



WBFB

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Jüthornstraße 33 • D-22043 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax: (040) 68 72 04
E-Mail: office@wbfb-medien.de • Internet: www.wbfb-medien.de • www.wbfb-dvd.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen WBFB-DVD (Basis-Edition)

Küstenschutz durch Deiche

Der Kampf gegen das Meer



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

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 5. Schuljahr,
z. T. ab 4. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde, Welt- und Umweltkunde,
Gemeinschaftskunde, Heimat- und
Sachunterricht

Kurzbeschreibung des Films

Der zerstörerischen Kraft der Sturmfluten hat der Mensch nur wenig entgegenzusetzen. Deichbauingenieure erläutern, warum die alten Deiche an der Nordsee das Hinterland nicht mehr schützen und neue Deiche höher und breiter gebaut werden müssen. Im Wettlauf mit der Zeit bauen Arbeiter ein neues Bollwerk.

Szenen aus dem täglichen Leben zeigen, dass der Mensch mitverantwortlich ist für den weltweiten Meeresspiegelanstieg.

Didaktische Absicht

Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass die Menschen an der Küste besonderen Naturgewalten ausgesetzt sind. Sie sollen die Notwendigkeit für den Deichbau an der Küste ableiten, die sich durch Hochwasser und Sturmfluten ergibt. Die Landgewinnung spielt bei den heutigen Deichbauten eine untergeordnete Rolle. Den Schülerinnen und Schülern soll ferner bewusst werden, dass die Erwärmung der Erde (Treibhauseffekt) einen weltweiten Meeresspiegelanstieg nach sich ziehen kann und dass Deiche nicht einfach immer höher gebaut werden können.

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

Österreich: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, durch die Landesbildstellen bzw. Bezirksbildstellen sowie Medienzentralen.

Schweiz: Schweizerische Schulfilm-Verleihstellen in Rorschach, Basel, Zürich und Medienzentralen.

I. Unterrichtliche Rahmenbedingungen

„Meer und Küste“, „Sturmflut und Küstenschutz“ gehören zu den verbindlichen Unterrichtsinhalten aller Schularten. Lernziele und Schlüsselqualifikationen beziehen sich auf die Fähigkeit, die Raumwirksamkeit von Naturkatastrophen und die daraus resultierende Bedrohung menschlicher Existenz zu begreifen. Die grundlegenden Einsichten in Mensch-Raum-Beziehungen erfordern die Erkenntnis, dass der Mensch versucht, Naturereignissen wie Sturmfluten seinem Entwicklungsstand entsprechend zu begegnen. Den Schülerinnen und Schülern sollten die Erscheinungen der Gezeiten, d. h. Ebbe und Flut, bekannt sein. Dort wo ein Sandkasten zur Verfügung steht, kann das Auswaschen des Deiches durch sich überschlagende Brecher auf der Seeseite und besonders auf der Landseite veranschaulicht werden. Unabhängig vom aktuellen Bezug bietet sich als Einstieg an, von einer Schülerin/einem Schüler ein Deichprofil an die Tafel zeichnen zu lassen. Die Überprüfung erfolgt nach der Filmauswertung. Wenn bei der Erarbeitung weniger Gewicht auf die Zusammenhänge zwischen Atmosphäre und Meeresspiegelanstieg gelegt wird, kann nach der Filmauswertung ein Rollenspiel folgen. Zwei Gruppen (Befürworter einer Deicherhöhung bzw. des Neubaus - Gegner, die aus Umweltschutzgründen eine Veränderung ablehnen) formulieren ihre Argumente. Eine dritte Gruppe trifft anschließend die Entscheidung.

II. Inhalt und Aufbau des Films

Einstieg und Motivation: Dramatische Sturmflutscenes zeigen die Verwundbarkeit der Küste und ihres Hinterlandes in Norddeutschland. Im Mittelpunkt steht der Mensch, der sich verzweifelt gegen die Naturgewalten Sturm und Wasser wehrt.

Problematisierung 1: An zerstörten Deichen wird deutlich, weshalb die Deiche der Wassergewalt nicht standhalten konnten. Zum besseren Verständnis erläutern Deichbauingenieure an einem Schaubild die Angriffsflächen des Wassers. Die Frage, ob ein Deich zu erhöhen ist oder ob ein Neubau sinnvoller ist, wird durch die Entscheidung für einen Neubau beantwortet.

