



WBF

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbf-medien.de • www.wbf-medien.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Der Golfstrom

Eine Meeresströmung und ihr Einfluss auf das Klima



**Unterrichtsfilm, ca. 15 Minuten,
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter**

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 6. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde, Weltkunde, Wirtschaftskunde,
Gemeinschaftskunde, Gesellschaftslehre

Kurzbeschreibung des Films

In unserer gemäßigten Zone gedeihen Wein, Äpfel und Weizen. Auf gleicher geographischer Breite, im kanadischen Labrador, finden wir nur Tundra. Warum? Animierte Karten zeigen Ursachen dieser klimatischen Unterschiede: Sie verdeutlichen die Entstehung und den Verlauf des Golfstroms von der tropischen Zone bis ins Europäische Nordmeer, wo er abtaucht und zu einem kalten Tiefenstrom wird. Anschauliche Beispiele verdeutlichen, wie das Golfstromsystem das Klima in Europa beeinflusst und wie Meerestiere die Strömung nutzen. Abtauendes Eis in der Arktis weist auf den Klimawandel hin und thematisiert die Zukunft unserer „Warmwasserheizung“.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Eigenheiten des Klimas in Mittel- und Nordeuropa kennen und können im europäischen Raum Zusammenhänge zwischen Klima, Nutzung und Pflanzenwelt sowie den Lebensbedingungen aufzeigen. Sie erläutern die Bedeutung von warmen Meeresströmungen, indem sie die Beeinflussung des Klimas und der Vegetation durch den Golfstrom herausstellen. Sie können Wechselbeziehungen und Zusammenhänge zwischen Klima und Vegetation begründen. Sie erkennen die naturbedingte und anthropogen bedingte Veränderung und Gefährdung von Lebensräumen durch den Klimawandel.

Verleih in Deutschland: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBF-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 6
• Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium plus	S. 3	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 14
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14
• Unterrichtliche Rahmenbedingungen	S. 5	• Vorschlag für eine Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien	S. 15
• Inhalt und Aufbau des Films	S. 5		

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Premium plus besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

DVD-Video-Teil

In Ihrem DVD-Player wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Hauptfilm starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert (siehe S. 4 und 12 - 13).

DVD-ROM-Teil

Der Aufbau des **DVD-ROM-Teils** wird durch die Menüleiste am linken Bildrand gegliedert. Sie ermöglicht ein komfortables Navigieren. Wie im DVD-Video-Teil sind auch hier Unterrichtsfilm, Filmsequenzen und Filmclips direkt abspielbar.

WBF Filmothek: Alle Filme können über die WBF Filmothek gestartet werden. Die WBF Filmothek öffnet sich als eigene Anwendung in einem neuen Fenster, das Menü des DVD-ROM-Teils bleibt im Hintergrund aktiv.

Materialienbox: Hier finden Sie weiterführende Materialien, die sich durch Anklicken des Vorschau Fensters als PDF-Datei öffnen. Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei ausgedruckt werden. Die **Arbeitsaufträge**, die zu allen Materialien angeboten werden, können wahlweise direkt mit dem einzelnen Material geöffnet werden. Die Filmsequenzen und die Filmclips sind auch über die Materialienbox abspielbar. Zusätzlich können hier die Sprechertexte und die **Arbeitsaufträge zu den Filmen** aufgerufen werden. Der in der Materialienbox enthaltene **Unterrichtsplaner** ermöglicht den komfortablen Einsatz eines individuellen Unterrichtskonzeptes (siehe S. 3).

Arbeitsblätter interaktiv: Zusätzlich zu den herkömmlichen Arbeitsblättern finden Sie hier eine Auswahl von vier interaktiven Arbeitsblättern (siehe S. 3).

Bildungsstandards/Lehrplanbezüge: Die PDF-Dokumente informieren über die Bezüge zu den Bildungsstandards und zu den Lehrplänen der Bundesländer.

Infothek: Hier finden Sie eine Übersicht über die Materialien, das didaktische Unterrichtsblatt, Internet-Links mit weiterführenden Informationen zum Thema, eine Sammlung aller Arbeitsblätter mit und ohne Lösungen, Arbeitsaufträge für alle Materialien und alle Sprechertexte. Alle Dokumente liegen als PDF- und/oder Word-Datei vor.

Unter **Service** finden Sie u. a. Informationen zu weiteren WBF-Produktionen.

Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium plus

Der Unterrichtsplaner ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen. Der Unterrichtsplaner ist Bestandteil der Materialienbox.

Vor dem Unterricht: Sie können die gewünschten Arbeitsmaterialien auf folgendem Weg zusammenstellen:

Öffnen Sie den Menüpunkt „*Materialienbox*“ und wählen Sie einen Schwerpunkt aus. Auf der Ebene der Problemstellungen können Sie zunächst die entsprechende Filmsequenz in Ihren Unterrichtsplaner übernehmen. Ein Klick auf die Filmsequenz startet den Film im Vorschaufenster. Gleichzeitig erscheint darüber der Button:

 Klicken Sie den Button an, wird das Material in den Unterrichtsplaner aufgenommen. Mit der gleichen Vorgehensweise können Sie nach Aufruf der Problemstellungen die Materialien Ihrer Wahl, z. B. Filmclips, Schaubilder und Arbeitsblätter, in Ihren Unterrichtsplaner übernehmen.

Den Inhalt Ihres Unterrichtsplaners können Sie sich über den Button:

 anzeigen lassen. Ferner lassen sich hier die Materialien sortieren oder wieder aus dem Unterrichtsplaner löschen.

Klicken Sie den Button  unterhalb Ihrer ausgewählten Materialien an, öffnen sich die Dokumente oder Filme in einem separaten Vorschaufenster in der von Ihnen angelegten Reihenfolge.

