

Das Filmprogramm zum

WISSENSCHAFTSJAHR 2016*17

MEERE UND OZEANE



ThuleTuvalu

Pädagogisches Begleitmaterial

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016 * 17

**MEERE
UND OZEANE**

Wissenschaft, Kino und Schule

Mit dem Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2016*17 stellt VISION KINO umfangreiche Unterrichtsmaterialien zu drei Dokumentarfilmen und einem Animationsfilm zur Verfügung.

Folgende Filme stehen zum Rahmenthema „Meere und Ozeane“ zur Auswahl: ZWISCHEN HIMMEL UND EIS (Dokumentarfilm, 2014, ab 9. Klasse), THULETUVALU (Dokumentarfilm, 2014, ab 9. Klasse), DIE MELODIE DES MEERES (Animationsfilm, 2014, ab 2. Klasse), TORTUGA – DIE UNGLAUBLICHE REISE DER MEERESSCHILDKRÖTE (Dokumentarfilm, 2008, ab 1. Klasse)

Moderne Kamertechnik, faszinierende Ästhetik und eine spannende Erzählweise – mit ihren ganz eigenen Mitteln gelingt es den Filmen, den Zuschauer/innen faszinierende Natur- und Lebensräume nahezubringen. Immer ist auch der Mensch im Spiel: Er nutzt den Reichtum der Ozeane und bedroht sie durch tiefgreifende Veränderungen mittlerweile substantiell.

Wie funktionieren die komplexen ökologischen Systeme in den Tiefen der Meere? Was verändert sich durch den Klimawandel? Die Filme beantworten viele Fragen und werfen neue auf. Sie berühren auch Lernbereiche jenseits von Sachunterricht und Naturwissenschaften.

Die Unterrichtsmaterialien vertiefen und erweitern die filmischen Inhalte und begleiten die inhaltliche und filmische Analyse. Sie wurden in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen erstellt und beziehen aktuelle Forschungsfragen mit ein. Der Aufbau der Materialpakete ist jeweils der gleiche: Im Einführungsteil „Der Film“ finden sich Informationen zu Inhalt und filmischer Realisierung. Die „Hinweise für Lehrer/innen“ enthalten didaktische Kommentare sowie Lösungsvorschläge zu den Arbeitsmaterialien.

Die Arbeitsmaterialien gliedern sich in einen Teil mit allgemeinem Bezug zum Oberthema „Ozeane und Meere“ sowie einen Teil mit filmbezogenen Materialien und Aufgaben.

Wir wünschen Ihnen eindruckliche Kinoerlebnisse sowie eine produktive Vor- und Nachbereitung unseres Filmprogramms!

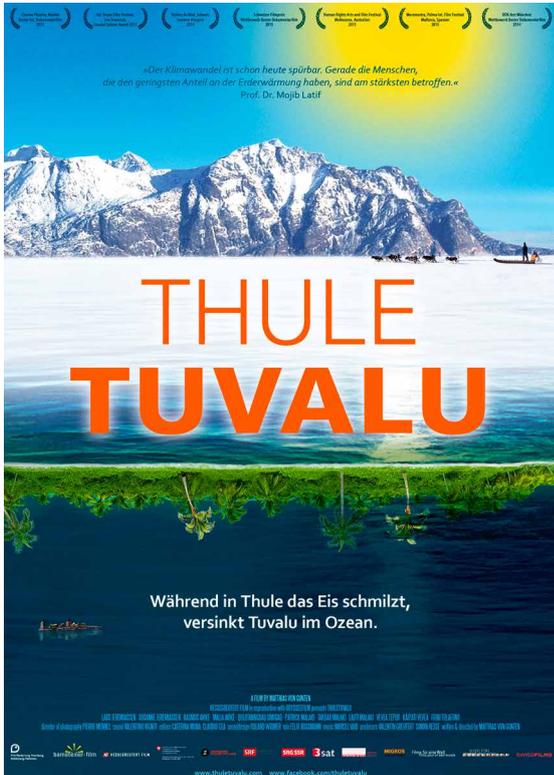
Inhaltsverzeichnis

Der Film	3
Hinweise für Lehrer/innen	6
Arbeitsmaterialien "Meeresforschung"	15
Arbeitsmaterialien zum Film	35
Impressum	50

Pädagogisches Begleitmaterial zu den SchulKinoWochen im Wissenschaftsjahr 2016 – Meere und Ozeane



ThuleTuvalu



ThuleTuvalu

Schweiz, Grönland, Tuvalu 2014

Genre: Dokumentarfilm

Regie und Drehbuch: Matthias von Gunten

Darsteller/innen: Takuao Malaki, Lars Jeremiassen, Rasmus Avike, Patrick Malaki, Vevea Tepou, Foni Tulafono, Kaipati Vevea u. a.

Laufzeit: 96 Min., Original mit Untertiteln

FSK: Ohne Altersbeschränkung

Altersempfehlung: ab 14 Jahren

Klassenstufen: ab 9. Klasse

Themen:

Mensch und Natur, Ökologie, Meere und Ozeane, Klimawandel, traditionelle Jagd und Fischerei, Volkskultur

Unterrichtsfächer:

Erdkunde/Geografie, Sozial- und Gemeinschaftskunde, Politik/Wirtschaft, Religion, Ethik, Philosophie, Deutsch

Inhalt des Films

THULETUVALU folgt einem einfachen Erzählansatz: Der Filmemacher Matthias von Gunten dokumentiert an zwei Orten dieser Erde, wie es Menschen geht, deren traditionelle Lebensweise von dem abhängt, was ihnen das Meer bietet. Auf der einen Seite sind das die Jäger, die in einer der nördlichsten Siedlungen der Erde leben, in Thule (oder Qaanaaq, wie der Ort auf grönländisch heißt). Auf der anderen Seite der Erde pflegen die Einwohner/innen des Pazifikstaates Tuvalu einen ähnlich naturnahen Lebensstil: Viele von ihnen sind im Wesentlichen Selbstversorger/innen, sie ernähren sich vom Fischfang und ernten Kokosnüsse und selbst angebautes Gemüse. Einer der Protagonisten des Films ist Bootsbauer und fertigt die traditionellen Holzboote, von denen aus er mit einer einfachen Angelschnur auf Fischfang geht.



Der Film begleitet die Menschen in Thule und auf Tuvalu eine Weile in ihrem Alltag, bevor er das Thema ins Spiel bringt, das die beiden Orte auf dramatische Weise verbindet. Das Gletschereis, das in Grönland ins Meer stürzt, trägt dazu bei, dass die Tuvaluesen am anderen Ende der Welt um ihre Existenzgrundlage fürchten müssen. Ein steigender Meeresspiegel und gehäuft auftretende Stürme machen den flachen Pazifikinseln zu schaffen. Der Untergang dieser Paradiese vollzieht sich schleichend, aber sichtbar: Die Ufer werden unterspült, Bäume stürzen um und das Fehlen ihrer Wurzeln führt zu einer weiteren Bodenerosion. Im Innern der Inseln zerstört die fortschreitende Versalzung lebenswichtige Pflanzungen, wegen des ausbleibenden Regens muss Trinkwasser mit Frachtschiffen herangeschafft werden.

Auch die Jäger im Norden Grönlands spüren den Klimawandel: Während man früher im Herbst mit einer stabilen Eisdecke rechnen konnte, ist der Fjord nun immer länger eisfrei. Tiere ziehen sich zurück und die Jäger haben keine Möglichkeit mehr, von der Eiskante aus Narwale zu jagen. Andererseits verbessern sich die Chancen für den Fischfang – aber für einen traditionellen Jäger ist der Wechsel des Gewerbes eine schwierige Entscheidung.

In einer kurzen Sequenz werden Bilder von der Weltklimakonferenz 2009 gezeigt, als tuvaluesische Politiker vergeblich konsequentere Beschlüsse forderten. Aber eindrucksvoller als die große Politik ist das, was an den eigentlichen Schauplätzen passiert. Die Menschen beobachten die allmählichen Veränderungen

der Natur mit Sorge und begreifen, dass ihre Existenz von diesen Veränderungen in Frage gestellt wird. Manche reagieren trotzig, wollen es nicht wahrhaben, dass für sie alles auf dem Spiel steht, andere geben sich pragmatisch und wieder andere haben bereits reagiert. Die Zuschauer/innen sehen

eine Familie, die aus Tuvalu ausgewandert ist und in Neuseeland in einem gepflegten Einfamilienhaus lebt. Es ist ein anrührender Exkurs, denn man spürt, wie sehr die Menschen, denen es doch scheinbar gut geht, dem Leben auf dem Atoll nachtrauern.

Die beeindruckenden Naturkulissen prägen den Film ebenso wie die geduldige Beobachtung der Protagonisten/innen in ihrem Alltag. Matthias von Gunten nimmt sich viel Zeit für die Menschen – Zeit, die Tuvalu nicht hat. Der Film kann kein Happy End liefern, aber wenigstens einen Hoffnungsschimmer. In einem Treibhaus stehen Baumsetzlinge – eine schnell wachsende und gegen Meerwasser resistente Baumart, die helfen soll, die Ufer des Atolls zu stabilisieren. Aber am Ende steht doch die Frage im Raum, ob das nicht alles zu wenig ist und zu spät kommt.

Filmische Realisierung

Die Dramaturgie ist einfach und doch raffiniert: Vom Anfang bis zum Ende erzählt der Film in zwei parallelen Strängen. Dabei nähert er sich zunächst behutsam den Schauplätzen und erkundet das Leben seiner Protagonisten/innen in Thule und Tuvalu. Nach den ersten Alltagsbeobachtungen dringt der Film dann weiter vor zu den aktuellen und drängenden



Fragen: Wie macht sich der Klimawandel jeweils bemerkbar? Wie gehen die Protagonisten/innen mit den Veränderungen um? Risse im Eis, unterspülte Ufer, vom eindringenden Salzwasser zerstörte Pflanzungen. Menschen beschreiben ihre Einstellung zur Zukunft ihrer Familie und zur Bedrohung ihrer Existenz – unterlegt und konterkariert durch beeindruckende Landschaftsaufnahmen. Der Film erkundet Traditionen und Haltungen. Ein Exkurs mit Bildern von der Weltklimakonferenz in Kopenhagen stellt einen großen Zusammenhang her, die Sequenz über die ausgewanderten Tuvalesen zeigt, was vielen anderen wohl noch bevorsteht – ein Leben ohne das Inselparadies.

Eine wichtige Funktion für das „Zusammendenken“ der beiden Stränge haben die Übergänge, die auf unterschiedliche Weise gestaltet werden. Oft endet eine Episode mit einem Bildmotiv, das dann am anderen Schauplatz

aufgegriffen wird (vgl. Arbeitsmaterial F 8). Zwischen den beiden Erzählsträngen gibt es Parallelen und schroffe Gegensätze – das macht den Film interessant. Auf der einen Seite ist die Luft kalt und das Klima lebensfeindlich, auf der anderen Seite herrscht scheinbar ewiger Sommer. Jenseits dieses oberflächlichen Kontrastes ähneln sich die Bilder und Haltungen: Menschen, die mit der natürlichen Umgebung eng verbunden sind, die Naturphänomene mit gleicher Aufmerksamkeit beobachten, die über Tiere und Pflanzen Bescheid wissen, sie mit ihren eigenen Händen jagen, töten und verarbeiten. Die parallele Filmerzählung führt immer wieder zu Momenten, in denen das globale Problem symbolhaft verdichtet erkennbar wird: Etwa wenn die Kante der zurückgehenden Eisfläche verknüpft wird mit dem Blick auf die Pazifikwellen, die den Ufersaum auf Nanumea unterspülen.

Musik wird sparsam eingesetzt; sie unterstreicht die Atmosphäre der Naturaufnahmen und stärkt den Zusammenhang an den Sequenzübergängen. Auf der akustischen Ebene nehmen Naturgeräusche einen großen Raum ein: das Rauschen der Wellen, Tierstimmen, das Knirschen von Schritten im Eis. Die Äußerungen der Protagonisten/innen werden nicht von Synchronstimmen übersetzt, sondern durch Texteinblendungen – so bleibt der authentische Klang der Stimmen vollständig erhalten. Es gibt keinen Off-Kommentar, aber immer wieder Texteinblendungen, die die Bilder mit Fakten zu globalen Entwicklungen oder Erläuterungen zu den Handlungsorten ergänzen.