Information: Die Schülerinnen und Schüler erleben den Neubau von der Planung bis zum fertigen Deich. In einer altersstufengemäßen Darstellung werden die einzelnen Bauphasen so dargestellt, dass auch technisch weniger Interessierte dem Ablauf leicht folgen können. So wird die Einrichtung und Funktion eines Spülfeldes deutlich gemacht, der Transport der gewaltigen Sandmassen in das Blickfeld gebracht und die Frage beantwortet, wie die Außenhaut des Deiches mit einer Klei-abdeckung sowie einer Grasnarbe wirkungsvoll geschützt werden kann.

Problematisierung 2: Verschiedene Szenen (Verfeuern von fossilen Brennstoffen, Kraftfahrzeugverkehr, Luftverschmutzung) zeigen die anthropogen verursachte Erwärmung der Atmosphäre und geben eine Teilantwort auf die Leitfrage, inwieweit wir zu der Sturmfluthäufigkeit und den höheren Wasserständen beitragen.

Der von Wissenschaftlern nicht mehr in Abrede gestellte Zusammenhang zwischen Erwärmung der Lufthülle, Abschmelzen der Gletscher und Eismassen und einem globalen Meeresspiegelanstieg wird in Einzelszenen dokumentiert.

Ausblick: Die Folgen eines möglichen Meeresspiegelanstiegs für die norddeutsche Tiefebene und den Benelux-Raum werden mit Hilfe einer Karte plastisch vor Augen geführt. Zurzeit sind unsere Deiche jedoch so angelegt, dass sie Küste und Hinterland schützen.

III. Vorschlag für einen Stundenverlauf

(A) Vor Beginn der Filmbetrachtung teilt die Lehrerin/der Lehrer die Schülerinnen und Schüler in drei Gruppen ein. Wahlweise sind auch Partnerarbeit oder Stillarbeit möglich. Jede Gruppe erhält eigene Beobachtungsaufträge für die Filmbetrachtung (Kopiervorlage S. 8). Diese **Beobachtungsaufträge** sind zugleich **Arbeitsaufträge** für die Gruppen- bzw. Partnerarbeit/Stillarbeit nach der Filmbetrachtung.

Erste Lerngruppe	Thema: Lernziel:	Gefahr durch Sturmfluten Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, wie der Mensch Sturmfluten ausgesetzt ist.
-------------------------	-----------------------------	--

Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten

1. Welche Aufgaben soll ein Deich erfüllen?
→ Schutz der Menschen, Tiere und Pflanzen vor einer Überschwemmung mit Salzwasser.
2. In welchen Jahren traten besonders schwere Sturmfluten an der norddeutschen Küste auf?
→ 1825, 1962, 1976
3. Der Film zeigt Auswirkungen der Sturmflut von 1976. Nenne vier Beispiele, wie das Meer die Deiche angreift.
→ a) Die Seeseite wird angegriffen (Löcher in der Grasnarbe und im Deich).
b) Wasser läuft über den Deich (siehe Abbildung S. 6).
c) Brecher schlagen über den Deich, reißen die Landseite auf.
d) Der Deich bricht, Wasser strömt in die dahinterliegenden Gebiete.
4. Wie versuchen die Menschen das Überfluten zu verhindern?
→ Sie bauen Wälle aus Sandsäcken.

Zweite Lerngruppe	Thema: Lernziel:	Deichquerschnitte und Materialien Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, wie früher Deiche gebaut wurden.
--------------------------	-----------------------------	---

Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten

1. Beschreibe, wie früher ein Deich gebaut wurde.
→ Klei aus dem Wattvorland, dann Grasdecke aus Grassoden; Arbeiter hatten nur Schaufel und Schubkarre (und Loren).
2. Wie sahen die Deiche früher aus? Zeichne einen Querschnitt von der Seeseite zur Landseite. Vergiss nicht, die Höhe und die Breite anzugeben.
→ Böschungen recht steil, Breite erheblich geringer als heute (siehe Abb. auf S. 5).
3. Erläutere, warum solche Deiche den heutigen Sturmfluten nicht standhalten.
→ Die Wellen können nicht richtig auslaufen und überschlagen sich. Der Meeresspiegel ist weltweit angestiegen. Häufigkeit und Stärke der Stürme haben zugenommen.
4. Gib einen Grund an, weshalb sich die alten Deiche nicht einfach höher bauen lassen.
→ Häufig trägt der Untergrund nicht die schwere Last des Deiches. Es kommt zum Grundbruch.

