenvielfalt“ eingebettet werden. Natürlich wäre es sehr schön und eine haptische Erfahrung, wenn von der Lehrkraft eine Koralle mitgebracht werden könnte. Falls dies nicht möglich ist, könnte man mit einem Laufzettel beginnen, auf den die Schüler schreiben können, was Korallen sind und was sie über Korallen wissen. So hat man eine gute Sammlung der Schülervorstellungen über Korallen und kann damit in das Thema einsteigen.

Anschließend ruft man die Schüler zu einem Kinositz zusammen und startet eine Bilderreihe zum Thema Korallen. Dabei sammelt man mit den Schülern, was sie zu den Bildern wissen. Hierzu kann man zusätzlich Stichwortkarten zu dem jeweiligen Bild an die Tafel hängen, um die wichtigsten Inhalte zu jedem Bild zu visualisieren und zu besprechen. Zusätzlich kann man auch Fragekarten beschreiben lassen, wenn die Schüler zu den Bildern bestimmte Fragen haben. Folgend findet

Ihr Beispiele für eine mögliche Bilderreihe (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)):

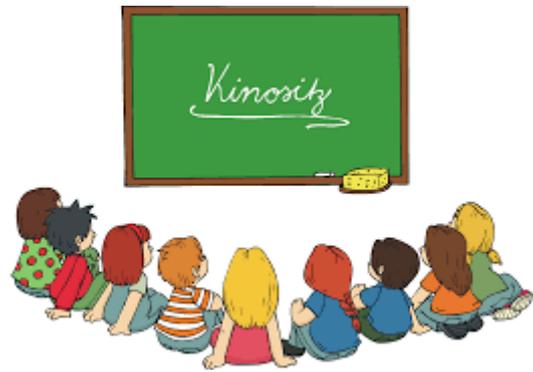


Abbildung 12 - Kinositz



Abbildung 13

- ❖ **Artenreichster Lebensraum** der Erde
- ❖ Zuhause von über **tausend Fischarten**
- ❖ bestehen aus **Calciumcarbonat**, dass über tausende von Jahren **eingelagert** wurde



Abbildung 14

- ❖ Durch **Algen** bekommen die Korallen ihre **bunte Farbe**
- ❖ **Lebensgemeinschaft** mit der Alge



Abbildung 15

- ❖ Viele Arten bilden **Lebensgemeinschaften in den Korallenriffen**
- ❖ z.B. Seeanemone und Clownfisch „Nemo“



Abbildung 16



Abbildung 17

- ❖ **Ökosystem des Korallenriffs**
bricht zusammen
- ❖ **Kalkskelette der Korallen**

- ❖ Was passiert, wenn das Meerwasser zu warm wird?
Wassertemperatur?
- ❖ Korallen stoßen die Algen ab
- ❖ **Korallenbleiche**

Natürlich gibt diese Bilderreihe nur einen kleinen Einblick in Nemos Welt, dennoch können die Schüler an Hand der Bilder die Veränderung der Korallen beobachten und sich über die Auswirkungen Gedanken machen. Das Thema kann je nach Klassenstufe und Interesse vertieft werden, z.B. könnte man tiefer auf die Symbiose von Arten oder in höheren Klassen auf die bio-chemischen Abläufe der Korallenbleiche eingehen.

Die Basiskonzepte im Biologieunterricht

Das Fach Biologie ist bekannt dafür, dass es eine enorme Menge an Fachwissen beinhaltet. Deswegen wurden 8 Basiskonzepte entwickelt, welche sich in der Regel nicht vollkommen voneinander trennen lassen und daher fließende Grenzen aufzeigen. Die Basiskonzepte

- ❖ Struktur und Funktion
- ❖ Kompartimentierung
- ❖ Steuerung und Regelung
- ❖ Stoff- und Energieumwandlung
- ❖ Information und Kommunikation
- ❖ Reproduktion
- ❖ Geschichte und Verwandtschaft
- ❖ Variabilität und Anpasstheit

sollen den Schülerinnen und Schülern einen Überblick über biologische Phänomene geben, wodurch sie einen leichteren Zugang zu neuen Fragestellungen aus den Bereichen der Biologie erhalten sollen (H.-D. Lichter 2012). Diese acht Konzepte zeigen Prinzipien und Strukturen auf, die in der Biologie immer wieder vorkommen und somit eine bessere Einordnung in die einzelnen Themenbereiche ermöglichen. Zudem wird kumulatives Lernen ermöglicht. Lernende können so Ihr Vorwissen auf neue Zusammenhänge einfacher übertragen.

