



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 Vegetationszone Nordeuropas

Wie wird der Nadelwald genutzt?



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

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 6. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde, Weltkunde, Gesellschaftslehre,
Biologie, Wirtschaft, Politik

Kurzbeschreibung des Films

Försterinnen in Norwegen beseitigen mit Kettensägen Sturmschäden im Nadelwald. Das Verbreitungsgebiet des borealen Nadelwaldes ist die kaltgemäßigte Klimazone. Schwere Vollerntemaschinen fällen die „reifen“ Bäume, entasten sie und schneiden sie in verkaufsgerechte Längen. An verschiedenen Beispielen wird die Bedeutung des Holzes als Energielieferant, Baustoff für Schiffe und Häuser und Exportgut deutlich. Auf freien Flächen setzen die Försterinnen Jungpflanzen gegen den Klimawandel, denn ausgewachsene Fichten erweisen sich als gute CO₂-Speicher. Bei den Neuanpflanzungen steht der Gedanke der Nachhaltigkeit im Vordergrund.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler verorten und beschreiben die Verbreitung der nördlichen Klima- und Vegetationszone Europas. Sie benennen das Klima als grundlegendes Element der Raumprägung und erläutern die Zusammenhänge zwischen den klimatischen Verhältnissen und der Anpassung des borealen Nadelwaldes an die Naturfaktoren. Sie erarbeiten eine Form der Landnutzung am Beispiel der mechanisierten Forstwirtschaft und zeigen verschiedene Nutzungsmöglichkeiten des Rohstoffes Holz auf. Sie bewerten die Tragweite menschlicher Eingriffe in natürliche Systeme und erörtern Möglichkeiten der nachhaltigen Nutzung des nördlichen Nadelwaldes.

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. 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
• Ergänzende Informationen	S. 9		

Hilfe für den Benutzer

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

DVD-Video-Teil

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

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

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

Hauptmenü	Schwerpunkt	Problemstellung	Material
Schwerpunkte	1. Sturmschäden im nördlichen Nadelwald	1.1 Was zeichnet den nördlichen Nadelwald aus?	1.1.3 Die wichtigsten Nadelbaumarten im nördlichen Nadelwald

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 wird - in Abhängigkeit von den Systemeinstellungen Ihres Rechners - automatisch der DVD-ROM-Teil geöffnet. Alternativ können Sie den DVD-ROM-Teil über den Explorer durch Öffnen der **Index-Datei** starten. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

Der Aufbau des DVD-ROM-Teils entspricht dem des DVD-Video-Teils, bietet darüber hinaus aber noch weiterführende Materialien, interaktive Arbeitsblätter (siehe Seite 3) und hilfreiche Informationen wie zum Beispiel das didaktische Unterrichtsblatt, den Vorschlag für eine Unterrichtseinheit, Internet-Links zum Thema oder Lehrplanbezüge für alle Bundesländer.

Schwerpunkte mit Filmsequenzen und Materialien

Der **Hauptfilm**, die **Filmsequenzen** und die zusätzlichen **Filmclips** können über das Hauptmenü gestartet werden.

Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei aufgerufen und ausgedruckt werden. Sie sind - wie oben für den DVD-Video-Teil beschrieben - 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
- das **Glossar** zum Unterrichtsfilm
- 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 die Filmclips
- die **Internet-Links** zum Thema
- 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 PDF-Format oder als whiteboardgeeignete Dateien vor.

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.

Bitte beachten Sie, dass Sie für die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format eine aktuelle Version des Acrobat Reader benötigen.

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows XP, 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 Vegetationszone Nordeuropas Wie wird der Nadelwald genutzt?	
1. Schwerpunkt: Sturmschäden im nördlichen Nadelwald	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Was zeichnet den nördlichen Nadelwald aus?
1.2	Wie beeinflusst das Klima die Vegetation?
2. Schwerpunkt: Holzernte und die Verwendung von Holz	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (5:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
2.1	Warum ist Holz ein begehrter Rohstoff?
3. Schwerpunkt: Neuanpflanzungen und Nachhaltigkeit	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (5:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Warum sind Neuanpflanzungen überhaupt nötig?

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

Die Schülerinnen und Schüler haben sich bereits einen Überblick über die europäischen Naturräume zwischen Nordkap und Mittelmeer erarbeitet. Sie können Klimadiagramme lesen und den Zusammenhang zwischen Klima und Vegetation erläutern. Sie wissen, dass das Klima die Vegetation beeinflusst. Ihnen sind Formen landwirtschaftlicher Nutzung in Europa bekannt sowie deren ökologische Folgewirkungen.

Inhalt und Aufbau des Films

Einstieg

Die tief stehende Sonne, schneebedeckte Flächen und eine Karte mit der winterlichen Dauerschneedecke Nordeuropas stimmen in die kaltgemäßigte Zone ein. Gerade aufbrechende Pflanzen weisen auf die kurzen Sommer hin. Weitflächige Nadelwaldareale und eine thematische Karte zeigen, dass wir uns hier in der Vegetationszone des nördlichen - borealen - Nadelwaldes befinden.

