



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

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Dürre in Deutschland

Folgen der Klimaerwärmung für Wälder, Landwirtschaft
und Wasserversorgung



Unterrichtsfilm, ca. 17 Minuten,
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Geographie, Erdkunde, Gesellschaftslehre, Welt-Umweltkunde

Kurzbeschreibung des Films

Staubtrockene Äcker, Wälder im Trockenstress, versiegende Quellen - wir haben ein Dürreproblem. Experten erklären, warum sich durch den Klimawandel Wetterextreme wie lang anhaltende Trockenphasen häufen. Millionen toter Bäume, die Massenentwicklung von Borkenkäfern und Tiefpreise für Holz - ein Waldbauer verdeutlicht die Folgen der Dürre für seine Wälder: Als existenzbedrohend schildern auch zwei Landwirte die zunehmenden Trockenphasen. Animierte Karten veranschaulichen, wie ausgetrocknet die Böden in vielen Regionen sind. Auch die Versorgung mit Trinkwasser ist mancherorts betroffen, was Berichte aus Gemeinden im Schwarzwald zeigen. Welche Strategien zur Anpassung an zunehmende Dürren können wir entwickeln?

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler erklären Entstehung und Ausmaß der Klimaerwärmung sowie zunehmende Wetterextreme als Folge menschlichen Handelns. Sie begründen die sich verschärfenden Trockenphasen in Deutschland mit Veränderungen des Jetstreams aufgrund der stärkeren Erwärmung der Arktis.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren - anhand authentischer Berichte - die Auswirkungen zunehmender Dürre auf das Waldökosystem und die Waldwirtschaft, auf Ackerbau und Viehhaltung sowie auf die Entwicklung der Grundwasserspiegel und unserer Versorgung mit (Trink-)Wasser. Sie entwickeln nachhaltige Strategien der Bewirtschaftung für die Anpassung an zunehmende Trockenphasen.

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. 11
• 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
• Glossar zum Film	S. 10		

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. Die Klimaerwärmung und das Wetterextrem Dürre	1.2 Welche klimatischen Ursachen und welche Folgen haben Dürren?	1.2.7 Dürrestärken in Deutschland 1952 - 2020

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 Film
- 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: Dürre in Deutschland Folgen der Klimaerwärmung für Wälder, Landwirtschaft und Wasserversorgung	
1. Schwerpunkt Die Klimaerwärmung und das Wetterextrem Dürre	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Wie verändert sich unser Klima?
1.2	Welche klimatischen Ursachen und welche Folgen haben Dürren?
2. Schwerpunkt Das „neue Waldsterben“	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:35 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12/13)	
2.1	Welche Folgen hat die Trockenheit für unsere Wälder?
3. Schwerpunkt Landwirtschaft im Trockenstress	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:55 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Wie verändert die Trockenheit unsere Landwirtschaft?
4. Schwerpunkt Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:20 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
4.1	Welche Auswirkungen haben Engpässe in der Wasserversorgung?

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

In den Lehrplänen und Rahmenrichtlinien ist das Thema verankert in Lernfeldern wie: *Phänomene/Folgen des Klimawandels* oder *Globale Herausforderung* zumeist in der Klassenstufe 9/10, zum Teil bereits auch in Stufe 7/8.

Die Schülerinnen und Schüler sollten Grundkenntnisse vom Klimasystem der Erde und den Ursachen des Klimawandels haben. (Letztere können auch vorab mit den WBF-Materialien aus 1.1.1 bis 1.1.10 erarbeitet werden.) Ebenfalls vorausgesetzt wird die Unterscheidung der Begriffe *Wetter*, *Witterung* und *Klima* (siehe Glossar S. 10).

Inhalt und Aufbau des Films

Einstieg: Staubwolken über dem Acker, zahllose abgestorbene Bäume und ein ausgetrocknetes Bachbett: Müssen wir künftig häufiger mit Hitze und Dürre rechnen?

Klimaerwärmung und Wetterextreme: Eine animierte Grafik macht deutlich, dass die Temperaturentwicklung in Deutschland einen eindeutigen Anstieg der Mitteltemperaturen zur Folge hat. Damit verbunden ist die Häufung von Wetterextremen - vor allem von zu warmen und trockenen Episoden. Wissenschaftler erklären unter anderem anhand einer Animation der Höhenwindströmung (Jetstream), wie es zu dieser Häufung kommt. Welche Auswirkungen hat die zunehmende Trockenheit?