Zu jedem Basiskonzept wollen wir euch nun eine kurze Einführung mit Beispiel geben:

Struktur und Funktion

Im Laufe der Evolution haben sich bei Lebewesen, Strukturen entwickelt, die einer bestimmte Funktion dienen. Funktion und Struktur sind eng zusammenhängend, das heißt, kennt man die Struktur, so ermöglicht dies ein Verständnis über die Funktion. Struktur-Funktions- Zusammenhänge, welche man in der Biologie oft findet sind beispielsweise das Schlüsselschlossprinzip, die Oberflächenvergrößerung, das Gegenstrom- wie auch des Gegenspielerprinzip. (Hüsemann, Kerstin (o.J): Basiskonzepte der Biologie. Version 1.0.1-11(ui). Bielefeld: Neue Wege des Lernens e.V.)

Hauptsächlich findet man das Basiskonzept der Struktur und Funktion im Bereich der Enzymatik, Neurobiologie, Ökologie und in der Genetik.

Beispiel

Stärkere Brandung > großflächige, stabile Korallen

Ruhige Brandung > zierliche, filigrane Korallen



Abbildung 5.1 – Korallen in Brandungsnähe



Abbildung 4.1 – Koralle in ruhigem Meer

Kompartimentierung

Das Basiskonzept Kompartimentierung zeigt die Rolle des Bausteinprinzips von Zellen und Geweben auf und wird dem Basiskonzept Struktur und Funktion zugeordnet. Lebende Organismen und Systeme haben abgegrenzte Reaktions- und Funktionsräume. Dadurch ist es möglich, dass auch auf kleinstem Raum, verschiedene Stoffwechselprozesse gleichzeitig ablaufen können. Diese Kompartimente verdeutlichen das Prinzip der Arbeitsteilung innerhalb eines Organismus. Auch bei der Energiespeicherung spielt die Kompartimentierung eine wesentliche Rolle.



Abbildung 18 – Clownfisch am Riff

Beispiel

Wenn wir uns **Nemos Zuhause**, die Korallen anschauen, sind auch hier deutliche Kompartimente zu finden, die bestimmte Aufgaben zu erfüllen haben wie zum Beispiel die Nesselzellen. Sie sitzen auf der Außenhaut der Koralle und haben mehrere Funktionen: sie bieten Schutz vor Fressfeinden und Abwehr vor Raumkonkurrenten und werden auch für den Beutefang genutzt. Bei der Abwehr von Raumkonkurrenten laufen in der Nesselzelle verschiedene Reaktionsprozesse in den einzelnen Funktionsräumen ab. Die Nesselzelle kann man unterteilen in Nesselkapsel, Nesselwand und Nesselschlauch, die aus 98 verschiedenen Proteinen bestehen, wobei der Kapselwand eine besondere Bedeutung zukommt. Sie ist einerseits für die Struktur der Zelle und deren Aufrechterhaltung zuständig, auf der anderen Seite wird hier die Energie gespeichert, die für das blitzschnelle Entladen des Nesselschlauchs nötig ist. (www.koralle-magazin.de)

Steuerung und Regelung

Unsere Umwelt verändert sich ständig, deshalb müssen die Organismen, Populationen und Ökosysteme auf veränderte Situationen reagieren können. Dies geschieht durch Regulation. Dabei muss entweder eine konstante Bedingung geschaffen werden oder es muss eine Anpassung stattfinden. Steuerung ist die Beeinflussung der Intensität oder Richtung von Vorgängen. Eine Regelung findet immer dort statt, bei der eine Abweichung ausgeglichen werden muss. Somit bleibt, trotz veränderter Umweltbedingungen, der innere Zustand eines Körpers in einem funktionsgerechten Rahmen.



Abbildung 19 – Süßwasserpolyp

Beispiel

Symbiose zwischen den Algen und Polypen

Mögliches Beispiel für eine Anwendungsaufgabe:

Beschreibe welche Rolle die Polypen für die Koralle spielen

Stoff- und Energieumwandlung

Lebewesen sind offene Systeme, welche sich ständig mit ihrer Umwelt austauschen. Sie entnehmen ihrer Umwelt Stoffe, wandeln sie effektiv um und geben sie in einer anderen Form wieder ab. Außerdem laufen in jeder lebenden Zelle Stoffwechsel- und Energieprozesse ab. Diese sind z.B. die Fotosynthese, die Milchsäuregärung, die Atmung oder die alkoholische Gärung. In den Zellen werden ständig körpereigene Stoffe aufgebaut (Assimilation) und in Form von chemischen Verbindungen im Organismus gespeichert. Durch Dissimilation wird diese Energie dann für die Lebensvorgänge bereitgestellt. Im Großen und Ganzen ist das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung vor allem in den Bereichen der Zytologie, der Ökologie, der Evolution und in der Stoffwechselphysiologie vertreten.



Abbildung 20 – Steinkoralle, Baumeister der Meere

Beispiel

Die Koralle gibt Kohlenstoffdioxid, Nitrat und Phosphat an die Alge ab. Die Alge wandelt die Stoffe in Kohlenhydrate und Sauerstoff um. Diese Stoffe werden dann von den Polypen aufgenommen und bilden das Kalkskelett.