Dritte Lerngruppe	Thema: Lernziel:	Deichbau Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, wie ein Deich gebaut wird.
--------------------------	-----------------------------	--

Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten

1. Die Deichbauer entschließen sich, einen neuen Deich zu bauen. Beschreibe die notwendigen Arbeiten. Notiere die Monate.
→ **April:** Bagger tragen den alten Deich ab. **Mai:** Arbeiter bauen einen Damm auf der Seeseite; ein Spülfeld entsteht. **Juni:** Spülbagger pumpt Sand-Wasser-Gemisch in Spülfeld. **Juli:** Auffüllen des Sandkerns. **September:** Auftragen der Kleidecke, Gras säen und Grassoden legen, Steinpflaster auf der Seeseite setzen, Weg asphaltieren. **Oktober:** letzte Arbeiten. **November:** Bewährungsprobe bei der ersten Sturmflut.
2. Wozu benötigt man ein Spülfeld?
→ Spülfeld = „Fußsohle“ des neuen Deiches; Sand setzt sich ab; Planierraupen schieben Sand zu Deichkern auf; Wasser läuft ab.
3. Wodurch unterscheidet sich der neue vom alten Deich?
→ Die Böschung auf der Seeseite steigt langsam an, auch die Landseite wird flacher. Neuer Deich: doppelt so breit wie früher (jetzt ca. 100 m), höher als früher (7 m über normaler Flut); Deichkern ganz aus Sand, nur die Außenhaut aus Klei.

Alle Lerngruppen	Thema: Lernziel:	Erwärmung der Erdatmosphäre Die Schülerinnen und Schüler sollen den Zusammenhang zwischen Treibhauseffekt und Meeresspiegelanstieg erkennen.
-------------------------	-----------------------------	---

Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten

1. Nenne einige Beispiele, wie wir die Luft verschmutzen und erwärmen.
→ Verfeuern von Holz, Kohle, Erdöl, Erdgas; Schadstoffe und Wärme von Autos, Kraftwerken, Sprühdosen, Kühlschränken (FCKW).
2. Wie stellen sich einige Klimaforscher die Auswirkungen der Erwärmung vor?
→ Gletscher und Eismassen tauen ab, Meeresspiegel steigt, Wasser überflutet tiefergelegene Gebiete.
3. Überlege, welchen Beitrag jeder von uns leisten kann, damit die Luft nicht weiter erwärmt und verschmutzt wird.
→ Einsparen von Energie, Fahrverbote, Entwicklung und Einsatz von alternativen Energien.

(B) Filmbetrachtung

(C) Gruppenarbeit. Die Lerngruppen erarbeiten Antworten zu den Arbeitsaufträgen.

(D) Auswertung der Gruppenarbeit. Vermittlung der Ergebnisse jeder Gruppe an die Klasse. Bei der Ergebnissicherung **Arbeitsbögen** verwenden (Seite 5 und 6). Wenn möglich, auf DIN A4-Folie hochkopieren.

(E) Weiterführendes Unterrichtsgespräch. Aus dem Folgenden können Denk- und Diskussionsanstöße ausgewählt und ergänzt werden: hochwassergefährdete Gebiete der Erde (Atlasarbeit), u. a. Niederlande, Bangla Desh, Nil-Delta, Mississippi-Delta.