Hinweise für Lehrer/innen

Einführung zum Modul „Meeresforschung im Zeichen des Klimawandels“

Das Modul kann zur Vorbereitung auf die Beschäftigung mit den Filmen *ZWISCHEN HIMMEL UND EIS* und *THULETUVALU* eingesetzt werden.

Zielsetzung des Moduls:

- ▶ Einblicke in Themen und Ausrichtung der gegenwärtigen Meeresforschung erhalten (**Arbeitsmaterial D 1**)
- ▶ Auswirkungen des Klimawandels auf die Ozeane verstehen (**Arbeitsmaterial D 2**)
- ▶ Exemplarisch die Veränderungen innerhalb eines Ökosystems nachvollziehen (**Arbeitsmaterial D 3**)
- ▶ Das Verhältnis von Wissenschaft und Politik anhand eines Interviews verstehen und problematisieren (**Arbeitsmaterial D 4**)
- ▶ Einen Überblick über die internationale Klimapolitik bekommen (**Arbeitsmaterial D 5**)
- ▶ Entwicklung und Ziele bezüglich der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland analysieren und diskutieren (**Arbeitsmaterial D 6**)

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler ab Klasse 10

Didaktische Vorüberlegungen

Selbst in den entlegensten Orten der Welt sind heute die Spuren der menschlichen Zivilisation tief eingegraben. Diese Erkenntnis vermitteln die beiden Dokumentarfilme *ZWISCHEN HIMMEL UND EIS* und *THULETUVALU* auf sehr unterschiedliche und nachdrückliche Weise. Sie zeigen die Natur in eindrucksvollen Bildern und rücken sie in einen sozialen Zusammenhang: Wie leben Menschen an fernen Orten, wie reagieren sie auf Veränderungen, wie gehen sie mit der Erkenntnis um, dass sich etwas sehr Grundlegendes mit der sie umgebenden Natur verändert?

Das Verhältnis von Mensch und Natur prägt auch die Themen der Meeres- und Polarforschung. Es geht darum, die großen geophysikalischen und ökologischen Systeme zu verstehen, um den Einfluss des Menschen abschätzen zu können. Welche Wirkung haben Einflussgrößen

wie CO₂, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Säuregrad und Salzgehalt auf Pflanzen und Tiere in den Meeren? Welche Folgen hat es, dass der Mensch an grundlegenden Stellschrauben dreht – und das seit Beginn der Industrialisierung?

In der Meeres- und Polarforschung fließt im wahrsten Sinne vieles zusammen: Ursprünglich naturwissenschaftlich ausgerichtet, muss sie heute die Grenzen ihrer traditionellen Fachlichkeit überschreiten. Etwas zugespitzt ausgedrückt: Über Austern, Meerestemperatur und Laichverhalten zu sprechen, ist zu einem Politikum geworden. Es ist eines der größten politischen Verfahren in Gang gekommen, die es jemals gegeben hat: Der Versuch einer global abgestimmten Klimapolitik auf der Basis regelmäßig aktualisierter wissenschaftlicher Expertisen.

Es wäre also naiv, die heutige Meeres- und Polarforschung nur als das Erkunden von biologischen, physikalischen und chemischen Prozessen zu beschreiben. Diese Arbeit erledigt sie mit wissenschaftlicher Präzision und

moderner Technik. Aber längst ist die Wissenschaft auch zu einem Baustein regionaler, nationaler und internationaler Politik geworden. Wie verändert sie sich unter diesen Rahmenbedingungen? Wie organisiert sie sich? Was heißt hier noch wissenschaftliche Neutralität?

Die Materialien zur Meeresforschung sollen beide Seiten abbilden: naturwissenschaftliche Aspekte, aber auch die Frage nach dem gesellschaftlichen Zusammenhang, nach dem Verhältnis zur Politik und die Grenzen wissenschaftlicher Neutralität. So drängend die Probleme sind, die mit dem Klimawandel einhergehen, so spannend und anregend stellt sich dieser grenzüberschreitende Charakter von Wissenschaft dar.

Er ist im direkten Austausch mit profilierten Wissenschaftlern/innen vermutlich am besten nachvollziehbar – deshalb bilden zwei Interviews mit jeweils unterschiedlicher Schwerpunktsetzung den Kern der Unterrichtsmaterialien. Im Gespräch mit dem Meeresforscher Hans-Otto Pörtner, der kürzlich in eine führende Position im Weltklimarat gewählt wurde, geht es um konkrete Auswirkungen des Klimawandels auf die Ozeane, um Verlässlichkeit von Vorhersagen und Szenarien für die Zukunft der Meere. Pörtner bezieht als Klimaforscher deutlich Position und scheut sich nicht,

politische Entscheidungen zu bewerten. Dieses Verhältnis zwischen Wissenschaft und Politik wiederum ist dann Schwerpunkt des Gesprächs mit Marie-Luise Beck, der Geschäftsführerin des deutschen Klima-Konsortiums, einem Zusammenschluss führender wissenschaftlicher Einrichtungen. Welche Möglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme von Wissenschaft gibt es? Inwieweit ist die Arbeit des Weltklimarates beispielhaft? Wie verändert sich Wissenschaft, wenn sie in interessengeleitete Konflikte hineingezogen wird, wie sie in der Politik an der Tagesordnung sind?

Die Materialien zwischen diesen beiden größeren Textbausteinen dienen der Vertiefung und Problematisierung einzelner Aspekte. Das gilt sowohl für naturwissenschaftliche Zusammenhänge wie auch für die Entwicklung der internationalen und nationalen Klimapolitik. Aus der Komplexität der Thematik ergeben sich zwei Folgerungen: Erstens beschränken sich die Materialien auf exemplarische Einblicke. Und zweitens hat die Erarbeitung dieses Themenkomplexes notwendigerweise einen fächerverbindenden Charakter. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen berühren die Fächer Biologie, Physik und Chemie, die politischen Implikationen führen in die gesellschaftswissenschaftlichen Fächer hinein.



Die Unterrichtsmaterialien

Das Interview mit Hans-Otto Pörtner (**Arbeitsmaterial D 1**) thematisiert zunächst die Folgen des Klimawandels für den Bereich der Ozeane und Meere. Es werden globale Auswirkungen erwähnt, mit dem Beispiel der Warmwasserkorallen aber auch ganz konkrete Risiken benannt. Pörtner ordnet die geophysischen Daten ein in den Prozess der globalen Klimapolitik und bezieht persönlich Stellung zu einzelnen Maßnahmen, die er für sinnvoll und notwendig hält. Die Aufgaben folgen dem Gesprächsverlauf und zielen darauf ab, Inhalte zu sichern und zu problematisieren.

Betrachtung des gesamten Ozeansystems: Am Beispiel der Warmwasserkorallen erläutert Pörtner systemische Zusammenhänge. Die Erwärmung führt zu einer Auflösung einer symbiotischen Verbindung zwischen Korallen und Algen (Ausbleichung); die Korallen haben eine wichtige Funktion für andere Meereslebewesen und auch für Menschen (Schutz vor Stürmen, Fischerei). Insofern ist es wichtig, die veränderten Lebensbedingungen nicht nur in ihren konkreten Auswirkungen zu analysieren, sondern auch Folgewirkungen und Kettenreaktionen einzubeziehen. Verschiedene Faktoren wie Temperaturerhöhung, Versauerung und Sauerstoffreduktion verstärken sich gegenseitig.

Mögliche Maßnahmen: Der Schlüssel dürfte in der Reduktion des wichtigsten Treibhausgases Kohlendioxid liegen. Pörtner erwähnt als Beispiele das Verbot, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor neu in den Verkehr zu bringen, und den Ausbau der Energieinfrastruktur in den Entwicklungsländern.

Fünf wesentliche Folgen des Klimawandels für die Ozeane werden auf **Arbeitsmaterial D 2** ausführlicher dargestellt und mit Daten unterlegt.

Größte Temperaturdifferenzen: Nördlicher Atlantik, bis zu 0,3 Grad pro Dekade
Ursachen für den sinkenden Sauerstoffgehalt: Erwärmung des Wassers und Schichtbildung

Thermohaline Strömung: Die Kombination aus Temperatur (je kälter, desto schwerer) und Salzgehalt (je salziger, desto schwerer) bildet einen wesentlichen Antrieb für die globalen Meeresströmungen.

Ursachen für den Anstieg des Meeresspiegels: Das Abschmelzen von Festlandeis, die Ausdehnung des Wassers infolge der Erwärmung

Arbeitsmaterial D 3 zeigt am Beispiel der Pazifischen Auster, wie sich eine neu eingewanderte Art etabliert.

Auswirkungen auf bestehende Ökosysteme: Verdrängung angestammter Arten, dadurch evtl. Unterbrechung/Störung von Nahrungsketten; ungebremstes Wachstum bei fehlenden Fressfeinden; Etablierung neuer Nahrungsketten

Gründe für die hohe Zahl neuer Arten: Die Nordsee ist ein Gebiet mit sehr viel Schifffahrt, der Haupteinwanderungsweg. Temperaturanstieg begünstigt die Ansiedlung von Arten aus wärmeren Gegenden.

Andere Neozoen und Neophyten: z.B. Riesenbärlauch, Nutria

Das Interview mit Marie-Luise Beck (**Arbeitsmaterial D 4**) thematisiert in erster Linie das Verhältnis von (Klima)wissenschaft und Politik bzw. die Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft des 21. Jahrhunderts.

Wissenschaft als Grundlage für politische Entscheidungen: Viele Politikbereiche sind auf wissenschaftliche Beratung angewiesen; durch komplexer werdende Problemlagen, aber auch verbesserte wissenschaftliche Methodik nimmt die Notwendigkeit wissenschaftsbasierter Politikentscheidungen zu.

Arbeitsweise des IPCC: Keine Forschungstätigkeit, sondern Zusammenstellung der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse; Entwicklung von Lösungsszenarien; Zusammenwirken von Wissenschaft, Regierungsvertretern/innen und Nichtregierungsorganisationen bei der Formulierung der entscheidenden Empfehlungen → Kombination aus hohem wissenschaftlichem Niveau und Einbeziehung verschiedener Blickwinkel → gute Voraussetzung für hochwertige Ergebnisse; Kritiker merken an, dass politische Entscheidungsträger die Zusammenfassungen zu beeinflussen versuchen.

Einmischung von Wissenschaft in Politik: Pro-Argumente: Wissenschaftler/innen sind auch Bürger/innen; es gilt für alle Meinungsfreiheit; sie können ihr Handeln gut begründen; Contra-Argumente: die wissenschaftliche Arbeit wird weniger glaubwürdig; es entstehen Interessenskonflikte, wenn wissenschaftliche Untersuchungen die „falschen“ Ergebnisse erbringen; Wissenschaft soll Fakten für eine sachliche Diskussion bereitstellen, aber nur Politiker sind demokratisch legitimiert Entscheidungen zu treffen.

Betroffene gesellschaftliche Bereiche: In erster Linie Verkehr, Industrie und Wohnen. In einer hochgradig ausdifferenzierten Gesellschaft bedeutet das, dass nahezu jede Handlung des täglichen Lebens mit Energieverbrauch und damit auch mit Klimapolitik verknüpft ist.

Psychologen und Soziologen: Klimapolitik verändert den Alltag, es muss eine hohe Akzeptanz erzielt werden und die Bereitschaft, Lebensgewohnheiten zu verändern.

Grundlegende Informationen über die Entwicklung der internationalen Klimapolitik (**Arbeitsmaterial D 5**) und eine Übersicht über Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (**Arbeitsmaterial D 6**) verdeutlichen, dass der Umgang mit dem Klimawandel ein komplizierter politischer Prozess ist, in dem widerstreitende Interessen aufeinander treffen und ein entschlossenes Handeln blockieren.

Zentrale Themen und Streitpunkte: Fehlende Einsicht einer grundsätzlichen Handlungsnotwendigkeit; Disput zwischen Industrieländern und Entwicklungsländern über Verantwortlichkeit und individuellen Beitrag zur Treibhausgas-Reduktion; Finanzierung von Ausgleichsmaßnahmen.