Mögliches Beispiel für eine Anwendungsaufgabe:

Beschreibe, wie das Kalkskelett einer Koralle entsteht.

Information und Kommunikation

Das Leben in komplexen Formen und Organismen ist nur möglich, wenn die verschiedenen Systeme miteinander kommunizieren. Das Basiskonzept **Information und Kommunikation** verdeutlicht diese notwendige Eigenschaft aller lebenden Systeme, nämlich den Austausch, die Weiterleitung und die Verarbeitung von Informationen. Es erläutert sowohl die Verschlüsselung der Erbinformation, als auch die Vorgänge der Immunbiologie und Neurobiologie oder die Mechanismen des Hormonsystems.



Abbildung 21 – Korallenbleiche

Beispiel

Natürlich möchte **Nemo** weiterhin in farbenprächtigen, leuchtenden Korallen leben. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Korallenpolypen optimale, äußere Lebensbedingungen vorfinden. Korallen sind sehr empfindliche Tiere, die schon auf den geringsten Temperaturanstieg mit einer Stressreaktion antworten. Diese Stressreaktion findet auf Grund der Information und Kommunikation zwischen den Korallenpolypen und Zooxanthellen statt, die in einer endosymbiotischen Beziehung miteinander leben. Diese Zooxanthellen leben in den Korallenpolypen und funktionieren wie eine Art Niere, die Schadstoffe aus dem Korallenpolyp filtern. Besonders ist jedoch, dass die Zooxanthellen Photosynthese betreiben und die Koralle dadurch mit Glukose, Glycerol und Aminosäuren versorgen. Wenn die Wassertemperatur ansteigt, reagieren die Zooxanthellen und können keine Photosynthese mehr betreiben. Die Zooxanthellen leiden unter oxidativem Stress und geben giftige Stoffwechselprodukte ab, wodurch der Korallenpolyp wiederum die Zooxanthellen ausstößt. Die Korallen verlieren dadurch ihre Färbung und werden ausgebleicht (www.wwf-jugend.de).

Reproduktion

Alles Leben besteht aus Zellen. Zellen haben jedoch eine begrenzte Lebenszeit und müssen sich ständig vermehren und kopieren. Deshalb verfügen sie über die Fähigkeit der Reproduktion. Reproduktion bedeutet die Weitergabe von Erbinformationen. Durch die ständig neuen Rekombinationen und auch Mutationen im genetischen Code entsteht die Vielfalt an Leben. Auch Evolutionsprozesse sind auf dieses Basiskonzept zurückzuführen. (Hüsemann, Kerstin (o.J): Basiskonzepte der Biologie. Version 1.0.1-11(ui). Bielefeld: Neue Wege des Lernens e.V.)

Zur Reproduktion gehören Prozesse wie die geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Das Phänomen der Reproduktion findet man vor allem in der Cytologie und Genetik, sowie in der Onkologie und der Evolution.



Abbildung 6.1 - Korallenblüte

Beispiel

Die Korallenblüte

Geschichte und Verwandtschaft

Gemäß der Evolutionstheorie haben Arten einen gemeinsamen Ursprung – sind enger oder weitläufiger miteinander verwandt. So lässt sich eine homogene Struktur auf eine genetische Verwandtschaft zurückführen, auch wenn sie auf den ersten Blick nicht offensichtlich ist. Passen sich Lebewesen im Lauf der Jahrtausende an, können sich Arten ähneln, obwohl genetisch keine Verwandtschaft vorliegt – man spricht dann von Analogie.

→ Homologie und Analogie bilden wichtige Teile des Basiskonzepts Verwandtschaft und Geschichte.

Im Basiskonzept wird neben der genetischen Verwandtschaft zudem auch die Individualentwicklung betrachtet. Diese Blickweise fordert das allgemeine Verständnis von der Entstehung des Lebens, der Entstehung und dem Leben des Menschen und findet in den Bereichen der Evolution und Genetik stetig Anwendung. (Hüsemann, Kerstin (o.J): Basiskonzepte der Biologie. Version 1.0.1-11(ui). Bielefeld: Neue Wege des Lernens e.V.)

Beispiel

Kaltwasserkoralle VS. Warmwasserkoralle
Unterschiede, Lebensräume, Anpasstheit



Abbildung 22 – Kaltwasserkorallen, bunter Lebensraum

Variabilität und Anpasstheit

Während der Evolution haben sich die Lebewesen auf der Erde an sich ändernde Lebensbedingungen angepasst. Benannt wird der Vorgang mit „Anpassung“ – das Ergebnis davon bezeichnet die „Angepasstheit“, welche nur durch Variabilität möglich wird. Damit beschreibt man Phänotypen einer Art – die einen sind besser an den Lebensraum und ihre Umwelt angepasst als andere Phänotypen – und können sich so besser/schlechter fortpflanzen und überleben. So geht das Basiskonzept auf Anpasstheit als Ergebnis von Mutation, Selektion und Rekombination ein. Weiter spielen Evolutionstheorien eine wichtige Rolle. Daneben wird auf die individuelle, nicht erbliche Anpassung eingegangen. Auch wird über Artenvielfalt – also Wissen über heimische Arten, Lebensräume, Coexistenzen und die Artenbildung – gesprochen.

