

Klimawandel III

Regionale Beispiele



Sekundarstufe I

Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

Filme  Software



Geographie



Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Klimawandel III – Regionale Beispiele"

(Geographie Sek. I)

Dieses Film-Lernpaket ist der dritte Teil einer Filmreihe zum Unterrichtsthema „Klimawandel“ für die Sekundarstufe I.

Im Hauptmenü finden Sie insgesamt 4 Filme:

Regionale Folgen eines globalen Problems	10:20 min
Hochwasserschutz in den Niederlanden	9:30 min
Chancen und Risiken im Sahel	9:05 min
Regenmacher Amazonien am Kipppunkt	9:05 min

(+ Grafikmenü mit 10 Farbgrafiken)

Die Filme vermitteln mithilfe anschaulicher Computeranimationen und realen Darstellungen wichtige Informationen zu den regionalen Folgen des globalen Klimawandels. Anhand der Beispiele Niederlande, Sahel und Amazonien werden verschiedene Aspekte der wechselseitigen Abhängigkeiten thematisiert.

Der erste Film verdeutlicht, warum die Folgen des Klimawandels regional unterschiedlich ausfallen. Außerdem geht er der Frage nach, ob denn jedes regionale Extremereignis auf den Klimawandel zurückzuführen ist?

Der zweite Film stellt die Niederlande in den Mittelpunkt. Wie geht man dort mit dem steigenden Meeresspiegel und der wachsenden Hochwassergefahr um?

Die Sahelzone reagiert besonders empfindlich auf den Klimawandel. Film 3 macht deutlich, dass sich hier klimatische und nicht klimatische Faktoren gegenseitig beeinflussen.

Der Amazonas-Regenwald ist sowohl von der Erderwärmung als auch von Schäden, die Menschen ihm zufügen, betroffen. Dabei zählt er zu den Kippelementen: Irgendwann kommt das ganze System ins Rutschen – mit globalen Folgen.

Die Inhalte der Filme sind altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die Filme bieten zum Teil Querbezüge und entwickeln das Thema Schritt für Schritt weiter. Dennoch kann jeder Film für sich alleine geschaut werden.

Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen stehen Ihnen zur Verfügung:

- **10 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **10 ausdruckbare PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und Lehrerfassung

Im **GIDA-Testcenter** (auf www.gida.de) finden Sie auch zu diesem Film-Lernpaket interaktive und selbstausswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (PDF)

Über den „Windows-Explorer“ Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner „DVD-ROM“. In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der Filme. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung:

Redaktionsbüro Rüdiger Horn, Olpe

Unser Dank für die Unterstützung unserer Produktion geht an:

