

Lernen an Stationen – Das Weltmeer und seine Nutzung

Station 1: Erforschung der Ozeane

Lösung der Aufgaben

1

- a) *Hilfe: Lies hierzu den Einführungstext, den Text zu Bild 1 und die Texte 2 und 6.*
Individuelle Schülerlösung.
- b) *Hilfe: Lies hierzu den Textabschnitt „Leben in der Dunkelheit“ und Text 4.*
Individuelle Schülerlösung.

2

- a) *Mögliche Lösung:* Bereits im 16. Jahrhundert war es möglich, mit Tauchglocken in größere Wassertiefen vorzudringen. Aber erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts gelang es dem Schweizer Forscher Auguste Piccard, mit seinem Sohn Jacques das Tauchboot „Trieste“ zu konstruieren, mit dem sie 1960 die tiefsten Meeresstellen in 11 000 m Tiefe erreichen konnten. 170 000 t Wasserdruck musste das Tauchboot dabei aushalten. Seit dem Jahr 2000 erforscht man mit unbemannten, ferngesteuerten Tauchbooten den Meeresboden. Sie können Bodenproben entnehmen und mit automatischen Kameras Bilder der Tiefseewelt liefern. Ziel im Rahmen des Projektes „Bestandsaufnahme des Lebens im Meer“ ist es, Schutz-zonen in verschiedenen Teilen des Weltmeeres einzurichten, in denen jede Nutzung verboten ist.
- b) *Mögliche Lösung:* Die Erforschung des Lebens in der Tiefsee hat erstaunliche Ergebnisse gebracht. Pflanzen gibt es in großer Tiefe nicht mehr, denn ab etwa 500 m Tiefe herrscht völlige Dunkelheit. Tierisches Leben gibt es aber selbst an den tiefsten Stellen der Weltmeere in 11 000 m Tiefe. Dort leben angepasste Fische, Würmer, Kraken, Muschel-, Krebs- und Schneckenarten. Sie können den großen Druck ausgleichen und sich jenseits der Lichtgrenze mit speziellen Lichtorganen zurechtfinden. Besonders verblüffend ist die Entdeckung, dass sogar an den Unterwasser-Minivulkanen, den so genannten „Black Smokern“, Lebewesen gefunden wurden, obwohl dort Temperaturen von über 110 °C gemessen wurden. Dort treten besondere Mineralien aus der Lava in das Meereswasser aus. Vielleicht lassen sich daraus sogar neue Erkenntnisse über die Entstehung des Lebens auf der Erde gewinnen.

3

Black Smoker sind heiße Quellen von stark mineralhaltigem Meerwasser am Boden der Tiefsee. Sie liegen auf den so genannten ozeanischen Rücken, wo Lava emporquillt und das Wasser auf über 100 °C erhitzt.

Station 2: Gliederung des Weltmeeres

Lösung der Aufgaben

1

- a) *Hilfe: Lies noch einmal den ersten Textteil, erste Spalte und mache dir die Begriffe Randmeer und Binnenmeer richtig klar.*
- Meeresteile:
Binnenmeere:
3: Hudson Bay
8: Ostsee
10: Persischer Golf
11: Rotes Meer
12: Schwarzes Meer
13: Mittelmeer (europ.)
- Randmeere:
1: Karibisches Meer
2: Golf von Mexiko
4: Labradorsee
5: Nordpolarmeer
6: Europäisches Nordmeer
7: Nordsee
9: Beringmeer
- b) *Hilfe: Du musst neben einer Weltkarte „Erde physisch“ auch Erdteilkarten mit größerem Maßstab verwenden, um die Namen der kleineren Meeresstraßen bestimmen zu können.*
- a: Straße von Yucatán
b: Straße von Dover
c: Straße von Gibraltar
d: Straße von Sizilien
e: Straße von Hormus
f: Malaccastraße
g: Formosastraße
h: Beringstraße
i: Straße von Moçambique
j: Drakestraße
- c) *Hilfe: Verwende die Atlaskarte „Erde physisch“.*
- Tiefseegräben
1: Perugraben
2: Atacamagraben
3: Sundagraben
4: Philippinengraben
5: Marianengraben
6: Japangraben
7: Aläutengraben

Lernen an Stationen – Das Weltmeer und seine Nutzung

2 Der Meeresboden ist ähnlich vielfältig gegliedert wie die Landoberfläche der Erde. In Küstennähe findet man flache Meeresteile (bis 200 m Wassertiefe), die Schelfgebiete heißen. Sie gehören noch zum Kontinentalsockel des Festlandes. Daran schließen sich in unterschiedlicher Entfernung von der Küste die steil abfallenden Kontinentalabhänge an. Sie bilden den Übergang zur Tiefsee. Hierzu rechnet man alle Meeresbereiche mit mehr als 800 m Wassertiefe.