Das „neue Waldsterben“: Eine Karte verdeutlicht, im Trockensommer 2019 zeigen knapp 80 Prozent der Bäume deutliche Zeichen von Trockenstress, sind krank oder schon tot. Ein Waldbauer kommt mit dem Fällen kranker Bäume kaum mehr hinterher. Borkenkäfer haben sich in den geschwächten Fichten explosionsartig vermehrt. Bei gesunden Bäumen hätte der Schädling kaum eine Chance. Kahlschläge finden sich überall im Land. Der Holzpreis ist extrem gefallen. Eine weitere Gefahr: Waldbrände. Insgesamt fehlen nach den Trockenjahren viele Millionen Bäume. Der Waldbau wird sich verändern müssen, wie im Kieler Stadtwald. Dort erweisen sich schon heute standortgerechte, naturnahe Mischwälder resistenter gegen Trockenphasen.

Landwirtschaft im Trockenstress: Landwirt Glaser mäht auf seiner Wiese das zweite Jahr in Folge nur wenige vertrocknete Halme. Im Winter wird er wieder teures Futter für seine Kühe kaufen müssen oder die Tiere zum Schlachter bringen. Dabei muss sein Betrieb in Hessen auch noch Ernteauffälle bei den Ackerfrüchten verkraften. Bedroht ist auch die Existenz von Landwirt Kagel in Mecklenburg. Nackte Erde statt junger Rübenpflanzen. Animierte Karten der Bodenfeuchtigkeit lassen erahnen, warum nichts wächst. Über Jahre hinweg trocknen hier die Böden bis in tiefe Schichten aus. Der Klimawandel fordert eine Anpassung der Landwirtschaft: Die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch höhere Humusgehalte, Fruchtfolgen, mehr Vielfalt, die Züchtung widerstandsfähiger Sorten oder Agroforsten könnten Strategien sein.

Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird: Aus der Schönwalder Trinkwasserquelle sprudelt viel zu wenig Wasser. Die hoch gelegene Schwarzwaldgemeinde ist nicht an das überregionale Wassernetz angeschlossen. Wie Schönwald geht es vielen Gemeinden, die sich aus eigenen Quellen oder Brunnen versorgen. Die Stadt Freiburg muss in trockenen Sommern ihre Wasserförderung auf ein Drittel reduzieren, damit der Grundwasserspiegel nicht zu weit absinkt. In den letzten Jahren füllten sich die Grundwasserspeicher nicht wieder vollständig auf. Neue Verbundsysteme, in denen wasserreiche Regionen ihr Wasser teilen oder der Bau neuer Speichermöglichkeiten könnten vorübergehend helfen. Doch welche langfristigen und nachhaltigen Strategien können wir entwickeln, um unsere Lebensgrundlagen zu erhalten?

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die sich häufenden Trockenphasen als Folge der Klimaerwärmung.
- analysieren die Auswirkungen zunehmender Dürren auf das Ökosystem Wald, die Forst- und Landwirtschaft sowie unsere Versorgung mit (Trink-)Wasser.
- entwickeln nachhaltige Strategien der Bewirtschaftung.
- reflektieren ihren Anteil an einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Wasser.

Vorarbeit der Lehrkraft	Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert, alternativ diktiert oder von der Tafel/dem Whiteboard abgeschrieben werden.
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 - die Folgen des anthropogenen Klimawandels - leiden. b) Die Lehrkraft nennt das Thema des Unterrichtsfilms und vergibt die vorbereitende Hausaufgabe: <i>Fasse die Ursachen des vom Menschen verursachten Klimawandels zusammen</i> (siehe hierzu WBF-Materialien 1.1.1-1.1.10). Gemeinsam erstellen Schülerinnen und Schüler eine Mental Map zum Thema „ <i>Klimawandel und Wasser</i> “ (s. <i>Anfachen Award IV - „WASSER“</i> ; www.anfachenaward.de).
Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge	Die Lehrkraft teilt die Klasse in vier Lerngruppen ein und verteilt die Beobachtungsaufträge für die Filmbetrachtung (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.
Auswertung	Die Klasse äußert sich spontan zu dem Unterrichtsfilm. Die Lehrkraft klärt Begriffe und Zusammenhänge, die einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht deutlich wurden (siehe Glossar S. 10). Die Lerngruppen bearbeiten anschließend ihre Arbeitsaufträge mit Unterstützung der Lehrkraft.
Sicherung	Die Lerngruppen tragen ihre Ergebnisse vor. Die Lehrkraft fasst die Auswertungen an der Tafel, auf der Folie oder dem Whiteboard zusammen (mögliches Tafelbild: siehe S. 9). Die Schülerinnen und Schüler übertragen das Tafelbild in ihr Arbeitsheft.
Lernerfolgskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Arbeitsblätter auf dem DVD-ROM-Teil.
Transfer	Klimawandel (Ursachen)/Persönlicher CO ₂ -Fußabdruck

► **Anregungen zur Arbeit mit der gesamten WBF-DVD** siehe Seite 14/15.