 Die Auswahl Ihrer Materialien können Sie über „*Speichern*“ in der Funktionsleiste auf einen beliebigen Datenträger (z. B. USB-Stick) sichern und zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht aufrufen. (Wichtig: Gespeichert wird nur das Verzeichnis der Materialien.)

Während des Unterrichts: Starten Sie die Materialienbox. Wenn Sie den Button „*Unterrichtsplaner ansehen*“ anklicken, können Sie über „*Öffnen*“ Ihre gespeicherte Materialauswahl wieder aufrufen. Die Materialien werden angezeigt und können über „*Planer starten*“ in der gespeicherten Reihenfolge abgerufen werden.

Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern

 Die WBF-DVD Premium plus bietet Ihnen zusätzlich zu den bisherigen didaktisch aufbereiteten Materialien eine Auswahl von **vier interaktiven Arbeitsblättern**. Sie können diese Arbeitsblätter direkt über das Hauptmenü anwählen oder sie über die Schwerpunkte und Problemstellungen aufrufen. Im Hauptmenü liegen die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format oder als whiteboardgeeignete Datei vor.

Auf der Ebene der Problemstellungen befinden sich darüber hinaus die herkömmlichen Versionen der Arbeitsblätter im Word- und PDF-Format mit Lösungen. Ferner können Sie über den Explorer im Ordner *Materialien* die Arbeitsblätter mit (Lehrer) und ohne (Schüler) Lösungen aufrufen.

Bitte beachten Sie, dass Sie für die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format den Acrobat Reader ab Version 9 benötigen.

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 98/2000/XP und Windows 7, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Struktur der WBF-DVD

Unterrichtsfilm: Der Golfstrom Eine Meeresströmung und ihr Einfluss auf das Klima	
1. Schwerpunkt: Unser Klima und der Golfstrom	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:17 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Wie beeinflusst das Golfstromsystem unser Klima?
2. Schwerpunkt: Das Strömungssystem	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:48 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
2.1	Was ist das Golfstromsystem?
2.2	Wie entstehen die Meeresströmungen der Erde?
3. Schwerpunkt: Der Lebensraum	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:44 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Wie nutzen Tiere und Pflanzen das Golfstromsystem?
4. Schwerpunkt: Folgen der globalen Erwärmung	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (1:41 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
4.1	Wie wirken sich Klimaveränderungen auf das Golfstromsystem aus?

Die Filmsequenzen wurden nach didaktischen Gesichtspunkten zusammengestellt; dabei ergaben sich leichte Abweichungen zum Ablauf des gesamten Unterrichtsfilms.

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

Den Schülerinnen und Schülern sind die Wetterelemente Temperatur, Niederschlag und Wind bekannt. Sie können ebenfalls die Klimazonen auf der Grundlage der Klimafaktoren beschreiben und zuordnen. Bevor sie die Wirkung des Golfstroms näher analysieren und Informationen aus dem Unterrichtsfilm entnehmen, bietet sich eine topographische Orientierung über den Verlauf dieser warmen Meeresströmung mithilfe des Atlas an. Als Einstieg kann die Lehrkraft auch die exploratorische Frage nach der Wirkungsweise bzw. dem Kreislauf bei einer Heizung stellen.

Inhalt und Aufbau des Films

Der Film behandelt vier Themenbereiche: **Beeinflussung unseres Klimas durch den Golfstrom, das Strömungssystem des Golfstroms, der Lebensraum für Pflanzen und Tiere im Golfstromsystem** sowie die **Auswirkungen der globalen Erwärmung auf das Golfstromsystem**.

Einstieg: Weintrauben, rote Äpfel, Milchkühe, Mähdrescher und grüne Wiesen knüpfen an bekannte Elemente des gemäßigten Klimas an. In scharfem Kontrast dazu erscheint die auf gleicher geographischer Breite liegende kanadische Halbinsel Labrador mit ihrer kargen Felslandschaft und Tundravegetation.

Leitfrage: Warum ist es hier so anders als in Mitteleuropa?

Eine animierte Graphik und eine sich dynamisch entwickelnde Karte, die den Verlauf des Golfstroms im Film zeigt, erklärt den Antrieb der warmen Meeresströmung. Im Golf von Mexiko erkundet ein kleines, von einem Forschungsschiff herabgelassenes U-Boot Wassertemperatur sowie Tiere und Pflanzen.

Der Golfstrom verlässt den Golf von Mexiko und bewegt sich entlang der nordamerikanischen Küste bis zum Kap Hatteras.

Exkurs: Die oberflächennahe Zirkulation des Golfstroms wird mithilfe eines Modells des IFM-GEOMAR dargestellt. Delfine, ein Bartenwal und diverse Fischeschwärme nutzen die Strömung und deren Nahrungsreichtum. Die animierte Karte zeigt den Weg des Golfstromausläufers nach West- und Nordeuropa. Im Westen Frankreichs und im Süden Englands gedeihen Palmen und andere eigentlich im Mittelmeerraum heimische Pflanzen. Der Golfstrom macht es möglich: Er erwärmt die Luft.

Die Ausläufer des Golfstroms erreichen Grönland und bringen dort die Eismassen zum Schmelzen. Gleichzeitig wird auf die anthropogen verursachte Klimaerwärmung hingewiesen. Die Apfelblüte in einem norwegischen Fjord dokumentiert, wie weit sich die gemäßigte Zone nach Norden vorgeschoben hat. Die animierte Karte veranschaulicht, dass die Ausläufer des Golfstroms nicht nur das russische Murmansk erreichen, sondern auch Spitzbergen. Seeschwalben, Seehunde und auch der Eisbär profitieren dort von den günstigen Klimabedingungen.

Für den Winter ergibt sich eine andere Konstellation. Eisstürme über dem Festland und dem Meer lassen das Wasser abkühlen, das - wie eine Animation verdeutlicht - in die Tiefe sinkt. Die animierte Karte lässt erkennen, wie die kalte Tiefenströmung zurück in den Süden fließt und Teil einer weltweiten Meeresströmung wird. Auf einer Weltkarte wird das Prinzip des gigantischen Förderbandes veranschaulicht.