Große Gebirgszüge unter dem Meer, die Tiefseerücken oder Mittelozeanischen Rücken, gliedern den Tiefseeboden (mittlere Tiefe 3 800 m) in große Plateaus und Tiefseebecken. In den Tiefseegräben finden sich die tiefsten Stellen des Weltmeeres (bis über 11 000 m Tiefe).

3 Hilfe: Lies den Textabschnitt „Politische Gliederung der Meere“ genau. Kläre dir unbekannte Begriffe und lies die Textstelle S. 81 (Verweispfeil).

Die Lösung der Aufgabe entspricht im Grundsatz den Angaben zu den Regelungen in den drei Zonen aus Zeichnung 3 im SB S. 93. Ergänzt werden können noch die Textangaben zur „Offenen See“: Alle Staaten genießen hier die Freiheit der Schifffahrt, des Überflugs und der Verlegung unterseeischer Kabel und Rohrleitungen. Der Rohstoffabbau wird von der internationalen Meeresbodenbehörde der UNO geregelt.

Station 3: Ausgefischt?

Lösung der Aufgaben

1 Hilfe: Lies hierzu den Textabschnitt „Woran liegt es?“

Es gibt zu viele moderne Fabrikschiffe; die meisten Fischbestände sind überfischt. Das bedeutet, dass die angelandete Menge dank moderner Satellitentechnik und weit reichender Grundschieppnetze weit über dem liegt, was nachwachsen kann. Die Netze sind so engmaschig, dass darin auch Jungfische gefangen werden. Sie werden als Beifang tot ins Meer zurückgeworfen, ohne dass sie Gelegenheit zur Vermehrung hatten.

2

a) Hilfe: Es gibt eine markante Entwicklungsänderung zu einem bestimmten Zeitpunkt in Grafik 3. Gehe darauf ein.

Die weltweit angelandeten Fischmengen haben bis etwa 1988 kontinuierlich zugenommen. Von da an schwanken die Fangmengen stark und steigen kaum noch an. Ursache ist die weltweite Überfischung vieler Fischbestände.

b) Die Mehrzahl der fünf wichtigsten Fischfangländer der Welt sind sehr bevölkerungsreich: die VR China, die USA, Japan und Indonesien.

Lediglich Peru hat keine große Einwohnerzahl.

3

a) Hilfe: Text 4 nennt ein Beispiel.

Es gibt technische Möglichkeiten bei den Netzen, z. B. können bei der Krabbenfischerei die Garnelen durch leichte Stromstöße aufgeschreckt und ins Netz getrieben werden, während die am Meeresgrund lebenden Schollen nicht auf die Stromstöße reagieren und dem Netz entkommen. Eine andere Möglichkeit sind „Fluchtfenster“ im Netz, wo die größeren Fangfische nicht hindurchpassen, kleinere Beifangfische aber entkommen können.

b) Hilfe: Denke an Aufwand und Kosten, um z. B. neue Netze in der Fischerei einzuführen.

Individuelle Schülerlösungen. Die beiden genannten Maßnahmen werden das Problem des Beifangs vermindern, aber sich nicht ganz lösen können. Die Umsetzung wird auch lange dauern und mit hohen Kosten für die neuen Netzarten verbunden sein.

4 Überfischt: Rotbarsch, atlantischer Rotbarsch, roter Thunfisch, Tintenfisch, Sardelle, Seehecht, Anchovis, argentinischer Seehecht.

Zerstört: Kabeljau im Nordost- und im Nordwest-Atlantik, roter Thun, Schwertfisch im Mittelmeer, roter Thunfisch im Zentral-Atlantik, Sardine, Marmorbarsch.

5 Hilfe: Die Fanggebiete der Fische stehen meist nur sehr klein auf den Fischpackungen. Achte auch auf Zertifikate für nachhaltige Fischerei wie das in Abbildung 6. Nicht alle Fanggebiete wirst du auf Karte 5 wiederfinden, denn bei uns wird auch Fisch aus anderen Meeresgebieten der Welt angeboten. Nutze auch die Informationen der beiden Online-Links S. 95. Individuelle Schülerlösungen.

Lernen an Stationen – Das Weltmeer und seine Nutzung

Station 4: Umstrittene Aquakultur

Lösung der Aufgaben

1 Aquakulturen gibt es in Seen, Flüssen, an Küsten und in extra angelegten Teichen. In den offenen Gewässern werden die Fische und anderen Tierarten wie Krebsarten und Muscheln in festen Käfigen oder Schwimmkäfigen gezüchtet. Dort werden sie regelmäßig gefüttert, das freie Wasser kann durch die Käfige hindurchströmen. In speziellen Teichanlagen sind die Zuchttiere bereits unter sich und werden ebenfalls regelmäßig gefüttert. Über aufwendige Technik mit Wasseraustausch und Sauerstoffanreicherung wird für die Wasserqualität in den Teichen gesorgt.