Pond5, Adobe Stock

Inhaltsverzeichnis

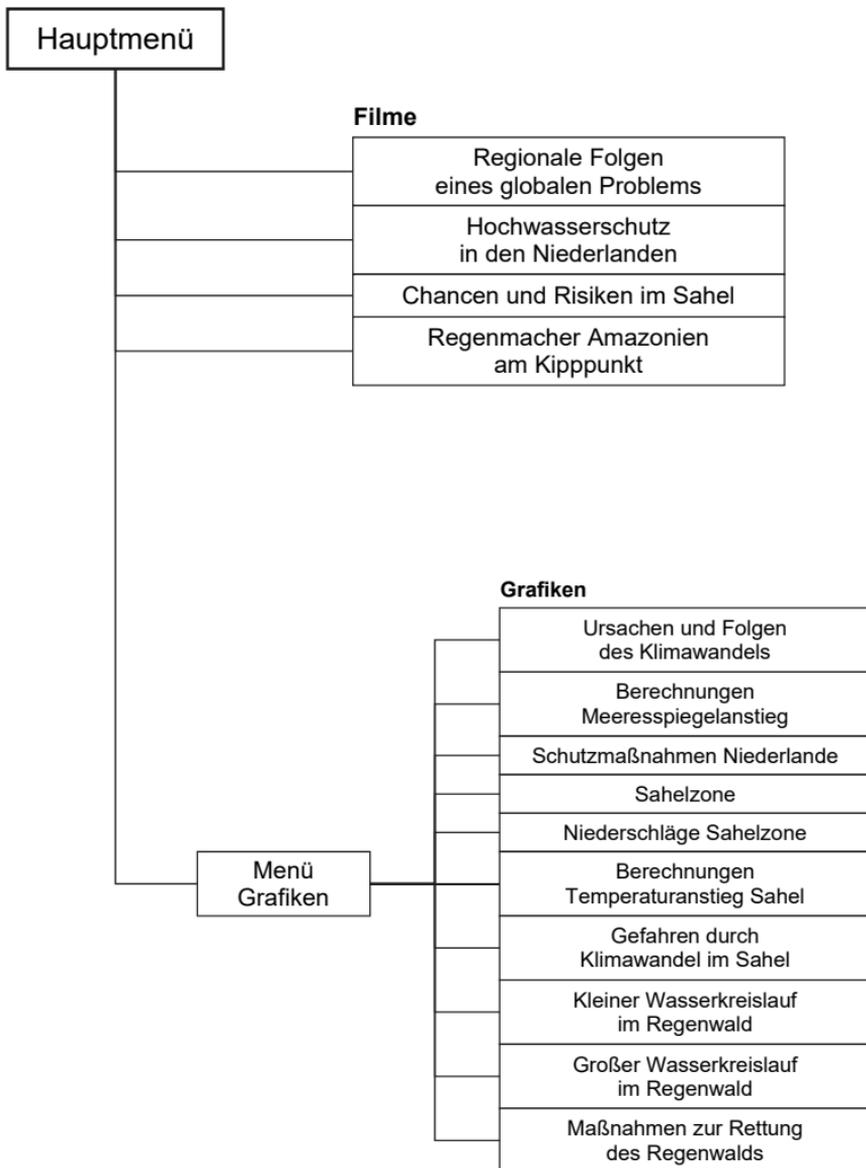
Seite:

Inhalt – Strukturdiagramm 4

Die Filme

Regionale Folgen eines globalen Problems	5
Hochwasserschutz in den Niederlanden	7
Chancen und Risiken im Sahel	10
Regenmacher Amazonien am Kippunkt	13

Inhalt – Strukturdiagramm



Regionale Folgen eines globalen Problems

Laufzeit: 10:20 min, 2025

Lernziele:

- Regionale Auswirkungen von Klimaveränderungen analysieren.
- Folgen des menschengemachten Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Maßstabsebenen beurteilen.
- Folgen des Klimawandels in Europa kennenlernen.
- Die Attributionsforschung (Zuordnungsforschung) kennenlernen.

Inhalt:

Der menschengemachte Klimawandel und seine Folgen zeigen sich auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen. Es gibt lokale Emittenten, wie Kraftwerke, Gebäudeheizungen und Kraftfahrzeuge. Die Summe der von ihnen ausgestoßenen klimawirksamen Gase führt über den Treibhauseffekt zu einer globalen Erderwärmung. Diese hat wiederum den Klimawandel zur Folge.



Das Ausmaß und die Folgen des Klimawandels sind jedoch nicht an jedem Ort gleich. Vielmehr gibt es regionale Unterschiede, was mit Faktoren wie Meeresströmungen, Landbedeckung und Landnutzung, Relief oder Bebauung zu tun hat.

Die Europäische Umweltagentur unterscheidet in Europa zum Beispiel sieben Großlandschaften, in denen der Klimawandel unterschiedlich wirkt. Der Film zeigt diese Regionen und nennt Beispiele für zu beobachtende oder zu erwartende Folgen. Weitere Beispiele führt die Umweltagentur im Internet auf.



Dass sich die Folgen von Ort zu Ort bzw. Region zu Region unterscheiden können, ist für die Planung von Anpassungsmaßnahmen wichtig: Sie müssen auf die jeweiligen Erfordernisse und Möglichkeiten vor Ort zugeschnitten sein.