Problematisierung: Benzin, Gas, Kohle und Öl sind unsere fossilen Brennstoffe, durch die weltweit die Temperaturen steigen und die zum Abschmelzen des Eises beitragen. Aufgrund des wärmeren Oberflächenwassers könnte sich der Golfstrom abschwächen. Eine abschließende animierte Karte entwirft ein Szenario, das jedoch auch für die Klimaforscher noch nicht endgültig bewiesen ist.

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Vorarbeit der Lehrkraft	Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert werden. Alternativ können sie diktiert werden (zeitraubend!).
Methodisch-didaktische Vorüberlegungen	Für die Erarbeitung bieten sich zwei Möglichkeiten an: a) Die Lehrkraft setzt den Film ein, ohne das Thema vorher bekannt zu geben. Der Vorteil besteht darin, dass bei den Schülerinnen und Schülern ein hoher Motivationsgrad entsteht. Bei zu geringen Vorkenntnissen könnte jedoch das Verständnis für die Gesamtproblematik leiden. b) Der Film wird nach einer kurzen Vorbereitungsphase eingesetzt. Als Einstieg können an der Tafel oder dem Whiteboard im Brainstorming-Verfahren Begriffe und Gedanken zum Stichwort „Meeresströmung“ gesammelt werden. Die Lehrkraft kann hier bereits nach Themenschwerpunkten sortieren.
Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge	Die Lehrkraft teilt die Klasse in Gruppen ein und verteilt die Beobachtungsaufträge für die Filmbetrachtung (Kopiervorlage S. 16). Die Aufträge können auch für die Gruppen-, Partner- oder Einzelarbeit gegliedert oder zusammengefasst werden. Sie sind zugleich Arbeitsaufträge für die Auswertung nach der Filmbetrachtung.
Filmvorführung	Die Lerngruppen sehen sich den Film an, ohne mitzuschreiben. Die Lehrkraft achtet darauf, dass nicht „heimlich“ mitgeschrieben wird.
Auswertung	Die Klasse äußert sich spontan zu dem Unterrichtsfilm. Gut geeignet ist die Lehrerfrage, welche Filmszenen am besten gefallen haben. Sie erfordert bereits eine einfache Begründung. Die Lehrkraft klärt Begriffe und Zusammenhänge, die einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht deutlich wurden. Als schnelle Verständnisüberprüfung eignet sich auch eine von den Schülern in fünf bis acht Minuten zu erstellende Stichwortliste zu den Filminhalten. Die Lerngruppen bearbeiten anschließend die Arbeitsaufträge und werden dabei von der Lehrkraft unterstützt.
Sicherung	Die Gruppensprecher tragen die Ergebnisse vor. Die Lehrkraft oder ein Schüler/eine Schülerin fasst die Auswertungen an der Tafel, auf der Folie oder dem Whiteboard zusammen (mögliches Tafelbild siehe S. 9). Die Schülerinnen und Schüler formulieren einen Merksatz und übertragen das Tafelbild in ihr Arbeitsheft.
Lernerfolgskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine schriftliche Zusammenfassung des Unterrichtsfilms (maximal eine DIN-A4-Seite). Motivierender ist die Bearbeitung von Arbeitsblättern, die im DVD-ROM-Teil aufgeführt sind.
Transfer	In einer weiterführenden Unterrichtsphase kann vertiefend auf die Verursacher des Klimawandels, die damit verbundenen Temperaturveränderungen sowie auf die Folgen eingegangen werden.

► Anregungen zur Arbeit mit der gesamten WBF-DVD siehe Seite 14

Arbeitsaufträge* und mögliche Schülerantworten

*Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband verteilt werden.

Erste Lerngruppe: Unser Klima und der Golfstrom

1. Nenne Merkmale, die unser Klima ausmachen.

⇒ Wir leben in einem gemäßigten Klima. Daher wachsen bei uns Wein, Obst und Getreide. Grüne Wiesen und Weiden ermöglichen Milchviehhaltung.

2. Vergleiche unsere Landschaft mit der von Labrador.

⇒ Labrador liegt auf der gleichen geographischen Breite wie Mitteleuropa. Obwohl die Sonne dort genauso stark scheint wie bei uns, ist es erheblich kühler. In der Tundra leben Rentiere (Karibus).

3. Erläutere die Auswirkungen des Golfstroms auf die Westspitze von Frankreich und die Südküste von England.

⇒ Die Wassertemperatur beträgt bis zu 20 °C. Dadurch wird die Luft kräftig erwärmt. Mittelmeerpflanzen wie Oleander und Palmen gedeihen in dem milden Klima.

4. Nenne Auswirkungen der nördlichen Ausläufer des Golfstroms.

⇒ Auf Grönland schmelzen Gletscher und Eisberge ab. Auf Spitzbergen ist es im Sommer grün. Meeresbuchten frieren nicht zu.

5. Erläutere die Auswirkungen des Nordatlantikstroms in Nordeuropa.

⇒ Apfelbäume blühen. Die gemäßigte Zone schiebt sich weit in die kalte Zone vor. Die Jahresmitteltemperatur liegt 10 °C höher als sonst üblich für diese Breiten.

Zweite Lerngruppe: Das Strömungssystem

1. Nenne die Vorgänge in der Region, in der der Golfstrom seine Kraft erhält.

⇒ Der Golfstrom erhält seine Kraft im Atlantik am Äquator. Dort strahlt die Sonne besonders stark ein. In der Hitze verdunstet viel Wasser. Der Salzgehalt steigt.

2. Beschreibe die Kraft, die den Golfstrom zunächst vorwärtstreibt.

⇒ Der Südostpassat treibt den Golfstrom nach Nordwesten in den Golf von Mexiko.