Bewertung des Abkommens von Paris: Das Abkommen wird von allen Staaten getragen und auch von bisherigen „Blockierern“ ohne Zeitverzug ratifiziert. Es enthält ehrgeizige Ziele, auch auf lange Sicht. Die stärkere Individualisierung und das Prinzip selbstgesetzter Klimaziele entschärfen die o.g. Konflikte, bergen aber die Gefahr, dass die einzelnen Festlegungen insgesamt zu geringe Effekte erzeugen.

Entwicklung in Deutschland: Auf den ersten Blick eine beachtliche Reduktion in den Jahren nach 1990; ohne den Effekt durch die Stilllegung ostdeutscher Industriebetriebe nur geringe Reduktion. Starke Reduktion im Jahr 2009 ist v.a. durch Wirtschaftskrise zu erklären.

Klimaziele der Bundesregierung: Bei Fortschreibung der Entwicklung der letzten Jahre wird das Ziel für 2020 verfehlt. Jüngste Entwicklungen (EEG-Novelle, Verzögerungen beim Leitungsausbau, wachsender Straßenverkehr, geringe Zahl von energetischen Haussanierungen) lassen vermuten, dass die Reduktionsziele nicht mehr erreicht werden können.

Hinweise für Lehrer/innen

Einführung zu den Unterrichtsmaterialien zum Film THULETUVALU

Arbeitsmaterial F 1 dient der Vorbereitung auf den Film. Die Schülerinnen und Schüler formulieren Erwartungen auf der Basis grundlegender Informationen. Dabei lenken die Aufgabenstellungen die Aufmerksamkeit auf die Erzählidee des Films und mögliche Konsequenzen für die filmische Dramaturgie, z.B. Herausheben von Kontrasten und Ähnlichkeiten. Denkbar (aber im Film nicht eingesetzt) wäre die Arbeit mit Split Screens oder eine direkte Kommunikation zwischen Akteuren beider Orte über Skype o.ä.

Matthias von Guntens Film ist geprägt von einer originellen filmischen Idee. In **Arbeitsmaterial F 2** erhalten die Schülerinnen und Schüler Informationen über den Filmmacher und einen weiteren Dokumentarfilm, der eine sehr grundlegende Ausgangsfrage stellt: Woher kommt eigentlich der Mensch? Die wenigen Zeilen verraten, dass von Gunten existenzielle Fragen schätzt und versucht, mit den Mitteln des Films darauf ganz eigene Antworten zu geben. Dieser forschende und zugleich subjektive Ansatz liegt auch THULETUVALU zugrunde.

Ziele eines Dokumentarfilms: Ohne allzu sehr zu verallgemeinern, lässt sich sagen, dass Dokumentarfilme nicht – wie man vielleicht meinen könnte – vor allem neutral „dokumentieren“ wollen. Sie stellen zwar Menschen und Gegenstände meist unkommentiert in den Raum, haben aber im Kern oft auch einen appellativen Charakter: Sie wollen auf Menschen oder ein Thema aufmerksam machen, wollen Sympathien wecken oder die Dringlichkeit von Problemen verdeutlichen.

Die Hintergrundinformationen zu den beiden Schauplätzen (**Arbeitsmaterial F 3**) sind nicht unbedingt erforderlich, um den Film THULETUVALU verstehen und einordnen zu können. Sie eignen sich vor allem, um auf das möglicherweise angeregte Interesse an den beiden exotischen Orten mit einem Informationsangebot antworten zu können.

Der Auswertungsbogen (**Arbeitsmaterial F 4**) dient dem Festhalten spontaner Eindrücke und Erinnerungen an einzelne filmische Momente. Werden diese unmittelbar nach der Filmbeobachtung notiert, entsteht eine Grundlage für die weitere Auseinandersetzung mit dem Film.

Die beiden Schauplätze des Films sind äußerlich von Gegensätzen geprägt, die Lebensweise der Menschen weist aber viele Parallelen auf – um dazu einen systematischen Überblick zu bekommen, kann **Arbeitsmaterial F 5** eingesetzt werden. Im Bereich der Zukunftsperspektiven zeigen sich größere Unterschiede: Tuvalu ist vom Klimawandel existenzieller getroffen, eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels langfristig kaum möglich.

Mögliche Lösung für die Tabelle in Arbeitsmaterial F 4:

Was erfährt man über ...	Thule	Tuvalu
<i>... das tägliche Leben</i>	Hauptbeschäftigung Nahrungsbeschaffung, gut angepasst an das schwierige Klima, Nutzung moderner Geräte in gewissem Umfang (Motorboot, Gewehr)	Geprägt durch Nahrungsbeschaffung, sehr einfach, kaum moderne Geräte, viel Handarbeit
<i>... Berufe / Qualifikationen / ökonomische Situation</i>	Jäger und Fischer als Hauptberufe, geringe Einnahmen aus Fleischverkauf, Wohnungsausstattung einfach, aber mit elektr. Geräten	Fischer, Bootsbauer, kaum Einnahmen, kaum Abhängigkeit von Handel mit anderen; sehr einfache Hütten, alles weitgehend selbst gefertigt; nahe am Selbstversorgerstatus
<i>Familie, soziales Leben</i>	Familie hat hohen Stellenwert, Kontakt zu anderen v.a. über gemeinsames Jagen	Familie hat hohen Stellenwert, enger Kontakt der Dorfbewohner/innen
<i>Religion / Tradition</i>	Im Film wenig Information; Tradition wird v.a. im Hinblick auf Jagdausübung erwähnt	Hoher Stellenwert der Religion, kulturelles Leben (Schulvorführung, gemeinsames Singen)
<i>Absehbare Auswirkungen des Klimawandels</i>	Eis geht immer weiter zurück, deshalb Verschlechterung der Jagdbedingungen; Fischen evtl. besser möglich	Wasser droht die Insel zu überspülen, Mangel an Regen, Grundwasser wird salzig; Pflanzen sterben → Lebensgrundlagen werden in der Zukunft vermutlich zerstört sein
<i>Reaktion auf die Folgen des Klimawandels / Zukunftsperspektiven</i>	Überlegungen zur beruflichen Umorientierung, Unsicherheit, Aufgabe traditioneller Berufe in der nächsten Generation; keine oder geringe grundlegende Existenzangst	Viel Hilflosigkeit, zw. Hoffnung und Verzweiflung; vermutlich Aufgabe der Insel spätestens in der nächsten Generation
<i>Unterstützung von außen (Regierung, Hilfsorganisationen)</i>	Nicht erkennbar	Lieferung von Wassertanks durch Regierung; keine grundsätzliche Lösung
<i>Anpassungsmaßnahmen</i>	Jagdzeiten ändern; berufliche Umorientierung denkbar	Pflanzung von Baumarten, die das Ufer stabilisieren und gegen Salzwasser resistent sind; keine grundsätzliche Lösung

Insbesondere die Zukunft der Menschen aus Tuvalu führt zwangsläufig zur Frage nach der politischen Situation und nach Verantwortlichkeiten. Diese Thematik wird in **Arbeitsmaterial F 6** vertieft. Der Text der Politologin Kira Vinke geht auf den Umstand ein, dass diejenigen, die am stärksten vom Klimawandel betroffen sind, oft zu Bevölkerungsgruppen gehören, die über wenige Ressourcen und Fähigkeiten verfügen, sich eine alternative Existenz aufzubauen. Der Text erweitert die Perspektive und geht vor allem auf das Land Bangladesch ein, das besonders schwer von den Folgen des Klimawandels getroffen ist. Viele der Aussagen gelten auch für die Menschen aus Tuvalu.

Umweltveränderungen als Fluchtursache:

Überflutung und damit einhergehend Zerstörung von Siedlungen, Äckern und Infrastruktur, Häufung extremer Wetterereignisse wie Dürren oder Stürme; oft sind Umweltveränderungen nicht alleiniger Auslöser von Migration, sondern in Verbindung mit politischen, wirtschaftlichen oder sozialen Problemen.

Gerechtigkeitsprobleme: In den Breiten, in denen die Folgen des Klimawandels am stärksten ausgeprägt sind, liegen viele Länder, die nicht zu den Hauptverursachern zählen. Aber auch innerhalb einzelner Staaten und Gesellschaften gibt es eine ungerechte Lastenverteilung: Ärmere Bevölkerungskreise siedeln oft an Orten, die besonders stark durch extreme Unwetter, Überschwemmungen, Erdbeben usw. gefährdet sind. Oft sind diese Menschen in besonderer Weise von Landwirtschaft und Fischerei abhängig, ein weiterer Risikofaktor mit Blick auf die Folgen des Klimawandels.

Menschen, die aus Tuvalu auswandern wollen:

Nach dem geltendem Recht sind sie keine Flüchtlinge, weil die Fluchtgründe (Verfolgung) in Tuvalu nicht vorliegen.

Staat mit korrupter Regierung: Die Handlungsmöglichkeiten sind stark eingeschränkt, weil internationale Hilfe an Regierungsstellen vorbei einen Eingriff in die Hoheitsrechte des jeweiligen Staates darstellen. Oft kann effiziente Hilfe nur über nichtstaatliche Organisationen geleistet werden. Oder es werden Kooperationsformen vereinbart, bei denen Geldflüsse von außen kontrolliert und Hilfsleistungen in gemeinsamer Verantwortung abgewickelt werden.

Informationen im Kartenausschnitt: Der südliche Teil Bangladeschs ist Mündungsgebiet großer Flüsse und sehr flach. Die Grafik zeigt, dass ein etwa 100 Kilometer breiter Streifen Land bei einem Meeresspiegelanstieg um einen Meter stark gefährdet ist. Die Versalzung des Bodens hat sich im Laufe von dreißig Jahren bis zu 50 Kilometer weit ins Innere ausgebreitet, vor allem im Südwesten des Landes.

Ein Aspekt, der für die Wahrnehmung des Films THULETUVALU vermutlich eine große Rolle spielt, wird in **Arbeitsmaterial F 7** aufgegriffen: Die außergewöhnlichen Landschaftsräume, die Präsenz der Natur. Die Natur sorgt für eine emotionale Unterlegung des Geschehens, weil sie bei vielen Zuschauern/innen mehr oder weniger bewusst Sehnsüchte und Ängste weckt. Die Kargheit des nördlichen Grönland, die Kälte und Abgeschlossenheit stehen in einem sonderbaren Kontrast zu den Bildern von Tuvalu, das auf den ersten Blick in Erscheinung tritt wie das Klischee eines Inselparadieses.

Um die Schüler/innen dafür zu sensibilisieren, dass mit „Natur“ verschiedenste, kulturell und politisch geprägte Vorstellungen verknüpft sein können, werden sie zunächst aufgefordert, eigene Vorstellungen von Natur zu formulieren und zu ordnen. Zudem werden sie mit drei markanten Beispielen konfrontiert, die jeweils eigene Naturideale einschließen:

Ein Reisekatalog verspricht ein hochwertiges Naturerlebnis auf einer Südseeinsel und appelliert damit an die Sehnsucht nach Einsamkeit, Exotik, Ursprünglichkeit. Der Hinweis auf den hohen Preis verweist darauf, dass Naturerlebnisse im Kontext einer erlebnisorientierten Gesellschaft Teil von Geschäftsprozessen geworden sind; zudem kann hier auch auf die Widersprüchlichkeit zwischen vermeintlicher Naturnähe und den hohen Umweltkosten der Anreise hingewiesen werden.

Der Abenteurer steht für eine andere Art von Ideal, das oft mit Natur verbunden wird: die Eroberung abgeschiedener und menschenfeindlicher Orte, Kampf mit den Naturgewalten, körperliche Extremerfahrung. Die klischeehafte Formulierung von den „letzten Abenteuern“ mag auch Zweifel an dieser Art von Naturerlebnis aufkommen lassen: Es handelt sich zumeist um nachgestellte Touren (z.B. „auf den Spuren von ...“), die in einer komplett vermessenen und durchtechnisierten Welt keine äußere Funktion haben, sondern nur der subjektiven Grenzerfahrung dienen.