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/die Lerngruppe verteilt werden. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

○ leicht, ⊙ mittel und ● schwer.

Erste Lerngruppe: Die Klimaerwärmung und das Wetterextrem Dürre

- **1. Fasse Ursachen des Klimawandels und dessen Ausprägungen in Deutschland zusammen.**
 - ⇒ Wir produzieren Kohlendioxid und andere Treibhausgase. Sie verstärken den natürlichen Treibhauseffekt der Atmosphäre, wodurch die Mitteltemperaturen steigen. Von den letzten 25 Jahren waren mit einer Ausnahme alle zu warm. Außerdem nehmen Extremwetter wie Dürren oder Überschwemmungen zu.
- ⊙ **2. Erläutere die Entstehung des Jetstreams und seine Bedeutung für unser Wetter.**
 - ⇒ An der Grenze zwischen polarer und tropischer Luft (Polarfront) weht in großer Höhe ein Starkwindband (Jetstream), das verantwortlich ist für unser Wetter. Bei normalem, starkem Jetstream (schwachen Wellen) herrscht wechselhaftes Wetter in den mittleren Breiten. Ist der Jetstream schwach ausgeprägt (große Wellen), bleibt das Wetter über Wochen gleich.
- **3. Begründe, weshalb zunehmende Extremwetter wie Dürren eine Folge des menschengemachten Klimawandels sind.**
 - ⇒ Durch die stärkere Erwärmung der Arktis wird der Jetstream insgesamt schwächer. Lang anhaltende Wetterlagen nehmen zu. Da höhere Temperaturen in der Atmosphäre mehr (latente) Energie bedeuten, bilden sich vermehrt Ausschläge nach oben - Hitze und Dürre bzw. Starkniederschläge.

Zweite Lerngruppe: Das „neue Waldsterben“

- **1. Ermittle die Folgen von Dürren für den Wald und die Waldwirtschaft.**
 - ⇒ Bäume geraten unter Hitze-/Trockenstress, werden anfällig für Krankheiten und Schädlinge, Blätter/Nadeln werden braun, Kronen verlichten, Bäume sterben ab. 2018 waren 80 % der Bäume geschwächt, krank oder tot. Besonders von Trockenheit und Borkenkäferbefall betroffen sind Fichten - die Wirtschaftsgrundlage der Waldbauern. Nottfällungen ⇒ Preisverfall für Holz. Waldbrände drohen.
- ⊙ **2. Erläutere Strategien für einen klimagerechten Waldumbau.**
 - ⇒ Eine gezielte Neupflanzung von Baumarten, die Trockenheit/Hitze tolerieren, könnte den Waldumbau beschleunigen (z. B. Eichen, Spitzahorn, Hainbuchen oder Douglasien, Weißtannen, Zedern). Laubmischwälder sind resistenter als Nadelwald-Monokulturen und wirken zusätzlich dem Klimawandel entgegen.

● 3. **Sollen wir aktiv aufforsten oder eine natürliche Wiederbewaldung zulassen? Nimm Stellung.**

- ⇒ Individuelle Bearbeitung, z. B.: natürliche Bewaldung ⇒ standortgerechter Wald
⇒ passt sich als natürlicher Prozess weiteren Veränderungen stetig an

Dritte Lerngruppe: Landwirtschaft im Trockenstress

○ 1. **Schildere die Probleme, mit denen beide Landwirte zu kämpfen haben.**

- ⇒ Landwirt G. kann wegen Trockenheit das zweite Jahr in Folge zu wenig Gras mähen ⇒ Futtermangel/teurer Ankauf von Futter für seine Kühe. Bei Landwirt K. keimt die Saat aufgrund der Trockenheit nicht ⇒ hohe finanzielle Einbußen.

◎ 2. **Erläutere die Folgen zunehmender Dürren für die Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft insgesamt.**

- ⇒ Regional sind Böden für lange Zeit/bis in große Tiefen ausgetrocknet. Dort müsste es viele Monate überdurchschnittlich viel regnen. Zunehmende Dürren bedrohen die Existenz vieler Landwirte. Der Klimawandel fordert Anpassungen/neue Strategien, damit unsere Versorgung mit Lebensmitteln gesichert ist.

● 3. **Erörtere drei der angesprochenen Strategien zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel.**

- ⇒ Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit: Höhere Humusgehalte verbessern die Speicherfähigkeit für Wasser, sind aber nur langfristig zu erreichen. Mit einer größeren Vielfalt an Ackerfrüchten sinkt das Risiko von Ernteausfällen, dafür steigt meist der Aufwand (Zeit und Geld).