3. Schildere den Weg des Golfstroms nach Verlassen des Golfes von Mexiko.

⇒ Der Golfstrom verlässt den Golf von Mexiko zwischen Kuba und Florida. An der nordamerikanischen Küste bei Kap Hatteras biegt er dank der Erddrehung und der Westwinde nach Nordosten Richtung Europa ab. Der Golfstrom fließt nicht gleichmäßig wie ein Fluss, oft bilden sich im Atlantik Wirbel.

4. Erläutere, wo der Golfstrom Europa erreicht.

⇒ Der Nordatlantikstrom, wie er jetzt auch genannt wird, erreicht in vier bis fünf Monaten die Westspitze Frankreichs und die Südküste Englands. In Nordeuropa entlang der norwegischen Küste bleiben die Seewege bis in das russische Murmansk eisfrei. Ausläufer des Nordatlantikstroms erreichen Grönland und Spitzbergen.

5. Beschreibe, was mit den Ausläufern des Golfstroms im Winter geschieht.

⇒ Wenn im Winter eisige Stürme über das Meer fegen, kühlen die Wassermassen ab. Sie sinken auf den Meeresgrund und fließen als kalte Tiefenströmung zurück in den Süden. Sie überqueren den Äquator, bewegen sich wie ein Förderband durch alle Ozeane und steigen wieder auf.

Dritte Lerngruppe: Der Lebensraum

1. Erläutere die Beobachtungen im Golf von Mexiko.

⇒ Ein kleines U-Boot misst die Temperatur. Kurz unter der Oberfläche sind es rund 30 °C, am Meeresboden in 700 m Tiefe noch 12 °C. Das warme Wasser ist Lebensraum von Quallen und anderen Lebewesen wie z. B. Röhrenwürmern.

2. Erkläre die Vielfalt von Lebewesen im Golfstrom.

⇒ Die Gewässer des Golfstroms sind sehr nährstoffreich, dort haben sich lange Nahrungsketten entwickelt. Sie reichen von Kleinstlebewesen (Plankton) über Fische bis hin zu Delfinen und Walen. Die meisten Meereslebewesen nutzen die Strömung zur Fortbewegung.

3. Beschreibe die Anpassung der Tierwelt auf Spitzbergen.

⇒ Seeschwalben füttern am Boden die Jungvögel. Seehunde ziehen ihre Jungen auf. Der Eisbär kommt mit den Klimabedingungen gerade noch zurecht. Denn schmilzt das Eis weiter, wird sein Lebensraum zerstört.

Vierte Lerngruppe: Folgen der globalen Erwärmung

1. Begründe, warum sich das Klima der Erde verändert, und nenne Folgen.

⇒ Wir verbrennen große Mengen an Benzin, Gas, Kohle und Öl. Dadurch steigen die Temperaturen und das Eis schmilzt.

2. Nenne die Region, die vom Abschmelzen des Eises besonders betroffen ist.

⇒ Besonders betroffen ist die Arktis. Einige Forscher befürchten sogar, dass das Eis am Nordpol ganz abschmilzt.

3. Beschreibe das Verhalten von Meerwasser, wenn es wärmer geworden ist.

⇒ Wärmeres Wasser ist leichter als das umgebende kühlere Wasser und sinkt nicht mehr so weit in die Tiefe.

4. Erläutere mögliche Folgen einer Erwärmung des Meerwassers im Norden.

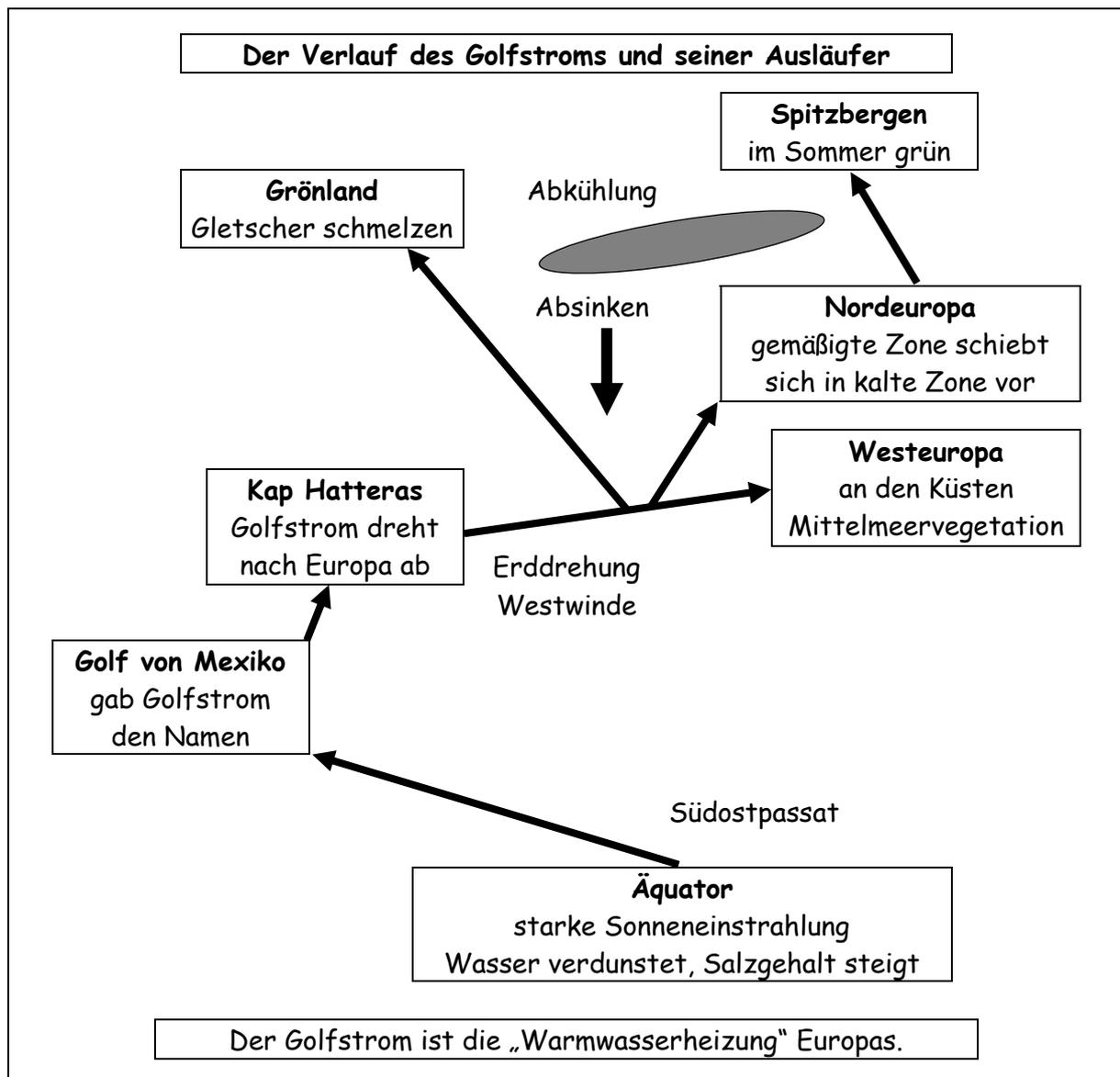
⇒ Der Nordatlantikstrom könnte seinen Antrieb verlieren und sich nach Süden verlagern. Im schlimmsten Fall könnte er ganz abbrechen. Dann würde unsere „Warmwasserheizung“ nicht mehr funktionieren.