Die Definition der ökologischen Nische bildet einen weiteren Teil des Konzepts.

Auch dieses Basiskonzept findet im Unterricht (wie auch Geschichte und Verwandtschaft) vor allem Anwendung in der Evolution und Genetik. Es steht in enger Verbindung zum Basiskonzept der Geschichte und Verwandtschaft. (Hüsemann, Kerstin (o.J): Basiskonzepte der Biologie. Version 1.0.1-11(ui). Bielefeld: Neue Wege des Lernens e.V.)



Abbildung 23 - Tiefseekoralle

Beispiel

Forscher entdeckten eine bisher noch nie gesehene Art von Koralle in der Tiefsee – was kann man Besonderes an dieser Koralle erkennen?

Um euch neben den Kurzbeispielen noch weitere Anregungen für euren Unterricht mit auf den Weg zu geben, haben wir zu guter Letzt einen kompakten Unterrichtseinstieg vorbereitet.

Unterrichtseinstieg zum Thema Korallensterben und Nachhaltigkeit

Den Unterrichtseinstieg haben wir passend zum Bildungsplan BaWü 2016 – SEK I zur Klassenstufe 7-9 entworfen. Im Bereich 3.2.3 Ökologie unter den Punkten (6) „*Beziehungen zwischen Lebewesen (Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung) als Beispiele für biotische Faktoren erläutern*“ und (9) „*konkrete Vorschläge für nachhaltiges Handeln an globalen oder lokalen Beispielen darstellen und auf ihre Umsetzungsmöglichkeit hin untersuchen (z. B. Auswirkungen von Neobiota, Erhalt der Biodiversität, Eingriffe des Menschen in ein Ökosystem, lokale Natur- und Artenschutzmaßnahmen)*“ findet man die zum Unterricht passenden Kompetenzen. (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg)

An vorbereiteten Gruppentischen, natürlich je nach Klassengröße, befinden sich Materialien rund um das Thema Koralle und Klimawandel. Zum Beispiel:

- | | | |
|---------------|-------------------|-------------------|
| ❖ Name | ❖ Treibhauseffekt | ❖ Riffbewohner |
| ❖ Nahrung | ❖ Klimaerwärmung | ❖ Merkmale |
| ❖ Lebensraum | ❖ Meereserwärmung | ❖ Arten |
| ❖ Lebensweise | ❖ Rolle der Meere | ❖ Korallensterben |

Die Materialien sind sortiert, an jedem Tisch befinden sich nur zu einem Themenblock spezifische Informationen. Jeder Gruppentisch erhält ein Plakat in Form eines Puzzleteils mit vorgegeben Aspekten darauf. Das könnte so aussehen:

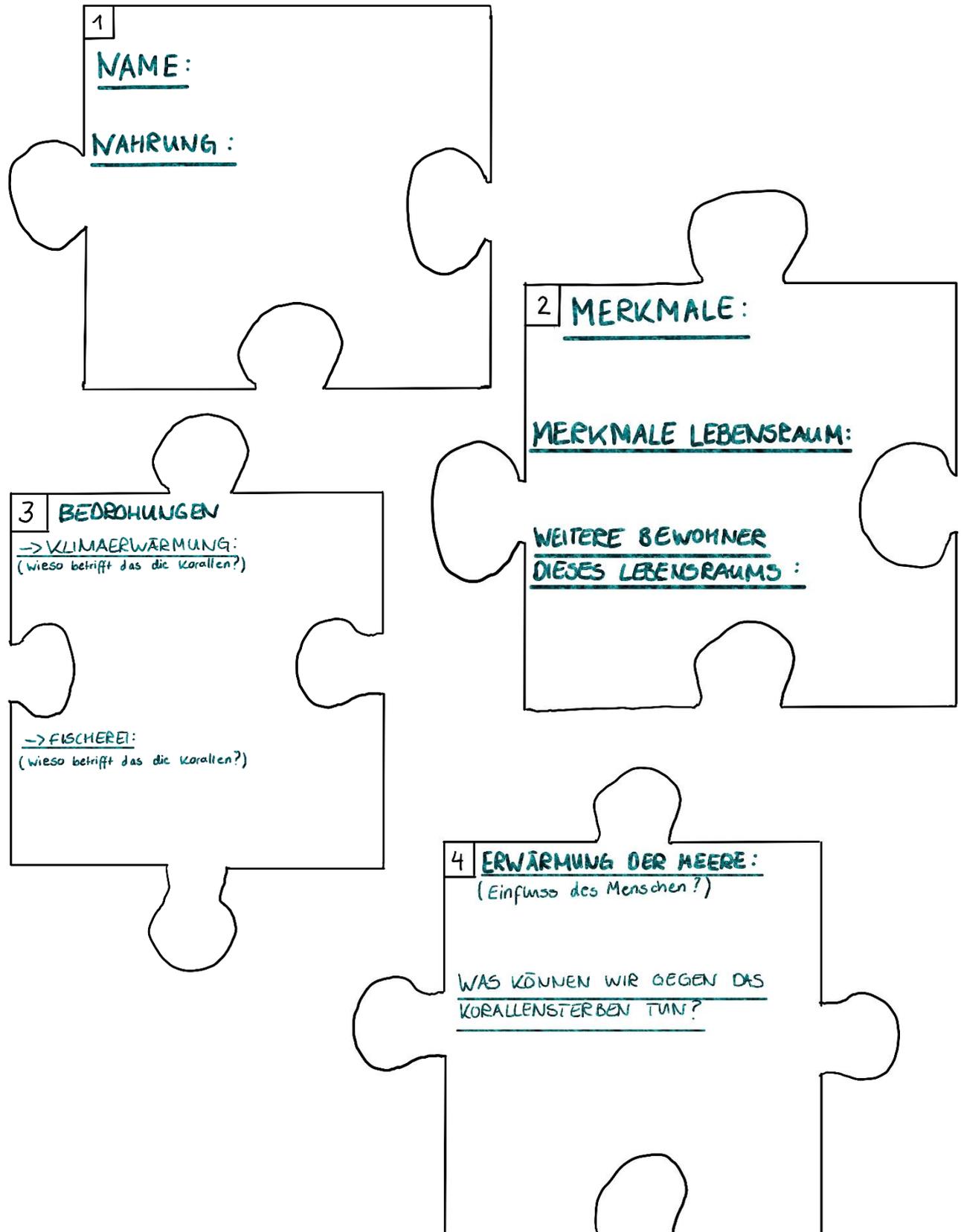


Abbildung 24 - Puzzleplakate 20

In Gruppenarbeit werden Informationen gesichtet und verarbeitet. Unter einer Zeitvorgabe sollen die gefragten Informationen auf das Plakat übertragen werden. Im Anschluss wird nach Reihenfolge präsentiert. Die Plakate werden im Tafelbereich zusammengefügt.

So wird ein geschlossenes Gesamtbild und ein erster Überblick über Klima in Verbindung mit Korallen erzeugt. Das Bewusstsein für Nachhaltiges Denken wird schon in der ersten Unterrichtseinheit angeregt.

Ist das Interesse der Schülerinnen und Schüler erst einmal geweckt, kann der weitere Unterricht ihr nachhaltiges Denken fördern.