1. Sturmschäden im nördlichen Nadelwald

Information 1: Umgestürzte, entwurzelte und geborstene Bäume sowie abgebrochene Äste sind Spuren der vorangegangenen winterlichen Stürme.

Information 2: Eine Gruppe von Försterinnen macht sich an die Aufräumarbeiten. Mithilfe von Motorsägen befreien sie den Wald von totem Holz und zersägen umgestürzte Fichten und Kiefern.

Problematik 1: Der Umgang mit der Motorsäge erfordert Aufmerksamkeit, Umsicht und die sichere Beherrschung der Schneidetechnik.

2. Holzernte und die Verwendung von Holz

Information 1: Vollerntemaschinen fällen die Bäume, entasten sie und zersägen sie in vom Abnehmer gewünschte Längen.

Information 2: Holz wird exportiert (zum großen Teil nach Deutschland), aber auch sehr stark in Skandinavien verbraucht, u. a. für die Papierherstellung, als Brennholz und für den Schiffbau, z. B. für den Nachbau von Wikingerschiffen. Holz ist nicht nur Rohstoff, sondern diente als Baumaterial für die alten Holzkirchen und traditionellen Holzhäuser. Auch heutige Architekten besinnen sich auf Holz als Baustoff, wie das höchste Holzhaus der Welt in Bergen zeigt.

Problematik 1: Holz ist immer noch ein bedeutender Roh- und Baustoff.

3. Neuanpflanzungen und Nachhaltigkeit

Information 1: Ein Förster berichtet von den Gefahren bei der Beseitigung entwurzelter Bäume. Waldbesitzer müssen eine kahle Fläche nach wenigen Jahren neu bepflanzen.

Information 2: Baumringe an einem gefällten Baum verraten das Lebensalter des Baumes und damit den günstigsten Zeitraum für eine Abholzung.

Information 3: Försterinnen bepflanzen ungenutzte Flächen mit Fichtensetzlingen. Damit erfüllen sie eine Forderung der Regierung, dem Klimawandel entgegenzuwirken, da Fichten besonders viel CO₂ binden.

Problematik 1: Der Nutzwald soll nachhaltig bewirtschaftet werden, damit auch zukünftige Generationen den Wald noch erleben können.

Ausblick

Die Heimat des nördlichen Nadelwaldes ist die kaltgemäßigte Klimazone. Warum hat dieser Nadelwald eine so große Bedeutung?

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Vorarbeit der Lehrkraft	Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert werden. Sie zu diktieren wäre eine Alternative. Die Lerngruppen können die Aufträge auch von der Tafel oder dem Whiteboard 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 wiederholen die Themengebiete Klimazonen und Vegetationszonen in Europa. Sie erläutern die Merkmale der Klimazonen und beschreiben die Abfolge der Vegetationszonen in Europa von Nord nach Süd. Sie werten Klimawerte der verschiedenen Klimazonen aus.
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 Lehrerfrage, 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, auf der Folie oder dem Whiteboard zusammen (mögliches Tafelbild siehe S. 8). Die Schülerinnen und Schüler formulieren einen Merksatz und übertragen das Tafelbild in ihr Arbeitsheft.
Lernerfolgskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine schriftliche Zusammenfassung des Unterrichtsfilms (maximal eine DIN-A4-Seite). Motivierender ist die Bearbeitung von Arbeitsblättern, die im DVD-ROM-Teil aufgeführt sind.
Transfer	In einer weiterführenden Unterrichtsphase können die Schülerinnen und Schüler die boreale Nadelwaldzone mit der gemäßigten Klimazone Mitteleuropas vergleichen.

► **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: Sturmschäden im nördlichen Nadelwald

- 1. **Schildere die Schäden, die der Sturm im letzten Winter angerichtet hat.**
 - ⇒ Der Sturm hat viele Bäume umgeknickt und entwurzelt. Manche Fichten sind regelrecht abgedreht worden.
- 2. **Beschreibe, wie Försterin Merete und ihre Kolleginnen aufräumen wollen.**
 - ⇒ Die Försterinnen wollen mit Motorsägen die Äste abschneiden und die umgefallenen Bäume in kleine Stücke schneiden.
- 3. **Erläutere, wie Merete auf ihre Sicherheit achtet.**
 - ⇒ Merete trägt die richtige Schutzkleidung: Helm, Schutzgitter für das Gesicht, Schutz für das Gehör, Warnschutzkleidung und Handschuhe.
- 4. **Merete nimmt sich eine dicke Kiefer vor. Was muss sie beachten?**
 - ⇒ Sie muss zuerst darauf achten, wohin die Wurzel geneigt ist. Dann überlegt sie, wohin die Kiefer fallen soll. Beim Schneiden hält sie die Motorsäge mit beiden Händen. Sie passt auf, wie sie das Schwert hält. Das Schwert ist das vordere Ende der Motorsäge. Der senkrechte Schnitt und der Schrägschnitt müssen sauber ausgeführt werden.