Alle Lerngruppen: Folgen der globalen Erwärmung

1. Was können wir tun, damit der Golfstrom auch in Zukunft unser Klima so beeinflusst, wie wir es heute gewohnt sind?

⇒ Individuelle Antworten: sparsamer Umgang mit Energie, Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel, weltweit Verringerung des CO₂-Ausstoßes

Mögliches Tafelbild



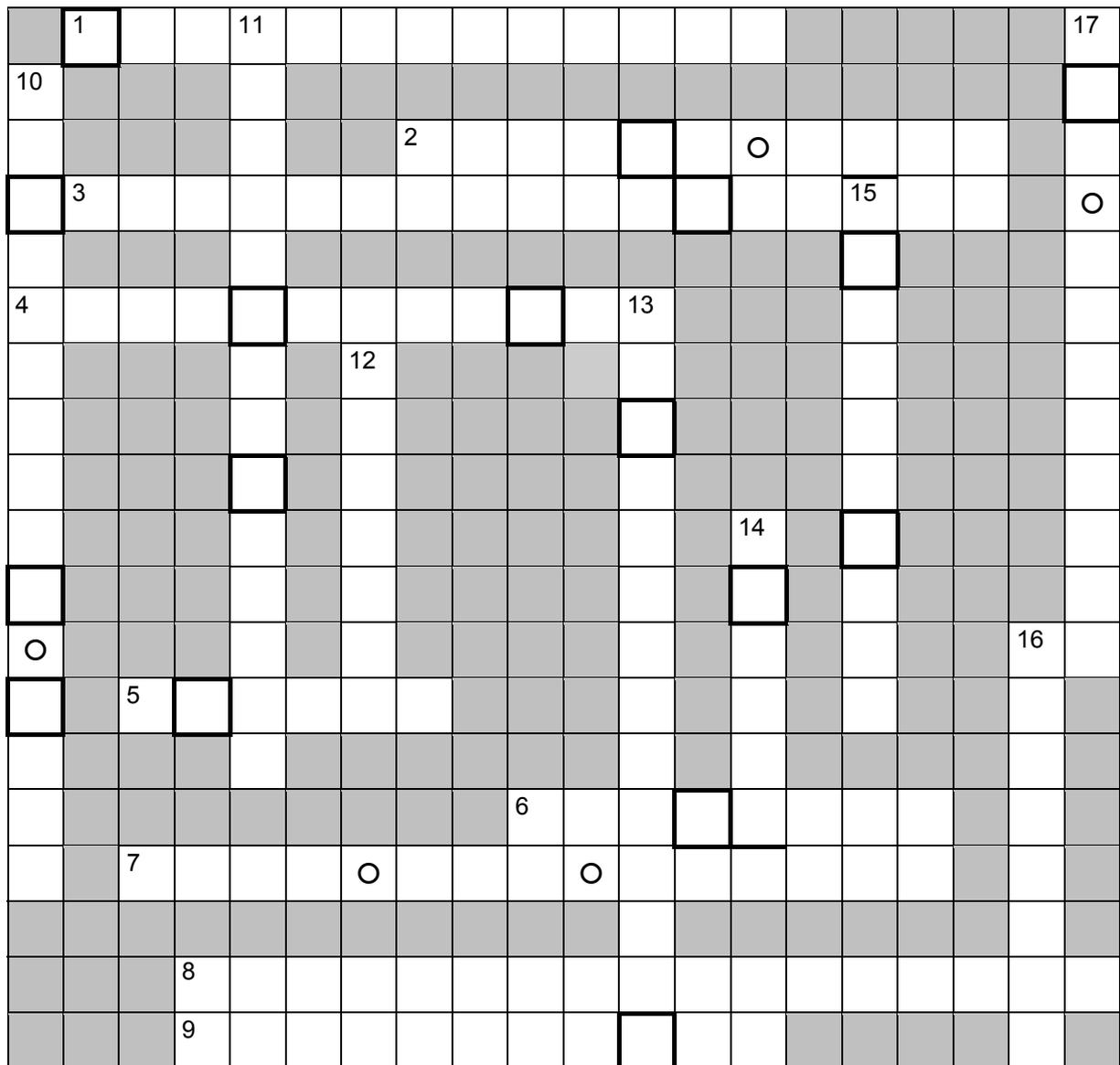
Lösung zum Kreuzworträtsel Golfstrom, S. 10