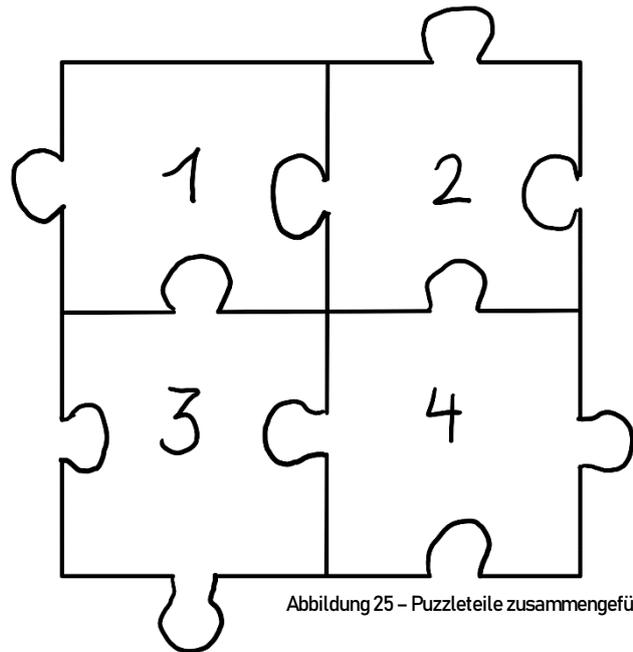


Abbildung 25 – Puzzleteile zusammengefügt

Unser Fazit

Mit unserem Blogbeitrag wollen wir zeigen, dass die Angelegenheit des Korallensterbens ein sehr aktuelles Thema von großer Wichtigkeit ist. Das Korallensterben zu stoppen, ist nicht nur für **Nemo** und für viele andere Meeresbewohner wichtig, sondern auch für uns Menschen. Deshalb müssen wir etwas dagegen tun. Aber wie können wir handeln, um das Korallensterben zu verhindern? Ein großer Faktor, welcher der Umwelt enorm hilft ist die Achtsamkeit unseres Verhaltens gegenüber der Umwelt. Das beginnt damit, dass die Riffe im Urlaub beim Schnorchel- oder Tauchtrip nur bewundert und nicht betreten werden sollen, oder Sonnencremes benutzt werden, die für die Riffe nicht schädlich sind. Aus welchem Fang stammt der Fisch, den wir essen? Lieber Fisch aus nachhaltigem Fischfang kaufen, dabei wird auf die Umwelt geachtet. Auch sollten wir die Verwendung von Plastik vermeiden, dies beginnt schon beim Einkauf. Denn ist es wirklich wichtig, ob die Gurke in eine billige Folie mit Millionen von Mikroplastikpartikeln verpackt ist? Nein, die Gurke hat eine natürliche Haut die sie schützt, die Folie ist nicht nötig. Verbrauchen wir weniger Plastik, senken wir unseren CO₂-Fußabdruck und verhindern so das Ankurbeln des anthropogenen Treibhauseffekts, welcher mitunter hauptverantwortlich für das Korallensterben ist.

In der Schule lässt sich dieses Thema Korallensterben sehr gut umsetzen. Es ist sehr vielfältig und lässt sich geschickt im großen Thema der Nachhaltigkeit einbauen. Ebenso kann man die verschiedenen Basiskonzepte gut mit einfließen lassen. Wir haben für uns mitgenommen, dass wir schon mit Kleinigkeiten die Meere und somit die Korallen retten bzw. das Korallensterben minimieren können. Wir selbst haben auch erst im Verlauf unseres Beitrags gelernt, dass viele Sonnencremes schädlich für die Korallen sind. Für uns steht fest, dass wir in Zukunft bewusster darauf achten werden welche Cremes wir verwenden, ob die Riffe im Urlaubsort geschützt sind oder lieber ein anderes Ziel gesucht werden sollte, ob die Plastikverpackung im Supermarkt nun wirklich sein muss und ob die Flugreise und der damit verbundene, enorme CO₂-Ausstoß wirklich sein muss.

Vielleicht habt Ihr noch weitere Ideen welchen Beitrag wir zum Stopp des Korallensterbens, und somit dem Retten meines Zuhauses leisten können?

Habt Ihr weitere Einfälle wie man das Thema gut in den Schulalltag einbauen kann?



Ich hoffe, liebe Leser, dass Ihr viele neue, spannende Erkenntnisse beim Lesen des Blogbeitrages erlangen konntet und nun vielleicht ein bisschen bewusster mit dem Thema Klimaerwärmung und dem damit verbundenen Korallensterben umgeht. Für uns Clownfische wäre es eine feine Sache, wenn Lehrende ihren Schülerinnen und Schülern mit Eifer und Bewusstsein für die Wichtigkeit des Themas passenden BNE-Unterricht gestalten würden. Ich bin mir sicher, dass ein sensibilisieren zum Thema Umwelt und Nachhaltigkeit im Unterricht viel Erfolg und Aufmerksamkeit erreichen kann. Tipps zur Umsetzung findet Ihr in diesem Blogbeitrag!

Wir bedanken uns bei **euch**, liebe Leserinnen und Leser für euer ausdauerndes Lesen sowie Nachdenken und freuen uns selbstverständlich über Anregungen, Kritik und auch Lob.

Bis Bald – Amelie, Janette, Jannika und Wiebke

Literaturverzeichnis

Bundesamt für Naturschutz (o.J.): Korallen. Bundesamt für Naturschutz. Online verfügbar unter <https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/tiere/weichtiere-nesseltiere/korallen.html>, zuletzt geprüft am 08.06.2019.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Umwelt im Unterricht. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Online verfügbar unter https://www.umwelt-im-unterricht.de/suche/?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=keyword%3ABNE&cHash=f765e8ded390a625f49f3a53bbe730de.

Gaede, Peter-Matthias (Hg.) (2008a): GEO Themenlexikon. Tiere und Pflanzen. Geschöpfe, Arten, Lebensräume. 35 Bände. Mannheim: GEO, Gruner + Jahr AG & Co KG (34).

Gaede, Peter-Matthias (2008b): Tiere und Pflanzen. Geschöpfe, Arten, Lebensräume. In: *GEO Themenlexikon*.

Greenpeace: Was ist der Treibhauseffekt? Licht ist die Quelle allen Seins auf unserem Planeten. Dass es auf der Erde ein Klima gibt, in dem Menschen, Tiere und Pflanzen leben können, hängt mit unserer Erdatmosphäre zusammen. Greenpeace. Online verfügbar unter https://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/was-ist-der-treibhauseffekt?BannerID=0818005015001047&gclid=EA1alQobChMI3dG5yZTw4gIVzY2yCh2ydgnIEAAYASAAEgKbCfD_BwE

Greenpeace (2014): Die Erwärmung der Meere. Hg. v. Greenpeace. Online verfügbar unter <https://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/folgen-des-klimawandels/die-erwaermung-der-meere>.

Korallenriffe (2019). In: *Südwestpresse*, 08.06.2019 (Südwestpresse Magazin am Sonntag), S. 37.

Land Baden-Württemberg (2016): Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Hg. v. Land Baden-Württemberg. Online verfügbar unter http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite/BP2016BW_ALLG/BP2016BW_ALLG_LP_BNE

Lichter. Online verfügbar unter Basiskonzepte.

Mair, Sonja (2018): Korallensterben in den Weltmeeren. Online verfügbar unter <https://www.prowildlife.de/blog/korallensterben-in-den-weltmeeren/>, zuletzt geprüft am 20.06.2019.

Max-Planck-Institut für Meteorologie: Wie funktioniert der Treibhauseffekt? Hg. v. Max-Planck-Institut für Meteorologie. Online verfügbar unter <https://www.mpimet.mpg.de/kommunikation/fragen-zu-klima-faq/wie-funktioniert-der-treibhauseffekt/>.

Meeresbehörde NOAA: Protect yourself, protect the reef. Online verfügbar unter https://cdhc.noaa.gov/_docs/Site%20Bulletin_Sunscreen_final.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2019.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I - Biologie. Online verfügbar unter file:///D:/PH%20Ludwigsburg/Bildungspläne/BP2016BW_ALLG_SEK1_BIO.pdf.

NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. (Hg.): Die Rolle der Ozeane. Eine regulierende und stabilisierende Kraft unseres Klimasystems. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/klima-und-luft/klimawandel/11801.html>.

Umweltbundesamt (2019): Klimawandel der Meere. Hg. v. Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), dieses vertreten durch die Präsidentin des Umweltbundesamtes. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/klimawandel-der-meere#textpart-1>.

Wells, Sue; Nick, Hanna (1993): Das Greenpeacebuch der Korallenriffe. München: C.H.Beck.

Wolfgang W. Merkel (2009): Kohlensäure gibt es praktisch nicht. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/wissenschaft/chemie/article5188899/Kohlensaure-gibt-es-praktisch-nicht.html>.

WWF Schweiz (2009a): Unterrichtseinheit Korallenriff. Korallen & Klims. Hg. v. WWF Schweiz. Online verfügbar unter <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2009-10-lehrmittel-klima-korallenriff.pdf>.

WWF Schweiz (2009b): Unterrichtseinheit Korallenriff. Hg. v. Schweiz. Online verfügbar unter <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2009-10-lehrmittel-klima-korallenriff.pdf>, zuletzt geprüft am 17.06.2019.

Zinkant, Kathrin (2017): Sonnencreme zerstört das Meer. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wissen/sonnenschutz-sonnencreme-zerstoert-das-meer-1.3571444>, zuletzt geprüft am 24.06.2019.

Hüsemann, Kerstin (o.J.): Basiskonzepte der Biologie. Version 1.0.1-11(ui). Bielefeld: Neue Wege des Lernens e.V.

Bundesamt für Naturschutz (o.J.): Korallen. Bundesamt für Naturschutz. Online verfügbar unter <https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/tiere/weichtiere-nesseltiere/korallen.html>, zuletzt geprüft am 08.06.2019.

Gaede, Peter-Matthias (Hg.) (2008): GEO Themenlexikon. Tiere und Pflanzen. Geschöpfe, Arten, Lebensräume. 35 Bände. Mannheim: GEO, Gruner + Jahr AG & Co KG (34).

Korallenriffe (2019). In: *Südwestpresse*, 08.06.2019 (Südwestpresse Magazin am Sonntag), S. 37.

Wells, Sue; Nick, Hanna (1993): Das Greenpeacebuch der Korallenriffe. München: C.H.Beck.

WWF Schweiz (2009): Unterrichtseinheit Korallenriff. Korallen & Klims. Hg. v. WWF Schweiz. Online verfügbar unter <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2009-10-lehrmittel-klima-korallenriff.pdf>, zuletzt geprüft am 19.06.2019.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Great Barrier Reef

https://www.australia.com/content/australia/de_de/places/great-barrier-reef/top-10-things-to-do/_jcr_content/hero/image.adapt.1663.medium.jpg

Abbildung 2 – Korallen-Polyp

<https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2009-10-lehrmittel-klima-korallenriff.pdf>

Abbildung 3 – Seeanemonen

<http://view.stern.de/de/picture/2594404/unterwasser-tauchen-unterwasserfotografie-fische-stern-unterwasser-hglagla-anemonenfisch-940.jpg>

Abbildung 4 – Koralle in ruhigem Meer; Abbildung 4.1 – Koralle in ruhigem Meer

https://whc.unesco.org/uploads/thumbs/site_0262_0008-750-0-20150610152149.jpg

Abbildung 5 – Koralle in Brandungsnähe; Abbildung 5.1 – Koralle in Brandungsnähe

<https://www.worldatlas.com/r/w728-h425-c728x425/upload/25/aa/13/640px-coral-reef-in-the-red-sea.jpg>

Abbildung 6 – Korallenblüte; Abbildung 6.1 – Korallenblüte

http://360grad-australien.de/wp-content/uploads/2014/11/CoralSpawning1_Queensland_klein.jpg

Abbildung 7 – Nemo und Marlin

<https://images.hellogiggles.com/uploads/2016/06/17071929/ebafffa0-139f-0134-e759-0a315da82319.jpg>

Abbildung 8 – Korallenbleiche

<https://www.n-tv.de/wissen/Great-Barrier-Reef-Forscher-sehen-schwarz-article19788252.html>

Abbildung 9 – Schlagzeilen

Eigens erstellt

Abbildung 9.1 – Natürlicher Treibhauseffekt

<http://www.initiative-hofer.de/typo3temp/pics/2abb41bcf9.jpg>

Abbildung 10 – Schmelzen der Polkappen

<https://www.welt.de/img/videos/mobile159193942/4491356717-ci16x9-w1280/nasa1-JPG.jpg>

Abbildung 11 – BNE in BaWü

https://www.ph-heidelberg.de/fileadmin/_processed_/8/1/csm_Neues_Bild_2_1b2d972e4b.jpg

Abbildung 12 – Kinositz

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwi2yZb4yNjjAhVCZ1AKHTi_AHAQjRx6B_AgBEAQ&url=https%3A%2F%2Fwww2.zaubereinmaleins.de%2F2010%2Fklassenraum%2Fdina5_symbole1.pdf&psig=AOvVaw25YuGFjiyHvwdPLb4V005s&ust=1564436145015823

Abbildung 13-17: (Lichter)<https://www.umwelt-im-unterricht.de>

Abbildung 18 – Clownfisch am Riff

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjwYDD89njAhWQyKQKHRnnAMQQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fview.stern.de%2Fde%2Frubriken%2Ftiere%2Funterwasser-aquarium-lothar-keuch-koralle-nemo-clownfisch-original-3999697.html&psig=A0vVaw08SbtI5y2FHCCluqH_oajx&ust=1564481930094550

Abbildung 19 – Süßwasserpolyp

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjV4bCe9tnjAhXK_qQKHcPrBV8QjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.garnelenhaus.de%2Fwiki%2Fhydra-suesswasserpolyp&psig=A0vVaw1lyVC2uqfniOiY_c0bq42s&ust=1564482631659612

Abbildung 20 – Steinkoralle, Baumeister der Meere

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwihvb2H_NnjAhXewAlHMHpC-UQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.zoo-frankfurt.de%2Ftiere%2Ftiere-von-a-z%2Ftiere-von-a-z-detailansicht%2F%3Ftx-zootgv%255Btier%255D%3D186%26tx-zootgv%255Bbackpid%255D%3D40%26tx-zootgv%255Bbackmode%255D%3D0%26cHash%3Dbdb647fc0b116ee4a220e4dd36e1f2c2&psig=A0vVaw0at-Xix_-XLYNeTLtFCAIP&ust=1564484217948081

Abbildung 21 – Korallenbleiche

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjM4aeX-9njAhVSaVAKHVnBD6cQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.zeit.de%2Fwissen%2F2018-01%2Fkorallenbleiche-korallenriffe-klimawandel-erderwaermung-australien-terry-hughes&psig=A0vVaw22iyGd8xdAgRUAbMuAo1dv&ust=1564483983036417>

Abbildung 22 – Kaltwasserkorallen, bunter Lebensraum

https://www.mdr.de/wissen/kaltwasser-korallen-mauretanien-100-resimage_v-variantBig24x9_w-1024.jpg?version=1076

Abbildung 23 – Tiefseekoralle

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwiauqfJ7drjAhXN3KQKHQjBAFoQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.nach-welt.com%2Ftechnik%2Fneu-entdeckte-seltene-tiefseekoralle-vor-der-irischen-kuste-identifiziert%2F&psig=A0vVaw0mFZo9kf_zkLSni7r_8gmw&ust=1564514685295239

Abbildung 24 – Puzzleplakate; Abbildung 25 – Puzzleteile zusammengesetzt
Eigens erstellt

Abbildung in den „Nemokästen“

https://www.tippingpointlabs.com/wp-content/uploads/Nemo_Fl.jpg

Titelseite

Abb. T1

<http://www.drawingskill.com/wp-content/uploads/1/Finding-Nemo-Pic-Drawing.jpg>

Abb. T2

<https://www.schulbilder.org/malvorlage-koralle-dm13217.jpg>