Schließlich stellt sich die Frage, ob denn jedes regionale Extremereignis wie die Flutkatastrophe im Osten Spaniens oder Waldbrände in Kanada tatsächlich auf den Klimawandel zurückzuführen ist? Die Attributionsforschung – auch Zuordnungsforschung genannt – will darauf eine Antwort geben. Sie arbeitet mit verschiedenen Klimamodellen und versucht, das jeweilige Ereignis nachzubilden. Bei einem Modell wird der menschengemachte Ausstoß von Treibhausgasen dann herausgerechnet und so kann man über einen Vergleich feststellen, ob ein Wetterereignis auch so stark aufgetreten wäre, wenn es den menschengemachten Klimawandel nicht gäbe. Die Aussagen der Forscherinnen und Forscher sind teilweise noch vage oder beziehen sich auf einen größeren Raum, doch man hat in den vergangenen Jahren große Fortschritte machen können. Ziel ist es, sogar den Anteil eines einzelnen Emittenten ermitteln (= zuordnen) zu können.

Hochwasserschutz in den Niederlanden

Laufzeit: 9:30 min, 2025

Lernziele:

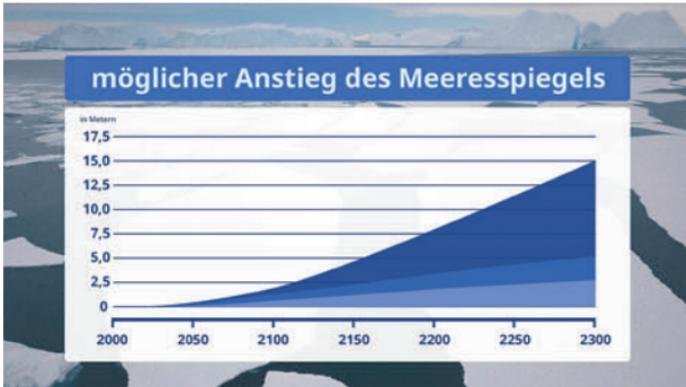
- Folgen des menschengemachten Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Maßstabsebenen beurteilen.
- Folgen des Klimawandels in Europa kennenlernen.
- Die Veränderungen der Ozeane in Folge des Klimawandels sowie Gegen- und Schutzmaßnahmen erläutern.
- Technologie- und naturorientierte Maßnahmen des Küsten- und Hochwasserschutzes kennenlernen.

Inhalt:

Etwa ein Fünftel der Niederlande liegt unterhalb des Meeresspiegels, inklusive der vier größten Städte Amsterdam, Rotterdam, Den Haag und Utrecht. Und etwa die Hälfte des Landes liegt unterhalb der 1-m-Grenze. Das liegt auch an den Poldern, also jenen Flächen, die die Menschen mithilfe von Deichen, Entwässerungskanälen und Pumpen dem Meer abgerungen haben.



Unter diesen Bedingungen ist der Küsten- und Überschwemmungsschutz in den Niederlanden seit jeher ein existenzielles Thema. Es gewinnt an Brisanz, wenn durch die Erderwärmung nun der Meeresspiegel steigt und Flüsse häufiger über die Ufer treten.



Wie stark der Meeresspiegel steigen wird, lässt sich nicht genau sagen. Das ist davon abhängig, in welchem Maß es der Menschheit gelingen wird, den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. Die Delta-Kommission, eine unabhängige Beratungseinrichtung der niederländischen Regierung, geht bis zum Jahr 2100 von einem Anstieg zwischen 65 cm und 1,30 m aus. 2200 könnten es 2 bis 4 m sein. Sollten auf Grönland und in der westlichen Antarktis jedoch Kippunkte überschritten werden, dann könnte der globale Meeresspiegel bis 2100 sogar um 1,70 m ansteigen, so der Weltklimarat IPCC. Im Jahr 2300 könnten es sogar 15 m sein.



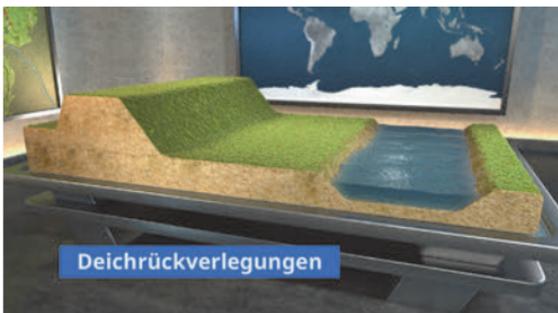
Als die wegen der Ingenieursleistung weltweit beachteten Deltawerke, ein ganzes System von Deichen, Schleusen und imposanten Sperrwerken, in den 1950er-Jahren geplant wurden, war der Anstieg des Meeresspiegels noch kein großes Thema: Die Anlagen wurden für einen Anstieg von 40 cm ausgelegt.