Waagrecht: 1 Wärmespeicher, 2 polare Zone, 3 Oberflächenwasser, 4 Südostpassat, 5 Tundra, 6 Grönland, 7 Golf von Mexiko, 8 Nordatlantikstrom, 9 Spitzbergen
Senkrecht: 10 gemäßigte Zone, 11 Meeresströmung, 12 Äquator, 13 Tiefenströmung, 14 Wirbel, 15 Salzgehalt, 16 Labrador, 17 Kap Hatteras
Lösungswort: Warmwasserheizung

Lösung zu: Aussagen zum Golfstrom, S. 11

1 ✓; 2 *Im Golf von Mexiko hat das Wasser an der Oberfläche eine Temperatur von 30 °C. Das ist Badewassertemperatur.* 3 *Viele Meerestiere nutzen die Strömung und lassen sich von ihr mittragen.* 4 ✓; 5 ✓; 6 *Das gemäßigte Klima hat sich an der norwegischen Küste weit in die kalte Zone vorgeschoben.* 7 *Die Schifffahrtslinien sind an der norwegischen Küste dank des Golfstroms eisfrei.* 8 ✓; 9 *Die Tiefenströmung braucht von der kalten Zone bis in die tropische Zone 30 Jahre.* 10 *Durch den Klimawandel könnte das Eis am Nordpol ganz abschmelzen.*

Ein Kreuzwörtertsel zum Golfstrom



Waagrecht (Umlaut = 1 Buchstabe)

- 1 nimmt Wärme auf und speichert sie
- 2 nördliche kalte Zone
- 3 Wasser, das nicht in der Tiefe ist
- 4 Wind aus südöstlicher Richtung
- 5 Vegetation in der kalten Zone
- 6 große eisbedeckte Insel im Atlantik
- 7 Meeresbucht zwischen Nordamerika und Mexiko
- 8 nördlicher Teil des Golfstroms
- 9 Inselgruppe im Nordpolarmeer

Senkrecht (ß = ss)

- 10 Klimazone, in der wir leben
- 11 Bewegung von Wassermassen im Meer
- 12 teilt unsere Erde in Nord- und Südhalbkugel
- 13 Bewegung von Wassermassen, nicht an der Oberfläche
- 14 sich drehende Wassermassen
- 15 Anteil eines Stoffes im Meerwasser, der es von Süßwasser unterscheidet
- 16 Halbinsel im Osten Kanadas
- 17 Vorsprung der Küste im Osten der USA

Lösungswort: Bedeutung des Golfstroms

► Lies die Buchstaben in den fett umrandeten Kästchen von oben nach unten.

Aussagen zum Golfstrom

Richtig oder falsch?	richtig ✓	falsch —
1 Der Golfstrom ist 10 000 Kilometer lang und erhält seine Antriebskraft am Äquator.		
2 Im Golf von Mexiko hat das Wasser an der Oberfläche eine Temperatur von weniger als 20 °C.		
3 Viele Meerestiere haben Angst vor der Strömung und vermeiden deshalb den Golfstrom.		
4 Bei Kap Hatteras an der nordamerikanischen Küste dreht der Golfstrom nach Nordosten Richtung Europa ab.		
5 Der Golfstrom braucht bis zur Westspitze von Frankreich und zur Südküste von England vier bis fünf Monate.		
6 An der deutschen Nordseeküste hat sich das gemäßigte Klima weit in die kalte Zone vorgeschoben.		
7 Entlang der norwegischen Küste behindern im Sommer Eisberge die Schifffahrt.		
8 Sobald sich das Wasser abkühlt, wird es schwerer als das umgebende Wasser und sinkt in die Tiefe.		
9 Die Tiefenströmung braucht von der kalten Zone bis in die tropische Zone 800 Jahre.		
10 Einige Forscher befürchten, dass durch den Klimawandel das Eis am Nordpol wieder an Mächtigkeit zunimmt.		

- ▶ Kennzeichne in den rechten Spalten die richtigen und falschen Aussagen.
- ▶ Verbessere die falschen Aussagen und schreibe die richtigen in die Tabelle.

Nr.

Übersicht über die Materialien

Ziffern:	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	F = Filmclip	K = Karte	Fo = Foto
	T = Text	D = Diagramm	Tt = Texttafel
	A = Arbeitsblatt	☞ = interaktiv	Sch = Schaubild

1. Unser Klima und der Golfstrom Filmsequenz (3:17 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
1.1 Wie beeinflusst das Golfstromsystem unser Klima?		
1.1.1 Ansichten	Fo	DVD-Video + ROM
1.1.2 Eine Reise nach Westen	T	DVD-Video + ROM
1.1.3 Ein Blick auf die Klimakarte	K	DVD-Video + ROM
1.1.4 Zwei Klimadiagramme von 53° N	D	DVD-Video + ROM
1.1.5 Die Vegetationszonen	K	DVD-Video + ROM
1.1.6 Die „Warmwasserheizung“ Europas	T	DVD-Video + ROM
1.1.7 Wohin die Golfstromausläufer reichen	K	DVD-Video + ROM
1.1.8 Arbeitsblatt: Das Klima „hüben“ und „drüben“	A/☞	DVD-ROM
1.1.9 Arbeitsblatt: Zeichne zwei Klimadiagramme und vergleiche sie	A	DVD-ROM
1.1.10 Arbeitsblatt: Eine Bildergeschichte	A	DVD-ROM