WBF-Arbeitsbogen - freigegeben zum Kopieren für den Unterricht

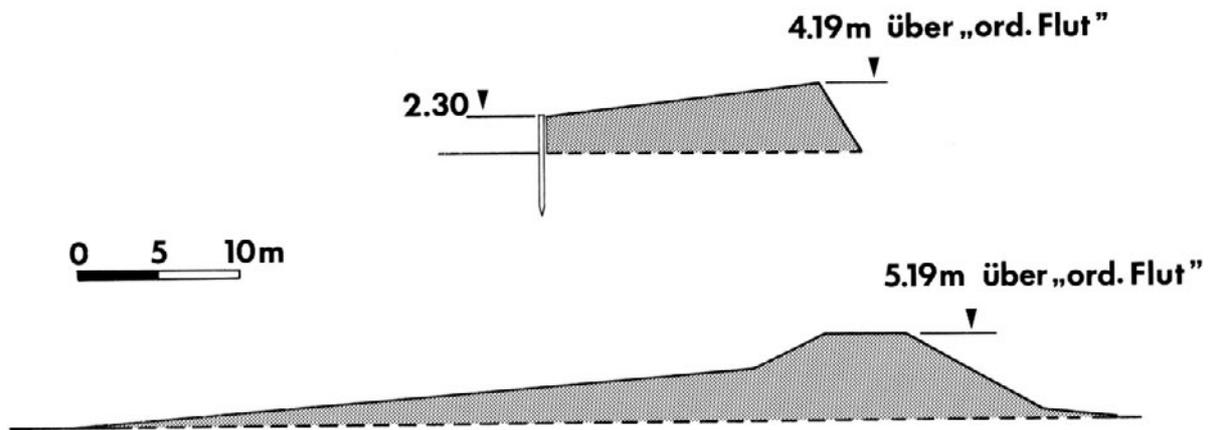


Abb. 1: So sahen die Deiche früher aus.
 Oben ein Deich an der Nordseeküste um 1600, unten um 1840.
 Beschreibe Form, Breite und Höhe der Deiche.

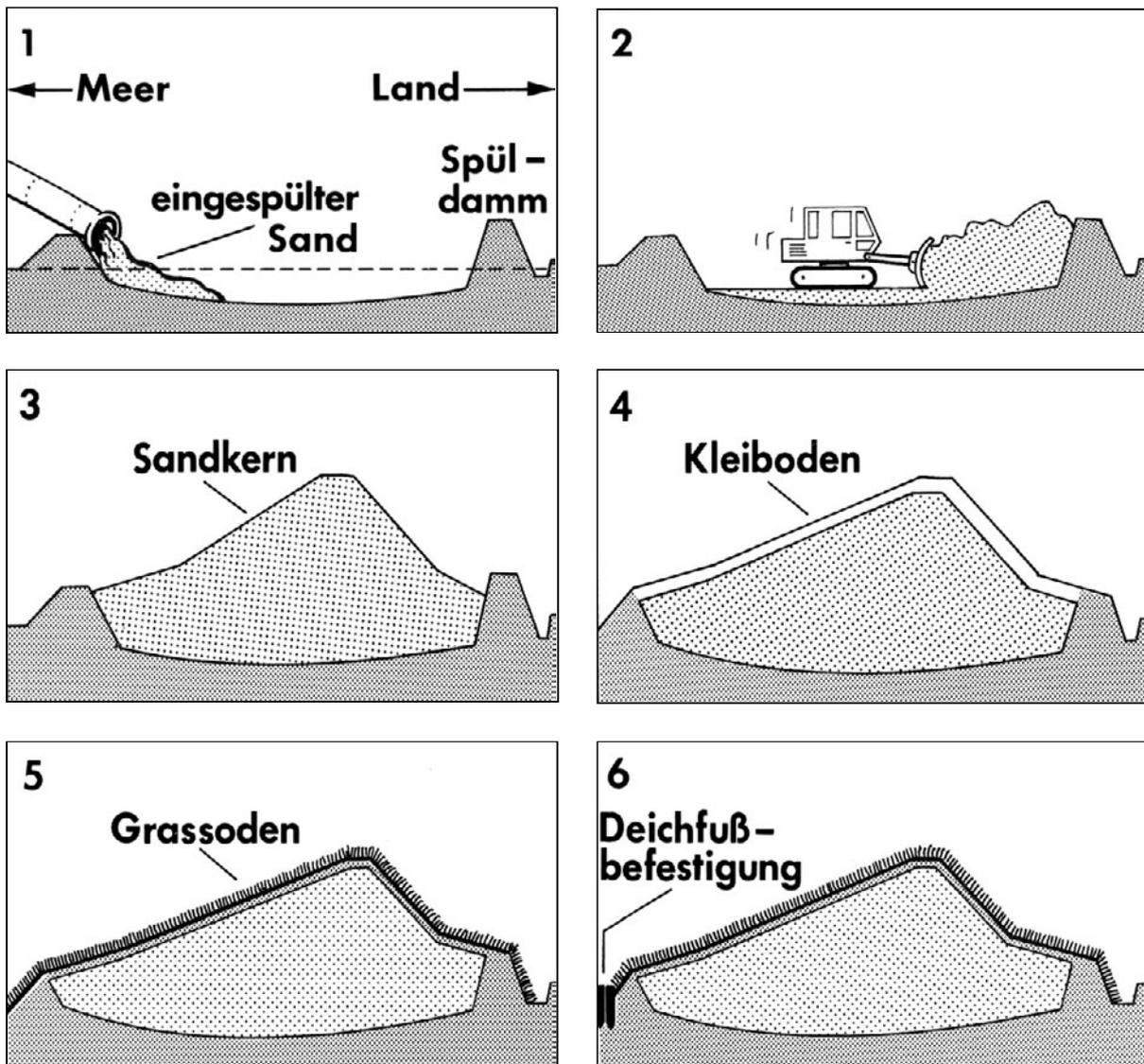


Abb. 2: Erläutere, wie ein moderner Deich heute gebaut wird.