Der Heimatverein steht für einen dritten Blick auf die Natur: Das Interesse an ökologischen und naturgeschichtlichen Zusammenhängen in der eigenen Umgebung, Wissen über bedrohte Tier- und Pflanzenarten und Veränderungen in der Naturlandschaft. Diese Haltung kann als Gegenbewegung zur Verunsicherung durch eine komplexe und globalisierte Welt betrachtet werden.

In einem weiteren Schritt können die Schüler/innen reflektieren, welche Rolle die Natur für die Protagonisten/innen des Films THULETUVALU spielt. Sie leben in einem sehr engen Verhältnis zur Natur, sie beobachten sie sehr intensiv und nutzen sie. Das gilt für beide Schauplätze in gleicher Weise. Es zeigt sich einerseits eine Haltung des Respekts, aber andererseits auch die Bereitschaft, durch das

Töten von Tieren für den eigenen Unterhalt zu sorgen. Anzeichen für eine emotionale Überhöhung, wie sie in den Textbeispielen zum Ausdruck kommt, sind bei den Protagonisten/innen des Films kaum zu entdecken.

Arbeitsmaterial F 8 geht auf die filmische Dramaturgie von THULETUVALU ein. Sie ist von der parallelen Erzählung an zwei Schauplätzen geprägt. Dieser Wechsel wird überlagert vom inhaltlichen Fortgang der Filmerzählung, die sich dem Thema Klimawandel langsam nähert und es behutsam einkreist: Erst nach etwa zwanzig Minuten wird das Thema in den Film eingeführt; es werden zunächst die sichtbaren Auswirkungen von Naturveränderungen beschrieben, ein politischer Kontext hergestellt und schließlich der Blick in die Zukunft gerichtet.

Mit Blick auf die filmische Dramaturgie sind vor allem die Übergänge zwischen den beiden Schauplätzen interessant: Sie entscheiden mit darüber, auf welche Weise die Zuschauer/innen eine Verbindung zwischen beiden weit auseinander liegenden Welten herstellen. Am Beispiel eines solchen Übergangs können die Schüler/innen darüber nachdenken, wie Zuschauer/innen durch den Schnitt Geschehnisse interpretieren und Zusammenhänge herstellen.

Sollte ein Dokumentarfilm „spannend“ sein?

Sicher ist die Spannung nicht vergleichbar mit der eines Thrillers, aber es ist für einen Dokumentarfilm selbstverständlich wichtig, über die gesamte Dauer die Neugier und das Interesse der Zuschauer/innen aufrecht zu erhalten. THULETUVALU lässt sich viel Zeit, sein Thema zu entfalten. Der Film hält Antworten zurück und zeigt erst nach und nach, wie sehr die Folgen des Klimawandels das Leben in Tuvalu bereits beeinträchtigen. Einzelne Sequenzen, wie der Besuch einer von Meerwasser überspülten Senke auf Nanumea oder der Jagdausflug auf dem labilen Eisuntergrund, bilden in sich geschlossene Episoden mit einem eigenen Spannungsbogen.



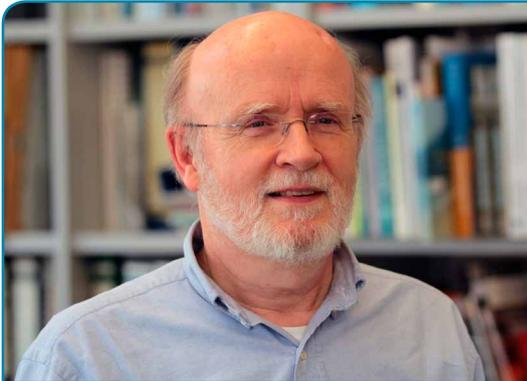
Kombination der beiden Schauplätze: In den beiden Erzählsträngen gibt es Parallelen und extreme Gegensätze. Das macht die Erzählung insgesamt interessant. Der Film ist so angelegt, dass sich die beiden Erzählstränge gegenseitig spiegeln. Indem sie eine Geschichte doppelt erzählen, verweisen sie auf das große Ganze. Der Film erzählt zwar von den Rändern der Welt, aber in Wirklichkeit führt er geradewegs ins Zentrum. Es geht um Veränderungen von globalen Ausmaßen – und sie werden gerade deswegen so anschaulich, weil der Filmemacher die Zuschauer/innen in die absolute Peripherie der modernen Zivilisation mitnimmt. Der Filmtitel THULETUVALU verdeutlicht das Erzählprinzip des Films: Er lässt die beiden Namen eng zusammenrücken und setzt so die Orte in eine Beziehung; es entsteht ein neues, rätselhaft klingendes Wort, in dem die beiden Bestandteile aber noch erkennbar sind.

Szenenübergang: Der Übergang verbindet die beiden Sequenzen durch die große Ähnlichkeit des Bildaufbaus und des Motivs. Beide Männer bewegen sich im flachen Wasser, sie tun etwas, das zu ihrem täglichen Leben gehört und das ihre Vertrautheit mit dem Meer zum Ausdruck bringt. Der Übergang kann als Match Cut bezeichnet werden; die Ähnlichkeit der Bildmotive ist so groß, dass diese durch die Doppelung einen symbolhaften Charakter erhalten. Zudem kennzeichnet dieser Schnitt auf subtile Art die Beziehung zwischen den Schauplätzen: Soweit die Männer auch voneinander entfernt sind, sie stehen beide in dem Wasser, das überall auf der Erde ansteigt.

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"

„Der Klimawandel läuft“

Interview mit dem Meeresforscher Hans-Otto Pörtner



Hans-Otto Pörtner ist einer der renommiertesten deutschen Meeresbiologen und Klimaforscher. Seit 2005 arbeitet er am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, in Bremerhaven. Dort erforscht er unter anderem die Auswirkungen des Klimawandels auf die marinen Ökosysteme und einzelne Organismen. Auch mit der Rekonstruktion von Klimaveränderungen in früheren Epochen der Erdgeschichte beschäftigt er sich.

2015 wurde Pörtner zusammen mit Debra Roberts aus Südafrika zum Vorsitzenden der Arbeitsgruppe II beim Weltklimarat (IPCC) gewählt. Diese Arbeitsgruppe befasst sich mit den Risiken und Folgen des Klimawandels sowie mit Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel. Die Arbeitsgruppe wird den entsprechenden Abschnitt im nächsten Weltklimabericht erstellen, der bis zum Jahr 2022 erscheinen soll.

Meeresforschung ist ja ein weites Feld mit vielen verschiedenen Disziplinen – Biologie, Geowissenschaften, Chemie, Physik - wie wichtig ist das Thema Klimawandel in der Meeresforschung?

Das Thema hat einen sehr hohen Stellenwert, weil sich letztendlich das gesamte Funktionsgefüge der Ozeane unter dem Klimawandel verändert: Wir haben Veränderungen in den Ozeanströmungen, in der Temperatur, im CO₂-Gehalt und im Sauerstoff-Gehalt; an den Stellen, an denen die Ozeane mit Eisflächen in Berührung sind, sinkt der Salzgehalt und wir haben eine Aussüßung; vor allem in den Sommermonaten verschwindet die Meereisdecke in der Arktis. Um wieder eine Situation zu erreichen, die vom Menschen unbeeinflusst ist, müssen wir zwei Jahrhunderte, also vor den Beginn der Industrialisierung, zurückgehen.

In der Öffentlichkeit werden die Ozeane vor allem mit Blick auf den Meeresspiegelanstieg wahrgenommen. Sind die Veränderungen, die Sie gerade genannt haben, in der allgemeinen Wahrnehmung bislang unterschätzt worden?

Das ist sicherlich so. Unterschätzt wird zum einen die Bedeutung der Ozeane für die Klimaregulation. Ohne die großen Wasserflächen hätten wir sehr viel extremere Ausschläge bei den Klimaveränderungen. Die Ozeane puffern sehr viel ab, sie verzögern den Klimawandel. Die zusätzlich aufgenommene Wärme ist bislang zu 93 Prozent in die Ozeane gegangen. Die Ozeane verlangsamen auch den CO₂-Anstieg in der Atmosphäre, sie haben bislang schon ein Viertel des menschengemachten CO₂ aufgenommen – um den Preis der Ozeanversauerung.

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"

Diese Details werden in der Öffentlichkeit noch viel zu wenig gesehen. Aber auch beim Meeresspiegel zeigen die jüngeren Ergebnisse, dass da eine Dimension denkbar ist, die wir uns bisher noch nicht vorgestellt haben. Wir sprechen bisher vom Meeresspiegelanstieg zwischen 40 und 70 Zentimeter bis zum Ende des Jahrhunderts. Aber wenn wir erdgeschichtliche Perioden betrachten, die vergleichbare Temperaturen oder CO₂-Konzentrationen hatten, dann sehen wir, dass die Erde auch höhere Meeresspiegel realisieren kann. Die Eismengen, die noch auf den Kontinenten dieses Planeten lagern, reichen aus, um einen Meeresspiegelanstieg von über 60 Metern zu ermöglichen.

Sie können sich vorstellen, dass das für die menschliche Zivilisation, die sich überwiegend in Küstennähe angesiedelt hat, nicht wünschenswert ist. Wir müssen heute Entscheidungen darüber treffen, welches Ausmaß die Probleme für zukünftige Generationen haben werden.

„Wir werden, je nachdem, welche globale Temperaturentwicklung wir erreichen, die Korallenriffe großflächig verlieren.“

Können Sie ein Beispiel nennen, wo die Folgen dieser Veränderungen jetzt schon sichtbar sind?

Ein wichtiges Ökosystem, das vom Klimawandel massiv beeinträchtigt ist, ist das der Warmwasserkorallenriffe. Wir haben dort einen zentralen Prozess, der unter Erwärmung stattfindet: das ist die Korallenbleiche. In den Korallen leben symbiotische Algen, die Sonnenlicht einfangen und die Korallen mit organischem Material, also mit Energie versorgen. Diese Algen werden von ihrem Wirt abgestoßen, wenn das Wasser

wärmer wird. Das passiert in immer größeren Zeiträumen und immer großflächiger. Das Great Barrier Reef vor Australien hat durch diesen Effekt und durch andere menschliche Einflüsse bereits 50 Prozent seiner lebenden Korallen verloren. Gerade in letzter Zeit hat es durch den El Niño-Effekt¹ noch einmal einen größeren Schub gegeben. Kurzfristig können sich die Korallen von solchen Bleichen erholen, aber langfristig sterben sie ab.

Welche Bedeutung haben die Korallen im gesamten System des Ozeans?

Die Warmwasserkorallen finden wir zwischen 30° nördlicher Breite und 30° südlicher Breite, dort, wo die Sonneneinstrahlung besonders hoch und das Wasser besonders klar ist. Korallen sind so genannte Ökosystem-Ingenieure – die bauen ein ganzes Ökosystem. Und in diesen Riffen findet sich eine Vielfalt an Lebewesen, vergleichbar mit der Vielfalt der tropischen Regenwälder, an deren Schicksal wir ja auch kräftig arbeiten.

Wir werden, je nachdem, welche globale Temperaturentwicklung wir erreichen, die Korallenriffe großflächig verlieren. Wenn wir das ehrgeizige 1,5-Grad-Ziel² erreichen, das Paris sich Ende letzten Jahres gesetzt hat, würden wir trotzdem 90 Prozent der Warmwasserkorallenriffe gefährden. Diese Systeme werden nicht komplett aussterben, aber sie werden da, wo sie verschwinden, auch ihre Dienstleistungen für den Menschen einstellen. Der Mensch ernährt sich von den Fischen, die mit diesen Riffen assoziiert sind. Die Riffe haben auch oft eine Schutzfunktion vor Stürmen und Wellen. Nicht zuletzt haben diese Riffe auch eine wichtige Funktion im Tourismus, was gerade in den Entwicklungsländern eine große Rolle spielt.

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"



Gesunde Korallen (links) bilden das Zentrum ganzer Ökosysteme. Bei zu hohen Wassertemperaturen stoßen sie die Algen ab, mit denen sie in einer Symbiose leben. Es kommt zur so genannten Korallenbleiche (rechts) und zum Absterben der Korallen.