Zweite Lerngruppe: Holzernte und die Verwendung von Holz

- 1. **Nenne die Jahre, die Fichten und Kiefern im nördlichen Nadelwald wachsen müssen, bis sie „schlagreif“ sind.**
 - ⇒ Fichten brauchen 120 Jahre, Kiefern 140 Jahre.
- 2. **Erläutere, wie Martin mit seiner Vollerntemaschine die Bäume bearbeitet.**
 - ⇒ In wenigen Minuten fällt und verarbeitet Martin einen ganzen Baum. Er schneidet die Äste ab und zerlegt die Baumstämme in einzelne Stücke.
- 3. **Erkläre, wofür Holz verwendet wird.**
 - ⇒ a) Ein Teil des Holzes wird exportiert. Deutschland ist ein großer Abnehmer.
b) Die Skandinavier verbrauchen viel Holz selbst. Sie verwenden es als Brennholz. Holz ist ein Rohstoff für die Papierherstellung. Als Bauholz wurde es für hölzerne Kirchen verwendet. Mit dem Bauholz wurden auch Holzhäuser und Schiffe, z. B. die Wikingerschiffe, gebaut.
- 4. **Erläutere, warum Holz immer noch ein beliebter Baustoff ist.**
 - ⇒ In Bergen wurde das höchste Holzhaus der Welt errichtet. Es ist 51 Meter hoch und hat 14 Stockwerke.

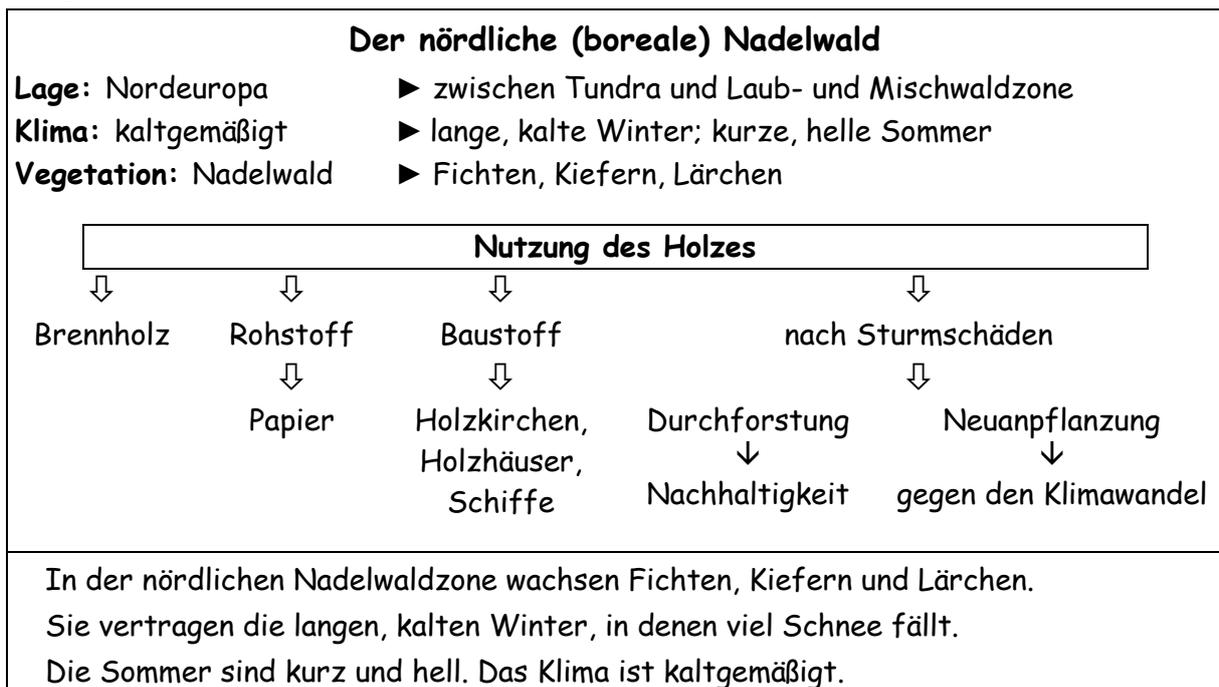
Dritte Lerngruppe: Neuanpflanzungen und Nachhaltigkeit