2. Das Strömungssystem Filmsequenz (3:48 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
2.1 Was ist das Golfstromsystem?		
2.1.1 Filmclip: Das Golfstromsystem im Trick (1:27)	F	DVD-Video + ROM
2.1.2 Filmclip: Was ein Satellitenfilm verrät (1:22)	F	DVD-Video + ROM
2.1.3 Gigant Golfstrom	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.4 Das Golfstromsystem auf einen Blick	K	DVD-Video + ROM
2.1.5 Die Temperatur und Strömung im Nordatlantik	K	DVD-Video + ROM
2.1.6 Hintergrundinformation: Entstehung und Verlauf	T	DVD-ROM
2.1.7 Arbeitsblatt: Ein System aus vielen Strömen	A/☞	DVD-ROM
2.1.8 Arbeitsblatt: Dem Golfstromsystem auf der Spur	A	DVD-ROM
2.1.9 Arbeitsblatt: Zeichne eine Temperaturkarte	A	DVD-ROM
2.2 Wie entstehen die Meeresströmungen der Erde?		
2.2.1 Oberflächenströmungen - ein Überblick	K	DVD-Video + ROM

2.2.2	Strömungen bewegen, transportieren, beeinflussen	T	DVD-Video + ROM
2.2.3	Antriebskräfte der Oberflächenströmungen	T	DVD-Video + ROM
2.2.4	Antriebskräfte der Tiefenströmungen	Sch	DVD-Video
2.2.4	Antriebskräfte der Tiefenströmungen	Sch/T	DVD-ROM
2.2.5	Das Förderband der Ozeane	K	DVD-Video + ROM
2.2.6	Ozean und Atmosphäre - Wechselwirkungen	Sch	DVD-Video + ROM
2.2.7	Arbeitsblatt: Meeresströmungen der Erde	A/☞	DVD-ROM
2.2.8	Arbeitsblatt: Experimentieren mit Salz und Kälte	A	DVD-ROM
2.2.9	Arbeitsblatt: Finde den Weg der Quetschen	A	DVD-ROM

3. Der Lebensraum

Filmsequenz (4:44 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Wie nutzen Tiere und Pflanzen das Golfstromsystem?

3.1.1	Filmclip: „Dünger“ für den Golfstrom (1:45)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Filmclip: Meeresschildkröte im Strom (3:15)	F	DVD-Video + ROM
3.1.3	Hort des Lebens	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.4	Artenreiche Unterwasserwelt am Kap Hatteras	T	DVD-Video + ROM
3.1.5	Tiere im Strom	Fo	DVD-Video + ROM
3.1.6	Die Golfstrompassagierin <i>Caretta caretta</i>	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.7	Die geheimnisvolle Reise des Aals	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.8	Steinkorallen - Fortpflanzung im Strom	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.9	Arbeitsblatt: Tiere nutzen den Strom	A	DVD-ROM
3.1.10	Arbeitsblatt: Aalexperthen recherchieren	A	DVD-ROM

4. Folgen der globalen Erwärmung

Filmsequenz (1:41 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

4.1 Wie wirken sich Klimaveränderungen auf das Golfstromsystem aus?

4.1.1	Auswirkungen der globalen Erwärmung	Sch	DVD-Video
4.1.1	Auswirkungen der globalen Erwärmung	Sch/T	DVD-ROM
4.1.2	Die „Achillesferse“ im System	T	DVD-Video + ROM
4.1.3	Die Meeresoberflächentemperatur verändert sich	D	DVD-Video
4.1.3	Die Meeresoberflächentemperatur verändert sich	D/T	DVD-ROM
4.1.4	Keine Eiszeit in Sicht	T	DVD-Video + ROM
4.1.5	„Geburtsstunde“ des Golfstromsystems	K	DVD-Video
4.1.5	„Geburtsstunde“ des Golfstromsystems	K/T	DVD-ROM
4.1.6	Der Golfstrom - ein anfälliges System	T	DVD-Video + ROM
4.1.7	Wenn sich der Nordatlantikstrom abschwächt	K	DVD-Video + ROM
4.1.8	Arbeitsblatt: Ein Rätsel zum Klimawandel	A/☞	DVD-ROM

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

Der **didaktischen Konzeption** liegen die Bildungsstandards und Lehrpläne zugrunde, wobei Kompetenzen und Operatoren eine zentrale Rolle spielen. Durch die Berücksichtigung der Lernziel-, Problem- und Handlungsorientierung werden entdeckendes Lernen ermöglicht sowie die Sach-, Methoden-, Medien-, Urteils- und Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert.

1. Die DVD ist in **Schwerpunkte** unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms in Sequenzen entsprechen. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die sich mit den angebotenen Materialien bearbeiten lassen.
2. Das **Unterrichtsmaterial** umfasst zahlreiche Quellen wie Filmsequenzen, Fotos, Karten, Texte, Texttafeln, Schaubilder und Diagramme.
3. Die **Arbeitsaufträge** ermöglichen den Lerngruppen einen gezielten Zugang zu den Materialien, da die verschiedenen Kompetenzbereiche abgedeckt werden. Die mehrschrittigen Arbeitsaufträge erleichtern die **Binnendifferenzierung**.
4. Die **Arbeitsblätter** auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder. Zusätzlich ermöglichen **vier interaktive Arbeitsblätter** die Ergebnissicherung am Computer (siehe Seite 3).