Vierte Lerngruppe: Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird

○ 1. **Fasse die Schilderungen der Wasserwirtschaftler zusammen.**

- ⇒ Berggemeinde: Die Schüttung der Quelle ist viel zu gering, die Wasserversorgung nicht mehr sichergestellt. Freiburg: In den letzten Sommern musste die Entnahme drastisch reduziert werden, um den Grundwasserleiter zu schonen.

◎ 2. **Analysiere die Ursachen und Folgen sinkender Grundwasserspiegel.**

- ⇒ Zu wenig Niederschläge/zu lange Trockenphasen verringern Neubildung von Grundwasser/Wassermenge von Quellen. In Selbstversorgergemeinden kann Trinkwasserversorgung zusammenbrechen, Förderung muss reduziert werden.

● 3. **Diskutiert mögliche Strategien, die Wasserversorgung auch bei zunehmenden Trockenphasen zu sichern und Nutzungskonflikte zu vermeiden.**

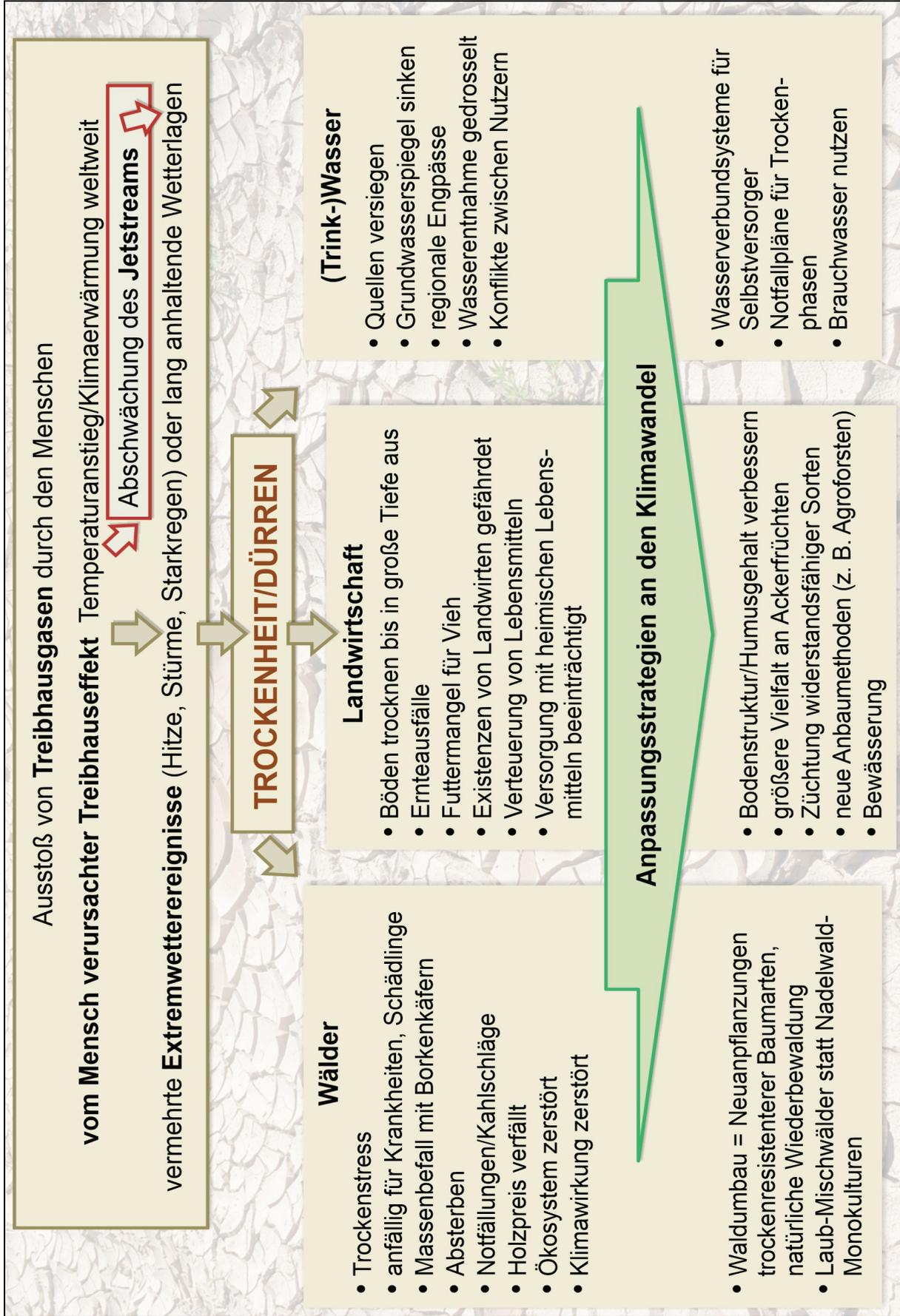
- ⇒ Individuelle Bearbeitung, z. B.: Wasserverbünde, Notfallpläne, Aufklärung.

Alle Lerngruppen - weiterführendes Unterrichtsgespräch

● 1. **Erörtert Strategien gegen die Trockenheit und was ihr selbst tun könnt.**

- ⇒ Individuelle Bearbeitung, z. B.: persönlichen CO₂-Fußabdruck verringern.

Mögliches Tafelbild

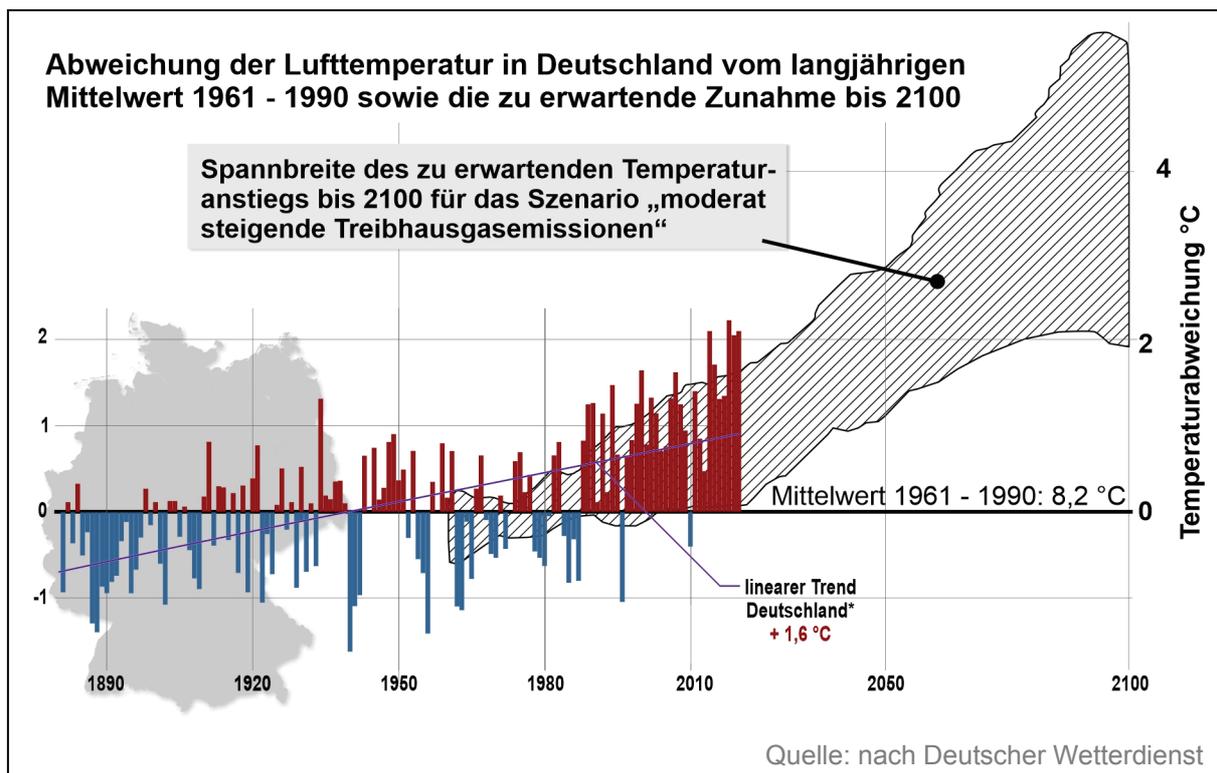


Glossar zum Film

Agroforsten	Landnutzungssysteme, bei denen Gehölze (Bäume oder Sträucher) mit Ackerkulturen und/oder Tierhaltung so auf einer Fläche kombiniert werden, dass ökologische und ökonomische Vorteile entstehen, z. B. schützen Bäume den Ackerboden vor Austrocknung und Winderosion.
Dürre	Extremer, über einen längeren Zeitraum vorherrschender Zustand, in dem weniger Wasser/Niederschlag verfügbar ist als erforderlich.
emittieren	(umweltgefährdende Stoffe) in die Luft ablassen
Episode	flüchtiges Ereignis innerhalb eines größeren Geschehens; unbedeutende, belanglose Begebenheit
Jetstream	(dt.: „Strahlstrom“) Starkwind, der auf der Nord- wie auch auf der Südhalbkugel in 8 bis 12 km Höhe (Tropopause) von Westen nach Osten weht. Er entsteht an der Grenze zwischen kalten und warmen Luftmassen bzw. Hoch- und Tiefdruckgebieten (ca. 60°N: Polarfrontjet, ca. 30°N: Subtropenjet).
Kohlendioxid	chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff (CO ₂). Aufgrund der enormen Menge ist es das mit Abstand bedeutendste anthropogene Treibhausgas.
Luftmassen	Begriff in der Meteorologie für eine Ansammlung von Luft einheitlicher Temperatur, Feuchtigkeit und Schichtung
Monokultur	Form der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung, bei der nur eine Pflanzenart angebaut wird.
Polarfront	Begriff in der Meteorologie für den Grenzbereich zwischen den entgegengesetzt fließenden Luftmassen der polaren Kaltluft und der subtropischen Warmluft
Silo/Silage	durch Gärung (in Silos) konserviertes Grünfutter
Treibhauseffekt	Treibhausgase in der Atmosphäre bewirken eine Temperaturerhöhung an der Erdoberfläche.
Wetter/ Witterung/ Klima	Wetter: <u>augenblicklicher</u> (spürbarer) Zustand der unteren Atmosphäre zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort. (Wetterelemente = Temperatur, Luftdruck, Wind, Strahlung, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, Niederschlag) Witterung: Wetter über einen bestimmten Zeitraum an einem bestimmten Ort Klima: typischer <u>jährlicher</u> Ablauf des Wetters

Quellen: WBF 2021, Wikipedia, Wiki-Bildungsserver Klimawandel

Ergänzende Informationen



Wir katapultieren uns in eine Superwarmzeit

„Der Mensch hat [...] in gut 50 Jahren die gleiche Menge Kohlendioxid mit dem Verbrennen fossiler Stoffe produziert, wie sie durch natürliche Prozesse in 6 000 Jahren während des Übergangs von einer Eiszeit in eine Warmzeit entstanden. ... Diese Schwankung machten aber [z. B.] den Unterschied zwischen einer mehr als 1 000 Meter dicken Schicht aus Eis über New York City und den üppigen Laubwäldern von heute aus ... Wir katapultieren uns in eine Superwarmzeit.“

Zitat: Prof. Gerald Haug, Paläoklimatologe/Leopoldina
Quelle: Spiegel-Online vom 26.10.2020

Klimawandel: zehn Mal schneller, als die Natur es je vermochte

„Klimawandel hat es schon immer gegeben. Ein schönes Beispiel dafür ist der Übergang von der letzten Kaltzeit vor ungefähr 20 000 Jahren zu dem Klima, wie wir es jetzt kennen: Dieser [für natürliche Klimaveränderungen rasante] Übergang hat ungefähr 5 000 Jahre gedauert und war mit einem Temperaturanstieg von ungefähr fünf Grad verbunden; also 1 000 Jahre [für] ein Grad Temperaturanstieg. Was wir aber im 20. Jahrhundert beobachten, ist, dass wir in 100 Jahren ein Grad Temperaturanstieg haben. Also das, was wir jetzt beobachten, ist eben zehn Mal schneller, als die Natur es je vermochte.“

Zitat: Dr. Andreas Walter, Meteorologe/Deutscher Wetterdienst
Quelle: ZDF

Übersicht über die Materialien

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

1. Die Klimaerwärmung und das Wetterextrem Dürre Filmsequenz (4:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
1.1 Wie verändert sich unser Klima?		
1.1.1 Filmclip: Die Wirkung des Treibhauseffekts (3:25)	F	DVD-Video + ROM
1.1.2 Der Treibhauseffekt und die Klimaerwärmung	Sch/T	DVD-ROM
1.1.3 Wie Treibhausgase entstehen	D/T	DVD-ROM
1.1.4 Treibhausgase - Konzentration und Bedeutung	D	DVD-ROM
1.1.5 Entwicklung der Temperatur - in Deutschland und weltweit	St/T	DVD-ROM
1.1.6 Wie sich das Klima in Deutschland bereits verändert hat	D/T	DVD-ROM
1.1.7 Warum sich Wetterextreme häufen	Sch/T	DVD-ROM
1.1.8 Aus extrem wird normal	D/T	DVD-ROM
1.1.9 Wie sich die Klimaerwärmung auswirken wird	Sch/T	DVD-ROM
1.1.10 Arbeitsblatt: Basisfakten zum Klimawandel	A/☞	DVD-ROM
1.2 Welche klimatischen Ursachen und welche Folgen haben Dürren?		
1.2.1 Filmclip: Der Jetstream und seine Veränderung im Klimawandel (1:40)	F	DVD-Video + ROM
1.2.2 Filmclip: Folgen der Dürre (1:45)	F	DVD-Video + ROM
1.2.3 Was Dürre eigentlich ist	Sch/T	DVD-ROM
1.2.4 Was das Thermopluviogramm verrät	D/T	DVD-ROM
1.2.5 Der Jetstream - wenn die „Windautobahn“ schwächelt	Sch/T	DVD-ROM
1.2.6 Warum es trotz größerer Regenmengen trockener wird	Sch/T	DVD-ROM
1.2.7 Dürrestärken in Deutschland 1952 - 2020	K/T	DVD-ROM
1.2.8 Arbeitsblatt: Folgen von Dürren	A/☞	DVD-ROM

2. Das „neue Waldsterben“ Filmsequenz (4:35 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM
2.1 Welche Folgen hat die Trockenheit für unsere Wälder?

2.1.1	Filmclip: Was in Bäumen passiert, wenn sie kein Wasser haben (1:20)	F	DVD-Video + ROM
2.1.2	Wald in Deutschland	D	DVD-ROM
2.1.3	Der Zustand der Wälder	D/T	DVD-ROM
2.1.4	Borkenkäfer - auch ein hausgemachtes Problem	Tt/T	DVD-ROM
2.1.5	Die Rolle der Wälder für den Klimaschutz	Tt/T	DVD-ROM
2.1.6	Die Gefahr verheerender Waldbrände steigt	D/T	DVD-ROM
2.1.7	Straßen- und Stadtbäume im Dauerstress	Sch/T	DVD-ROM
2.1.8	Arbeitsblatt: Das Ende der Fichten- und Kiefern-wälder	A/☞	DVD-ROM

3. Landwirtschaft im Trockenstress			
Filmsequenz (4:55 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM			
3.1 Wie verändert die Trockenheit unsere Landwirtschaft?			
3.1.1	Filmclip: Entwicklung der Bodenfeuchtigkeit 2018 - 2020 (1:00)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Ursachen und Folgen von Trockenschäden	Tt/T	DVD-ROM
3.1.3	Nicht alles Wasser im Boden ist für Pflanzen nutzbar	Sch/T	DVD-ROM
3.1.4	Ein Landwirt bangt um seine Existenz	Tt/T	DVD-ROM
3.1.5	Entwicklung der Bodenfeuchte 1969 - 2018	Sch/T	DVD-ROM
3.1.6	2020: Es regnete, aber es blieb trocken	K/T	DVD-ROM
3.1.7	Humus stärkt die Widerstandskraft der Böden	Tt/T	DVD-ROM
3.1.8	Arbeitsblatt: Strategien zur Anpassung an den Klimawandel	A	DVD-ROM

4. Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird			
Filmsequenz (3:20 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM			
4.1 Welche Auswirkungen haben Engpässe in der Wasserversorgung?			
4.1.1	Wasserengpässe durch Trockenheit bedeuten Konflikte	Sch/T	DVD-ROM
4.1.2	Grundwasser - unsere wichtigste Trinkwasser-ressource	D/T	DVD-ROM
4.1.3	Beispiel Freiburg: Wenn der Grundwasser-spiegel sinkt	Tt	DVD-ROM
4.1.4	Strategien für eine sichere Wasserversorgung	Tt	DVD-ROM
4.1.5	Arbeitsblatt: Wassernutzung und der Klima-wandel	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 und aktives 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. Die **Filmsequenzen** zu den Schwerpunkten können einzeln angewählt werden. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die sich mit den angebotenen Materialien auch an Tablets bearbeiten lassen.
- Das Unterrichtsmaterial ist sehr umfangreich; es besteht aus Filmsequenzen, Filmclips, Texten, Karten, Schaubildern und Diagrammen.
- 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 oder Tablet (siehe S. 3).

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

1. Möglichkeit: Bearbeitung im Klassenverband

Für eine Bearbeitung im Klassenverband strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem **DVD-ROM-Teil** vor. Damit kann der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse angepasst werden. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien.

2. Möglichkeit: Bearbeitung in Lerngruppen

Das umfangreiche Zusatzmaterial bietet die Möglichkeit, die Problemstellungen - je nach Schülerinteressen bzw. technischen Voraussetzungen - in Gruppenarbeit ausgedruckt an **Stationstischen** oder direkt am **Computer** bzw. **Tablet** frei zu erarbeiten. Diese Vorgehensweise ist schülernah und problemorientiert.

3. 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. Projektarbeit: Die Gruppenmitglieder wählen die für ihr Thema relevanten WBF-Materialien aus und bereiten ihre Präsentation selbstständig vor.

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.



Alternativ können die Schülerinnen und Schüler am Computer selbstständig die **interaktiven Arbeitsblätter 1.1.10, 1.2.8, 2.1.8, 4.1.5** erarbeiten.

Vorschlag für eine Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien

Vorbereitende Hausaufgabe (EA/UG)

- ⊙ Fasse die Ursachen des vom Menschen verursachten Klimawandels zusammen.

Materialien ⇒ 1.1.1 - 1.1.9

- ⊙ Erstellt gemeinsam eine *Mental Map* zum Thema „Klimawandel und Wasser“.

Einsatz und Auswertung des WBF-Unterrichtsfilms (s. S. 6 ff.)

Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (Kopiervorlage s. S. 16), Filmvorführung, Auswertung, Sicherung der Ergebnisse im Tafelbild

Anschließend wird die Klasse in vier Lerngruppen eingeteilt:

Erste Lerngruppe (EA/GA): Dürre: Ursachen und Folgen

- ⊙ Erläutert Ursachen und Folgen von Dürren in unseren Breiten.

Filmsequenz 1 und Materialien ⇒ 1.2.1 - 1.2.7

Zweite Lerngruppe (EA/GA): Das „neue Waldsterben“

- ⊙ Kennzeichnet die Folgen von Trockenheit für unsere Wälder.

Filmsequenz 2 und Materialien ⇒ 2.1.1 - 2.1.7

Dritte Lerngruppe (EA/GA): Landwirtschaft im Trockenstress

- ⊙ Stellt dar, wie die Trockenheit unsere Landwirtschaft verändert.

Filmsequenz 3 und Materialien ⇒ 3.1.1 - 3.1.7

Vierte Lerngruppe (EA/GA): Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird

- Erörtert Auswirkungen von Engpässen in der Trinkwasserversorgung.

Filmsequenz 4 und Materialien ⇒ 4.1.1 - 4.1.4

Klassenverband (UG): Strategien und Handlungsoptionen zur Anpassung an den Klimawandel

- Entwickelt Strategien, der Wasserknappheit entgegenzuwirken und unsere Lebensgrundlagen zu erhalten.
- Erörtert, was ihr gegen den Klimawandel tun könnt.

Ergebnissicherung

Arbeitsblätter ⇒ 1.1.10, 1.2.8, 2.1.8, 3.1.8, 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.

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht mittel schwer

Erste Lerngruppe: Die Klimaerwärmung und das Wetterextrem Dürre

- 1. Fasse Ursachen des Klimawandels und dessen Ausprägungen in Deutschland zusammen.
- 2. Erläutere die Entstehung des Jetstreams und seine Bedeutung für unser Wetter.
- 3. Begründe, weshalb zunehmende Extremwetter wie Dürren eine Folge des menschengemachten Klimawandels sind.

Zweite Lerngruppe: Das „neue Waldsterben“

- 1. Ermittle die Folgen von Dürren für den Wald und die Waldwirtschaft.
- 2. Erläutere Strategien für einen klimagerechten Waldbau.
- 3. Sollen wir aktiv aufforsten oder eine natürliche Wiederbewaldung zulassen? Nimm Stellung.

Dritte Lerngruppe: Landwirtschaft im Trockenstress

- 1. Schildere die Probleme, mit denen beide Landwirte zu kämpfen haben.
- 2. Erläutere die Folgen zunehmender Dürren für die Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft insgesamt.
- 3. Erörtere drei der angesprochenen Strategien zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel.

Vierte Lerngruppe: Wenn das (Trink-)Wasser knapp wird

- 1. Fasse die Schilderungen der Wasserwirtschaftler zusammen.
- 2. Analysiere die Ursachen und Folgen sinkender Grundwasserspiegel.
- 3. Diskutiere mögliche Strategien, die Wasserversorgung auch bei zunehmenden Trockenphasen zu sichern und Nutzungskonflikte zu vermeiden.

Alle Lerngruppen - weiterführendes Unterrichtsgespräch

- 1. Erörtert Strategien gegen die Trockenheit und was ihr selbst tun könnt.

Aktuelle Informationen zum Dürrezustand in Deutschland:

- ▶ UFZ-Dürremonitor: Informationen, Karten, Fotos zur Bodenfeuchte; www.ufz.de/
- ▶ flächendeckende Visualisierung des Waldzustands; waldzustandsmonitor.de/
- ▶ Deutscher Wetterdienst: Klima und Umwelt/Klimawandel; www.dwd.de
- ▶ Umweltbundesamt: Trockenheit in Deutschland; www.umweltbundesamt.de/

Gestaltung

Daniela Knapp, Hamburg (auch Unterrichtsblatt)

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

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Kamera: Uwe Reischke, Hamburg/John Leverkus, Lübeck

Animationen: Elisabeth Backer Dirks, 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