„Wir sehen den Beginn eines weiteren Massensterbens.“

Sie haben eine ganze Reihe von Veränderungen genannt, die unmittelbare oder mittelbare Folge des vom Menschen verursachten Klimawandels sind. Wie gut verstehen Sie denn heute das gesamte System Ozean, um präzise Vorhersagen zu machen?

Die Sicherheit der Prognosen unterscheidet sich hinsichtlich der einzelnen Phänomene. Eine sehr sichere Prognose haben wir im Bereich der Ozeanversauerung, weil die Versauerung direkt davon abhängt, wie viel CO₂ wir in der Atmosphäre anreichern. Bisher sind wir auf einer Linie, die einer ungebremsen CO₂-Zunahme entspricht – und da kann man berechnen, wie sich der Säuregrad im Ozean verändern wird.

Etwas unsicherer – aber auch noch relativ prägnant – ist die Prognose darüber, welche Auswirkungen dieses CO₂ auf die einzelnen Organismen hat. Da sehen wir unterschiedliche Empfindlichkeiten. Kalkbildner – Muscheln, Schnecken und auch wieder die Korallen – sind besonders betroffen, auch Seeigel und Seesterne.

Das sind Organismen, die für die Nahrungsketten eine wichtige Funktion haben und auch vom Menschen an den Küsten durch Fischerei genutzt werden.

Wenn es um den Bereich des abschmelzenden Meereises in der Arktis geht, dann gibt es da sicher auch Ungewissheiten, aber wir haben beispielsweise eine recht zuverlässige Prognose, dass wir in den Sommermonaten irgendwann eine eisfreie Arktis haben werden, wenn wir über das 1,5-Grad-Ziel deutlich hinausgehen werden. Dieses System wird dann verschwinden – und das wiederum hat Rückkopplungseffekte in das globale Klimasystem: Wenn der arktische Ozean mit Eis bedeckt ist, dann ist die Wärmeaufnahme sehr viel geringer, als wenn er eisfrei ist.

Kurz gesagt: Es gibt unterschiedliche Unsicherheiten, je nachdem, welches Phänomen man sich ansieht. Was man mit Sicherheit sagen kann, ist, dass der Mensch gut beraten ist, nicht zu warten, bis die Unsicherheiten verschwinden. Er wäre gut beraten, Entscheidungen zu fällen, die Vorsorge treffen, damit die prognostizierten Extreme nicht eintreffen. Der Klimawandel läuft – wir sehen

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"

Auswirkungen auf allen Kontinenten und in allen Weltmeeren. Ich denke, auch wenn die Prognosen eine gewisse Schwankungsbreite haben, sind sie doch sicher genug, um zu einem konsequenten Handeln anzuregen.

Wie weit kann sich die Natur im Bereich der Ozeane an solche deutlichen Veränderungen anpassen – oder führen veränderte Lebensbedingungen zwingend zum Aussterben der betreffenden Arten?

Die Veränderungen der Nahrungsketten werden auch dazu führen, dass Arten verloren gehen. Das ist ein ganz typisches Phänomen, das wir auch in allen erdgeschichtlichen Krisensituationen, die oft von einem Klimawandel ausgelöst wurden, beobachten können. Hier ist es schon durchaus berechtigt, den jetzigen Klimawandel, der ja erst am Anfang steht, als den Beginn eines weiteren Massensterbens der Erdgeschichte zu sehen – auch wenn wir das Ausmaß noch nicht erreicht haben und es noch in der Hand haben, ob wir dieses Ausmaß wirklich erreichen werden.

Man muss sehen, dass die gesamte Biosphäre durch den Klimawandel umgewälzt wird. Das betrifft die Ozeane, aber natürlich auch die Ökosysteme an Land. Organismen wandern aus ihren angestammten Lebensräumen ab, weil die Temperaturen dort nicht mehr tolerierbar sind. Sie folgen ihren bevorzugten Temperaturbereichen – und die verlagern sich im Schnitt polwärts. Dadurch kommt es zu einer Durchmischung von Ökosystemen. All diese Umwälzungen führen zu einem massiven Druck auf die Fitness einzelner Arten, die dabei letztendlich unter die Räder kommen können.

Insgesamt sind das Umwälzungen, die zum Beispiel auch das Einrichten von Meeresschutz-zonen, was im Augenblick intensiv diskutiert

wird, in einem anderen Licht erscheinen lassen. Diese Schutz-zonen funktionieren ähnlich wie Naturschutzpark und es ist wichtig, diese Schutzgebiete, einzurichten – da möchte ich nicht falsch verstanden werden – aber es kann durchaus passieren, dass geschützte Arten aus diesen Bereichen auswandern, weil sie es dort temperaturmäßig nicht mehr aushalten.

„Die Umstellung von alten auf neue Technologien, die keine fossile Energie einsetzen, ist essenziell.“

Sind das die Probleme, die Sie auch in Ihrer Tätigkeit als Ko-Vorsitzender einer Arbeitsgruppe für den nächsten IPCC-Bericht beschäftigen?

Das ist so. Wir werden im Rahmen des nächsten Weltklimaberichtes auch einen Sonderbericht zu den Ozeanen und zur Kryosphäre³ erstellen. Wir werden uns dabei auch anschauen, wie sich diese Bereiche bei unterschiedlichen Szenarien verändern werden – in der Annahme, dass der Mensch jetzt wirklich entschlossen beginnt, seinen Einfluss auf das Weltklima zurückzuführen und bestimmte Klimaziele zu erreichen versucht. So wurde das ja 2015 in Paris diskutiert, wo gesagt wurde, wir wollen deutlich unter zwei Grad, möglichst auch unter 1,5 Grad bleiben.

Die Motivation liegt darin, dass wir sehen, was bei noch stärkerem Klimawandel passiert und welche Auswirkungen wir vermeiden können, wenn wir erfolgreich Klimapolitik machen. Diese Fragestellungen werden im nächsten Weltklimabericht eine große Rolle spielen.

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"

Sind Sie seit der Weltklimakonferenz in Paris 2015 optimistischer geworden, dass ein Umschwung bei der weltweiten CO₂-Emission gelingen kann? Bislang hat man ja den Eindruck, dass trotz lokaler Erfolge eine wirkliche Wende noch nicht gelungen ist.

Diese Beobachtung würde ich unterstreichen. Auf jeden Fall war Paris ein Paukenschlag, weil sich die Welt auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse darauf geeinigt hat, ein Klimaziel anzusteuern. Und nun wird es darum gehen, die Denkstrukturen in den Gesellschaften und die Investitionsflüsse zu verändern. Man muss sich vorstellen, dass die Menschheit die fossilen Energieträger noch immer drei- bis viermal so stark subventioniert wie die erneuerbaren Energieträger. Wie sollen die erneuerbaren Energieträger sich da durchsetzen?

Die Umstellung von alten auf neue Technologien, die keine fossile Energie einsetzen, ist essenziell. Es gibt eine große Trägheit in der Umsetzung, aber es gibt jetzt nach Paris auch in vielen Regierungen ein intensives Bemühen, wie man hier vorankommen kann. Denken Sie an anstehende Entscheidungen in den Niederlanden und Norwegen, Autos mit Verbrennungsmotoren in den nächsten Jahren komplett von der Neuzulassung auszuschließen. Da kann man sagen, das ist eine Entscheidung in die richtige Richtung – die kann natürlich leichter in Ländern getroffen werden, die keine Autoindustrie haben und in denen die Autoindustrie nicht durch ihre Lobbyarbeit auf alten Rezepten beharrt.

Insofern gibt es Bewegung. Es wird einen intensiven Interessensausgleich zwischen Entwicklungsländern und Industrieländern

geben müssen. Der Infrastrukturaufbau in den Entwicklungsländern muss mit erneuerbaren Energien erfolgen. Es kann ja nicht sein, dass dort noch riesige Kohlekraftwerke gebaut werden – die würden jeden Klimaschutz in den Industrieländern ad absurdum führen.

Eine Frage zum Schluss, die in eine andere Richtung geht: Im Zuge des Klimawandels wird Natur zunehmend auch als Bedrohung wahrgenommen. Glauben Sie, dass die Menschen in dieser Situation verlernen, die Natur in ihrer Vielfalt und Schönheit wahrzunehmen?

Man könnte es so sehen: Wir haben ein Risiko, das sich abzeichnet und größer wird. Und wir haben die Möglichkeit, dagegen anzusteuern. Es bringt ja nichts, die Hände in den Schoß zu legen. Man sollte die Risiken als Motivation betrachten, um dagegen etwas zu unternehmen. Die Schönheit der Natur bleibt uns umso mehr erhalten, je mehr wir in der Lage sind, diese Risiken zu reduzieren, und umso mehr wir uns bewusst machen, was wir dort letztendlich riskieren und wie sehr wir die Grundlagen menschlichen Lebens gefährden, wenn wir den Klimawandel ungebremst weiterlaufen lassen.

Wir haben es in der Hand – auch wenn der einzelne vielleicht das Gefühl hat, er sei ohnmächtig. Jeder kann durch Mitarbeit in Organisationen, in Vereinen oder in der Politik dazu beitragen, dass der Wandel, der kommen muss, schneller erfolgt und damit für die Menschheit letztendlich auch eine bessere Welt gebaut wird.

Vielen Dank für das Gespräch.

Arbeitsmaterial D1 "Meeresforschung und Klimawandel"

Anmerkungen

- ¹ *El Niño-Effekt: Beschreibt ein wiederkehrendes Klimaphänomen im Pazifischen Ozean. Die Abschwächung der Passatwinde führt zu einer Veränderung der Meeresströmung zwischen Mittelamerika und Südostasien. Die Temperaturverhältnisse im Ozean verändern sich drastisch und bringen extreme Wetterlagen mit sich. Der Name El Niño (spanisch für „der Junge“, gemeint ist das Christkind) stammt von peruanischen Fischern und hat damit zu tun, dass das natürliche Phänomen zur Weihnachtszeit auftritt.*
- ² *1,5-Grad-Ziel: Bei der Weltklimakonferenz im Dezember 2015 wurde ein Abkommen unterzeichnet, das die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C im Vergleich zu vorindustriellen Levels vorsieht (vgl. Arbeitsmaterial D 5).*
- ³ *Kryosphäre: Sammelbezeichnung für das Eisvorkommen auf der Erde. Die Kryosphäre umfasst sowohl das Meereis als auch das Inlandeis und Gebirgsgletscher sowie die Permafrostböden.*

Aufgaben

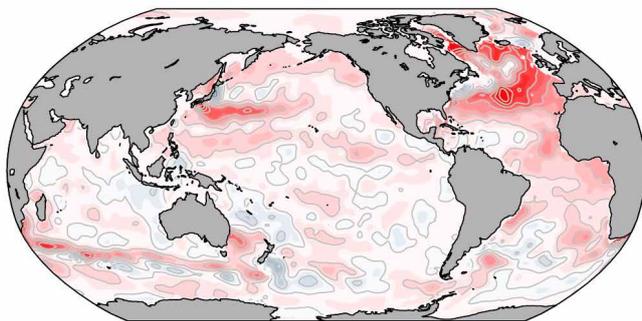
- ▶ Nennen Sie fünf Auswirkungen des Klimawandels auf die Ozeane.
- ▶ Erklären Sie, inwiefern die Ozeane den Klimawandel „abpuffern“.
- ▶ Erläutern Sie, inwiefern es wichtig ist, nicht nur einzelne Phänomene des Klimawandels zu betrachten, sondern das gesamte Ozeansystem in den Blick zu nehmen.
- ▶ Diskutieren Sie, welche Schlussfolgerungen aus den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen im politischen Bereich gezogen werden sollten.