Inzwischen wurden die Deiche modernisiert und erhöht. Aber man kann aus technischen und ökologischen Gründen nicht ständig so weitermachen. Daher werden neue Wege gesucht. Sandvorspülungen gehören dazu. Bei diesem Verfahren saugen spezielle Schiffe Sand vom Meeresboden auf und lagern ihn auf dem Strand oder davor ab. So entsteht eine Sandbank, die die Wellen abschwächt und die Küste schützt.

Aber nicht nur von der Seeseite droht den Niederlanden Gefahr. Der Rhein wird durch die Niederschläge in seinem Einzugsgebiet und Schmelzwasser aus den Alpen gespeist. Maas und Schelde sind regengespeiste Flüsse, die über Frankreich und Belgien in die Niederlande fließen. Kommt es also häufiger zu Starkregen und nimmt die Gletscherschmelze zu, steigt die Überschwemmungsgefahr in den Niederlanden zusätzlich von der Landseite her. Zum Schutz vor dem Hochwasser werden auch hier inzwischen naturnahe Ansätze forciert. Das zeigt das Programm „Ruimte voor de Rivier“ („Raum für den Fluss“) mit über 30 Einzelprojekten. Der Film zeigt, welche Maßnahmen umgesetzt wurden.

Doch der Schutz vor Hochwasser hat seinen Preis: Insgesamt werden die Kosten für die verschiedenen Maßnahmen zwischen 2023 und 2050 auf mindestens 650 Milliarden Euro geschätzt. Auch für ein reiches Industrieland ist das ein gewaltiger Betrag.



Chancen und Risiken im Sahel

Laufzeit: 9:05 min, 2025

Lernziele:

- Folgen des menschengemachten Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Maßstabsebenen beurteilen.
- Zusammenhänge zwischen naturräumlicher Ausstattung und menschlicher Nutzung erkennen.
- Den Zusammenhang von Klimawandel, ökologischen Folgen und gesellschaftliche Herausforderungen analysieren.
- Maßnahmen zur Anpassung an die Klimawandelfolgen auf lokaler bzw. regionaler Ebene beurteilen.

Inhalt:

Der Sahel – auch Sahelzone genannt – ist eine Region, die besonders empfindlich auf den Klimawandel reagiert und die zeigt, dass sich klimatische und nicht klimatische Faktoren gegenseitig beeinflussen können.



Der Sahel erstreckt sich über die gesamte Breite Nordafrikas und ist rund 6000 km lang, in Nord-Süd-Richtung dehnt er sich etwa 400 km aus. Eine einheitliche Definition gibt es für die Region nicht, deshalb liegen die Angaben zur Bevölkerung zwischen 30 Millionen und bis zu 400 Millionen Menschen. Die große Mehrheit der Menschen lebt von der Landwirtschaft, der Ackerbau wird meist als Regenfeldbau betrieben (vorwiegend Hirse, aber auch Maniok, Yams und Bataten). Auch die Naturweidewirtschaft von Rindern und Ziegen ist ein wichtiger Agrarzweig. Abhängig vom Breitengrad schwankt der Jahresniederschlag von 50 bis 150 mm im Norden und 500 bis 700 mm im Süden. In der Vergangenheit waren die Niederschläge von starken Abweichungen geprägt, die zu Dürren und Hungersnöten führen konnten.

Wie sich der Klimawandel auf die Region auswirken wird, darüber ist sich die Forschung uneins: Einige Computersimulationen zeigen, dass die Niederschlagsmengen ab 2040 zunehmen könnten. Die Vereinten Nationen gehen dagegen von steigenden Temperaturen und häufigeren Dürren aus. Im zweiten Fall würde sich die Vegetation in der Sahelzone verringern, was eine zusätzliche CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre zur Folge hätte, denn Bäume binden das Treibhausgas und speichern es als Kohlenstoff. Auch die Böden wären betroffen, die Fähigkeit zur Wasserspeicherung ginge zurück und die Erosion würde zunehmen. Es bestünde die Gefahr der Desertifikation.



Eine Maßnahme, mit der die Wüstenbildung aufgehalten werden soll, ist ein 15 km breiter Waldstreifen, der sich quer über den Kontinent erstreckt: die Great Green Wall, an der aktuell 22 Staaten beteiligt sind. Der Erfolg des ehrgeizigen Projektes ist bislang jedoch ausgeblieben, nur ein geringer Teil wurde umgesetzt. Außerdem sind viele der angepflanzten Bäume eingegangen.

Das Flüchtlingshilfswerk der Vereinten Nationen (UNHCR) sieht eine schwer zu durchbrechende Notlage auf die Sahelzone zukommen: Das Bevölkerungswachstum ist groß, weshalb sich immer mehr Menschen immer weniger Wasser teilen müssen. Die Erträge von Ackerbau und Viehhaltung werden zurückgehen, was die Armut der Bevölkerung und der Staaten anwachsen lässt. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel werden unterbleiben. Der Klimawandel trifft die Menschen dadurch umso härter, sie leiden unter Hunger und Krankheiten, es werden viele Hitzetote befürchtet. Der Streit um knappe Ressourcen wie Wasser wird die Konflikte zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen und Ländern anwachsen lassen.

Bereits heute nutzen verschiedene extremistische Gruppen diese Spannungen für ihre Zwecke. Sie sind auch ein Grund, warum die Great Green Wall zu scheitern droht. In vielen Gebieten ist es einfach zu gefährlich, die dafür vorgesehenen Flächen zu betreten oder angepflanzte Bäume zu pflügen.



Im schlimmsten Fall, so das UNHCR, müssten mehr als 85 Millionen Menschen südlich der Sahara umgesiedelt werden. Migration werde von einer Wahl zu einer Notwendigkeit.

Natürlich darf es soweit nicht kommen. Es sind Projekte erforderlich, die verschiedene Maßnahmen kombinieren. Zum Beispiel kann die Aufforstung von Bäumen mit einer nachhaltigen Landwirtschaft und einer gerechteren Wasserverteilung einhergehen. Gleichzeitig müssen die Lebensbedingungen der Menschen verbessert werden, sie müssen Zugang zu Bildung, Gesundheitsversorgung und Infrastruktur erhalten.

Doch dies alles kann nur auf der Grundlage von Frieden und Stabilität funktionieren. Daher sind Schritte zur Konfliktlösung besonders wichtig.

Regenmacher Amazonien am Kipppunkt

Laufzeit: 9:05 min, 2025

Lernziele:

- Folgen des menschengemachten Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Maßstabsebenen beurteilen.
- Regionale und globale Folgen menschlicher Eingriffe in sensible Naturräume analysieren.
- Den Regenwald als Kippelement des Klimawandels kennenlernen.
- Den Zusammenhang von Klimawandel, ökologischen Folgen und menschlichen Eingriffen erkennen.

Inhalt:

Der Amazonas-Regenwald ist der größte Regenwald der Erde und auch er ist vom Klimawandel betroffen. Gleichzeitig gehört er zu den Kippelementen.



Zunächst zeigt dieser Teil des Filmpakets jedoch, dass die Wasserversorgung des Regenwaldes und großer Teile Südamerikas von einem kleinen und einem großen Wasserkreislauf gespeist wird. Milliarden Bäume ziehen Wasser aus dem Boden und verdunsten es über die Blätter. Die Feuchtigkeit steigt auf, kondensiert und regnet wieder ab. Der Regenwald macht sich also seinen Regen selbst.

