

Entscheiden und Argumentieren im Kontext nachhaltiger Entwicklung – Schutzmaßnahmen im Ökosystem Korallenriff

Juniorprofessor Dr. Helge Gresch, Universität Münster

Gerade Taucher und Meeresbiologen wissen, was für eine beeindruckende Artenvielfalt im Korallenriff beheimatet ist. Tropische Riffe gehören zu den Habitaten mit der größten Biodiversität weltweit. Doch diese wertvollen Lebensräume sind bedroht. Welche Faktoren wirken sich negativ auf die Biodiversität des Korallenriffs aus? Und wie können wir weltweit nachhaltig zu ihrem Schutz beitragen?

Ihre Schüler lernen die Faszination und Schönheit eines Korallenriffs kennen. Sie befassen sich mit seiner Bedrohung und Schutzmaßnahmen. Um sie aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu beleuchten und zu bewerten, schlüpfen Ihre Lernenden in die Rolle verschiedener Interessenvertreter. Diese präsentieren in einer Expertenrunde ihre Ansicht zu den Maßnahmen.



Sternkorallen

© picture-alliance / Walter Frame

II/F2

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Sekundarstufe II

Dauer: ca. 8 Stunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Umwelterziehung
- ✓ Förderung von Bewertungskompetenz im Kontext nachhaltiger Entwicklung
- ✓ Problemorientierten Unterricht
- ✓ Rollenspiel

Kompetenzen:

- Abiotische und biotische Faktoren analysieren sowie die Wechselwirkungen im Ökosystem erläutern
- Den Toleranzbereich von Organismen bestimmen (Fachwissen)
- Die Auswirkungen menschlicher Eingriffe ins Ökosystem Korallenriff beurteilen und bewerten (Bewertung)
- Mehrere Handlungsoptionen zum Schutz des Riffs kriteriengeleitet abwägen, relevante Entscheidungskriterien gewichten und den eigenen Standpunkt begründen (Bewertung)
- Maßnahmen vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Entwicklung unter Einbezug ökologischer, sozialer und ökonomischer Kriterien erörtern (Bewertung)
- Unterschiedliche Perspektiven in die Argumentation einbeziehen (Bewertung)
- Sich kritisch-konstruktiv austauschen und Behauptungen durch Argumente belegen oder widerlegen (Kommunikation)
- Daten und Messwerte analysieren, um daraus Gesetzmäßigkeiten abzuleiten (Erkenntnisgewinnung)

Reihe 5 S 6	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
-----------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	------------------

Verlauf

Material	Verlauf	Stunde
M 1 M 2	<p>Einstieg in die Einheit:</p> <p>Eine Videosequenz macht die Faszination der biologischen Vielfalt im Ökosystem Korallenriff und die Bedeutung für die Bevölkerung erfahrbar (siehe auch Erläuterung zu M 2; Filmtipp siehe Mediothek). Statt oder zusätzlich zur Videosequenz können Sie auch mithilfe der Folie M 1 die biologische Vielfalt im Ökosystem Korallenriff aufzeigen.</p> <p>Hieraus wird die Leitfrage abgeleitet, wodurch die Biodiversität der Korallenriffe gefährdet wird und welche Schutzmaßnahmen geeignet sind. Die Schüler erarbeiten sich dafür das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung und den Biodiversitätsbegriff.</p>	1 + 2
M 3	<p>Anhand von M 3 werden folgende Sachverhalte erarbeitet:</p> <ol style="list-style-type: none"> Abiotische Faktoren (Temperatur, Licht, Nährstoffgehalt im Korallenriff) Biotische Faktoren (Räuber-Beute-Beziehungen, Symbiose, Wechselwirkungen zwischen Lebewesen) im Ökosystem Korallenriff Wie beeinflusst der Mensch in vielfältiger Weise das Ökosystem? 	3 + 4
M 4	<p>Die Schüler entwickeln Maßnahmen zum Schutz des Korallenriffs und bewerten sie. Die Bewertung erfolgt anhand selbst erarbeiteter Kriterien aus der Perspektive unterschiedlicher Akteure und mithilfe von Entscheidungsstrategien.</p> <p>Die Unterrichtseinheit endet mit einer Podiumsdiskussion über die Umsetzung der Schutzmaßnahmen.</p>	5–8