2 *Hilfe: Beachte die großen Steigerungsraten der Aquakultur-Produzenten in Tabelle 2 und drücke sie in mathematischen Verhältnissen für einzelne Länder aus.*

Wie Tabelle 2 und Diagramm 3 zeigen, verschiebt sich das Verhältnis von Fischfang und Aquakultur ständig in Richtung höherem Anteil der Aquakultur, so dass schon fast gleiche Anteile an der Gesamtproduktion von Nahrung aus Wassertieren auf der Welt erreicht sind. Die Steigerungsraten in der Aquakultur sind enorm und betragen 2010 gegenüber 1990 z. T. mehr als das Zehnfache der Produktionsmenge (Indonesien, Vietnam). Größtes Aquakultur-Produktionsland ist mit großem Abstand China.

3 *Hilfe: Lies die Textabschnitte „Unerwünschte Nebenwirkungen“ und „Auch hier: Probleme“.*

Ein Nachteil der Aquakulturen liegt im hohen Futtermittelbedarf. Es wird sehr viel Fangfisch zur Herstellung des Futtermaterials benötigt. Durch die Ausscheidungen der Tiere kommt es zudem zur Überdüngung des Wassers rund um die Zuchtanlagen.

Um Krankheiten in den dicht besetzten Zuchtkäfigen vorzubeugen, werden den Fischen zudem Medikamente verabreicht, die sich im Fleisch der Fische ablagern und somit für die Gesundheit des Menschen eine Gefahr darstellen. Hinzu kommt, dass vielerorts durch die Überbauung des Küstenraumes sehr stark in einen empfindlichen Lebensraum eingegriffen wird.

4 Die Lage der Lachsfarm vor der unruhigen Westküste Irlands gewährleistet naturnahe Lebensverhältnisse. Starke Strömungen bewirken eine stete Sauerstoffzufuhr. Da sie auch krankheitsauslösende Ablagerungen von tierischen Exkrementen verhindern, sichern sie eine hohe Wasserqualität. Der Betrieb achtet auf eine biologische Ernährung der Zuchtlachse. Zusammen mit den natürlichen Faktoren ermöglicht das den Verzicht auf die Beigaben von Medikamenten und Wachstumshormonen. Als Folge daraus findet man in dem später verkauften Fisch keine der sonst üblichen Spuren dieser Substanzen.

5 *Hilfe: Arbeite mit einer Staatenkarte der Erde.*

Die beiden Tabellen zeigen deutlich, dass Südasien und Ostasien die Schwerpunkte der Aquakultur- und der Garnelenproduktion bilden. Alle führenden Länder der Aquakulturen liegen in dieser Region und bei der Garnelenproduktion auch die meisten; lediglich Mexiko, Ecuador und Brasilien liegen in Südamerika bzw. Mittelamerika.

Station 5: Rohstoffquelle Weltmeer

Lösung der Aufgaben

1 *Hilfe: Nutze thematische Atlaskarten „Wirtschaft“ der einzelnen Kontinente.*

Mangan: am Meeresgrund in vielen Regionen des Weltmeeres in 4 000–5 000 m Tiefe.

Erzschlämme: mehrere Fundstellen in der Tiefsee von Atlantik und Pazifik.

Erdöl und Erdgas: im Schelfmeerbereich (in der Nähe von Kontinenten) in Tiefen bis zu 200 m.

Zahlreiche weitere Rohstoffe sind vor allem in den Küstenregionen der Schelfmeere zu finden.

Ältester Rohstoff Salz: Vor allem in ariden Gebieten wird Salz gewonnen, da dort gute Bedingungen für die Verdunstung des Wassers herrschen; das Meerwasser wird dazu in flache Becken oder in Meereswasserentsalzungsanlagen geleitet.

2 **Meeresboden:** Gewinnung von Erdöl und Erdgas durch Bohrseln und Bohrschiffe.

Meeresströmungen: Nutzung durch Meeresströmungsgeneratoren.

Wellen und Gezeiten: Nutzung durch Wellen- und Gezeitenkraftwerke.

Wind: Windkraftanlagen.

3 *Hilfe: Antworten findest du im letzten Absatz des Textabschnitts „Erdöl und Erdgas unter dem Meer“ und am Ende von Text 4.*

Das Weltmeer hält viele überlebenswichtige Rohstoffe für die Menschheit in großen Mengen bereit. Allerdings waren bisher die Möglichkeiten der Förderung dieser Rohstoffe beschränkt. Jedoch werden in der Zukunft, im Zuge von technischen Innovationen und moderner Technik, viele dieser Rohstoffquellen angezapft und somit genutzt werden können. Vor allem die Vorkommen von Manganknollen, die in 4 000–5 000 m Tiefe durch chemische Prozesse entstehen, aber wegen dieser Tiefe bisher noch nicht wirtschaftlich rentabel gefördert werden können, werden sehr hoch geschätzt.

Außerdem wird vermutet, dass das Weltmeer noch viele Rohstoffe bereithält, die bis heute noch unentdeckt sind.

Lernen an Stationen – Das Weltmeer und seine Nutzung

Station 6: Seehäfen und wichtige Schifffahrtswege

Lösung der Aufgaben

1 Hilfe: Nutze eine Weltkarte und Karten einzelner Kontinente, damit du Teilmeere und Wasserstraßen der ausgewählten Schifffahrtsrouten benennen kannst.

Beispiellösung: Der Seeweg von Australien nach Deutschland geht von Sydney in Richtung Westen, über den Indischen Ozean vorbei am Kap der Guten Hoffnung, weiter nach Norden über den Atlantischen Ozean, vorbei am afrikanischen Kontinent, auf etwa 50° nördl. Br. nach Osten durch den Kanal und die Straße von Dover, in die Nordsee und dann zum entsprechenden deutschen Hafen.

2 Hilfe: Nutze eine Weltkarte und Karten einzelner Kontinente, damit du Teilmeere und Wasserstraßen der ausgewählten Schifffahrtsrouten benennen kannst.

Der Autotransport aus Deutschland in die USA erfolgt über die Nordsee, westlich durch den Kanal und nach New York beispielsweise immer in Richtung Westen, in etwa auf etwa 40° nördl. Breite.

3

a) 1975 waren die USA (5) und Japan (5) am häufigsten in der Rangliste der 15 größten Seehäfen vertreten.

2010 stellte die Volksrepublik China mit neun Häfen die meisten in der Rangliste; ein Land, das 1975 noch mit keinem einzigen Hafen vertreten war.

b) 1975 waren noch vier europäische Häfen in der Rangliste der 15 größten Seehäfen: Rotterdam (NL), Marseille (F), London (GB) und Hamburg (D).

2010 ist aus Europa nur noch der niederländische Hafen Rotterdam in der Rangliste vertreten.

4 Hilfe: Nutze eine Weltkarte und Karten einzelner Kontinente, damit du Teilmeere und Wasserstraßen der ausgewählten Schifffahrtsrouten benennen kannst.

Panamakanal: Herkunft: Kanada, USA, Peru, Europa, Afrika, Australien usw.; Zielhäfen: Los Angeles, Vancouver, Gladstone, Sydney, New Orleans, New York usw.; mögliche Ladung: Container, Rohöl, Erze, Bauxit, usw.

Suezkanal: Herkunft: Persischer Golf, Asien, Australien usw.; Zielländer: vor allem europäische und Nahost-Länder; mögliche Ladung: Rohöl, Stückgüter, usw.

5 Schülerlösungen nach aktuellen Informationen. Stand 2013: Bisher können als größte Schiffe die der sogenannten Panamax-Klasse den Panama-Kanal durchfahren: Die Maße für diese Schiffstypen lauten: Länge: 294,30 m, Breite: 32,30 m, Tiefgang 12,00 m. Containerschiffe dieser Größe können z. B. nur bis zu 5 000 Standardcontainer laden.

Seit 2007 wird der Panamakanal ausgebaut. Nach 2015 sollen Schiffe mit einer Länge bis zu 366 m und einer Breite von bis zu 49 m mit einem Tiefgang von 15,20 m den Kanal passieren können. Containerschiffe dieser so genannten Panamax II-Schiffsklasse können bis zu 12 000 Standardcontainer laden.

Station 7: Öl – Gefahr für die Meere

Lösung der Aufgaben

1 Hilfe: Werte zu dieser Frage alle Texte des Kapitels aus.

Ein Tankerunglück ist eine große Umweltkatastrophe und es dauert sehr lange, bis das ökologische Gleichgewicht in dem betroffenen Gebiet wieder hergestellt ist. Direkt betroffen sind vor allem zunächst Tiere und Pflanzen. Aber auch die Fischer verlieren u. U. ihre Arbeitsplätze und die Zahl der Urlauber geht merklich zurück, was sich wiederum negativ auf die Tourismusbranche auswirkt.

2 Hilfe: Arbeite mit dem Namenregister deines Atlanten. Wenn du dort in Ausnahmefällen den Unglücksort nicht findest, hilft das Internet weiter.

Schülerlösungen nach Suche auf Atlaskarten und Zeigen an Wandkarten.