Abb. 3a und 3b: Beschreibe, wie eine Sturmflut den Deich angreift.

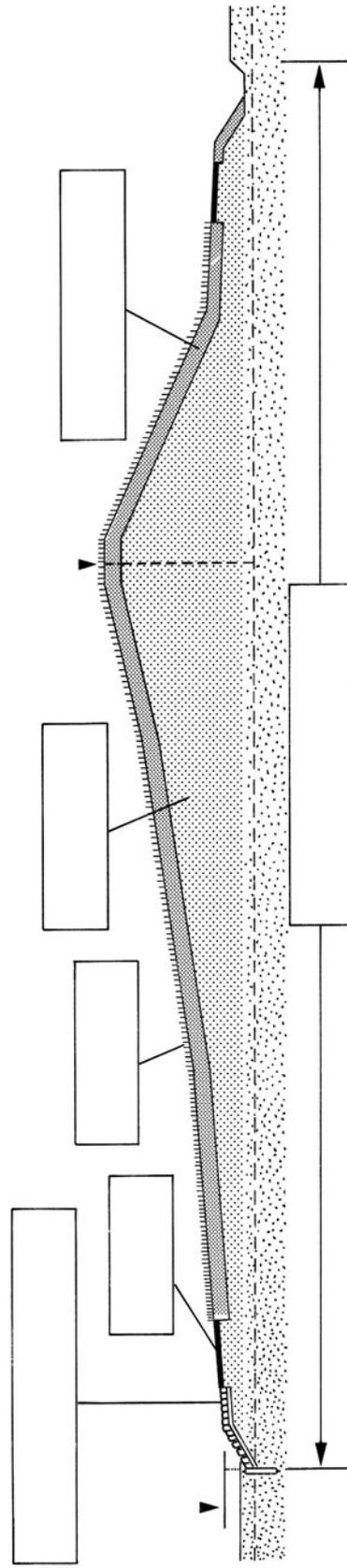


Abb. 4: Ein moderner Deich

Beschrifte die Kästchen.

Trage Höhe und Breite des Deiches ein.

Vervollständige die Sätze:

Der D n besteht aus

Die A t besteht aus K und

Auflösung zu den WBF-Arbeitsbögen Seite 5 und 6

Abb. 2: 1 = Spüldamm, Einspülen von Sand-Wasser-Gemisch über Rohrleitung. 2 = Aufschieben des Sandkernes mit Planierdraht. 3 = fertiger Deichkern. 4 = Auftragen des Kleibodens. 5 = Ausbringen der Grassoden, Aussaat von Gras. 6 = Deichfußbefestigung („Steinpflaster“)

Abb. 3a: Ausspülungen und schwere Ausschläge an der Außenböschung

Abb. 3b: schwere Ausspülungen der Binnenböschung durch Wellenüberlauf

Abb. 4: (von links nach rechts) Steinpflaster, Weg, Gras, Sand, Untergrund, Kleidecke, Höhe: 8,5 m (ü. NN), Breite: 100 m. Der **Deichkern** besteht aus **Sand**. Die **Außenhaut** besteht aus **Klei** und **Gras**.

IV. Ergänzende Informationen

Anzahl der Wasserstände über MThw (1868 - 1990) am Beispiel von Büsum

Monat	Windflut	Sturmflut	Orkanflut	insgesamt	
Januar	33	16	4	53	NN: Normalnull, Bezugslinie für alle Höhenlinien MThw: Mittleres Tidehochwasser, „normale Flut“ Windflut: leichte Sturmflut, 1,5 m bis 2,5 m über MThw Sturmflut: schwere Sturmflut, 2,5 m bis 3,5 m über MThw Orkanflut: sehr schwere Sturmflut, ab 3,5 m über MThw
Februar	18	9	4	31	
März	16	4	--	20	
April	5	2	--	7	
Mai	--	--	--	--	
Juni	1	--	--	1	
Juli	--	--	--	--	
August	4	1	--	5	
September	12	1	--	13	
Oktober	19	13	1	33	
November	45	17	1	63	
Dezember	37	28	--	65	
1868 - 1990	190	91	10	291	

Literaturauswahl

Petersen, M. u. Rohde, H.: Die großen Sturmfluten an den Küsten Schleswig-Holsteins und in der Elbe. Neumünster 1991.