- ⊙ 1. **Erläutere, warum der nördliche Nadelwald nicht nur Vorteile hat.**
 ⇒ Wenn der Sturm den Wald geschädigt hat, müssen die toten Bäume entfernt und neue gepflanzt werden. Das muss spätestens nach 7 Jahren erfolgen.
- 2. **Beschreibe, wie der Förster das Alter eines Baumes bestimmt.**
 ⇒ An der Anzahl der Jahresringe an einem Baumstumpf lässt sich das Alter eines Baumes ablesen.
- ⊙ 3. **Erläutere das Projekt, das auf Bauer Eriks Land umgesetzt werden soll.**
 ⇒ Die Regierung möchte, dass ungenutzte Flächen mit Bäumen neu bepflanzt werden. Die Försterinnen pflanzen hauptsächlich Fichten. Fichten speichern das Treibhausgas Kohlendioxid am besten.
- 4. **Nimm Stellung zu der Aussage, die Bauer Erik über die Zukunft macht.**
 ⇒ Bauer Erik spricht von Nachhaltigkeit. Damit meint er, dass der Wald auch noch in Zukunft genutzt werden kann. Der Wald muss geschont werden. Es sollte keine Monokulturen geben. Auf Kahlschläge sollte ganz verzichtet werden.

Alle Lerngruppen: die kaltgemäßigte Klimazone

- 1. **Nennt Merkmale der kaltgemäßigten Klimazone.**
 ⇒ Die Winter sind lang und kalt. Eine Dauerschneedecke liegt von Oktober bis Ende März. Die Sommer sind kurz und hell.
- 2. **Nennt Merkmale der nördlichen Vegetationszone.**
 ⇒ Hier wachsen Fichten, Kiefern und Lärchen. Sie vertragen die langen und kalten Winter. Solche Nadelwälder gibt es nur auf der Nordhalbkugel der Erde.

Mögliches Tafelbild



Ergänzende Informationen

Der größte Klimaverbesserer der Nordhalbkugel

In einer Hinsicht spielt der Wald in Schweden und den anderen nördlichen Teilen der Welt eine besonders große Rolle. Diese borealen Wälder enthalten nämlich den größten Anteil Kohlenstoff, genauer gesagt 60 % des gesamten Kohlenstoffs, der in allen Wäldern der Welt gebunden ist!

Fakten boreale Wälder:

- Der Nadelwaldgürtel auf der Nordhalbkugel zwischen dem 45. und 70. Breitengrad ist das größte Land-Ökosystem der Welt.
- Er umfasst beinahe 1,5 Milliarden Hektar Wald.
- Er macht rund 40 % der weltweiten Waldfläche aus.

Forstprodukte, die in mehrfacher Hinsicht Gutes bewirken

Dazu kommt, dass Kohlenstoff und Kohlendioxid auch in allen Produkten des Waldes gespeichert werden - zum Beispiel in Möbeln aus Holz und in Papierprodukten. Das ist gut für das Klima. Außerdem erfordern diese Produkte, beispielsweise Häuser mit Holzkonstruktionen anstatt Stahl- oder Betonstrukturen, bei der Herstellung weniger Energie. Dadurch entsteht weniger Kohlendioxid.

Wussten Sie, dass ...

- jeder Kubikmeter Holz 200 kg Kohlenstoff speichert,
- das ganze in schwedischen Wäldern eingeschlagene Holz ungefähr 16 Millionen Tonnen Kohlenstoff entspricht,
- ca. 20 % davon zu Planken, Brettern und Platten verarbeitet werden,
- ca. 80 % davon zu Papiermasse und Waldbrennstoff verarbeitet werden?

Von Gedanken über das Klima bis zum konkreten Tanken

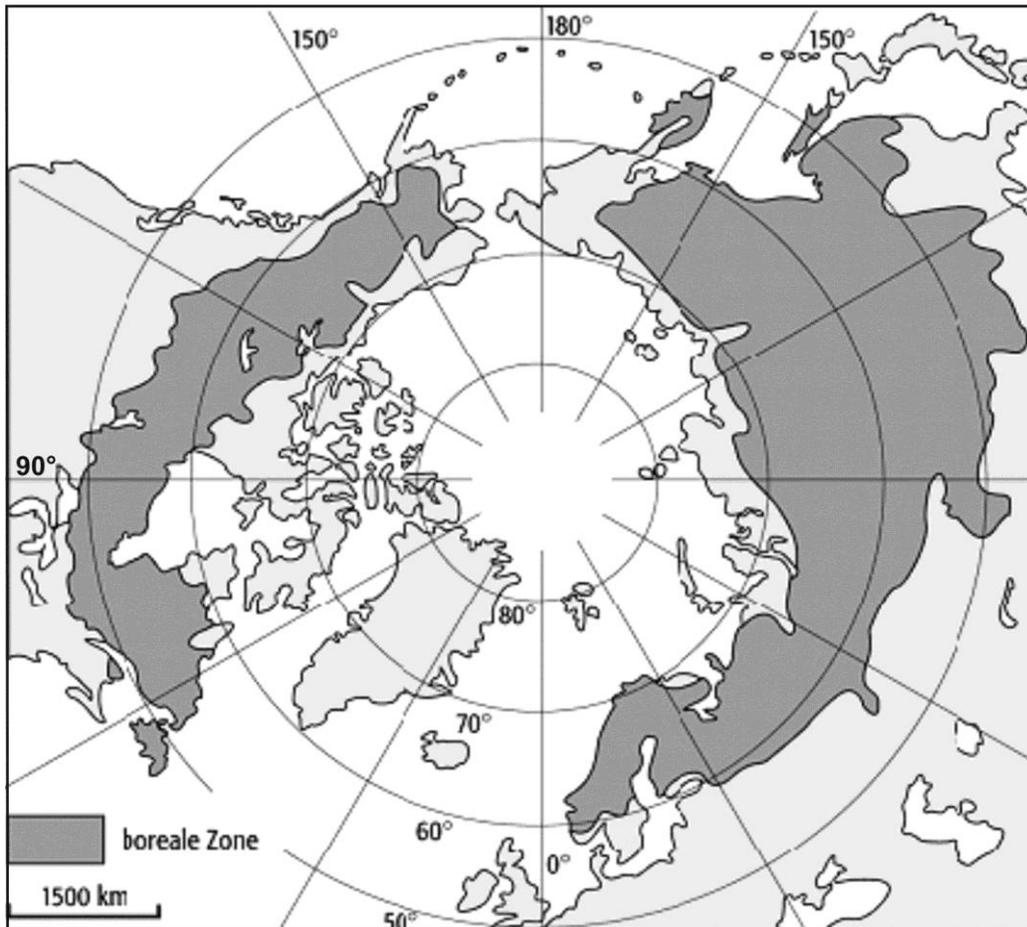
Ein weiterer Klimavorteil des Waldes besteht darin, dass auf Rohstoffen des Waldes basierende Produkte in immer größerem Umfang fossile Brennstoffe wie Öl, Erdgas, Benzin und Diesel ersetzen. Zum Beispiel Biomasse aus dem Wald zum Heizen der Häuser. Waldbrennstoff, mit dem Strom und Wärme erzeugt werden. Und auch Treibstoffe für Fahrzeuge auf der Basis von Rohstoffen aus dem Wald. Bereits jetzt ist Biodiesel aus dem Wald in Schweden der am zweithäufigsten verwendete Bio-treibstoff.

Der wachsende Wald - ein gigantischer CO₂-Speicher

Die ausgeprägte Fähigkeit des Waldes, Kohlendioxid zu absorbieren, ist in Bezug auf das Klima ein großer Vorteil der Forstwirtschaft. Wenn der Wald aufgrund der Photosynthese wächst, wird das Kohlendioxid in den Bäumen und im Waldboden gespeichert, anstatt in die Atmosphäre zu gelangen.

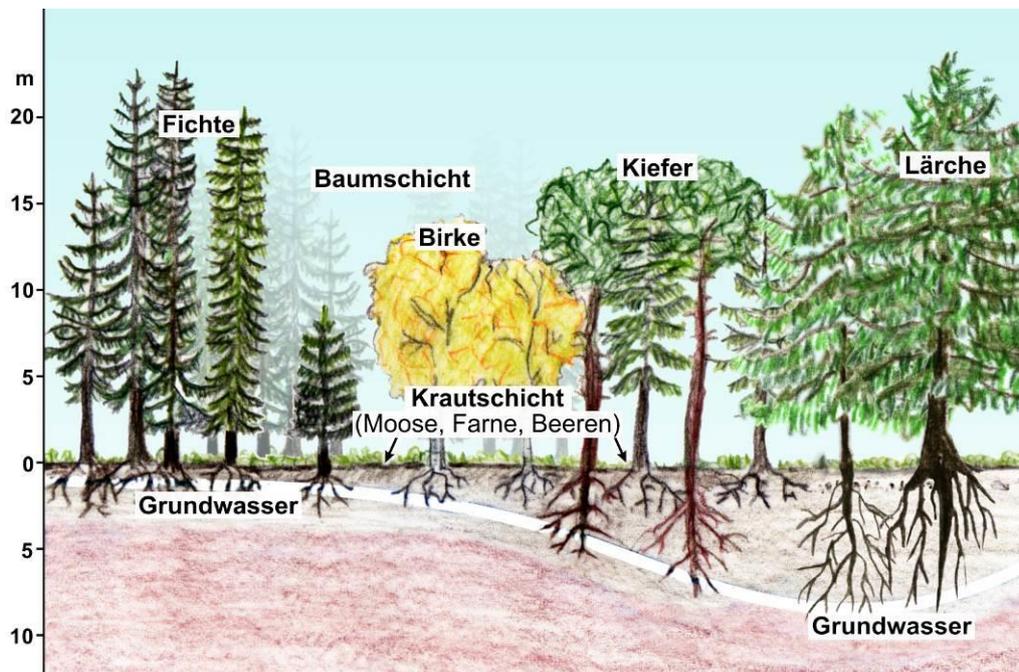
Jüngere wachsende Wälder, von denen es in Schweden viele gibt, speichern besonders viel Kohlendioxid. Je mehr Wald es gibt und je mehr dieser wächst, desto mehr Kohlendioxid wird gespeichert. In Schweden absorbiert und speichert der Wald pro Jahr 155 Millionen Tonnen Kohlendioxid. Das ist das Dreifache der Summe der jährlichen fossilen Emissionen des Landes!

Quelle: KÄLLOR: Bioenergiportalen, Norsk Treteknisk Institut, Norsk Byggforskningsinstitut, SCB, Skogsstyrelsen, SLU, Sveaskog, WWF
<http://www.sveaskog.se/de/forstwirtschaft-auf-gut-schwedisch/>; gekürzt, aufgerufen 3.4.2017



Quelle: http://www.geodsz.com/deu/d/images/1523_boreale_nadelwaelder.png; Lexikon der Geographie, 1. Spektrum akademischer Verlag Heidelberg Berlin, S. 199

Verbreitung des borealen Nadelwaldes



Quelle: WBF 2017, nach: Mensch und Raum, Oberstufe Geographie. Cornelsen Verlag Berlin, S. 70

Aufbau des borealen Nadelwaldes

Glossar zum Unterrichtsfilm

CO₂-Speicher: Bei der Photosynthese entnimmt ein Baum das Kohlendioxid aus der Atmosphäre. Eine 100 Jahre alte und 35 Meter hohe Fichte hat 0,7 Tonnen Kohlenstoff gespeichert und damit 2,6 Tonnen CO₂ absorbiert.

Fichte: Die immergrünen und einstämmigen Bäume bilden den größten Bestand in der borealen Nadelwaldzone. Die ein bis zweieinhalb Millimeter langen Nadeln sind sehr spitz. Fichten sind Flachwurzler und daher stark windwurfgefährdet, da das Wurzelsystem nur wenig Halt bietet. Sie gehören zu den wichtigsten Baumarten der Forstwirtschaft. Das Holz ist als Brennholz, Bauholz und für die Papierherstellung gut geeignet, weniger für den Außenbereich, da es nicht sehr witterungsbeständig ist.

Holzernte: Die Arbeit umfasst das Fällen, Entasten, Entrinden, Zersägen in kürzere Teile und das Transportieren zu einem Sammelplatz.

Jahresringe: Sie zeigen im Querschnitt die Maserung, die durch das unterschiedliche Wachstum des Holzes im Sommer und Winter entsteht. Breite Ringe weisen auf ein kräftiges Wachstum hin, schmale Ringe auf wenig Regen und Schädlingsbefall.

Kiefer: Der immergrüne Nadelbaum, bei niedrigen Temperaturen nur als Strauch ausgebildet, ist vor allem auf der Nordhalbkugel heimisch. Die Nadeln sind sehr lang. Da Kiefern Tiefwurzler sind, können sie Stürmen besser widerstehen als Fichten. Kiefernholz ist witterungsbeständig und eignet sich gut für den Außenbereich. Im Innenbereich wird es für die Herstellung von Möbeln verwendet.

kaltgemäßigte Klimazone: Diese Klimazone liegt zwischen der polaren Zone und der kühlgemäßigten Zone. Sie wird auch als Nadelwaldklima, boreales Nadelwaldklima oder Schneewaldklima bezeichnet. Hauptmerkmale sind lange, kalte Winter und kurze, warme Sommer, in denen die Monatsmitteltemperaturen Werte um 10 °C, selten 15 °C erreichen. Die Vegetationszeit beträgt etwa vier Monate.

Nachhaltigkeit: hier: nachhaltige Forstwirtschaft. Sie umfasst die Forderung und das Streben, alle Waldfunktionen so zu sichern, dass heutige und zukünftige Generationen davon Nutzen haben. Irreparable Umweltschäden sollen vermieden werden.

Nadelwald: Dieser Vegetationstyp ist in der kalt- und kühlgemäßigten Klimazone verbreitet und tritt als Fichten-, Kiefern-, Tannen- und Lärchenwald auf. Nadelhölzer sind wirtschaftlich wichtige Nutzhölzer.

nördlicher (borealer) Nadelwald: Die Zone liegt zwischen der Tundra im Norden und den sommergrünen Laubwäldern und Steppen im Süden. „Boreal“ (griech.) bedeutet nördlich. Der Nadelwald wird aus Fichten, Kiefern, Tannen und Lärchen gebildet. Dazu gesellen sich Birken und Pappeln. In Sibirien trägt der Nadelwald die Bezeichnung Taiga.

Schlagreife (Hiebsreife): Der Einschlagszeitpunkt gibt an, wann ein Baum reif ist zum Fällen. Je nach Standort ist das für Fichten nach 80 bis 120 Jahren der Fall, für Kiefern nach 80 bis 140 Jahren.

Setzling: Gezüchtete Jungpflanzen werden eingesetzt, wenn die Keimfähigkeit des Saatguts im Freiland wegen Kälte oder Nässe ungünstig ist.

Vegetationszone: Sie bezeichnet ein Gebiet, das durch bestimmte Pflanzenarten (Vegetation) charakterisiert wird und gürtelartig um die Erde verläuft. Vegetationszonen sind, wie z. B. die boreale Nadelwaldzone, stark vom Klima beeinflusst.

Vollerntemaschine (Holzvollernter, Harvester): Ein Holzvollernter fährt auf Reifen von bis zu 70 cm Breite oder auf Raupen. Die Maschine führt mehrere Arbeitsschritte durch: Fällen, Entasten, das Holz teilen. In einer Stunde kann ein Holzvollernter fünf bis 30 Festmeter (Kubikmeter) Holz aufarbeiten. Vollerntemaschinen sind mit Arbeitsscheinwerfern für die Nacharbeit, mit GPS und Bordcomputern ausgestattet.

Übersicht über die Materialien

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

1. Sturmschäden im nördlichen Nadelwald		
Filmsequenz (4:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
1.1 Was zeichnet den nördlichen Nadelwald aus?		
1.1.1 Vegetationszonen in Europa	K	DVD-Video + ROM
1.1.2 Der nördliche Nadelwald	Tt	DVD-Video
1.1.2 Der nördliche Nadelwald	Tt/T	DVD-ROM
1.1.3 Die wichtigsten Nadelbaumarten im nördlichen Nadelwald	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.4 Sturmschäden in Schweden	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.5 Warum der Nadelwald durchforstet werden muss	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.6 Waldflächen in Norwegen, Schweden und Finnland	D	DVD-Video + ROM
1.1.7 Arbeitsblatt: Die Vegetationszonen Europas - eine Kartenarbeit	A/☞	DVD-ROM
1.1.8 Arbeitsblatt: Der nördliche Nadelwald - ein Quiz	A/☞	DVD-ROM
1.2 Wie beeinflusst das Klima die Vegetation?		
1.2.1 Klimazonen in Europa	K	DVD-Video + ROM
1.2.2 Merkmale des kaltgemäßigten Klimas	Tt	DVD-Video + ROM
1.2.3 Dauer der Schneedecke in Skandinavien	K	DVD-Video + ROM
1.2.4 Klimastation Rovaniemi	D	DVD-Video + ROM
1.2.5 Januartemperaturen in Europa	K	DVD-Video + ROM
1.2.6 Julitemperaturen in Europa	K	DVD-Video + ROM
1.2.7 Arbeitsblatt: Die Klimazonen Europas - eine Kartenarbeit	A/☞	DVD-ROM
1.2.8 Arbeitsblatt: Temperaturdiagramme - Durchschnittstemperaturen	A	DVD-ROM

2. Holzernte und die Verwendung von Holz

Filmsequenz (5:10 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

2.1 Warum ist Holz ein begehrter Rohstoff?

2.1.1	Filmclip: In einem Sägewerk (0:58)	F	DVD-Video + ROM
2.1.2	Filmclip: Papierherstellung (1:05)	F	DVD-Video + ROM
2.1.3	Holzeinschlag in Skandinavien 2014	D	DVD-Video + ROM
2.1.4	Holzvollernter	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.5	Transport und Lagerung von Baumstämmen	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.6	Verwendung der geschlagenen Bäume	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.7	Produkte aus Holz	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.8	Einschlag und Holztransport früher	Fo/T	DVD-ROM
2.1.9	Arbeitsblatt: Notiere dein Wissen über die Holzernte	A	DVD-ROM
2.1.10	Arbeitsblatt: Wofür Holz verwendet wird	A	DVD-ROM

3. Neuanpflanzungen und Nachhaltigkeit

Filmsequenz (5:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Warum sind Neuanpflanzungen überhaupt nötig?

3.1.1	Filmclip: Wem Aufforstungen nutzen (0:35)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Nachwuchs/Pflanzung	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.3	Verjüngung des Waldes	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.4	Jungbestandspflege	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.5	Jährlicher Holzzuwachs in Skandinavien	K	DVD-Video + ROM
3.1.6	Holz im klimaneutralen Kreislauf	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.7	Vom Wald zur Holzplantage	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.8	Der Kreislauf in den nördlichen Wäldern	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.9	Arbeitsblatt: Die Stationen im klimaneutralen Kreislauf des Holzes	A	DVD-ROM
3.1.10	Arbeitsblatt: Der Forstkreislauf - eine Zuordnungsaufgabe	A/☞	DVD-ROM

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

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

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

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

- 1. Möglichkeit: handlungsorientierte Bearbeitung, Lenkung durch die Lehrkraft**
Nach Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (S. 16) führt die Lehrkraft den Unterrichtsfilm als Einheit vor. Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf S. 7 ff. Anschließend werden Fragen zur vertiefenden Problematisierung gesammelt. Die Zuordnung ergibt sich aus der Struktur des Unterrichtsfilms mit den Schwerpunkten. Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt. Für die *Gruppenarbeit* bietet sich an, die Materialien des **DVD-ROM-Teils** auszudrucken und den Gruppen zur freien Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.
- 2. Möglichkeit: zielgerichtete Bearbeitung durch Vorgaben der Lehrkraft**
Für eine Bearbeitung im *Klassenverband* strukturiert die Lehrkraft die Materialien vor. Zur Wiederholung bestimmter Themenaspekte kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien. Zur Ergebnissicherung werden für alle Problemstellungen **Arbeitsblätter** angeboten. Für die Lehrkraft liegen die Lösungen vor.
- 3. Möglichkeit: selbstständige Bearbeitung durch die Lerngruppen am Computer**
Die Klasse/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: Klima und Vegetation in Europa

Thema der Unterrichtsstunde: Wie das Klima in Nordeuropa die Vegetation beeinflusst

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	DVD-Video	DVD-ROM
werten ein Klimadiagramm aus, erläutern eine thematische Karte,	Einstieg/ Problematierung Erarbeitung	Klimastation Rovaniemi Dauer der Schneedecke in Skandinavien	○ Wertet das Klimadiagramm aus. ● Wertet die Karte aus. ● Erläutert die Auswirkungen auf die Vegetation in Skandinavien.	PA	Diagramm Karte	1.2.4 1.2.3	1.2.4 1.2.3
werten eine Texttafel aus, werten eine thematische Karte aus, überprüfen ihr Wissen, werten eine Karte und einen Text aus, erläutern ein Schaubild, testen ihr Wissen.	Erarbeitung Erarbeitung Ergebnissicherung Fortführung Vertiefung Ergebnissicherung	Merkmale des kaltgemäßigten Klimas Klimazonen in Europa der nördliche (boreale) Nadelwald die wichtigsten Nadelbaumarten der nördliche Nadelwald - ein Quiz	○ Nennt Merkmale des kaltgemäßigten Klimas. ☉ Beschreibt die räumliche Verteilung der kaltgemäßigten Zone. ☉ Male die einzelnen Klimazonen mit Buntstiften aus. ○ Beschreibt die nördliche Vegetationszone. ☉ Ergänze die fehlenden Wörter mithilfe der aufgeführten Begriffe. ☉ Setze die Buchstaben in die richtigen Kästchen.	PA PA EA PA EA EA	Texttafel Schaubild/Text Arbeitsblatt Text/Texttafel Schaubild Arbeitsblatt	1.2.2 1.2.1 1.2.7 1.1.2 1.1.3 1.1.8	1.2.2 1.2.1 1.2.7 1.1.2 1.1.3 1.1.8

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht mittel schwer

Erste Lerngruppe: Sturmschäden im nördlichen Nadelwald

- 1. Schildere die Schäden, die der Sturm im letzten Winter angerichtet hat.
- 2. Beschreibe, wie Försterin Merete und ihre Kolleginnen aufräumen wollen.
- 3. Erläutere, wie Merete auf ihre Sicherheit achtet.
- 4. Merete nimmt sich eine dicke Kiefer vor. Was muss sie beachten?

Zweite Lerngruppe: Holzernte und die Verwendung von Holz

- 1. Nenne die Jahre, die Fichten und Kiefern im nördlichen Nadelwald wachsen müssen, bis sie „schlagreif“ sind.
- 2. Erläutere, wie Martin mit seiner Vollerntemaschine die Bäume bearbeitet.
- 3. Erkläre, wofür Holz verwendet wird.
- 4. Erläutere, warum Holz immer noch ein beliebter Baustoff ist.

Dritte Lerngruppe: Neuanpflanzungen und Nachhaltigkeit

- 1. Erläutere, warum der nördliche Nadelwald nicht nur Vorteile hat.
- 2. Beschreibe, wie der Förster das Alter eines Baumes bestimmt.
- 3. Erläutere das Projekt, das auf Bauer Eriks Land umgesetzt werden soll.
- 4. Nimm Stellung zu der Aussage, die Bauer Erik über die Zukunft macht.

Alle Lerngruppen: die kaltgemäßigte Klimazone

- 1. Nennt Merkmale der kaltgemäßigten Klimazone.
- 2. Nennt Merkmale der nördlichen Vegetationszone.

Gestaltung:

Peter Fischer, Oelixdorf (auch Unterrichtsblatt)

Claudia Schult, Hamburg

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

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Technische Realisation: Paints Multimedia, Hamburg

Filmmaterial: MedienKontor Movie GmbH, Berlin

Credit to: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio

Weitere WBF-DVDs zu Klima und Vegetation:

- **In der kalten Zone** - Lebensbedingungen auf Grönland
- **Unser Wald: Natur und Nutzung** - Welche Bedeutung hat er für uns Menschen?
- **Der Golfstrom** - Eine Meeresströmung und ihr Einfluss auf das Klima

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