



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

In der nördlichen Polarzone

Klimawandel und wirtschaftliche Nutzung am Polarkreis



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

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde/Geographie, Wirtschaft/Politik,
Gemeinschaftskunde

Kurzbeschreibung des Films

Lebensfeindliche Umwelt, baumlose Tundra, Eis, klirrende Kälte, Schnee, Polartag und Polarnacht sind Kennzeichen der Region am nördlichen Polarkreis. Hier beginnt die nördliche Polarzone. Der Klimawandel wirkt sich auch hier aus. Gletscher schmelzen ab, die Eisdecke im Nordpolarmeer geht zurück, Weideland für Rentiere wird knapp. Der tauende Dauerfrostboden in der Tundra entwickelt sich zu einer ernst zu nehmenden Gefahr. Dem steht die neue wirtschaftliche Nutzung auf Spitzbergen, in Hammerfest in Norwegen sowie auf der Jamal- und Tschuktschen-Halbinsel in Sibirien gegenüber: die Ausbeutung der Öl- und Gasvorkommen.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Lage und Ausdehnung der nördlichen Polarzone. Sie nennen Klima- und Vegetationsmerkmale und beschreiben Beleuchtungsverhältnisse am und nördlich des nördlichen Polarkreises. Sie zeigen Auswirkungen auf, die auf den Klimawandel zurückzuführen sind und das Leben der Ureinwohner und der heimischen Tierwelt beeinträchtigen. Sie erläutern Umweltprobleme, mit denen die Region am nördlichen Polarkreis zu kämpfen hat. Sie beurteilen die Auswirkungen einer verstärkten Nutzung, insbesondere der Öl- und Gasförderung. Sie setzen sich kritisch mit dem Kreuzfahrttourismus im Nordpolarmeer auseinander.

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 | • Ergänzende Informationen | S. 10 |
| • Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern | S. 3 | • Übersicht über die Materialien | S. 12 |
| • Struktur der WBF-DVD | S. 4 | • Didaktische Merkmale der WBF-DVD | S. 14 |
| • Unterrichtliche Rahmenbedingungen | S. 5 | • Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD | S. 14 |
| • Inhalt und Aufbau des Films | S. 5 | • Vorschlag für eine Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien | S. 15 |
| • Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms | S. 6 | • Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge | S. 16 |
| • Arbeitsaufträge/Schülerantworten | S. 7 | | |

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. Über das Menü können der Hauptfilm, die Filmsequenzen und die zusätzlichen Filmclips abgespielt werden.

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

Filmsequenzen und zusätzliche Filmclips: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in Filmsequenzen unterteilt. Die Filmsequenzen und die zusätzlichen Filmclips können einzeln angewählt werden.

Bei den Filmsequenzen und den zusätzlichen Filmclips werden im Vorspann Arbeitsaufträge eingeblendet. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind diese in die folgenden drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

| | | |
|------------------------------|---|------------------------------|
| <input type="radio"/> leicht | <input checked="" type="radio"/> mittel | <input type="radio"/> schwer |
|------------------------------|---|------------------------------|

DVD-ROM-Teil

Im DVD-Laufwerk Ihres PC können Sie den DVD-ROM-Teil über den Explorer durch Öffnen der **Index-Datei** starten. Der **Hauptfilm**, die **Filmsequenzen** und die zusätzlichen **Filmclips** werden über das Hauptmenü gestartet.

Der DVD-ROM-Teil bietet zahlreiche **weiterführende Materialien**, interaktive Arbeitsblätter (siehe Seite 3) und hilfreiche Informationen wie zum Beispiel das didaktische Unterrichtsblatt, den Vorschlag für eine Unterrichtseinheit oder Lehrplanbezüge für alle Bundesländer.

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, z. B.:

| Hauptmenü | Schwerpunkt | Problemstellung | Material |
|--------------|------------------------|---|--|
| Schwerpunkte | 2. Im Norden Norwegens | 2.1 Warum lassen sich Menschen hier nieder? | 2.1.1 Hammerfest - die nördlichste Stadt Europas |

Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei aufgerufen und ausgedruckt werden. Sie sind nach den Schwerpunkten und Problemstellungen gegliedert. Zu allen Materialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten. In den Word-Dateien finden Sie das jeweilige Material mit Arbeitsaufträgen, in den PDF-Dateien ohne Arbeitsaufträge.

Zur Unterstützung der **Binnendifferenzierung** sind auch diese Arbeitsaufträge in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

| | | |
|------------------------------|---|------------------------------|
| <input type="radio"/> leicht | <input checked="" type="radio"/> mittel | <input type="radio"/> schwer |
|------------------------------|---|------------------------------|

In den Schwerpunkten und Problemstellungen werden die Arbeitsblätter bewusst ohne Lösungen angeboten, um den Schülerinnen und Schülern ein selbstständiges Arbeiten zu ermöglichen. Die Arbeitsblätter mit Lösungen finden Sie in der Infothek unter **Sammlungen aller Arbeitsblätter - Lehrer**.

Infothek

Hier finden Sie folgende Dokumente als PDF- und Word-Datei:

- die **Übersicht über die Materialien**
- das **didaktische Unterrichtsblatt** mit Anregungen für den Unterricht
- die **Arbeitsaufträge für alle Materialien**, zusammengestellt in einer Datei
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter - Lehrer** (mit Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsblätter - Schüler** (ohne Lösungen)
- die **Sammlung aller Arbeitsmaterialien**
- die **Sprechertexte** für den Hauptfilm, die Filmsequenzen und zusätzlichen Filmclips
- den **Vorschlag für eine Unterrichtseinheit**
- die **Bildungsstandards und WBF-Medien** sowie
- die **Lehrplanbezüge nach Bundesländern**

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 die Startseite unter **Interaktive Arbeitsblätter** oder über die Schwerpunkte und Problemstellungen aufrufen. Die interaktiven Arbeitsblätter liegen im HTML5-Format vor und können an verschiedenen Endgeräten bearbeitet werden (z. B. Whiteboard, Tablets ...).

Auf der Ebene der Problemstellungen befinden sich darüber hinaus die herkömmlichen Versionen der Arbeitsblätter im Word- und PDF-Format. Ferner können Sie in der Infothek die Dokumente **Sammlung aller Arbeitsblätter - Lehrer** (mit Lösungen) und **Sammlung aller Arbeitsblätter - Schüler** (ohne Lösungen) aufrufen.

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 7, 8 und 10, Mac OS X, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Struktur der WBF-DVD

| | |
|--|--|
| Unterrichtsfilm: | |
| In der nördlichen Polarzone | |
| Klimawandel und wirtschaftliche Nutzung am Polarkreis | |
| 1. Schwerpunkt | |
| Spitzbergen, eines der nördlichsten bewohnten Gebiete der Erde | |
| <ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12) | |
| 1.1 | Welche Interessen stoßen auf Spitzbergen aufeinander? |
| 2. Schwerpunkt | |
| Im Norden Norwegens | |
| <ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (2:50 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12) | |
| 2.1 | Warum lassen sich Menschen hier nieder? |
| 3. Schwerpunkt | |
| Gazprom auf der Halbinsel Jamal | |
| <ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (2:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13) | |
| 3.1 | Welche Folgen hat die Rohstoffausbeutung? |
| 4. Schwerpunkt | |
| Auf dem Weg in den äußersten Nordosten Sibiriens | |
| <ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:55 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13) | |
| 4.1 | Welche Auswirkungen belegen, dass es einen Klimawandel gibt? |

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem Thema Klimawandel bereits vertraut. Sie können Merkmale und Anzeichen des Klimawandels beschreiben und Ursachen des Treibhauseffektes erläutern. Sie haben gelernt, die Lage und Ausdehnung von Klimazonen zu beschreiben sowie Klimadiagramme zu zeichnen und auszuwerten.

Inhalt und Aufbau des Films

Einstieg

Bilder aus der Polarzone mit typischen Kennzeichen für Klima, Vegetation, Landschaft und Besiedlung leiten zu der Frage über: Wo finden wir diese Bedingungen?

1. Spitzbergen, eines der nördlichsten bewohnten Gebiete der Erde

Ein Passagier auf einem Kreuzfahrtschiff begründet seinen Wunsch, das Nordpolarmeer zu besuchen. In Longyearbyen, der Hauptstadt Spitzbergens, treffen Touristen ein, die die unberührte Natur der Arktis erleben wollen. Anzeichen des Klimawandels sind abtauende Gletscher. Auf dem russischen Außenposten wird die wirtschaftliche Bedeutung erkennbar. Da der Steinkohleabbau unwirtschaftlich ist, spielen die vermuteten Öl- und Gasvorkommen um Spitzbergen eine große Rolle. Der russische Konsul in Barentsburg vertritt hierzu die Meinung seines Landes.

2. Im Norden Norwegens

Die Polarnacht dauert im äußersten Norden Norwegens zwei Monate. Trotzdem leben in Hammerfest, der nördlichsten Stadt Europas, 11 000 Einwohner. Grund für die Bevölkerungszunahme in einem Gebiet, das früher von Abwanderung geprägt war, sind Erdgasvorkommen vor der Küste. Das norwegische Unternehmen Equinor entzieht dem geförderten Erdgas das Treibhausgas CO₂ und pumpt es in den Meeresuntergrund zurück. Mit diesem Projekt sieht Norwegen sich als Klimaschützer. Gleichzeitig werden neue Genehmigungen für die Öl- und Gassuche erteilt. Für Anna, eine umweltbewusste Büroangestellte bei der Firma Equinor, ist das kein Widerspruch.

3. Gazprom auf der Halbinsel Jamal

Der russische Gaskonzern Gazprom erschließt ein Gasfeld auf einem der größten Erdgasvorkommen der Welt. Schweißßer Sergej berichtet von den klimatischen Herausforderungen. Wegen des Klimawandels ist die Nordostpassage jetzt häufiger eisfrei. Sie ermöglicht Flüssiggastankern die Fahrt nach Europa und Asien sowie den Frachtverkehr von und nach China. Die Ureinwohner, die Nenzen mit ihren Rentierherden, sehen ihre Heimat bedroht. Auf dem Weideland wird Gas gefördert. Durch den Klimawandel werden die Winter wärmer. Die Rentiere finden weniger Futter.

4. Auf dem Weg in den äußersten Nordosten Sibiriens

Weite Teile des nördlichen Sibiriens sind von Dauerfrostboden bedeckt. Professor Simow erläutert die klimatischen Folgen, wenn der Dauerfrostboden auftaut. Auftauender Dauerfrostboden behindert auch den Autoverkehr. In einer kleinen Siedlung stehen Gebäude auf Stelzen, damit sie keine Wärme an den Untergrund abgeben. Kinder in der Grundschule lernen mit einer Signalpistole umzugehen und Eisbären zu verjagen, die auf der Suche nach Beute immer näher an die Siedlung herankommen. Walrosse halten sich an Land auf, weil die Eisflächen weniger werden.

Ausblick

Auf welche Veränderungen müssen sich die Menschen in Zukunft einstellen?

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

| | |
|---|--|
| Vorarbeit der Lehrkraft | Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs-/Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert werden. Sie zu diktieren wäre eine Alternative. Die Lerngruppen können sie auch von der Tafel, dem Whiteboard oder Touchboard abschreiben. |
| 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) Die Schülerinnen und Schüler lokalisieren das nördliche Polargebiet im Atlas. Sie beschreiben die Merkmale der Temperaturzonen. Dabei ist der Fokus auf die nördliche Polarzone zu legen. Zusätzlich beschreiben sie die Beleuchtungsverhältnisse am und nördlich des nördlichen Polarkreises. |
| Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge | Die Lehrkraft teilt die Klasse/Lerngruppe 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 gemeinsam den Film an, ohne mitzuschreiben. |
| Auswertung | Die Lerngruppen äußern sich spontan zu dem Unterrichtsfilm. Gut geeignet ist die Frage der Lehrkraft, welche Filmsequenz am besten gefallen hat. 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 Lerngruppen in fünf bis acht Minuten zu erstellende Stichwortliste zu den Filminhalten. Die Lerngruppen bearbeiten anschließend ihre 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, am Whiteboard oder Touchboard zusammen (Ergebnissicherung siehe S. 9). Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Ergebnissicherung in ihr Arbeitsheft bzw. ihren Ordner. |
| Lernerfolgskontrolle | Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine schriftliche Zusammenfassung des Unterrichtsfilms (maximal eine DIN-A4-Seite). Motivierender ist die Bearbeitung von Arbeitsblättern, die auf dem DVD-ROM-Teil vorliegen. |
| Transfer | In einer weiterführenden Unterrichtsphase können die Schülerinnen und Schüler über Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels in der gemäßigten Zone diskutieren. |

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

Arbeitsaufträge, mögliche Antworten der Schülerinnen und Schüler

Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband/die Lerngruppe verteilt werden. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

○ leicht, ⊙ mittel und ● schwer.

Erste Lerngruppe: Spitzbergen, eines der nördlichsten bewohnten Gebiete der Erde

○ 1. Lokalisiere die räumliche Lage von Spitzbergen. Nenne die Hauptstadt.

⇒ Die Inselgruppe liegt im Nordpolarmeer 1 200 km nördlich des Polarkreises. Hauptstadt ist Longyearbyen.

○ 2. Erkläre, warum Touristen mit Kreuzfahrtschiffen nach Spitzbergen fahren.

⇒ Die Touristen fühlen sich der Natur näher. Sie haben das Gefühl, „draußen“ zu sein. Sie wollen die unberührte Natur in der Arktis erleben.

⊙ 3. Erläutere die Anzeichen des Klimawandels auf Spitzbergen.

⇒ Es wird immer feuchter. Im Winter fällt Regen statt Schnee. Die Durchschnittstemperatur ist deutlich gestiegen. Die Gletscher schmelzen ab. Auch das Meer eis schrumpft. Der Dauerfrostboden taut auf.

○ 4. Nenne a) das Land, das Spitzbergen verwaltet, und b) das Land mit einem Außenposten.

⇒ Spitzbergen wird von Norwegen verwaltet. Russland hat einen Außenposten.

● 5. Stelle fest, welche Bedeutung Spitzbergen für Russland hat.

⇒ In dem Gebiet des russischen Außenpostens wird Steinkohle abgebaut. Aber das lohnt sich kaum noch. Der russische Konsul in der russischen Bergarbeiter-siedlung Barentsburg weist auf die vermuteten Öl- und Gasvorkommen rund um Spitzbergen hin. Russland will an den Gewinnen teilhaben.

Zweite Lerngruppe: Im Norden Norwegens

⊙ 1. Erkläre, was es heißt, wenn im Dezember und Januar die Sonne nicht aufgeht.

⇒ Die Sonne steigt auch zur Mittagszeit nicht über den Horizont. Es herrscht Polarnacht. Täglich bleibt es 24 Stunden dunkel. Nur gegen Mittag zeigt sich etwas bläuliches Dämmerlicht. (Am Nordpol dauert die Polarnacht ein halbes Jahr, auf Spitzbergen 114 Tage, in Hammerfest 60 Tage, am nördlichen Polarkreis einen Tag.)

⊙ 2. Erläutere, warum aus der Abwanderung eine Zuwanderung wurde.

⇒ Die Region hatte außer Natur nicht viel zu bieten. Aber vor der Küste von Hammerfest wurde ein Gasfeld entdeckt. Sein Name: Schneewittchen. Schneewittchen bringt hohe Gewinne. Die guten Löhne locken Arbeitskräfte an. Hammerfest hat inzwischen 11 000 Einwohner. Es nennt sich selbst die nördlichste Stadt Europas.

○ 3. **Berichte, was mit dem geförderten Erdgas geschieht.**

⇒ Das Energieunternehmen verflüssigt das Erdgas für den Abtransport mit Flüssiggastankern. Vorher wird das CO₂ vom Erdgas getrennt und in den Meeresuntergrund zurückgepumpt. Dadurch gelangt weniger schädliches Treibhausgas in die Atmosphäre, aber das Verfahren ist umstritten.

○ 4. **Anna ist eine Büroangestellte. Nenne einige ihrer Eigenschaften.**

⇒ Für Anna ist Umweltschutz sehr wichtig. Sie fährt ein umweltfreundliches Auto. Sie vermeidet Plastik und trennt Müll.

● 5. **Begründe, warum Anna sich immer wieder rechtfertigen muss.**

⇒ Norwegen versteht sich als Klimaschützer. Aber Anna arbeitet für ein Unternehmen, das fossile Brennstoffe fördert und exportiert. Norwegen vergibt zudem neue Genehmigungen für die Suche nach Öl- und Gasvorkommen. Öl und Gas haben Norwegen reich gemacht. Das Land wird auch in naher Zukunft nicht auf den Export verzichten. Für Anna ist das kein Widerspruch.

Dritte Lerngruppe: Gazprom auf der Halbinsel Jamal

○ 1. **Beschreibe die räumliche Lage der Halbinsel Jamal. Benutze den Atlas.**

⇒ Die Halbinsel Jamal liegt in Sibirien. Sie wird im Westen vom Uralgebirge und im Osten durch den Fluss Ob begrenzt.

○ 2. **Berichte, wer an der Halbinsel Interesse hat, und nenne den Grund.**

⇒ Die Halbinsel beherbergt einige der größten Erdgasvorkommen der Welt. Der russische Erdgaskonzern Gazprom ist an der Förderung beteiligt.

⊙ 3. **Erkläre die Klimabedingungen auf der Halbinsel Jamal.**

⇒ Die Klimabedingungen sind extrem hart. Dauerfrostboden und lange Winter, zum Teil mit Temperaturen unter minus 35 Grad, stellen hohe Ansprüche an Menschen und Maschinen.

● 4. **Begründe, welche Vorteile Russland durch die Erwärmung der Arktis hat.**

⇒ Die Nordostpassage entlang der russischen Küste ist immer öfter eisfrei. Dadurch können Flüssiggastanker von der Halbinsel Jamal nach Europa und Asien fahren. Außerdem können Frachter, die von China nach Europa und umgekehrt fahren, die Passage nutzen. Daran möchte Russland mitverdienen.

● 5. **Erläutere, wie sich die Gasförderung und der Klimawandel auf die Ureinwohner auswirken.**

⇒ Die Ureinwohner heißen Nenzen. Sie sind Rentiernomaden. Sie beklagen, dass Industrieanlagen, Schienen und Straßen ihre Wanderwege durchkreuzen. Da die Winter wärmer werden, finden die Rentiere kaum noch Futter. Wenn der Schnee fehlt, ist es schwierig, die Rentiere in der Herde zusammenzuhalten.

Vierte Lerngruppe: Auf dem Weg in den äußersten Nordosten Sibiriens

○ 1. **Beschreibe, wie die Tundra im Sommer aussehen kann.**

⇒ Es bilden sich Tümpel, kleine Seen und Flussläufe. Die grüne Farbe täuscht. Oft sind die Flächen versumpft. Die Temperatur kann bis auf 40 Grad steigen.

● **2. Erläutere, welche Probleme Professor Simow uns vor Augen führen will.**

⇒ An einem Flussufer erstrecken sich Klippen aus Eis. Sie weisen auf den Dauerfrostboden hin. Der Dauerfrostboden taut wegen des Klimawandels auf. Dadurch werden die Treibhausgase CO₂ und Methan freigesetzt.

○ **3. Beschreibe, warum Fahrten auf dem Landweg so schwierig sind.**

⇒ Nördlich des Polarkreises gibt es keine Straßen mehr. Wenn der Dauerfrostboden auftaut, ist er kaum befahrbar. Fahrzeuge müssen Allradantrieb haben.

◎ **4. Nenne einige Merkmale des im Film gezeigten Dorfes Vankarem.**

⇒ Im Dorf leben 180 Menschen. Die Häuser stehen wegen des Dauerfrostbodens auf Stelzen. Es gibt einen kleinen Dorfladen und eine Grundschule. Das Wetter: einen Monat schlecht, zwei Monate sehr schlecht, neun Monate furchtbar.

● **5. Erläutere die Anzeichen des Klimawandels und die Auswirkungen.**

⇒ Eisbären kommen immer häufiger in die Nähe von Siedlungen. Sie suchen Beute, weil ihr Revier wegschmilzt. Da sie auch eine Gefahr für die Menschen sind, lernen die Kinder in der Grundschule schon, mit einer Signalpistole zu schießen. An der Küste versammeln sich Tausende von Walrossen. Normalerweise halten sie sich auf Eisschollen auf. Wegen der globalen Erderwärmung verschwindet das Eis aber früher und zieht sich zurück.

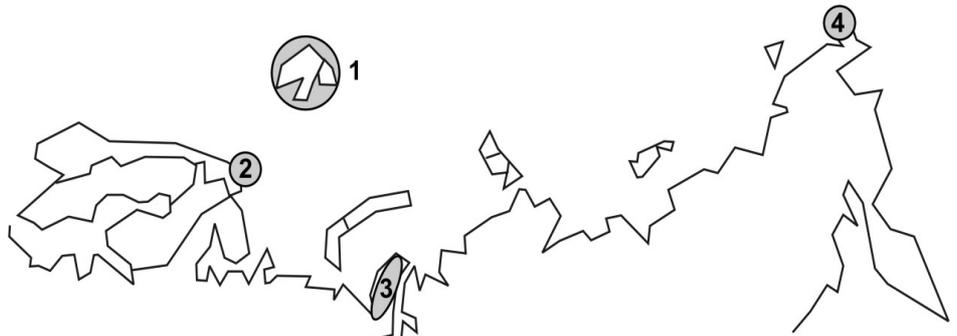
Alle Lerngruppen: Auswirkungen des Klimawandels und der verstärkten wirtschaftlichen Nutzung

● **Untersucht die möglichen Veränderungen in der polaren Klimazone.**

⇒ Partnerarbeit/Gruppenarbeit

Ergebnissicherung

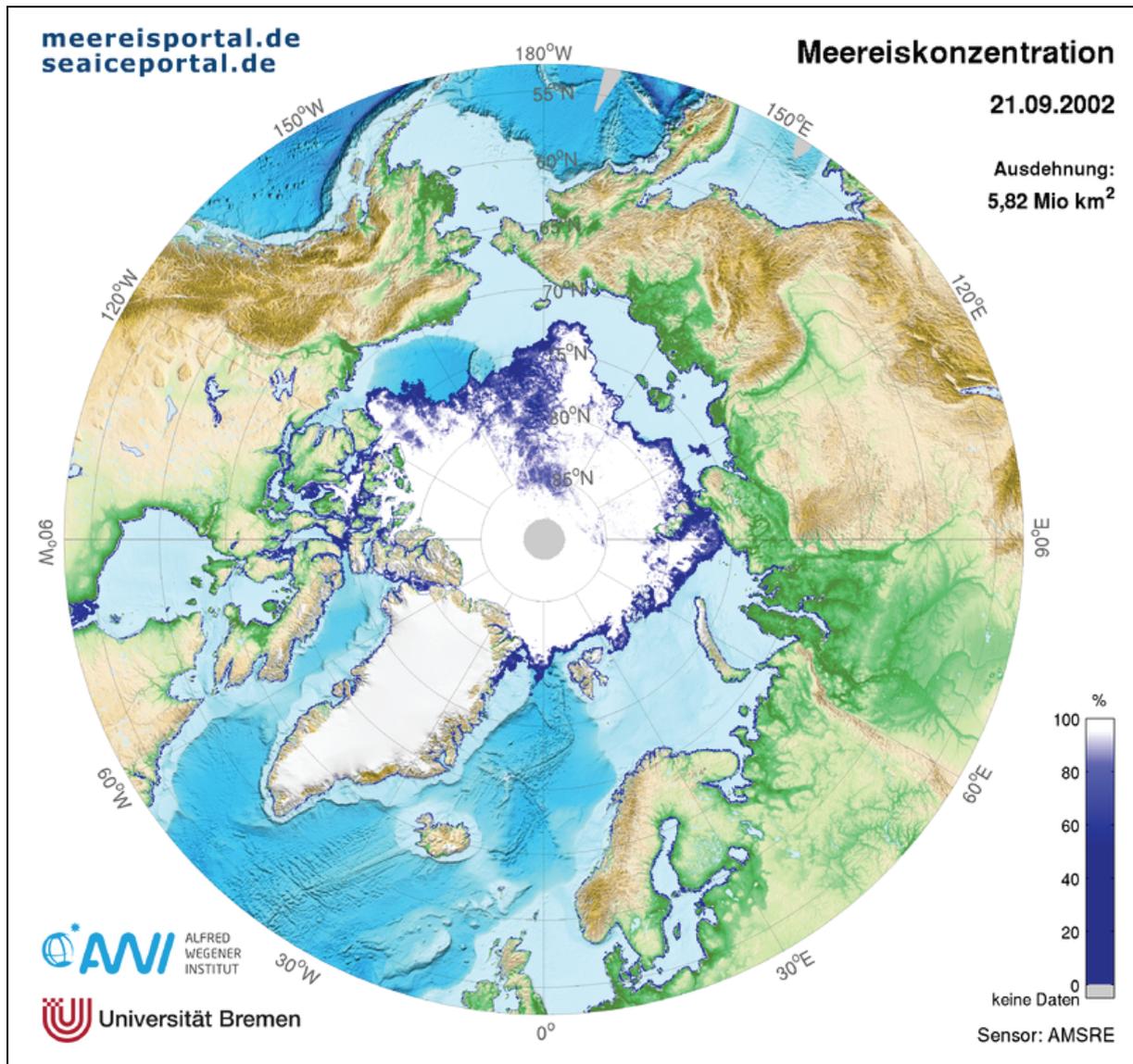
In der nördlichen Polarzone



| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>1 Spitzbergen Kreuzfahrtschiffe, im Winter mehr Regen als Schnee, Gletscherrückgang, Öl-/Gasvorkommen vermutet</p> <p style="text-align: center;">▼</p> | <p>2 Nordnorwegen Polarnacht, Zuwanderung, Gasverflüssigung, CO₂ in Untergrund, Widerspruch zum Klimaschutz</p> <p style="text-align: center;">▼</p> | <p>3 Gazprom Jamal Gasvorkommen, wärmere Winter, eisfreie Nordost- passage, Nachteile für Nen- zen und Rentiere</p> <p style="text-align: center;">▼</p> | <p>4 Nordostsibirien tauender Dauer- frostboden, CO₂ und Methan in der Atmosphäre, Eisbären im Dorf, Walrosse an Land</p> <p style="text-align: center;">▼</p> |
|---|--|---|--|

Zukunft?

Ergänzende Informationen

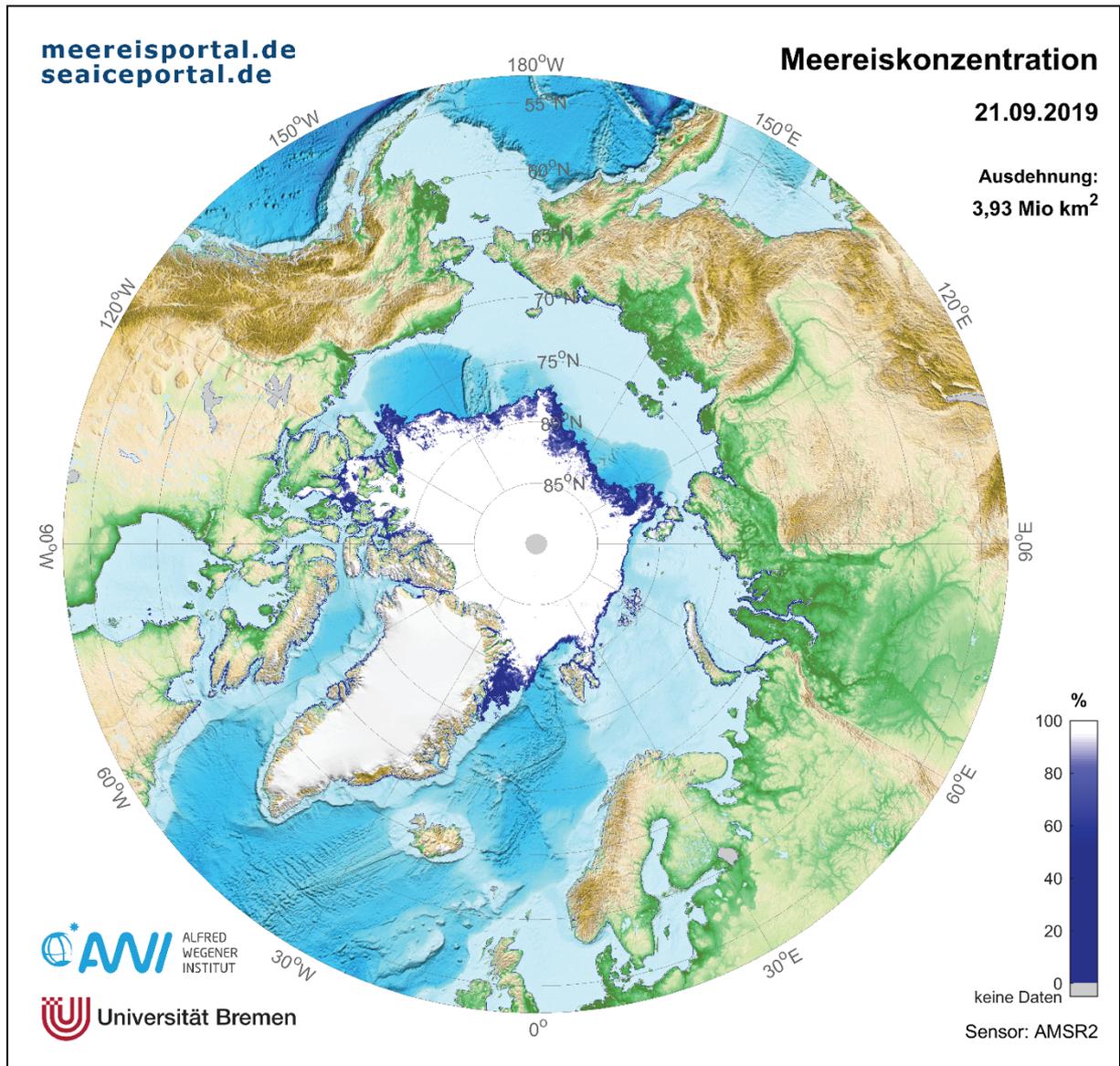


Mit Dank an:

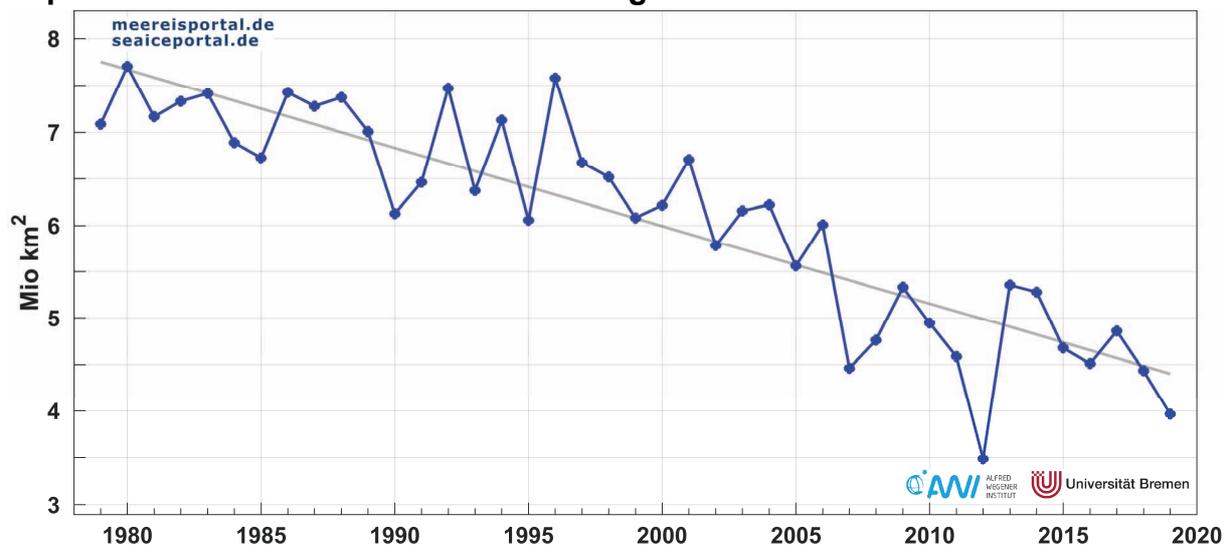
Meereisdaten von DATUM bis DATUM stammen von <https://www.meereisportal.de> (Förderung: REKLIM-2013-04). Spreen, G.; Kaleschke, L. and Heygster, G. (2008), Sea ice remote sensing using AMSR-E 89 GHz channels J. Geophys. Res., vol. 113, C02S03, [doi:10.1029/2005JC003384](https://doi.org/10.1029/2005JC003384).

Meereis bildet sich aus Meerwasser, wenn die Temperatur des Wassers unter den Gefrierpunkt fällt. Es ist selten älter als ein bis sechs Jahre, da es größtenteils im Sommer schmilzt (Antarktis) oder innerhalb weniger Jahre in wärmere Gebiete treibt (Arktis). Meereis bildet große Eisschollen und ist selten dicker als drei bis sechs Meter. Meereis schwimmt aufgrund seiner Dichte, die geringer als die des Meerwassers ist, immer an der Wasseroberfläche.

Inlandeis/Landeis/Gletschereis bildet sich aus Schnee, der sich im Laufe vieler Jahre unter dem Druck des ständig neu abgelagerten Schnees in Eis verdichtet. Dieses Eis wird viele Hunderttausend Jahre alt und kann drei bis vier Kilometer mächtig sein.



September-Mittel der Meereisausdehnung in der Arktis von 1979 bis 2019



Quelle: https://data.meereisportal.de/gallery/index_new.php?lang=de_DE&ice-type=extent&active-tab1=measurement&active-tab2=extent

Übersicht über die Materialien

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

| 1. Spitzbergen, eines der nördlichsten bewohnten Gebiete der Erde Filmsequenz (3:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM | | |
|---|---|-------------------|
| 1.1 Welche Interessen stoßen auf Spitzbergen aufeinander? | | |
| 1.1.1 | Filmclip: Gefahren für ein Kreuzfahrtschiff in der Arktis (0:40) | F DVD-Video + ROM |
| 1.1.2 | Spitzbergen - eine Inselgruppe im Nordpolarmeer | K DVD-ROM |
| 1.1.3 | Kreuzfahrttourismus - Was zieht Menschen in die kalte Zone? | Tt DVD-ROM |
| 1.1.4 | Rohstoffvorkommen im Schelfmeer südlich von Spitzbergen | K/T DVD-ROM |
| 1.1.5 | Kennzeichen des Klimawandels | Fo/T DVD-ROM |
| 1.1.6 | Arbeitsblatt: Longyearbyen (Norwegen) - Klimadiagramm | A DVD-ROM |
| 1.1.7 | Arbeitsblatt: Longyearbyen (Norwegen) - Tageslicht, Sonnenstunden | A DVD-ROM |
| 1.1.8 | Arbeitsblatt: Spitzbergen - Teste dein Wissen | A☞ DVD-ROM |

| 2. Im Norden Norwegens Filmsequenz (2:50 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM | | |
|--|--|--------------|
| 2.1 Warum lassen sich Menschen hier nieder? | | |
| 2.1.1 | Hammerfest - die nördlichste Stadt Europas | Fo/T DVD-ROM |
| 2.1.2 | Equinor - ein norwegisches Energieunternehmen | Fo/T DVD-ROM |
| 2.1.3 | Schneewittchen - ein norwegisches Erdgasfeld in der Barentssee | Tt/T DVD-ROM |
| 2.1.4 | Arbeitsblatt: Norwegens Erdöl- und Erdgasförderung | A DVD-ROM |
| 2.1.5 | Arbeitsblatt: Hammerfest (Norwegen) - Klimadiagramm | A DVD-ROM |
| 2.1.6 | Arbeitsblatt: Hammerfest (Norwegen) - Tageslicht und Sonnenstunden | A DVD-ROM |
| 2.1.7 | Arbeitsblatt: Im Norden Norwegens - Teste dein Wissen | A☞ DVD-ROM |

3. Gazprom auf der Halbinsel Jamal

Filmsequenz (2:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Welche Folgen hat die Rohstoffausbeutung?

| | | | |
|-------|---|----------------|-----------------|
| 3.1.1 | Filmclip: Halbinsel Jamal: Gazprom und die Ureinwohner (1:05) | F | DVD-Video + ROM |
| 3.1.2 | Das russische Erdgasunternehmen Gazprom | Fo/T | DVD-ROM |
| 3.1.3 | Erdöl und Erdgas auf der Halbinsel Jamal | Sch | DVD-ROM |
| 3.1.4 | Die Nenzen - Nomaden auf der Halbinsel Jamal | Fo/T | DVD-ROM |
| 3.1.5 | Auswirkungen des Klimawandels auf der Halbinsel Jamal | T | DVD-ROM |
| 3.1.6 | Arbeitsblatt: Salechard (Russland) - Klimadiagramm | A | DVD-ROM |
| 3.1.7 | Arbeitsblatt: Salechard (Russland) - Tageslicht und Sonnenstunden | A | DVD-ROM |
| 3.1.8 | Arbeitsblatt: Wie gut kennst du dich auf der Halbinsel Jamal aus? | A ^u | DVD-ROM |

4. Auf dem Weg in den äußersten Nordosten Sibiriens

Filmsequenz (4:55 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

4.1 Welche Auswirkungen belegen, dass es einen Klimawandel gibt?

| | | | |
|-------|--|----------------|-----------------|
| 4.1.1 | Filmclip: Professor Simow über den Klimawandel (0:40) | F | DVD-Video + ROM |
| 4.1.2 | Vankarem - Fischerdorf auf der Tschuktschen-Halbinsel | Fo/T | DVD-ROM |
| 4.1.3 | Dauerfrostboden in der Tundra | Sch/T | DVD-ROM |
| 4.1.4 | Bauen im Dauerfrostboden | Sch/T | DVD-ROM |
| 4.1.5 | Gefährdete Walrosse | Fo/T | DVD-ROM |
| 4.1.6 | Arbeitsblatt: Vankarem (Russland) - Klimadiagramm | A | DVD-ROM |
| 4.1.7 | Arbeitsblatt: Vankarem (Russland) - Tageslicht und Sonnenstunden | A | DVD-ROM |
| 4.1.8 | Arbeitsblatt: Der äußerste Nordosten Sibiriens - eine Wissensüberprüfung | A ^u | 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.
- 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.
- Das Unterrichtsmaterial ist sehr umfangreich; es besteht aus Filmsequenzen, Filmclips, Fotos, Texttafeln, Schaubildern und Karten.
- Die **Arbeitsaufträge** ermöglichen den Lerngruppen einen gezielten Zugang zu den Materialien, da die verschiedenen Kompetenzbereiche abgedeckt werden. Die mehrschrittigen Arbeitsaufträge erleichtern die **Binnendifferenzierung**.
- 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/Lerngruppe 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, 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 Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien

Thema der Unterrichtseinheit: In der polaren Klimazone

Thema der Unterrichtsstunde: Anzeichen des Klimawandels

Die unten aufgeführten Materialien finden Sie bereits zusammengestellt im Dokument „Vorschlag für eine Unterrichtseinheit“ in der Infothek auf dem DVD-ROM-Teil.

| Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler | Unterrichtsphase | Unterrichtsinhalte | Arbeitsauftrag ○ leicht ☉ mittel ● schwer | Sozialform | Medien | Material |
|--|-------------------|----------------------------------|--|------------|------------------|----------|
| bearbeiten eine Texttafel, | Einstieg | Kreuzfahrttourismus | ○ Nehmt Stellung zu den beiden Aussagen. | PA | Texttafel | 1.1.3 |
| werten ein Foto und einen Text aus, | Information | Spitzbergen | ● Nennt Anzeichen und Folgen des Klimawandels auf Spitzbergen. | PA | Foto/Text | 1.1.5 |
| werten einen Text aus, | Erarbeitung | Halbinsel Jamal | ● Erläutert die Kernaussagen des Textes. | PA | Text | 3.1.5 |
| werten ein Schaubild und einen Text aus, | Erarbeitung | Dauerfrostboden in der Tundra | ● Erläutert die Auswirkungen auf das Klima, wenn der Dauerfrostboden weiter auftaut. | PA | Schaubild + Text | 4.1.3 |
| erläutern ein Schaubild und einen Text | Erarbeitung | Bauen im Dauerfrostboden | ☉ Beschreibt die Auswirkungen, wenn der Dauerfrostboden auftaut, und erläutert die Technik beim Häuserbau. | PA | Schaubild + Text | 4.1.4 |
| werten ein Foto und einen Text aus, | Ergebnissicherung | Gefährdete Walrosse | ☉ Begründet, warum der Klimawandel für Walrosse eine Bedrohung ist. | PA | Foto/Text | 4.1.5 |
| überprüfen ihr Wissen. | Ergebnissicherung | Der äußerste Nordosten Sibiriens | ☉ Ordne die Kästchen mit den Aussagen den dazugehörigen Bildern zu. | EA | Arbeitsblatt | 4.1.8 |

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht mittel schwer

Erste Lerngruppe: Spitzbergen, eines der nördlichsten bewohnten Gebiete der Erde

- 1. Lokalisier die räumliche Lage von Spitzbergen. Nenne die Hauptstadt.
- 2. Erkläre, warum Touristen mit Kreuzfahrtschiffen nach Spitzbergen fahren.
- 3. Erläutere die Anzeichen des Klimawandels auf Spitzbergen.
- 4. Nenne a) das Land, das Spitzbergen verwaltet, und b) das Land mit einem Außenposten.
- 5. Stelle fest, welche Bedeutung Spitzbergen für Russland hat.

Zweite Lerngruppe: Im Norden Norwegens

- 1. Erkläre, was es heißt, wenn im Dezember und Januar die Sonne nicht aufgeht.
- 2. Erläutere, warum aus der Abwanderung eine Zuwanderung wurde.
- 3. Berichte, was mit dem geförderten Erdgas geschieht.
- 4. Anna ist eine Büroangestellte. Nenne einige ihrer Eigenschaften.
- 5. Begründe, warum Anna sich immer wieder rechtfertigen muss.

Dritte Lerngruppe: Gazprom auf der Halbinsel Jamal

- 1. Beschreibe die räumliche Lage der Halbinsel Jamal. Benutze den Atlas.
- 2. Berichte, wer an der Halbinsel Interesse hat, und nenne den Grund.
- 3. Erkläre die Klimabedingungen auf der Halbinsel Jamal.
- 4. Begründe, welche Vorteile Russland durch die Erwärmung der Arktis hat.
- 5. Erläutere, wie sich die Gasförderung und der Klimawandel auf die Ureinwohner auswirken.

Vierte Lerngruppe: Auf dem Weg in den äußersten Nordosten Sibiriens

- 1. Beschreibe, wie die Tundra im Sommer aussehen kann.
- 2. Erläutere, welche Probleme Professor Simow uns vor Augen führen will.
- 3. Beschreibe, warum Fahrten auf dem Landweg so schwierig sind.
- 4. Nenne einige Merkmale des im Film gezeigten Dorfes Vankarem.
- 5. Erläutere die Anzeichen des Klimawandels und die Auswirkungen.

Alle Lerngruppen: Auswirkungen des Klimawandels und der verstärkten wirtschaftlichen Nutzung

- Untersucht die möglichen Veränderungen in der polaren Klimazone.

Gestaltung:

Peter Fischer, Oelisdorf (auch Unterrichtsblatt)

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

**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