Schmidtke, K.- D.: Unser Land Schleswig-Holstein. München 1990.

Schönwiese, C.- D.: Globale Klimaveränderungen in Vergangenheit und Zukunft. In: Geographische Rundschau 2/1993.

Stadelmann, R.: Meer - Deiche - Land. Neumünster 1981.

Wieland, P.: Küstenfibel. Ein ABC der Nordseeküste. Heide 1990.

Schlagzeilen zum Meeresspiegelanstieg

Britische Forscher befürchten: Die deutsche Küste ist in Zukunft häufiger von Überschwemmungen bedroht. (Welt der Wissenschaft 16.1.93)

Die globale Mitteltemperatur ist seit Ende des letzten Jahrhunderts um 0,3 bis 0,6 °C gestiegen. Der gleichzeitige Anstieg des Meeresspiegels um 10 bis 25 cm hängt eng mit dieser Erwärmung zusammen. (Der Fischer Weltalmanach '99)

Wissenschaftler kamen im Frühjahr 1997 zu dem Ergebnis, dass durch die Klimaerwärmung der Meeresspiegel zwischen 1992 und 1996 im Jahr um durchschnittlich 2 mm angestiegen war. Schätzungen, die einen Anstieg in den nächsten 100 Jahren um bis zu 95 cm voraussagten, erwiesen sich damit als unrealistisch. (Harenberg Aktuell '98)

Beobachtungs- und Arbeitsaufträge

Erste Lerngruppe

1. Welche Aufgaben soll ein Deich erfüllen?
2. In welchen Jahren traten besonders schwere Sturmfluten an der norddeutschen Küste auf?
3. Der Film zeigt Auswirkungen der Sturmflut von 1976. Nenne vier Beispiele, wie das Meer die Deiche angreift.
4. Wie versuchen die Menschen, das Überfluten zu verhindern?

Zweite Lerngruppe

1. Beschreibe, wie früher ein Deich gebaut wurde.
2. Wie sahen die Deiche früher aus? Zeichne einen Querschnitt von der Seeseite zur Landseite. Vergiss nicht, die Höhe und Breite anzugeben.
3. Erläutere, warum solche Deiche den heutigen Sturmfluten nicht standhalten.
4. Gib einen Grund an, weshalb sich die alten Deiche nicht einfach höher bauen lassen.

Dritte Lerngruppe

1. Die Deichbauer entschließen sich, einen neuen Deich zu bauen. Beschreibe die notwendigen Arbeiten. Notiere die Monate.
2. Wozu benötigt man ein Spülfeld?
3. Wodurch unterscheidet sich der neue vom alten Deich?

Alle Lerngruppen

1. Nenne einige Beispiele, wie wir die Luft verschmutzen und erwärmen.
2. Wie stellen sich einige Klimaforscher die Auswirkungen der Erwärmung vor?
3. Überlege, welchen Beitrag jeder von uns leisten kann, damit die Luft nicht weiter erwärmt und verschmutzt wird.

Wissenschaftliche und didaktische Beratung und Gestaltung

StD Peter Fischer, Studienleiter für Erdkunde, Elmshorn (auch Unterrichtsblatt)

Horst Grüttner, Ltd. Regierungsbaudirektor a. D., Oelixdorf

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

Filmmaterial: Joachim Hinz, Aukrug, Kurt-Dietmar Schmidtke, Kiel

Schnitt: Margritt Pluder, Berlin

Graphik: Peter Mrozek, Hamburg

Technische Realisation: Paints Multimedia GmbH, Hamburg

Weitere WBF-Unterrichtsfilme zum Thema Nordsee

Eiszeiten in Norddeutschland

Ostsee und Nordsee - Küstenlandschaften für den Fremdenverkehr

Die Wikinger als seefahrende Kaufleute und Städtegründer

**Auf Anforderung erhalten Sie kostenlos die Gesamtübersicht
WBF-Medien für den Unterricht als CD-ROM
oder besuchen Sie uns im Internet - www.wbf-medien.de - www.wbf-dvd.de**

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