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

- 1. Möglichkeit: handlungsorientierte Bearbeitung, Lenkung durch die Lehrkraft**
Nach Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (S. 16) führt die Lehrkraft den Unterrichtsfilm als Einheit vor. Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf S. 7 ff. Anschließend werden Fragen zur vertiefenden Problematisierung gesammelt. Die Zuordnung ergibt sich aus der Struktur des Unterrichtsfilms mit den Schwerpunkten. Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt. Für die *Gruppenarbeit* bietet sich an, die Materialien des **DVD-ROM-Teils** auszudrucken und den Gruppen zur freien Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.
- 2. Möglichkeit: zielgerichtete Bearbeitung durch Vorgaben der Lehrkraft**
Für eine Bearbeitung im *Klassenverband* strukturiert die Lehrkraft die Materialien vor. Zur Wiederholung bestimmter Themenaspekte kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien. Zur Ergebnissicherung werden für alle Problemstellungen **Arbeitsblätter** angeboten. Für die Lehrkraft liegen die Lösungen vor.
- 3. Möglichkeit: selbstständige Bearbeitung durch die Lerngruppen am Computer**
Die Klasse stellt nach der Filmbetrachtung eine Liste der zu bearbeitenden Themen auf. Nach der Einteilung in Gruppen wählen die Gruppenmitglieder ein Thema und die zu bearbeitenden Materialien auf der WBF-DVD selbstständig aus und kopieren und bearbeiten sie in einem eigenen Ordner. Jede Gruppe druckt für die Präsentation die Materialien aus oder ruft sie nacheinander auf und kommentiert sie.
- 4. Möglichkeit: Selbstorganisiertes Lernen (SOL) und selbstständige Projektarbeit**
SOL: Nach der Erarbeitung des *Advance Organizer* erleichtert die Struktur der WBF-DVD eine **eigenverantwortliche Wissensverarbeitung** und **-vermittlung in den Stamm- und Expertengruppen**. Die Konzeption der Arbeitsmaterialien und Arbeitsblätter berücksichtigt den Wechsel zwischen Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit.
Projektarbeit: Die Gruppenmitglieder wählen die für ihr Thema relevanten WBF-Materialien aus und bereiten ihre Präsentation selbstständig vor.

Vorschlag für eine Unterrichtsreihe mit den DVD-Materialien

Thema der Unterrichtsreihe: Die Wirkung des Golfstroms
 Die hier aufgeführten Materialien sind im Unterrichtsplaner auf der DVD unter „Beispiel einer Materialauswahl“ in der hier vorgegebenen Reihenfolge gespeichert und abrufbar.

Kompetenzen: Die Schüler/-innen	Thema	Sachbegriffe	Arbeitsauftrag	Methode	Material	DVD-Video	DVD-ROM
zeichnen Klimadiagramme und vergleichen sie, bearbeiten eine thematische Karte und werten sie aus, setzen einen Text und eine Karte in Beziehung, wenden ihre bisherigen Kenntnisse an, entnehmen einer Texttafel Informationen und begründen eine These,	das Klima in Mitteleuropa und auf Labrador Vegetationszonen beiderseits des Atlantiks Entstehung und Verlauf des Golfstroms dem Golfstromsystem auf der Spur Gigant Golfstrom	Klimadiagramm natürliche Vegetation Golfstrom Golfstromausläufer Wärmemenge	Erstelle die beiden Klimadiagramme. Vergleiche die klimatischen Verhältnisse. Beschreibe und vergleiche die Vegetationszonen. Beschreibe den Verlauf des Golfstroms und seiner Ausläufer. (siehe Arbeitsblatt)	EA PA UG UG UG PA/GA UG	Arbeitsblatt Karte Karte, Text Arbeitsblatt Texttafel		1.1.9 1.1.5 1.1.7 2.1.6 2.1.8 2.1.3
überprüfen eine Aussage auf ihre Richtigkeit, kommentieren eine Animation mit eigenen Worten.	die „Achillesferse“ im System das Golfstromsystem	Meeresströmung	Erkläre, weshalb das Absinken des Wassers als „Achillesferse“ des Golfstroms bezeichnet werden kann. Seht zuerst den Verlauf des Golfstroms an. Erläutert den Verlauf und begründet eure Erläuterungen.	UG UG	Text	4.1.2	4.1.2 2.1.1

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

Erste Lerngruppe: Unser Klima und der Golfstrom

1. Nenne Merkmale, die unser Klima ausmachen.
2. Vergleiche unsere Landschaft mit der von Labrador.
3. Erläutere die Auswirkungen des Golfstroms auf die Westspitze von Frankreich und die Südküste von England.
4. Nenne Auswirkungen der nördlichen Ausläufer des Golfstroms.
5. Erläutere die Auswirkungen des Nordatlantikstroms in Nordeuropa.

Zweite Lerngruppe: Das Strömungssystem

1. Nenne die Vorgänge in der Region, in der der Golfstrom seine Kraft erhält.
2. Beschreibe die Kraft, die den Golfstrom zunächst vorwärtstreibt.
3. Schildere den Weg des Golfstroms nach Verlassen des Golfes von Mexiko.
4. Erläutere, wo der Golfstrom Europa erreicht.
5. Beschreibe, was mit den Ausläufern des Golfstroms im Winter geschieht.

Dritte Lerngruppe: Der Lebensraum

1. Erläutere die Beobachtungen im Golf von Mexiko.
2. Erkläre die Vielfalt von Lebewesen im Golfstrom.
3. Beschreibe die Anpassung der Tierwelt auf Spitzbergen.

Vierte Lerngruppe: Folgen der globalen Erwärmung

1. Begründe, warum sich das Klima der Erde verändert, und nenne Folgen.
2. Nenne die Region, die vom Abschmelzen des Eises besonders betroffen ist.
3. Beschreibe das Verhalten von Meerwasser, wenn es wärmer geworden ist.
4. Erläutere mögliche Folgen einer Erwärmung des Meerwassers im Norden.

Alle Lerngruppen: Folgen der globalen Erwärmung

1. Was können wir tun, damit der Golfstrom auch in Zukunft unser Klima so beeinflusst, wie wir es heute gewohnt sind?

Gestaltung

Peter Fischer, Oelixdorf (auch Unterrichtsblatt); Daniela Knapp, Hamburg
Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Animationen: Holger Korn, Neumünster

Technische Realisation: Paints Multimedia, Hamburg

Weitere WBF-DVDs zur Klimageographie

- **Der Nördliche Seeweg zur Erschließung Sibiriens** - Chance oder Gefahr?
- **Eisbären** - Überlebenskünstler in der Kälte
- **Küstenschutz durch Deiche** - Der Kampf gegen das Meer

**Gern senden wir Ihnen unseren aktuellen Katalog
WBF-Medien für den Unterricht**

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH