



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 Klimawandel in den Alpen

## Auswirkungen auf Mensch und Natur



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

### Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7./8. Schuljahr,  
Jugend- und Erwachsenenbildung

### Unterrichtsfächer

Geographie/Erdkunde, Umwelt-  
erziehung, Gesellschaftslehre

### Kurzbeschreibung des Films

In den Alpen sind die Auswirkungen des Klimawandels deutlich spürbar. Die Gletscher schmelzen - ohne wirksamen Klimaschutz werden sie bis zum Jahr 2100 weitgehend verschwunden sein. Auch der Permafrost, der ganzjährig gefrorene Untergrund, taut auf. Felswände verlieren dadurch an Stabilität. Die Folgen sind Bergstürze und Muren wie im schweizerischen Bondo. Außerdem nehmen Extremwetterereignisse zu. Aufgrund der Erderwärmung sind Gebiete in tieferen Lagen nicht mehr schneesicher. Immer öfter werden Skipisten deshalb unter enormem Energie- und Wasserverbrauch künstlich beschneit. Mit dem Gletscherrückgang gehen wertvolle Wasserreserven verloren. So wird bereits heute in einigen Alpenregionen das Wasser im Sommer knapp.

### Kompetenzerwerb

Die Schülerinnen und Schüler lernen einige Folgen des Klimawandels in den Alpen kennen. Sie erfahren, dass die Alpen ohne wirksamen Klimaschutz bis 2100 nahezu eisfrei sein werden. Sie benennen und beurteilen Extremwetterereignisse und Gefahren, die durch den auftauenden Permafrost entstehen. Die Schülerinnen und Schüler bewerten Auswirkungen des Klimawandels auf den Skitourismus. Sie erfassen die Umweltfolgen, die die künstliche Beschneigung hat. Ihnen wird deutlich, was die Gletscherschmelze für die Wasserversorgung im Alpenraum bedeutet. Außerdem erlernen sie Handlungskompetenz, indem sie Klimaschutzmaßnahmen diskutieren.

**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	• Glossar zum Unterrichtsfilm	S. 10
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Ein Rätsel zum Unterrichtsfilm	S. 11
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher	S. 5	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 13
• Gliederung und Inhalt des Films	S. 5	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14
• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 6	• Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm	S. 16

## 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:

○ leicht	◉ mittel	● 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	1. Gletscher	1.2 Wie wirkt sich die Erderwärmung auf die Alpengletscher aus?	1.2.4 Die Alpengletscher - Prognosen bis 2100

**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
- das **Glossar** zum Unterrichtsfilm
- 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

<b>Unterrichtsfilm:</b> <b>Der Klimawandel in den Alpen</b> <b>Auswirkungen auf Mensch und Natur</b>	
<b>1. Schwerpunkt</b> <b>Gletscher</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Filmsequenz (3:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</li><li>• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)</li></ul>	
1.1	Was ist der Klimawandel?
1.2	Wie wirkt sich die Erderwärmung auf die Alpengletscher aus?
<b>2. Schwerpunkt</b> <b>Naturgefahren und Naturkatastrophen</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Filmsequenz (4:05 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</li><li>• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12/13)</li></ul>	
2.1	Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf Naturgefahren?
<b>3. Schwerpunkt</b> <b>Tourismus</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Filmsequenz (3:40 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</li><li>• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)</li></ul>	
3.1	Was bedeutet die Erderwärmung für den Tourismus?
<b>4. Schwerpunkt</b> <b>Wasser</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Filmsequenz (3:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</li><li>• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)</li></ul>	
4.1	Wie wirkt sich der Gletscherschwund auf die Wasserversorgung aus?

## **Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher**

- Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels
- Ausmaß der aktuellen und zukünftigen Gletscherschmelze in den Alpen
- Problematik des auftauenden Permafrosts im Hochgebirge
- Naturgefahren und -risiken: Ursachen, Folgen, Vorhersage und Schutzmaßnahmen
- Bedeutung des Skitourismus und Umweltfolgen durch künstliche Beschneigung
- Auswirkungen der Erderwärmung auf die Wasserversorgung im Alpenraum

## **Gliederung und Inhalt des Films**

**Einstieg:** Der Film beginnt mit eindrucksvollen Aufnahmen, die Extrembergsteiger beim Klettern in einer eis- und schneebedeckten Alpenlandschaft zeigen.

### **1. Gletscher**

In den Alpen sind die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar. Die Temperaturen steigen hier wesentlich schneller an als im weltweiten Durchschnitt. Zwar gibt es im Hochgebirge noch herrliche Wintertage mit sehr viel Schnee, doch insgesamt taut es. Immer mehr Gletscher verschwinden. Der Film erklärt, was Gletscher sind, und stellt Prognosen für die künftige Entwicklung der Alpengletscher bis zum Jahr 2100 vor. Nach den Berechnungen der Forscher werden die Alpen ohne wirksamen Klimaschutz bis 2100 nahezu eisfrei sein. Noch ist es aber möglich, die Eisverluste durch einen raschen und starken Rückgang der Treibhausgas-Emissionen zu verringern.

### **2. Naturgefahren und Naturkatastrophen**

Durch die Erderwärmung taut der ganzjährig gefrorene Untergrund - der sogenannte Permafrost - auf. Das Eis im Innern der Berge, das Geröll, Felsen und Schuttmassen zusammenhält, verschwindet. Felswände verlieren dadurch an Stabilität, die Gefahr von Felsstürzen und Steinschlag steigt. Als Beispiel zeigt der Film den Bergsturz am Piz Cengalo und seine verheerenden Folgen für den Ort Bondo im schweizerischen Graubünden. Auch in den Allgäuer Alpen - beim Hochvogel - könnte schon bald ein großer Teil des Berggipfels abbrechen. Der Film begleitet mehrere Wissenschaftler, die einen rasant breiter werdenden Spalt auf dem Gipfel vermessen, um den Felssturz möglichst genau vorhersagen zu können. Als Nächstes zeigt der Film Extremwetterereignisse, die aufgrund des Klimawandels in den Alpen immer häufiger auftreten, zum Beispiel Starkregen oder längere Hitzewellen.

### **3. Tourismus**

Für viele Alpenorte ist der Wintersport ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Doch durch die Klimaerwärmung verschiebt sich die Schneegrenze in immer größere Höhen. Gebiete in tieferen Lagen sind nicht mehr schneesicher. Auch startet in vielen Orten die Wintersportsaison zunehmend später und endet früher. Immer häufiger werden die Skipisten daher künstlich beschneit. Die Schneekanonen verbrauchen aber sehr viel Wasser und Energie und haben negative Folgen für die Umwelt. Der Film zeigt eine Karte von den Skigebieten, die es derzeit im Alpenraum gibt. 80 Prozent davon werden bis zum Jahr 2085 nicht mehr schneesicher sein und daher größtenteils verschwinden.

#### 4. Wasser

Im letzten Schwerpunkt erläutert der Film, was der Gletscherrückgang für die Wasserversorgung bedeutet. Noch übernehmen Gletscher wichtige Funktionen im Wasserhaushalt: Sie speichern im Winter Niederschlag und geben im Sommer Wasser durch die Schmelze frei. Schwindet das „ewige“ Eis, könnte das Wasser im Alpenraum in den Sommermonaten bald knapp werden. Im Engadin in der Schweiz gibt es jetzt schon zu wenig Wasser. Ein Landwirt zeigt seine vertrocknete Wiese, die eigentlich das Futter für seine Kühe im Winter liefern sollte. Auf der Alm haben seine Kühe in dem extrem trockenen Sommer nichts mehr zu trinken. Ein Hubschrauber bringt den Tieren das dringend benötigte Wasser - doch diese Hilfe ist mit hohen Kosten verbunden. Eine Wissenschaftlerin schätzt die künftige Wasserversorgung in der Alpenregion ein.

Der Film endet mit der Frage: Was können wir tun, um die Gletscher und ihre wertvollen Funktionen zumindest teilweise zu erhalten?

#### Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

<b>Thema der Unterrichtseinheit:</b>	<b>Der Klimawandel in den Alpen</b> Auswirkungen auf Mensch und Natur
--------------------------------------	--

#### Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erhalten Informationen zu den Ursachen und den Anzeichen des Klimawandels,
- benennen Auswirkungen des Klimawandels auf Mensch und Natur in den Alpen,
- erfassen das Ausmaß der aktuellen und zukünftigen Gletscherschmelze,
- beurteilen Gefahren, die durch den auftauenden Permafrost entstehen,
- erkennen, dass Naturgefahren und Extremwetterereignisse durch den Klimawandel in den Alpen zunehmen,
- erläutern Folgen der Erderwärmung für den Skitourismus,
- lernen Auswirkungen der künstlichen Beschneigung auf die Umwelt kennen,
- verstehen, was der Gletscherrückgang für die Wasserversorgung bedeutet,
- gelangen zu der Einsicht, dass ein wirksamer Klimaschutz und eine wirkungsvolle Anpassung an die unvermeidlichen Klimafolgen dringend notwendig sind.

#### Einstieg

<b>Dramatischer Gletscherschwund in den Alpen</b> Deutschlandfunk
<b>Permafrost und Klimawandel: Die Alpen zerbröseln</b> Frankfurter Allgemeine
<b>Skisaison in Kitzbühel startet bei 20 Grad</b> Süddeutsche Zeitung
<b>Wassermangel: Die Schweiz auf dem Trockenen</b> ZEIT Schweiz

Aktuelle Schlagzeilen zum Klimawandel in den Alpen können der Lehrkraft als Einstieg in die Unterrichtseinheit dienen. Anschließend fragt die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler, was sie über den Klimawandel und seine Auswirkungen in den Alpen wissen. Die Schülerinnen und Schüler sammeln gemeinsam ihr Vorwissen. Alle Aussagen - auch die falschen - werden an der Tafel, auf einer Folie oder auf dem Whiteboard festgehalten und später mit den Ergebnissen aus der Gruppenarbeit verglichen.

### **Vor der Filmvorführung**

Die Lehrkraft teilt die Schülerinnen und Schüler in vier Lerngruppen ein. Um die Beobachtungsaufgabe und die Konzentration der Schülerinnen und Schüler zu fördern, erhält jede Lerngruppe vor der Filmvorführung Beobachtungs- und Arbeitsaufträge. Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband verteilt werden.

**Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung** sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

leicht,  mittel und  schwer.

### **Beobachtungs- und Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten**

#### **Erste Lerngruppe: Gletscher**

- 1. Berichte, warum die Folgen des Klimawandels in den Alpen besonders deutlich spürbar sind.**
  - ⇒ In den Alpen steigen die Temperaturen wesentlich schneller an als im weltweiten Durchschnitt.
- 2. Erkläre, was Gletscher sind.**
  - ⇒ Gletscher sind Eismassen, die sich aus Schnee gebildet haben und langsam talwärts fließen.
- 3. Beschreibe die Auswirkungen des Klimawandels auf die Alpengletscher.**
  - ⇒ Die Erderwärmung lässt die Gletscher schrumpfen. Immer mehr Gletscher verschwinden.
- 4. Erläutere die Prognosen für die Entwicklung der Alpengletscher.**
  - ⇒ Forscher gehen davon aus, dass die Alpengletscher bis 2050 rund die Hälfte ihres Volumens einbüßen werden. Wenn der Ausstoß der Treibhausgase rasch und stark zurückgehen würde, könnte über ein Drittel des heute in den Alpen vorhandenen Eises in 80 Jahren noch übrig sein. Ohne wirksamen Klimaschutz werden die Alpen bis 2100 jedoch nahezu eisfrei sein.
- 5. Gib wieder, was du über den Großen Aletschgletscher erfährst.**
  - ⇒ Der Große Aletschgletscher ist der längste und größte Gletscher der Alpen. Mehr als 20 Kilometer ist er lang, mit Eisdicken von bis zu 800 Metern. Noch ist er etwa 80 Quadratkilometer groß, aber auch er hat schon viel von seiner Größe eingebüßt. Wenn die Temperaturen tatsächlich um mehr als vier Grad ansteigen, wird er sich bis zum Ende des Jahrhunderts fast völlig auflösen.

## Zweite Lerngruppe: Naturgefahren und Naturkatastrophen

- ⊙ 1. **Erkläre, was Permafrost ist, und benenne Gefahren, die durch das Auftauen des Permafrosts im Hochgebirge auftreten können.**
- ⇒ Als Permafrost wird ein ganzjährig gefrorener Untergrund bezeichnet. Wenn er im Hochgebirge auftaut, verlieren Felswände an Stabilität. Die Folgen sind Fels- und Bergstürze.
- ⊙ 2. **Berichte, was du über die Naturkatastrophe in Bondo erfährst.**
- ⇒ Im Sommer 2017 lösten sich am Piz Cengalo etwa drei bis vier Millionen Kubikmeter Fels. Das abgestürzte Gesteinsmaterial vermischte sich rasch mit Wasser, das aus den Gletschern und dem Untergrund stammte. Aus dieser Gemenge bildete sich eine riesige Mure, die schnell durch das Tal bis in den Ort Bondo floss. Acht Wanderer starben. Ein Teil des Dorfes wurde zerstört.
- ⊙ 3. **Erläutere, warum Wissenschaftler Untersuchungen auf dem Hochvogel durchführen.**
- ⇒ Beim Hochvogel könnte schon bald ein großer Teil des Berggipfels abbrechen. Die Wissenschaftler wollen durch Messungen eines seit 2014 rasant breiter werdenden Spaltes herausfinden, wann genau es zu dem Felssturz kommen wird. Talbewohner und Wanderer könnten dann rechtzeitig gewarnt werden.
- ⊙ 4. **Schildere, was du über Extremwetterereignisse in den Alpen erfährst.**
- ⇒ In den Alpen treten infolge der Klimaerwärmung Extremwetterereignisse immer häufiger auf, zum Beispiel Starkregen oder längere Hitzewellen. Folgen der zunehmenden Trockenheit können Brände und kilometerweit vernichtete Waldflächen sein.

## Dritte Lerngruppe: Tourismus

- ⊙ 1. **Berichte, warum der Wintersport für viele Alpenorte von Bedeutung ist.**
- ⇒ Der Wintersport ist für viele Alpenorte ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.
- ⊙ 2. **Erläutere, wie sich der Klimawandel auf den Wintertourismus in den Alpen auswirkt.**
- ⇒ Durch die Klimaerwärmung verschiebt sich die Schneegrenze in immer größere Höhen. Gebiete in tieferen Lagen sind nicht mehr schneesicher. In vielen Orten startet die Wintersportsaison zunehmend später und endet früher. Immer öfter werden die Skipisten daher künstlich beschneit.
- 3. **Bewerte die Folgen, die die künstliche Beschneigung für die Umwelt hat.**
- ⇒ Die Schneekanonen verbrauchen sehr viel Wasser und Energie. Das Wasser kommt aus künstlich angelegten Speicherseen. Einzigartige Landschaften werden dafür umgestaltet, wertvolle Lebensräume von Pflanzen und Tieren zerstört. Der schwere Kunstschnee und die Pistenraupen pressen den Boden extrem zusammen. Der Boden wird so dicht, dass das Wasser an der Oberfläche abfließt. Das führt zu sehr viel Erosion.

⊙ 4. **Nenne die Zahl der Skigebiete, die es im Alpenraum heute noch gibt. Wie viele werden davon bis zum Jahr 2085 nicht mehr schneesicher sein?**

⇒ Derzeit gibt es im Alpenraum noch 630 Skigebiete. 80 Prozent davon, also 504 Skigebiete, werden bis zum Jahr 2085 nicht mehr schneesicher sein und daher größtenteils verschwinden.

#### **Vierte Lerngruppe: Wasser**

○ 1. **Berichte, welche Funktionen die Gletscher im Wasserhaushalt übernehmen.**

⇒ Die Gletscher speichern im Winter Niederschlag und geben im Sommer Wasser durch die Schmelze frei.

○ 2. **Beschreibe, wie sich der Gletscherrückgang auf die Wasserversorgung in der Alpenregion auswirken könnte.**

⇒ Schwindet das „ewige“ Eis, könnte das Wasser in den Sommermonaten bald knapp werden.

⊙ 3. **Erläutere die schon heute fühlbaren Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung im Engadin.**

⇒ Die Landwirte im Engadin leiden schon heute im Sommer unter Wassermangel. Seit Jahrhunderten setzen sie Schmelzwasser zur Bewässerung ein. Manche sind ausschließlich auf Regen angewiesen wie Reto Dünser. Seine Wiese, die eigentlich das Futter für seine Kühe im Winter liefern sollte, ist vertrocknet und seine Kühe auf der Alm haben nichts mehr zu trinken. Ein Hubschrauber bringt den Tieren das dringend benötigte Wasser - doch diese Hilfe ist sehr teuer.

⊙ 4. **Gib wieder, was die Wissenschaftlerin über die künftige Wasserversorgung sagt.**

⇒ In Zukunft wird das Wasser nicht mehr ausreichen, um alle Wiesen zu bewässern. Es wird dann wie in den trockeneren Ländern in Afrika striktere Einteilungen geben, um das immer knapper werdende Wasser gerecht zu verteilen.

#### **Alle Lerngruppen - weiterführendes Unterrichtsgespräch**

● **Diskutiert die Abschlussfragen:**

**1. Was wollt ihr tun, um die Gletscher und ihre wertvollen Funktionen zumindest teilweise zu erhalten?**

**2. Was sollen die Politikerinnen und Politiker eures Landes gegen den Klimawandel unternehmen?**

**Nach der Filmvorführung** äußern die Schülerinnen und Schüler zunächst spontan ihre Eindrücke und berichten, was ihnen besonders aufgefallen ist. Anschließend bearbeiten die Lerngruppen ihre jeweiligen Beobachtungs- und Arbeitsaufträge. Dann stellen die einzelnen Lerngruppen ihre Ergebnisse der Klasse vor. Eventuell unvollständige oder falsche Antworten werden mithilfe der Lehrkraft ergänzt oder korrigiert. Aus den richtigen Ergebnissen entsteht im Verlauf der Unterrichtseinheit eine Übersicht an der Tafel, auf der Folie oder auf dem Whiteboard.

## **Glossar zum Unterrichtsfilm**

**Alm:** sommerliches Weidegebiet im Gebirge

**Alpen:** Hochgebirge in der Mitte Europas

**Bergsturz:** große Gesteinsmenge von einem bis mehreren Millionen Kubikmetern, die aus einem Felsverband abstürzen

**Dürreperiode:** längerer Zeitabschnitt, der sich durch einen Mangel an Wasser auszeichnet

**Erderwärmung:** Anstieg der globalen mittleren Oberflächentemperatur im Vergleich zum vorindustriellen Wert. Hauptursache der gegenwärtigen Erderwärmung ist der verstärkte Ausstoß von Treibhausgasen durch den Menschen.

**Erosion:** Abtragung von Gestein und Boden durch Wasser, Wind oder Eis

**Gletscher:** Eismassen, die sich aus Schnee gebildet haben und langsam talwärts fließen. In ihrem unteren Bereich werden sie durch Abschmelzen aufgezehrt.

**Hitzewelle:** mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hohen Temperaturen

**Hydrologie:** Wissenschaft vom Wasser über, auf und unter der Erdoberfläche

**Klima:** das durchschnittliche Wetter über einen längeren Zeitraum an einem bestimmten Ort. Als Zeitspanne empfiehlt die Weltorganisation für Meteorologie mindestens 30 Jahre. Einbezogen sind die Variablen Temperatur, Niederschlag und Wind.

**Klimaschutz:** Maßnahmen, die dazu dienen, der globalen Erderwärmung entgegenzuwirken. Im Jahr 2015 einigte sich die internationale Staatengemeinschaft auf das Klimaabkommen von Paris. Das Abkommen soll dafür sorgen, dass die Erderwärmung auf unter zwei Grad Celsius im Vergleich zur vorindustriellen Zeit begrenzt wird. Wenn möglich, soll die Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius beschränkt bleiben.

**Klimawandel:** Veränderungen des Klimas auf der Erde. Das Klima hat sich in der Vergangenheit immer wieder verändert - doch die Veränderungen hatten natürliche Ursachen. Der gegenwärtige Klimawandel wird dagegen zu einem großen Teil durch den Menschen verursacht.

**Permafrost:** Boden, Sediment oder Gestein, deren Temperatur für mindestens zwei aufeinanderfolgende Jahre unter 0 Grad Celsius bleibt

**Mure:** ein sehr schnell talwärts fließender Strom aus Wasser, Erde, Schutt und Gesteinsbrocken im Gebirge

**Sahelzone:** stark durch Trockenheit gefährdetes Gebiet südlich der Saharawüste

**Schneegrenze:** Grenze zwischen den ganzjährig schneebedeckten Gebieten und den im Sommer durch Tauprozesse schneefreien Flächen

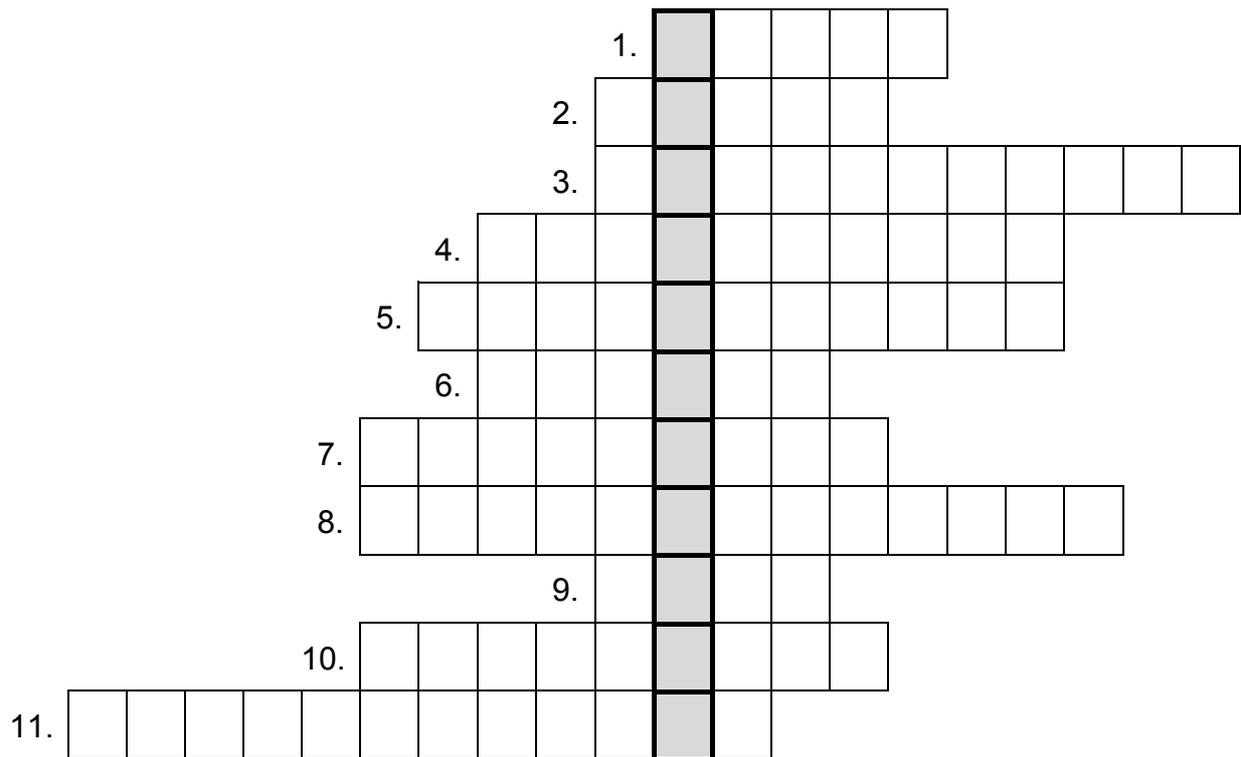
**Schneesicherheit:** liegt vor bei einer für den Skisport ausreichenden Schneedecke an mindestens 100 Tagen zwischen dem 1. Dezember und dem 15. April

**Starkregen:** große Niederschlagsmengen, die innerhalb einer kurzen Zeitspanne fallen

**Treibhausgase:** gasförmige Bestandteile der Atmosphäre, die zum Treibhauseffekt beitragen. Treibhausgase können aus natürlichen Quellen stammen oder durch menschliche Tätigkeiten erzeugt worden sein. Das bekannteste vom Menschen produzierte Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>).

Quelle: WBF 2020, nach: Glaciers online, nach: Deutscher Wetterdienst: Wetterlexikon, nach: Die Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) und nach: Leser, H. (Hrsg.): Wörterbuch Allgemeine Geographie, 2010

## Ein Rätsel zum Unterrichtsfilm



### Lösungswort:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1. das durchschnittliche Wetter über einen längeren Zeitraum an einem bestimmten Ort
2. Hochgebirge in der Mitte Europas
3. wichtiger Wirtschaftsfaktor für viele Alpenorte
4. ganzjährig gefrorener Untergrund
5. Veränderungen des Klimas auf der Erde
6. Ressource, die durch den Gletscherrückgang bald knapp werden könnte
7. Eismassen, die sich aus Schnee gebildet haben und langsam talwärts fließen
8. gasförmige Bestandteile der Atmosphäre, die einen Temperaturanstieg bewirken
9. ein schnell talwärts fließender Strom aus Wasser, Erde und Gesteinsmaterial
10. Absturz sehr großer Gesteinsmassen aus einem Felsverband
11. Trennlinie zwischen den ganzjährig schneebedeckten Gebieten und den im Sommer schneefreien Flächen

Lösung siehe Seite 15

## Übersicht über die Materialien

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

<b>1. Gletscher</b>		
<b>Filmsequenz (3:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</b>		
<b>1.1 Was ist der Klimawandel?</b>		
1.1.1	Filmclip: Wie eine Wissenschaftlerin den Klimawandel in den Alpen bewertet (0:40)	F DVD-Video + ROM
1.1.2	Abweichung der globalen Lufttemperatur vom langjährigen Mittel	D/T DVD-ROM
1.1.3	„Heiße Tage“ in Deutschland	D/T DVD-ROM
1.1.4	Klimadaten in Deutschland im Vergleich	St DVD-ROM
1.1.5	Der Treibhauseffekt	Sch/T DVD-ROM
1.1.6	Die Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Konzentration	D/T DVD-ROM
1.1.7	Welche Länder am meisten CO <sub>2</sub> ausstoßen	D/T DVD-ROM
1.1.8	Einige Klimaschutz-Tipps	Tt/T DVD-ROM
1.1.9	Arbeitsblatt: Der natürliche Treibhauseffekt	A DVD-ROM
1.1.10	Arbeitsblatt: Der menschengemachte Treibhauseffekt	A/☞ DVD-ROM
1.1.11	Arbeitsblatt: Klimaschutz - was ich und andere tun können	A DVD-ROM
<b>1.2 Wie wirkt sich die Erderwärmung auf die Alpengletscher aus?</b>		
1.2.1	Filmclip: Der Große Aletschgletscher - seine Entwicklung von 1877 bis heute (1:25)	F DVD-Video + ROM
1.2.2	Die Alpen - eine Satellitenaufnahme und Übersicht	K/T DVD-ROM
1.2.3	Ausgewählte Daten zu den Alpen	Tt/T DVD-ROM
1.2.4	Die Alpengletscher - Prognosen bis 2100	Sch/T DVD-ROM
1.2.5	Der Pizolgletscher - 2006 und 2018	Fo/T DVD-ROM
1.2.6	Der Große Aletschgletscher - heute und 2100	Sch/T DVD-ROM
1.2.7	Arbeitsblatt: Die Alpengletscher - ein Quiz	A/☞ DVD-ROM
<b>2. Naturgefahren und Naturkatastrophen</b>		
<b>Filmsequenz (4:05 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</b>		
<b>2.1 Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf Naturgefahren?</b>		
2.1.1	Instabile Berge - zwei Beispiele	Fo DVD-ROM
2.1.2	Was ein Wissenschaftler über den Hochvogel sagt	Tt DVD-ROM
2.1.3	Wie Extremwetterereignisse mit dem Klimawandel zunehmen	Sch/T DVD-ROM

2.1.4	Extremwetterereignisse und ihre Gefahren	Sch	DVD-ROM
2.1.5	Was Permafrost ist	Tt	DVD-ROM
2.1.6	Welche Folgen der tauende Permafrost in den Alpen hat	Tt/T	DVD-ROM
2.1.7	Naturgefahrenforschung am Matterhorn	T	DVD-ROM
2.1.8	Arbeitsblatt: Naturgefahren und Klimawandel - Satzteile verbinden	A/☺	DVD-ROM

<b>3. Tourismus</b>			
<b>Filmsequenz (3:40 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</b>			
<b>3.1 Was bedeutet die Erderwärmung für den Tourismus?</b>			
3.1.1	Filmclip: Nicht nur Skifahrer müssen immer höher hinaus (0:40)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Was Schneesicherheit bedeutet	Tt/T	DVD-ROM
3.1.3	Maßnahmen gegen den Schneemangel	Fo/T	DVD-ROM
3.1.4	Nachhaltiger Alpentourismus - zwei Beispiele	Tt	DVD-ROM
3.1.5	Wie die Zukunft des Alpentourismus aussehen könnte	Fo/T	DVD-ROM
3.1.6	Arbeitsblatt: Die Zukunft des alpinen Tourismus - eine Diskussion	A	DVD-ROM

<b>4. Wasser</b>			
<b>Filmsequenz (3:25 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM</b>			
<b>4.1 Wie wirkt sich der Gletscherschwund auf die Wasserversorgung aus?</b>			
4.1.1	Filmclip: Der Besuch eines Wasserkraftwerks (0:50)	F	DVD-Video + ROM
4.1.2	Die Bedeutung der Gletscher für den Wasserhaushalt	Sch	DVD-ROM
4.1.3	Wasserspeicher im Wandel	Sch/T	DVD-ROM
4.1.4	Risiken der zunehmenden Trockenheit	Fo	DVD-ROM
4.1.5	Was eine Wissenschaftlerin über die künftige Wasserversorgung sagt	Tt	DVD-ROM
4.1.6	Arbeitsblatt: Ein Rätsel zum Klimawandel in den Alpen	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.
- 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, Diagrammen, Texttafeln, Schaubildern, Fotos, Texten, einer Karte und einer Statistik.
- Zu allen Unterrichtsmaterialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten. Sie 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. Zu allen Arbeitsblättern werden - soweit möglich - Lösungen angeboten. Zusätzlich ermöglichen vier interaktive Arbeitsblätter die Ergebnissicherung am Computer oder Tablet (siehe S. 3).

## **Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD**

Je nach Leistungsstand der Klasse können die WBF-Materialien der Problemstellung *1.1 Was ist der Klimawandel?* zur Einführung in das Thema eingesetzt werden.

**Vor der Filmvorführung:** Die Einstiegsphase (siehe Seite 6/7) kann auch für den Einsatz der DVD übernommen werden. Anschließend schreibt die Lehrkraft die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (siehe Seite 7, 8 und 9) an die Tafel bzw. verteilt sie an die Schülerinnen und Schüler (siehe Kopiervorlage Seite 16).

**Nach der Filmvorführung:** Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf den Seiten 7, 8 und 9. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit und dem Arbeitsverhalten der Klasse kann die weiterführende Erarbeitung arbeitsteilig oder im Klassenverband geschehen.

### **1. Möglichkeit: Bearbeitung im Klassenverband**

Für eine Bearbeitung im Klassenverband strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem DVD-ROM-Teil vor. So kann der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse angepasst werden. Die **Arbeitsaufträge** erleichtern die Erschließung der Materialien.

### **2. Möglichkeit: Freie Bearbeitung in Gruppen oder an Stationstischen**

Das umfangreiche Zusatzmaterial bietet die Möglichkeit, die Problemstellungen - je nach Schülerinteressen - in Gruppenarbeit oder an Stationstischen frei zu erarbeiten. Diese Vorgehensweise ist schülernah und problemorientiert.

### **3. Möglichkeit: Vorstrukturierung der Gruppenarbeit durch die Lehrkraft**

Die Lehrkraft stellt aus dem DVD-ROM-Teil zu jedem der Themenbereiche Materialien zusammen, druckt sie aus und kopiert sie. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden möglichst selbstständig, wer welches Thema erarbeitet. Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

#### **1. Gruppe: Gletscher**

- Beschreibe die Prognosen für die Entwicklung der Alpengletscher bis 2100.
- ⊙ Vergleiche das Aussehen des Pizogletschers im Jahr 2006 mit dem im Jahr 2018.
- Berichte, wie der Große Aletschgletscher heute aussieht und wie er sich nach den Berechnungen der Wissenschaftler bis 2100 verändern könnte.
- ⊙ Gestaltet in eurer Gruppe ein Plakat zu der Frage: Was können wir gegen das Schmelzen der Alpengletscher tun?

**Materialien** ⇒ **1.2.4 - 1.2.6**

## 2. Gruppe: Naturgefahren und Naturkatastrophen

- Nenne Extremwetterereignisse und beschreibe Gefahren oder Folgen, die diese mit sich bringen können.
- ⊙ Definiere den Begriff Permafrost.
- Berichte, was du über die Gefahren erfährst, die durch das Auftauen des Permafrosts in den Alpen auftreten können.
- Erarbeitet in eurer Gruppe Maßnahmen, mit denen sich die Menschen an die zunehmenden Naturgefahren in den Alpen anpassen könnten.

**Materialien** ⇒ **2.1.4 - 2.1.6**

## 3. Gruppe: Tourismus

- Gib wieder, wann ein Gebiet als schneesicher gilt.
- Schildere, wie sich die natürliche Schneesicherheit mit dem Klimawandel in den Alpen verändert hat.
- ⊙ Beurteile die Maßnahmen, mit denen in vielen Skigebieten für eine ausreichende Schneedecke gesorgt wird.
- In vielen Alpenorten schwindet die natürliche Schneesicherheit: Erarbeitet gemeinsam Vorschläge für Tourismusangebote, die als Alternativen zum schneeabhängigen Skitourismus infrage kommen könnten.

**Materialien** ⇒ **3.1.2 - 3.1.5**

## 4. Gruppe: Wasser

- ⊙ Erläutere, welche Bedeutung die Gletscher für den Wasserhaushalt in der Alpenregion haben.
- ⊙ Vergleiche die frühere und heutige Wasserversorgung mit der Wasserversorgung, die aufgrund des Klimawandels in Zukunft im Alpenraum zu erwarten ist.
- Beschreibe Risiken für den Alpenraum, die sich durch die zunehmende Trockenheit ergeben oder erhöhen.
- Erarbeitet in eurer Gruppe Maßnahmen, mit denen sich die Menschen an die zunehmende Trockenheit in den Alpen anpassen könnten.

**Materialien** ⇒ **4.1.2 - 4.1.5**

Alle oben aufgeführten Materialien für die Gruppenarbeit finden Sie - geordnet nach den vier Gruppen - bereits zusammengestellt im Dokument „**Vorschlag für eine Unterrichtseinheit**“ in der Infothek auf dem DVD-ROM-Teil.

**Ergebnissicherung:** Zu allen Problemstellungen werden auf dem DVD-ROM-Teil Arbeitsblätter angeboten. Sie fördern die Schüleraktivität und geben den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, ihren Lernfortschritt selbst zu überprüfen.

**Arbeitsblätter** ⇒ **1.1.9/1.1.10/1.1.11/1.2.7/  
2.1.8/3.1.6/4.1.6**



Alternativ können die Schülerinnen und Schüler am Computer selbstständig die **interaktiven Arbeitsblätter** bearbeiten ⇒ **1.1.10/1.2.7/2.1.8/4.1.6**

### Lösung des Rätsels zum Unterrichtsfilm (Seite 11)

1) Klima, 2) Alpen, 3) Wintersport, 4) Permafrost, 5) Klimawandel, 6) Wasser, 7) Gletscher, 8) Treibhausgase, 9) Mure, 10) Bergsturz, 11) Schneegrenze; Lösungswort: Klimaschutz

## Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht  mittel  schwer

### Erste Lerngruppe: Gletscher

- 1. Berichte, warum die Folgen des Klimawandels in den Alpen besonders deutlich spürbar sind.
- 2. Erkläre, was Gletscher sind.
- 3. Beschreibe die Auswirkungen des Klimawandels auf die Alpengletscher.
- 4. Erläutere die Prognosen für die Entwicklung der Alpengletscher.
- 5. Gib wieder, was du über den Großen Aletschgletscher erfährst.

### Zweite Lerngruppe: Naturgefahren und Naturkatastrophen

- 1. Erkläre, was Permafrost ist, und benenne Gefahren, die durch das Auftauen des Permafrosts im Hochgebirge auftreten können.
- 2. Berichte, was du über die Naturkatastrophe in Bondo erfährst.
- 3. Erläutere, warum Wissenschaftler Untersuchungen auf dem Hochvogel durchführen.
- 4. Schildere, was du über Extremwetterereignisse in den Alpen erfährst.

### Dritte Lerngruppe: Tourismus

- 1. Berichte, warum der Wintersport für viele Alpenorte von Bedeutung ist.
- 2. Erläutere, wie sich der Klimawandel auf den Wintertourismus in den Alpen auswirkt.
- 3. Bewerte die Folgen, die die künstliche Beschneigung für die Umwelt hat.
- 4. Nenne die Zahl der Skigebiete, die es im Alpenraum heute noch gibt. Wie viele werden davon bis zum Jahr 2085 nicht mehr schneesicher sein?

### Vierte Lerngruppe: Wasser

- 1. Berichte, welche Funktionen die Gletscher im Wasserhaushalt übernehmen.
- 2. Beschreibe, wie sich der Gletscherrückgang auf die Wasserversorgung in der Alpenregion auswirken könnte.
- 3. Erläutere die schon heute fühlbaren Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung im Engadin.
- 4. Gib wieder, was die Wissenschaftlerin über die künftige Wasserversorgung sagt.

### Alle Lerngruppen

- Diskutiert die Abschlussfragen: 1. Was wollt ihr tun, um die Gletscher und ihre wertvollen Funktionen zumindest teilweise zu erhalten? 2. Was sollen die Politikerinnen und Politiker eures Landes gegen den Klimawandel unternehmen?

### Gestaltung

Andrea Kintrup, Hamburg (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](http://www.wbf-medien.de)**

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