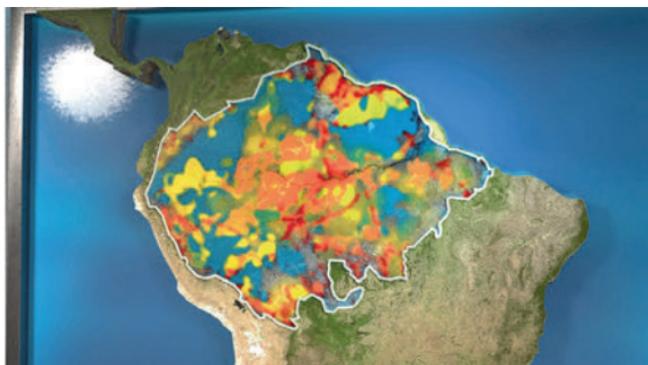
Etwa ein Viertel des Regens transportiert der Amazonas in den Atlantik. Für einen Ausgleich sorgen Passatwinde aus dem Nordosten, die über dem Meer Feuchtigkeit aufnehmen. Auch über dem Regenwald nehmen sie Feuchtigkeit auf. Die Anden lenken sie in südliche und südöstliche Richtungen ab, wodurch sich die Niederschläge über große Teile Amazoniens verteilen. „Fliegende Flüsse“ werden die Luftströmungen auch genannt. Schließlich gelangt das Wasser über das Flusssystem in den Amazonas, der es wieder dem Atlantik zuführt.

Der Amazonas-Regenwald ist auch ein gewaltiger Kohlenstoffspeicher: Die Kohlenstoffmenge, die in seiner Biomasse gebunden ist, entspricht etwa dem weltweit ausgestoßenen CO_2 von 15 bis 20 Jahren!



Diese Funktion droht er jedoch zu verlieren. Denn der Regenwald ist durch menschliche Eingriffe stark gefährdet. Abholzungen verringern den Kohlenstoffspeicher und Brände setzen zusätzliches CO_2 frei. Das hat wiederum Folgen für die Erderwärmung.

Ohnehin verändert der Klimawandel auch den Regenwald. Bis 2050 werden die durchschnittlichen Höchsttemperaturen im Amazonasgebiet zwischen zwei und vier Grad Celsius ansteigen, so wird prognostiziert. Die Trockenperioden verlängern sich und die Niederschläge fallen saisonaler. Dabei muss man jedoch die Größe und Vielgestaltigkeit Amazoniens berücksichtigen, es gibt starke regionale Abweichungen.



Die Karte zeigt, wie sich der Wald bis zum Jahr 2050 verändern könnte. Je mehr die Farbe orange oder rot wird, desto größer ist die Gefahr. In einigen Gebieten Amazoniens könnte eine offene, grasreiche Landschaft, eine Savanne, entstehen.

Dies könnte kaskadenförmige Folgen haben: weniger Niederschläge, erhöhte Brandgefahr, Bodenerosion, Rückgang der Artenvielfalt ... Hinzu kommt, dass der Amazonas-Regenwald selbst zu den Stellschrauben des Klimas in Südamerika und der Erde gehört. Eine Störung dieses Systems hat kaum übersehbare Folgen.

Der letzte Teil des Films geht daher der Frage nach, was zu tun ist, um den Amazonas-Regenwald vor dem Kipppunkt zu bewahren. Genannt werden neben der Wiederaufforstung Maßnahmen, die die weitere Zerstörung verhindern, z. B. das Einrichten von Schutzgebieten, das Unterbinden des illegalen Raubbaus und das Einschränken oder Umwandeln der Landwirtschaft (z. B. Agroforst).



Hier zeigt sich auch die Verantwortung von uns Menschen in Deutschland bzw. Europa. Denn das Abholzen in Amazonien geschieht nicht nur wegen der Bäume. Es sollen Flächen für die Rinderhaltung oder den Sojaanbau entstehen. Das Fleisch der Rinder landet nicht selten bei uns im Handel. Und das Soja ist als Futtermittel für die Tierhaltung bei uns unentbehrlich. Weniger Fleischprodukte essen – das wäre also ein Beitrag zum Schutz des Regenwaldes!

Die wohl wichtigste Maßnahme ist jedoch das weltweite Stoppen der Treibhausgasemissionen: Ein geringerer Ausstoß würde die Erde weniger erhitzen und der „Regenmacher“ und „Kohlenstoffspeicher“ in Amazonien bliebe erhalten.



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0
Fax +49-(0)2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de

Regionale Folgen eines globalen Problems Hochwasserschutz in den Niederlanden Chancen und Risiken im Sahel Regenmacher Amazonien am Kipppunkt



GIDA-Medien sind ausschließlich für den Unterricht an
Schulen geeignet und bestimmt (§ 60a und § 60b UrhG).

GEO-DVD044 © 2025