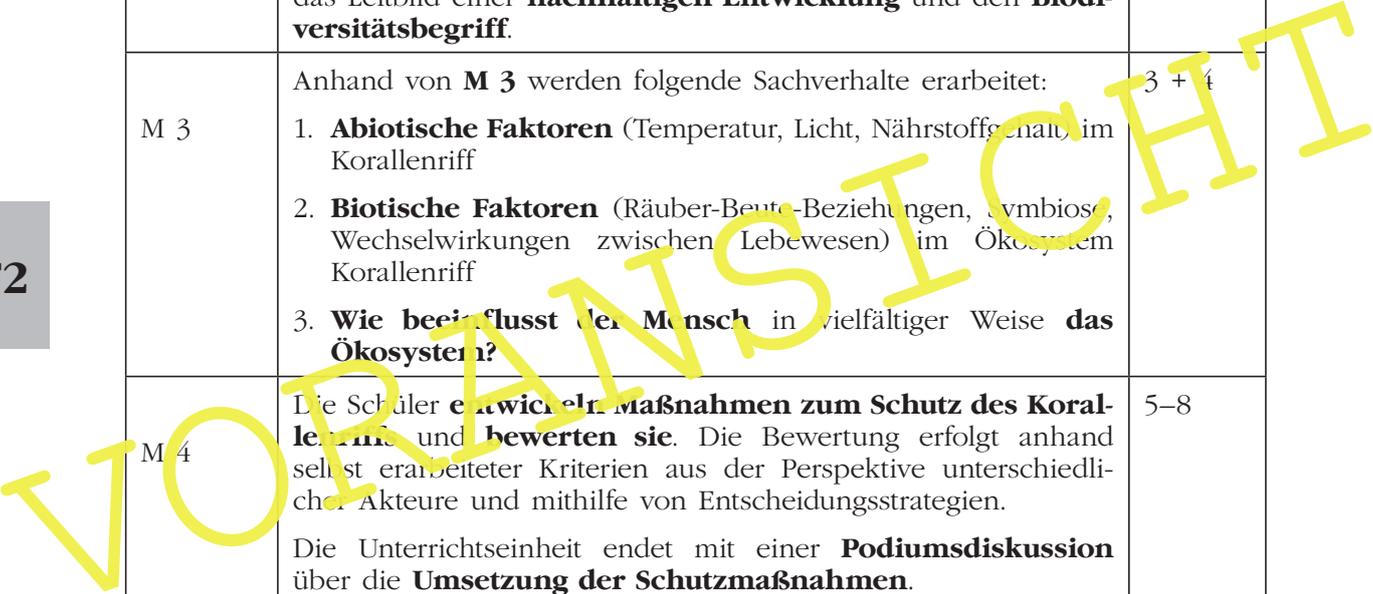
Minimalplan

Die Materialien **M 2** und **M 3** sind auch unabhängig vom Material M 4 einsetzbar. Dies ist beispielsweise dann möglich, wenn nur Fachwissen zu den Umweltfaktoren und dem Einfluss des Menschen auf das Ökosystem erworben werden soll und Bewertungskompetenz nicht fokussiert wird. Das Material **M 4** dient der Förderung von Bewertungskompetenz. Es erfordert ein grundlegendes Wissen zu den Schädigungen im Riff, wofür M 2 und M 3 die Grundlage bilden.

Materialübersicht

- M 1 (Fo) Folie, welche die Schönheit und Artenvielfalt im Korallenriff aufzeigt**
- M 2 (Ab) Biodiversität im Ökosystem Korallenriff und ihre Bedrohung**
- M 3 (Ab) Abiotische und biotische Faktoren im Korallenriff: Wie verändert der Mensch das Ökosystem?**
- M 4 (Ab) Welche Maßnahmen können das Korallenriff schützen?**

II/F2



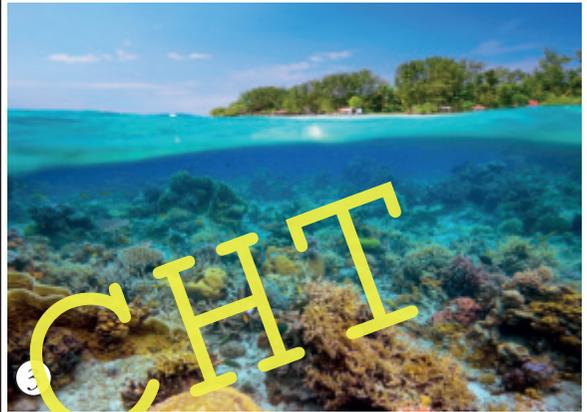
M 1



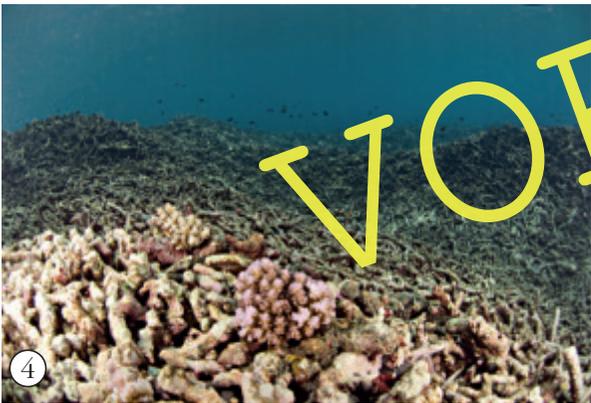
© iStockphoto



© picture-alliance / dpa



© iStockphoto



© iStockphoto



© picture-alliance / Minden Pictures



© picture-alliance / Water Frame

VORANSICHT

M 2 Biodiversität im Ökosystem Korallenriff und ihre Bedrohung



© iStockphoto

Korallenriffe gehören zu den artenreichsten Ökosystemen der Welt. Sie beherbergen laut Schätzungen zwischen 600.000 und 9 Millionen Tier- und Pflanzenarten. Dazu zählen beispielsweise Stein- und Weichkorallen, Seeanemonen, Schildkröten, Tintenfische, viele Krustentiere, diverse Fischarten und Muscheln.

Für die lokale Bevölkerung ist dies aus mehreren Gründen bedeutsam: Einerseits benötigt sie seit jeher die Fischbestände als Nahrungsgrundlage. Zum anderen stärkt die große Artenvielfalt den Tourismus, indem sie Taucher anlockt.

Die intensive Nutzung des Riffs durch immer größere Fischerboote führt jedoch zur Überfischung. Und auch Tauchtouren mit Touristen wirken sich negativ auf den Zustand der Riffe aus. So entstehen mechanische Schäden durch Tauchboote, die an den Korallenriffen ihre Anker auswerfen und auf diese Weise Korallen ausreißen. Ungeübte oder unachtsame Taucher verursachen vor allem durch ihre Flossen unbeabsichtigten Korallenbruch. Auch indirekt beeinträchtigt der Tourismus durch Hotelbauaktivitäten und Abwässer die Korallenriffe. Durch die Schädigung der Riffe wird der einheimischen Bevölkerung wiederum die Lebensgrundlage für den Fischfang und den Tourismus zerstört.

Korallenriffe befinden sich weitgehend in Ländern, die auf der Südhalbkugel liegen. Oft verschärft die Armut der Bevölkerung die Krise, da die Menschen auf eine Nutzung der Riffe durch Fischfang und Tauchtourismus angewiesen sind.

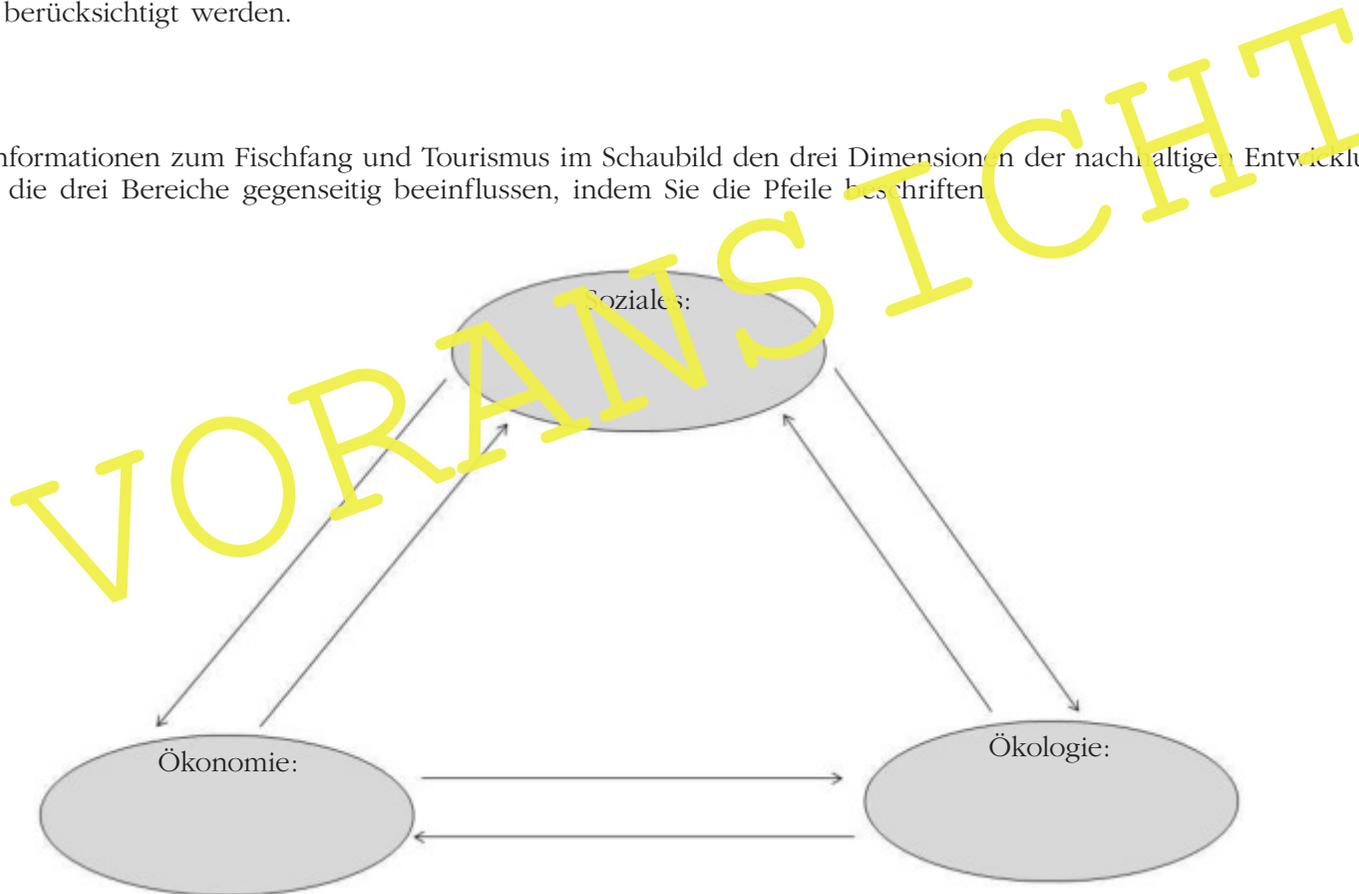
Insbesondere in den Ländern der Nordhalbkugel besteht eine steigende Nachfrage nach Fisch. Deshalb und aufgrund des zunehmenden Interesses von Touristen an Tauchurlaube n nimmt die wirtschaftliche Nutzung der Riffe zu.

Die Fischer und Tauchanbieter vor Ort befriedigen diese Nachfrage, wodurch Arbeitsplätze entstehen und ihr Einkommen gesichert wird. Durch die wirtschaftliche Nutzung nimmt jedoch auch die Schädigung der Riffe zu und langfristig senkt ein Verlust der Biodiversität wiederum die Nachfrage nach Tauchurlaube n.

Nachhaltige Entwicklung hat zum Ziel, die Grundbedürfnisse der heutigen und auch der zukünftigen Generationen zu befriedigen. Dies kann nur gelingen, wenn die drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales sowie ihre gegenseitige Beeinflussung bei der Entwicklung von Lösungen berücksichtigt werden.

Aufgabe 1

- a) Ordnen Sie die Informationen zum Fischfang und Tourismus im Schaubild den drei Dimensionen n der nachhaltigen Entwicklung zu. Stellen Sie dar, wie sich die drei Bereiche gegenseitig beeinflussen, indem Sie die Pfeile beschriften



Nährstoffeintrag in Küstengebieten

In vielen Küstengebieten erfolgt ein zusätzlicher Nährstoffeintrag durch die Einleitung ungeklärter Abwässer der Städte und Hotels sowie durch Düngemittel aus der Landwirtschaft. Man spricht in diesem Zusammenhang von Eutrophierung. Im offenen Meer sind unter natürlichen Bedingungen Nährstoffe wie Nitrate und Phosphate knapp und begrenzen dadurch das Wachstum von Algen. Algen sind im Gegensatz zu Korallen auf hohe Nährstoffkonzentrationen angewiesen. Durch die vom Menschen zusätzlich eingebrachten Nährstoffe vermehren sie sich schnell und trüben das Wasser, wodurch die Lichtintensität sinkt (Abbildung 2). Zudem bedecken Algenteppiche die Korallen.

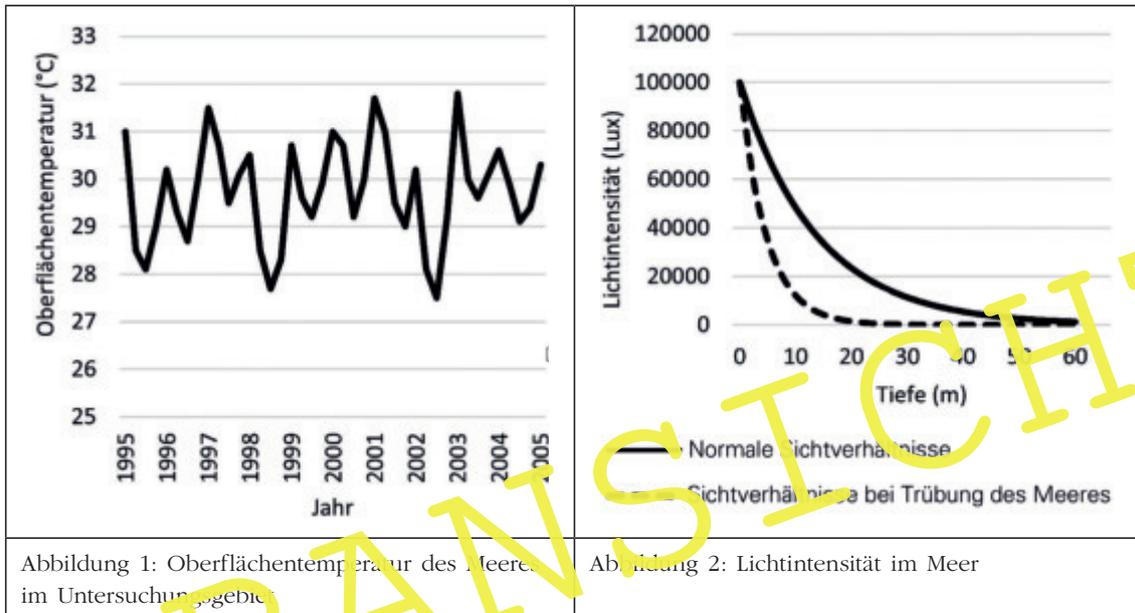


Abbildung 1: Oberflächentemperatur des Meeres im Untersuchungsgebiet

Abbildung 2: Lichtintensität im Meer

Aufgabe 1: Abiotischer Faktor Temperatur

- Ermitteln Sie den Toleranzbereich von Korallen hinsichtlich des abiotischen Faktors Temperatur, d. h. den Temperaturbereich, in dem Korallen überleben können. Nutzen Sie dafür die Abbildung 1 und recherchieren Sie Karten mit der geografischen Verbreitung von Korallen auf der Erde sowie den globalen Wassertemperaturen.
- Erklären Sie die Aussage: „Steinkorallen sind stenotherm (stenök) bezüglich der Temperatur.“ Beziehen Sie dabei die Begriffe „abiotischer Faktor“ und „Toleranzbereich“ mit ein (siehe Glossar).
- Die globale Klimaerwärmung verstärkt die Korallenbleiche. Bei Klimakonferenzen wird diskutiert, wie das sogenannte „Zwei-Grad-Ziel“ erreicht werden kann, d. h., dass die Klimaerwärmung auf 2 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit beschränkt wird. Heute ist die Temperatur schon um 0,8 °C höher als in der vorindustriellen Zeit. Beurteilen Sie dieses Ziel auf der Basis Ihrer Erkenntnisse aus den Aufgabenteilen a–b.

Aufgabe 2: Abiotischer Faktor Licht

- Erläutern Sie die Abbildung 2.
- Erklären Sie anhand der Abbildung 2 und der Texte, warum Steinkorallen nur in einer Tiefe bis zu 30–50 m vorkommen.
- Durch starke Bauaktivität (z. B. beim Bau von Hotels in der Nähe der Riffe) oder Nährstoffeintrag wird das Meerwasser getrübt. Erklären Sie mithilfe der Abbildung 2 und der Texte, inwiefern dies für das Korallenriff schädlich ist.

M 4 Welche Maßnahmen können das Korallenriff schützen?

Um Korallenriffe zu schützen, gibt es viele Ansätze, die unterschiedliche Vor- und Nachteile haben.

Neben globalen Maßnahmen, die beispielsweise auf eine Verringerung der Klimaerwärmung durch die Senkung der Treibhausgas-Emissionen abzielen, spielen auch lokale Maßnahmen vor Ort eine wichtige Rolle.



© picture-alliance / dpa

In den tropischen Küstenregionen sind viele Ortschaften wirtschaftlich vom Tauchtourismus und Fischfang und somit dem Zugang zum Riff abhängig.

Ohne Tourismus und Fischfang würde die Arbeitslosigkeit zunehmen. Zudem sind die kommunalen Gelder für Schutzmaßnahmen in wirtschaftlich schwachen Regionen oft äußerst knapp.

Vor Ort soll in einer **Expertenrunde** mit **Vertretern verschiedener Interessengruppen** entschieden werden, **welche Schutzmaßnahme umgesetzt** wird.

Zur Vorbereitung der Expertenrunde erarbeiten Sie eine für Ihre Interessengruppe spezifische Position.

Folgende **Interessengruppen** nehmen an der Expertenrunde teil:

- Umweltschutzverband
- Forschergruppe zu mariner Ökologie
- Vereinigung des Hotelgewerbes
- Vereinigung der Tauchschulen
- Vertreter der Fischereiindustrie
- Vertreter der indigenen Bevölkerung, die vom Fischfang lebt

Schutzmaßnahmen (Optionen) Kriterien	Einrichtung großflächiger Meeresschutzgebiete, Fischerei und Tauchen verbieten	Fischerei beschränken: nur Angeln, Harpunenfang oder Reusen (traditioneller Fischfang), keine Netze	Verbauung von Küsten beschränken, insbesondere Hotelbau	Tauchtourismus beschränken: feste Tauchrouten, Lizenzen für Tauchanbieter, Ankerbojen	Restauration geschädigter Riffe	Bau einer Kläranlage
Schutz des Korallenriffs und Erhalt der Biodiversität	Sehr gut: Erhalt der Artenvielfalt; Schonung der Fisch- bestände; Reduktion der Dornenkronen- Seesterne; keine mecha- nische Schädigung durch den Menschen					
F	E G	E G	E G	E G	E G	E G
F	E G	E G	E G	E G	E G	E G
F	E G	E G	E G	E G	E G	E G
F	E G	E G	E G	E G	E G	E G
GESAMTWERT						

VORANSICHT

Ökosystem Korallenriff
Reihe 5
Verlauf
Material S 20
LEK
Glossar
Mediothek