Arbeitsmaterial D2 "Meeresforschung und Klimawandel"

Stichworte zu Ozean und Klimawandel

Temperaturanstieg

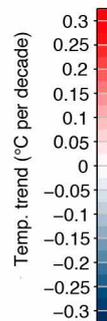
Parallel zum Anstieg der Temperaturen in der Atmosphäre steigt auch die durchschnittliche Temperatur in den Ozeanen. Die Veränderungen sind ungleich über die Weltmeere verteilt – ein wesentlicher Grund dafür sind Schwankungen in den jeweiligen Meeresströmungen, die zum Beispiel dazu führen können, das für einen gewissen Zeitraum mehr kaltes Wasser aus der Tiefe an die Meeresoberfläche gelangt. Die Grafik aus dem fünften Weltklimabericht zeigt die Temperaturdifferenz über den Zeitraum von 1971 bis 2010 in den oberen Schichten der Ozeane (0 bis 700 Meter).



aber eine Versauerung um ein Vielfaches. Bei einem pH-Wert von unter 7,5 beginnen sich die Kalkschalen von Schnecken und Korallen aufzulösen.

Sauerstoffmangel

Sauerstoff ist für Meerestiere genauso lebensnotwendig wie für Menschen und Tiere an Land. In den Ozeanen produzieren Algen und Bakterien Sauerstoff durch Photosynthese – allerdings nur in den oberen Schichten, wo das dafür notwendige Licht vorhanden ist. Durch den Austausch von Wasser gelangt Sauerstoff auch in tiefere Meeresschichten.



In den zurückliegenden 50 Jahren haben die Weltmeere zwischen ein und sieben Prozent ihres Sauerstoffgehaltes eingebüßt. Ein wesentlicher Grund dafür ist die Erwärmung der Meere. Warmes Wasser kann nicht so viel Sauerstoff aufnehmen wie kaltes – und die Erwärmung ist ausgerechnet im für die Sauerstoffproduktion

wichtigen Oberflächenwasser am stärksten. Ein zusätzliches Problem besteht darin, dass sich der Austausch zwischen den Wasserschichten abschwächt, wenn sich das Oberflächenwasser immer stärker erwärmt. Es kann dann nicht mehr so leicht in die Tiefe sinken und den gelösten Sauerstoff mit nach unten transportieren. Die Folge ist, dass sich die ohnehin sauerstoffarmen Meereszonen vergrößern.

In Küstennähe kommt ein weiteres Phänomen dazu: Der Eintrag von Düngemitteln und Abwässern in die Meere führt zu einem großflächigen Algenwachstum. Deren Überreste werden von sauerstoffzehrenden Bakterien abgebaut; in der

Versauerung

Kohlendioxid (CO_2) gilt als Hauptverursacher des Klimawandels und wird vor allem durch das Verbrennen fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) in die Atmosphäre abgegeben. Der größte Teil des vom Menschen erzeugten CO_2 gelangt in die Weltmeere. Dort geht das Gas chemische Verbindungen ein, unter anderem bildet sich Kohlensäure (H_2CO_3). Dies führt zu einer Versauerung des Wassers – der pH-Wert der Ozeane sinkt kontinuierlich ab. Seit Beginn der Industrialisierung ist der pH-Wert der Ozeane von ca. 8,2 auf 8,1 gesunken. Bis zum Jahr 2100 wird je nach Entwicklung der CO_2 -Mengen mit einer weiteren Reduktion des pH-Wertes um 0,3 bis 0,5 gerechnet. Das klingt zwar wenig, bedeutet

Arbeitsmaterial D2 "Meeresforschung und Klimawandel"

Folge sinkt der Sauerstoffgehalt des Wassers. Forscher kennen heute mehr als 400 Küstengebiete, in denen einzelne Wasserschichten so wenig Sauerstoff enthalten, dass sie als „tote Zonen“ bezeichnet werden. Hier leben nahezu keine Tiere mehr.

Globale Meeresströmungen

Die Weltmeere sind ständig in Bewegung. Für das Klima in Westeuropa ist der Golfstrom, der warmes Wasser vom Golf von Mexiko nach Nordosten transportiert, von entscheidender Bedeutung. Viele andere Strömungen sorgen für einen Austausch von Wasser in vertikaler und horizontaler Richtung. Einer der wichtigsten Antriebskräfte der Meeresströmungen liegt im Nordatlantik, wo salzhaltiges und kaltes (und damit schwereres) Wasser absinkt und damit eine Sogwirkung an der Oberfläche verursacht. Dieser Motor der so genannten thermohalinen Strömung könnte ins Stocken geraten, wenn durch das Abschmelzen der großen Eisflächen immer mehr Süßwasser in den Nordatlantik fließt. Dadurch würde sich der Salzgehalt im Nordatlantik reduzieren und das Wasser hätte nicht mehr die erforderliche Schwere, um in die Tiefe zu sinken.

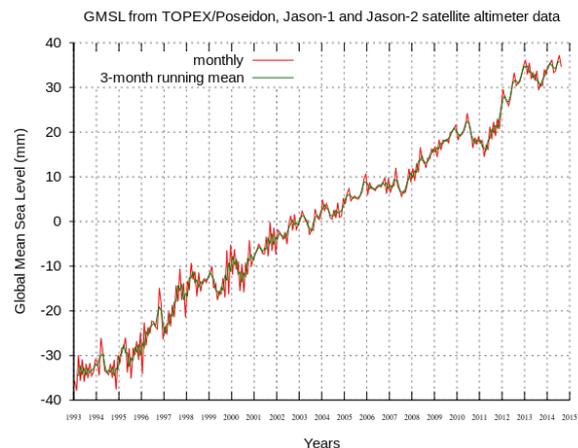
Welche Folgen ein plötzliches Stocken der Meeresströmungen hätte, ist ungewiss. Erwartet wird, dass es zu einer allmählichen Abschwächung des Golfstroms kommt, wodurch die bevorstehende Erwärmung in Westeuropa gebremst wird.

Meeresspiegelanstieg

Der Anstieg des Meeresspiegels ist die am meisten diskutierte Folge des Klimawandels. Die Grafik zeigt Messungen aus dem Zeitraum von 1993 bis 2015. Der jährliche Anstieg betrug durchschnittlich 3,2 mm. Die Daten beruhen auf Satellitenmessungen. Demgegenüber wird für das 20. Jahrhundert ein mittlerer globaler

Meeresspiegelanstieg um etwa 1,7 mm/Jahr geschätzt – also etwa die Hälfte.

Der Anstieg des Meeresspiegels hat zwei Ursachen: Zum einen führt die Erwärmung der Ozeane zu einer Ausdehnung des Wassers, zum anderen fließt durch das allmähliche Schmelzen der großen Festland-Eisflächen (v.a. in Grönland und der Antarktis) nach und nach mehr Wasser in die Ozeane. Im fünften Weltklimabericht wird bis zum Jahr 2100 ein Anstieg des Meeresspiegels zwischen 0,3 und 0,8 Metern erwartet. Neuere Messungen in der Antarktis deuten jedoch darauf hin, dass es zu zusätzlichen Anstiegen durch ein beschleunigtes Abschmelzen der dortigen Eismassen kommen könnte.



Aufgaben

- ▶ Stellen Sie fest, in welchen Bereichen der Ozeane der größte Temperaturanstieg zu beobachten ist. Wie groß ist die maximale Differenz zwischen 1971 und 2010?
- ▶ Nennen Sie die wichtigsten Ursachen für den sinkenden Sauerstoffgehalt in den Meeren.
- ▶ Erläutern Sie, was mit einer thermohalinen Strömung gemeint ist.
- ▶ Nennen Sie die physikalischen Ursachen für den Anstieg des Meeresspiegels.

Arbeitsmaterial D3 "Meeresforschung und Klimawandel"

Meere im Klimawandel: Die Nordsee als Einwanderungsgebiet

Wissenschaftler/innen des Alfred-Wegener-Institutes zählten 2012 im deutschen Wattenmeer insgesamt 52 eingeschleppte Arten – und jedes Jahr kommt ein neuer Exot hinzu. Die meisten dieser so genannten Neozoen („Neu-Tiere“) und Neophyten („Neu-Pflanzen“) werden unabsichtlich eingeschleppt. Viele von ihnen gelangen an der Außenhaut von Schiffen zu uns.



Aus einem Experiment wurde eine Invasion: Die Pazifische Auster hat sich im norddeutschen Wattenmeer ausgebreitet. Miesmuschelbänke werden von den wesentlich größeren Austern dicht besiedelt.

Etwas anders ist es mit der Pazifischen Auster *Crassostrea gigas*. In den 1950er Jahren hatten Fischer die heimischen Austern nahezu ausgerottet. Zunächst gab es in den Niederlanden, später auch im norddeutschen Wattenmeer Versuche, die Pazifische Auster anzusiedeln. 1986 führten Sylter Austernfarmer einen solchen Versuch durch und rechneten nicht damit, dass sich die Tiere verbreiten würden, denn um sich fortzupflanzen, benötigen die Pazifischen Austern Wassertemperaturen von mehr als 18 Grad Celsius. Nach damaliger Auffassung war das im nördlichen Wattenmeer nicht ausreichend häufig der Fall.



Anders als der Name vermuten lässt, können die Austernfischer mit der Pazifischen Auster nichts anfangen – ihre Schale ist zu hart. Parallel zur Ausbreitung der Pazifischen Auster nahm die Zahl der Austernfischer im Wattenmeer ab.

Doch es kam anders: Larven der Pazifischen Auster entkamen aus den Austernfarmen und breiteten sich in den folgenden Jahren im Wattenmeer aus. Wie kam es zu diesem überraschenden Ereignis? Zwischen 1987 und 2003 gab es ungewöhnlich viele warme Jahre, was die Verbreitung der Austern begünstigte. Die Temperaturentwicklung fügte sich ein in einen langfristigen Trend: Die Nordsee wird wärmer. So haben Forscher/innen des Alfred-Wegener-Institutes in einer Langzeitmessung über einen Zeitraum von fünfzig Jahren rund um Helgoland einen Temperaturanstieg von etwa 1,7 Grad ermittelt.

Arbeitsmaterial D3 "Meeresforschung und Klimawandel"

Die Pazifischen Austern siedelten sich vor allem auf Miesmuschelbänken an. Innerhalb kurzer Zeit verwandelten sich die Muschelbänke dadurch in Austernriffe – ein Problem für eine ganze Reihe von Seevögeln. Weder Eiderenten noch Knutts oder Austernfischer sind in der Lage, mit ihren Schnäbeln die dicken Schalen der eingeschleppten Pazifischen Auster zu spalten. Zwar wurden die Miesmuscheln nicht komplett verdrängt, aber sie erreichen nur noch eine geringere Größe, und die Bestände einzelner Seevogelarten, die sich von den Muscheln ernähren, sind zurückgegangen.

Die Pazifische Auster hat im Wattenmeer keine natürlichen Fressfeinde und kann sich ungehemmt ausbreiten: auf hektargroßen Flächen,

mit bis zu 2.000 Tieren auf einem Quadratmeter. Die eingewanderte Art wird also nicht unbedingt in eine bestehende Nahrungskette integriert – sie kann diese sogar gefährden, wenn sie eine andere Art verdrängt, die ein wichtiges Element dieser Nahrungskette ist. Andererseits schafft die Pazifische Auster auch neuen Lebensraum, zum Beispiel für weitere Wattenmeer-Einwanderer. Der Japanische Beerentang *Sargassum muticum* heftet sich an die Austernschalen und wächst bis zu vier Meter in die Höhe. In diesen Algenwäldern hat mit dem Asiatischen Gespensterkrebs ein weiterer Nordseeneuling ein Zuhause gefunden.

Zusammenstellung aus Materialien des Alfred-Wegener-Institutes

Aufgaben

- ▶ Stellen Sie am Beispiel der Pazifischen Auster dar, wie neu eingewanderte Arten sich auf bestehende Ökosysteme auswirken können.
- ▶ Nennen Sie Gründe für die hohe Zahl neuer Arten in der Nordsee.
- ▶ Informieren Sie sich über andere Neozoen und Neophyten, die als problematisch gelten (z.B. auf der Seite www.neobiota.de).

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

"Die Puzzle-Teile sind da – sie müssen aber noch zu einem Bild zusammengefügt werden."

Interview mit Marie-Luise Beck, Geschäftsführerin des Deutschen Klima-Konsortiums



Wissenschaft trifft Politik – seit über zwanzig Jahren ist der Klimawandel ein Thema internationaler Konferenzen. Wie funktioniert die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Politik? Wird Wissenschaft unglaubwürdig, wenn sie zu politischen Fragen Stellung bezieht? Welche Perspektiven für eine karbonfreie Welt kann die Forschung heute aufzeigen? Fragen an Marie-Luise Beck, Geschäftsführerin des Deutschen Klima-Konsortiums

Das Deutsche Klima-Konsortium (DKK)

2009 haben sich führende Einrichtungen der Klimaforschung in Deutschland geschlossen, um mit einer gemeinsamen Stimme in der Öffentlichkeit und gegenüber der Politik aufzutreten.

Das DKK veröffentlicht Stellungnahmen zu Themen der Klima- und Klimafolgenforschung wie auch der Klimaökonomie und der Klimapolitik. Es begleitet politische Ereignisse wie die internationalen Klimaverhandlungen und beteiligt sich an Bildungsprojekten wie dem MOOC (Massive Open Online Course), einem Online-Kurs zu Grundlagen des Klimawandels (www.iversity.org). Vorstandsvorsitzender des DKK ist der Meteorologe Prof. Dr. Mojib Latif, der am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel forscht.

Die Geschäftsstelle des DKK leitet seit 2012 Marie-Luise Beck. Sie war zuvor in verschiedenen Funktionen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik tätig, u.a. als Referentin und Büroleiterin für Bundestagsabgeordnete.

Die Klimaforschung steht seit Jahren im Zentrum politischer Auseinandersetzungen. Wie würden Sie das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit beschreiben?

Auf der einen Seite ist die Klimaforschung natürlich getrieben von dem naturwissenschaftlichen Interesse, das Klimasystem besser zu verstehen.

Wenn andererseits danach gefragt wird, wie wir das Klima schützen können und wie wir mit den Folgen des Klimawandels leben können, dann reagieren wir auch auf gesellschaftliche Bedürfnisse und können unsere Expertise in diesen Bereichen zur Verfügung stellen.

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

Wir leben in einer immer komplexer werdenden Welt. Wenn wir Lösungen brauchen, können wir in vielen Fällen nicht mehr nur etwas ausprobieren oder abwarten, bis sich etwas entwickelt, sondern wir brauchen Wissenschaft, die das Problem beschreibt und Lösungsoptionen, die auf wissenschaftlicher Basis entwickelt werden. Da ist der menschengemachte Klimawandel ein wichtiger Bereich, aber es gibt noch viele andere.

Ändert dieses Wechselspiel zwischen Gesellschaft und Wissenschaft auch die Haltung und das eigene Selbstverständnis von Wissenschaftlern/innen?

Ich glaube, ja. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind ja immer zugleich auch Bürgerinnen und Bürger oder besorgte Eltern. Wenn man herausfindet, dass der Klimawandel Dimensionen annimmt, die künftige Lebensbedingungen stark einschränken, dann ist das für eine Physikerin oder einen Physiker erst mal ein Faktum. Aber es wäre ja naiv anzunehmen, dass so etwas nicht auch die eigene Haltung beeinflusst. Die persönliche Betroffenheit muss zwar in bestimmten Situationen herausgehalten werden, aber sie ist natürlich da.

Der zweite Punkt ist der, dass Ergebnisse aus der Klimaforschung kaum neutral sein können, sondern direkt Auswirkungen auf die Gesellschaft haben und daher besonders kritisch bewertet werden. Die Entdeckung von Gravitationswellen im Weltall zum Beispiel, haben keine unmittelbare Auswirkungen aber wenn im IPCC-Bericht steht, dass der CO₂-Ausstoß deutlich reduziert werden muss, um die Erderwärmung auf unter zwei Grad zu begrenzen – dann ist das ein Problem für diejenigen, die an der Nutzung fossiler Energien gut verdienen und es ist eine harte Ansage an uns alle: unsere Art zu leben, zu wirtschaften und zu konsumieren, steht infrage. Es kann sein, dass Wissenschaftler unter dem Eindruck öffentlicher Angriffe gele-

gentlich zur Selbstzensur neigen. Mir haben schon Wissenschaftler berichtet, dass ihnen Unterstellungen manchmal tagelang nachgehen. Ob manche Wissenschaftler dadurch defensiver werden, lässt sich ganz schlecht sagen. Für solche Prozesse gibt es keinen Lackmusest, der mir durch eine Farbe signalisieren würde: Aha, hier wurde Selbstzensur betrieben. Das sind ganz feine Veränderungen, die den Wissenschaftlern vielleicht selbst nicht im vollen Umfang klar sind.

Viele Jahre drehte sich eine zentrale Auseinandersetzung um die Frage, ob es überhaupt einen von Menschen verursachten Klimawandel gibt. Steht die Auseinandersetzung mit „Klimaskeptikern“ noch im Zentrum oder verlaufen die Konfliktlinien inzwischen woanders?

Das Klimaabkommen von Paris 2015 zeigt, dass inzwischen der menschengemachte Klimawandel als Tatsache anerkannt wird. 195 Staaten und die EU haben einen Vertrag unterzeichnet, der Maßnahmen gegen die Klimaveränderung beinhaltet – und das macht nur Sinn, wenn man auch akzeptiert hat, dass es einen solchen Klimawandel gibt. Klimaskeptiker sind eine Minderheit, die allerdings oft gut organisiert ist, Geld und Einfluss hat und sehr viel Krach schlagen kann.

Beobachter haben mit Blick auf die Klimakonferenz von Paris gesagt, dass es der Wissenschaft hier gelungen ist, die gläserne Decke der Politikberatung zu durchstoßen. Es war die beharrliche Arbeit der internationalen Klimaforschung, in ihren IPCC-Sachstandsberichten immer wieder herauszustellen, wo der Konsens in der Klimaforschung liegt, an welchen Stellen das Wissen hinreichend sicher ist - absolute Sicherheit kann es in der Wissenschaft nie geben – und wo noch Unsicherheiten sind. Der IPCC war der Kompass in den jahrelangen Verhandlungen.

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

Neben der Anerkennung des Klimawandels ist der zentrale Punkt des Vertrages: Was muss jetzt gemacht werden und wer macht was? Das ist noch nicht geklärt. Aber im Gegensatz zu früheren Klimakonferenzen gibt es jetzt die weltweite Einsicht: Ja, es muss schnell gehandelt werden – und alle müssen dazu beitragen.



Die Politik feierte das Klimaabkommen von Paris 2015 als großen Erfolg – aber wird es auch zu einer konsequenten Umsetzung führen?

Von außen betrachtet hat man den Eindruck, dass das Klimaabkommen von Paris sehr ehrgeizige Ziele benennt, dass aber die konkreten Schritte dahin noch weniger deutlich zu erkennen sind, als das bei früheren Konferenzen der Fall war.

Es ist eine Frage der Betrachtungsweise, ob ich sage, das Glas ist halb voll oder es ist halb leer. Für die Sichtweise, dass es halb leer ist, spricht, dass die Situation seit über zwanzig Jahren klar beschrieben ist und in diesem Zeitraum – also seit Beginn der 1990er Jahre – die CO₂-Emissionen weltweit um 60 Prozent gestiegen sind. Das ist die Zahl, die einen skeptisch stimmen muss.

Für die andere Sichtweise – dass das Glas halb voll ist – gibt es aber auch Gründe: Seit der Auflösung der beiden großen politischen Machtblöcke ist es zum ersten Mal gelungen, in Paris einen völkerrechtlich verbindlichen Vertrag

abzuschließen, an dem sich wirklich alle Staaten aktiv beteiligen. Das ist in der multipolaren Welt, in der wir heute leben, ein Riesenerfolg. Wir haben ja keine Weltpolizei, die irgendeinem Land etwas befehlen kann – Verbindlichkeit lässt sich nur über Anreizsysteme oder Vernunft und Einsicht erzielen. Das ist in Paris gelungen.

Der Preis dafür ist ein Vertrag, der in manchen Punkten vage geblieben ist. Das wissen auch die Klimapolitiker und es ist jetzt die große Herausforderung, diese vagen Punkte nach und nach immer enger zu ziehen und konkreter zu machen. Das ist der Plan. Es wird ein schwieriger Prozess, in dem es vermutlich auch Rückschläge geben wird, aber aus meiner Sicht kann man mit Blick auf den Pariser Klimavertrag davon sprechen, dass das Glas halb voll ist.

Wie groß ist der Einfluss des IPCC auf die Politik?

Ich denke, dieser Einfluss ist sehr groß. Der IPCC beruht ja auf einer Aufforderung durch die internationale Politik. Man hat die Wissenschaftler aufgefordert, sich zusammzusetzen und international abzuklären, was im Hinblick auf den Klimawandel Konsens ist, wo es noch Streit gibt, was gesichertes Wissen ist und was noch unsicher ist. Das war der Auftrag, der 1988 an die Wissenschaft ging. Daraus hat sich ein sehr ausgefeilter, sehr aufwendiger Arbeitsprozess entwickelt, an dem beim letzten Sachstandsbericht über 800 Wissenschaftler beteiligt waren – übrigens ehrenamtlich.

Die Vorgehensweise des IPCC, das gesamte aktuell vorhandene Wissen zu sichten, zu diskutieren und zu bewerten, hat sich meiner Meinung nach bewährt. Das sieht man auch daran, dass mittlerweile zu anderen Themen-

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

bereichen, in denen wissenschaftsbasierte Entscheidungen erforderlich sind, ähnliche Strukturen entwickelt werden, die den IPCC sozusagen als Blaupause verwenden. Zum Beispiel IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – wo man sich in ähnlicher Weise mit dem globalen Problem der sinkenden Biodiversität, also dem massiven Aussterben von Pflanzen- und Tierarten, auseinandersetzt. Die IPCC-Berichte enthalten das, was internationaler Konsens von aktiv forschenden Wissenschaftlern ist. Es gibt immer wieder Stimmen, die diesen Konsens in Frage stellen, aber wenn man dann nachbohrt, stellt sich in der Regel heraus, dass es sich da um Menschen handelt, die nicht aktiv im Klimabereich forschen und veröffentlichen.

Noch mal konkret nachgefragt: Deutschland galt in der internationalen Klimapolitik lange Zeit als Vorreiter, inzwischen sind da aber Zweifel aufgekommen. Zum Beispiel halten es viele Beobachter für nahezu unmöglich, die für 2020 gesetzten Klimaziele zu erreichen. Würden Sie zu dieser Frage eine Einschätzung abgeben?

Unter der Voraussetzung, dass alles so bleibt, wie es ist, muss ich diese Einschätzung leider bestätigen. Die Emissionen stagnieren derzeit in Deutschland. Sie müssten aber sinken und zwar schnell, wenn das selbst gesteckte Ziel von 40 Prozent Reduktion der Treibhausgase bis 2020 gegenüber 1990 noch eingehalten werden soll.

Der Laie stellt sich unter Klimaforscherinnen und Klimaforschern vor allem naturwissenschaftlich tätige Menschen vor. Wenn man sieht, dass beispielsweise im Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung eine ganze Reihe von Ökonomen und Sozialwissenschaftlern/innen arbeiten, dann bekommt man den Eindruck, dass Klimaforschung sehr interdisziplinär geworden ist.

Das kann ich nur bestätigen. Es spiegelt sich ja auch in den drei Arbeitsgruppen des IPCC wieder – und auch in unserem Positionspapier, in dem wir wichtige Themen der zukünftigen Klimaforschung benannt haben. Nach wie vor spielt die naturwissenschaftliche Klimaforschung eine große Rolle. Sie hat in den letzten Jahrzehnten immer präzisere Aussagen über das Klimasystem treffen können, es gibt aber auch viele ungelöste Fragen, beispielsweise im Bereich der Wolkenforschung oder der Meeresströmungen.



Ist eine Radtour am Meer cool oder langweilig? Welche Formen von Freizeitgestaltung als attraktiv empfunden werden – auch das wirkt sich auf die Emission von Treibhausgasen aus.

Es gibt aber auch einen zweiten großen Fragenkomplex, der mit den Lösungen zusammenhängt: Wie können wir den Klimawandel mindern? Und wie können wir uns an den nicht mehr vermeidbaren Klimawandel anpassen? Das ist ein sehr spannendes und dynamisches Forschungsfeld, in dem sich gerade junge Forscherinnen und Forscher sehr engagieren. Hier sind Wirtschaftswissenschaftler, Sozialwissenschaftler, Psychologen und andere gefordert, um herauszufinden, wie sich Gesellschaften verändern und gleichzeitig eine gut funktionierende Wirtschaft behalten können.

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

Da geht es etwa um wirtschaftliche Förderung von klimafreundlichen Techniken, aber auch um einen Preis auf CO₂. Wir alle zahlen Müllgebühren, und wenn ein Unternehmen einen Fluss verschmutzt, muss es Strafe zahlen – aber wir nutzen die Atmosphäre kostenlos als Deponie für Treibhausgase wie CO₂. Der Emissionshandel oder Steuern auf CO₂ sind da die Ideen. Oder es geht um so genannte „Pioniere des Wandels“, die neue Trends setzen und damit den Lebensstil der Mehrheitsgesellschaft beeinflussen – zum Beispiel, dass es nicht mehr als hipp gilt, alle paar Monate eine Flugreise zu machen, sondern auch mal eine Radtour an der mecklenburgischen Seenplatte. Solche Transformationsprozesse besser zu verstehen und Optionen für neue Wege aufzuzeigen, ist Aufgabe der Wissenschaft. Politik braucht diese Unterstützung, sie muss allerdings am Ende selbst entscheiden, welcher Weg konkret beschritten wird.

Der Blick in die Zukunft bringt ja zweifelnsfrei große und interessante Herausforderungen mit sich. Um die Klimaveränderung zu begrenzen, müssen wir ja etwa in der Mitte des Jahrhunderts zu einer nahezu karbonfreien Gesellschaft werden. Gibt es eigentlich verlässliche Modelle, wie das technologisch, ökonomisch und in sozialer Hinsicht aussehen könnte?

Im dritten Teil des Sachstandsberichtes des IPCC gibt es einige Überlegungen dazu. Einer der Vorsitzenden der Arbeitsgruppe Klimaschutz war Ottmar Edenhofer, stellvertretender Direktor am Potsdam-Institut für Klimafolgen-

forschung und einer der weltweit führenden Klimaökonomien. Da gibt es beispielsweise die Berechnung, dass bei einem normalen Wirtschaftswachstum (von 1,6 bis 3 Prozent im Jahr) der Klimaschutz nur mit einem Minus von rund 0,06 Prozentpunkten zu Buche schlagen würde. Das ist so, als würde man die Steuern leicht erhöhen. Also, die Wirtschaft merkt es, aber sie ist weit davon entfernt zusammenzubrechen, wie manche befürchten. Die zentrale Botschaft lautet: Mit Klimaschutz muss man nicht auf Wirtschaftswachstum und Wohlstand verzichten.

Modelle sind natürlich immer vereinfachte Abbilder der Wirklichkeit. Dass die Realität komplizierter ist, wissen alle. Ich will es mal so ausdrücken: Die Puzzle-Teile sind schon da: die klimafreundlichen Techniken, die Ideen für neue Regeln in der Wirtschaft, das Bewusstsein, dass wir Emissionen einsparen und nachhaltiger leben müssen. Aber sie müssen noch zu einem Bild zusammengefügt werden. Dazu ist es auch wichtig, schärfer zu erkennen, wo die unterschiedlichen Interessen liegen – was wiederum eine Aufgabe der Politik ist. Es gibt mächtige Spieler, die kein Interesse an einem Wandel haben, und es gibt sehr viele Menschen auf der Welt – in den Entwicklungs- und Schwellenländern, aber auch bei uns – die ein großes Interesse haben, dass der Klimawandel gebremst wird, weil er zum Teil schon heute und mehr noch in Zukunft ihr Leben und ihren Wohlstand beeinträchtigt.

Vielen Dank für das Gespräch.

Arbeitsmaterial D4 "Meeresforschung und Klimawandel"

Hintergrund: Aufgaben und Arbeitsweise des Weltklimarates

Der Weltklimarat IPCC wurde 1988 auf Initiative der UNO einberufen und hat die Aufgabe, den aktuellen Forschungsstand zum Klimawandel zusammenzutragen und dadurch den politischen Entscheidungsträgern eine Orientierung für ihre Beschlüsse zu geben. Seitdem hat der Weltklimarat fünf sogenannte Sachstandsberichte und einige Sonderberichte veröffentlicht.

Der IPCC ist ein wissenschaftliches Gremium und gleichzeitig ein zwischenstaatlicher Ausschuss. Der Sitz des Rates ist Genf. Ihm gehören neben Wissenschaftlern/innen aus der ganzen Welt auch Regierungsvertreter aller beteiligten Länder an (zurzeit 195). Außerdem gehören Beobachter/innen aus mehr als 100 internationalen Organisationen sowie aus der Zivilgesellschaft zum IPCC.

Eigene Forschungsarbeit leistet der IPCC nicht, sondern er sammelt das aktuelle naturwissenschaftliche, technische und sozioökonomische Wissen und bewertet es aus wissenschaftlicher Sicht. Er stellt die naturwissenschaftlichen Grundlagen, die Auswirkungen sowie Risiken des Klimawandels dar. Außerdem zeigt er Möglichkeiten auf, wie die Menschheit den Klimawandel mindern und sich an eine globale Erwärmung der Erde anpassen kann. Regierungsvertreterinnen und Regierungsvertreter der Mitgliedsstaaten können die Entwürfe der IPCC-Berichte vor deren Veröffentlichung kommentieren und verhandeln die Formulierung der Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger.

2007 erhielt der IPCC gemeinsam mit dem ehemaligen US-Vizepräsidenten Al Gore den Friedensnobelpreis für seine Bemühungen, den Klimawandel ins Bewusstsein der Weltöffentlichkeit zu rücken. Nach der Fertigstellung des Fünften Sachstandsberichts in den Jahren 2013 und 2014 bereitet der IPCC nach der Wahl des

neuen Vorstands im Oktober 2015 die Arbeit am Sechsten Sachstandsbericht vor, der dann spätestens im Jahr 2022 erscheinen soll.

Quellen: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (www.bmub.bund.de), Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (www.de-ipcc.de)

Aufgaben

- ▶ Erläutern Sie, warum Wissenschaft als Grundlage für politische Entscheidungen in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen hat.
- ▶ Lesen Sie sich die Informationen über die Arbeitsweise des IPCC durch. Diskutieren Sie, ob auf diese Weise die bestmögliche Grundlage für politische Entscheidungen entsteht.
- ▶ „Wissenschaftler sollen Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, aber der Politik überlassen, die richtigen Entscheidungen zu treffen.“ Diskutieren Sie diese Aussage. Würde ein/e Wissenschaftler/in (und Angehöriger des Weltklimarates) fordern, dass die Produktion von Autos mit Verbrennungsmotor innerhalb von drei Jahren verboten werden soll, in Ihren Augen die wissenschaftliche Neutralität verletzen?
- ▶ Informieren Sie sich über die Ergebnisse des Pariser Klimaabkommens von 2015 (vgl. Arbeitsmaterial D 5). Diskutieren Sie, ob Sie die Einschätzung von Marie-Luise Beck zu diesem Abkommen teilen.
- ▶ Stellen Sie in einem Schaubild da, welche gesellschaftlichen Bereiche durch Klimapolitik betroffen sind.
- ▶ Erklären Sie, warum auch Psychologen/innen und Soziologen/innen in der Klimaforschung tätig sind.

Arbeitsmaterial D5 "Meeresforschung und Klimawandel"

Meilensteine der internationalen Klimapolitik

1992 Rio de Janeiro: Klimarahmenkonvention verabschiedet (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)

Die Klimarahmenkonvention ist ein Grundlagenabkommen, das 1992 verabschiedet und zunächst von 154 Staaten unterschrieben wurde. Inzwischen sind 196 Staaten und die Europäische Union dem Abkommen beigetreten. Es bildet die Grundlage für eine international abgestimmte Klimapolitik, die vor allem zwei Ziele verfolgt: Durch eine Reduktion von Treibhausgasen die globale Erwärmung zu verlangsamen und ihre Folgen abzumildern.

1997 Kyoto: Das Kyoto-Protokoll wird verabschiedet

Das Protokoll von Kyoto beinhaltet die konkrete Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention. Erstmals werden völkerrechtlich verbindliche Ziele für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern festgelegt. Allerdings haben die USA, als einer der größten Emittenten, das Protokoll nie unterzeichnet, Kanada ist 2013 ausgetreten.

Mit dem Kyoto-Protokoll werden auch Mechanismen zur Erreichung der Reduktionsziele beschlossen, zum Beispiel der Emissionsrechtehandel in der EU. (Beim Emissionsrechtehandel ist eine Obergrenze des CO₂-Ausstoßes durch eine bestimmte Anzahl Emissionsberechtigungen festgelegt – eine Emissionsberechtigung entspricht einer Tonne CO₂. Wird die Menge der Emissionsberechtigungen unterschritten, können diese am Markt gehandelt werden.) Industrieländer können ihre Emissionen (rechnerisch) auch dadurch reduzieren, dass sie in Entwicklungsländern Maßnahmen finanzieren,

die die jeweilige CO₂-Bilanz verbessern (Clean Development Mechanism, CDM).

Mindestens 55 Staaten, die für mindestens 55 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich sind, mussten das Protokoll anerkennen, damit es in Kraft treten konnte. Das war 2005 der Fall.

2007 Bali: Beschluss des Bali Action Plan

Der Bali Action Plan, das zentrale Ergebnis der UN-Klimakonferenz auf Bali, sollte den Fahrplan festlegen, der zu einer Nachfolgeregelung für das Ende 2012 auslaufende Kyoto-Protokoll führen sollte. Neben der Festlegung von Reduktionszielen sollten dabei z.B. auch Anreize entwickelt werden, um die Rodung von Wäldern zu verringern und nachhaltige Forstpraktiken zu fördern. Zunehmend rückten auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf die Tagesordnung. Die Umsetzung des Planes verzögerte sich in den folgenden Jahren mehrfach und scheiterte in wesentlichen Teilen.

2008 1. Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls (2008–2012)

Innerhalb der 1. Verpflichtungsperiode sollten die Industrieländer den Ausstoß von Treibhausgasen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um mindestens fünf Prozent gegenüber den Emissionen von 1990 senken. Für einzelne Länder und Regionen wurden höhere Ziele festgesetzt: für die EU 8 Prozent, für Deutschland 21 Prozent. Diese Ziele konnten erreicht werden, was im Fall von Deutschland jedoch nur durch den Zusammenbruch der ostdeutschen Industrie nach dem Zusammenbruch der DDR möglich wurde.

Arbeitsmaterial D5 "Meeresforschung und Klimawandel"

2010 Cancún (Mexiko): Einigung auf 2-Grad-Ziel

Die Mitgliedstaaten einigen sich darauf, die Erderwärmung auf maximal 2 Grad Celsius gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen, da so die schlimmsten Folgen der Klimaerwärmung noch verhindert werden können. Bis 2010 betrug die globale Erwärmung bereits mehr als 0,8 Grad Celsius. Die Industrieländer erkannten an, dass die CO₂-Emissionen bis 2020 um 25 bis 40 Prozent gesenkt werden müssen.

Um die von der Erwärmung besonders betroffenen Regionen zu entlasten, wurde ein Klimafonds für Soforthilfe beschlossen. Zudem wurde beschlossen, einen Fonds einzurichten, aus dem insbesondere Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern finanziert werden sollen (Green Climate Fund, GCF).

2012 Doha: 2. Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls (2013–2020)

Nach mehrjährigen Verhandlungsrunden einigten sich die Vertragsstaaten auf der Klimakonferenz in Doha (Katar) auf eine Verlängerung des Kyoto-Protokolls bis 2020. Für diese zweite Verpflichtungsperiode sicherten die Industrieländer zu, ihre Emissionen bis 2020 um insgesamt 18 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Die EU hat sich zu einer Verringerung von 20 Prozent verpflichtet.

Neuseeland, Japan und Russland nehmen nicht mehr an der zweiten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls teil. Damit belaufen sich die CO₂-Emissionen der Teilnehmerstaaten auf weniger als 15 Prozent der globalen Emissionen – die Wirkungskraft dieser Vereinbarung ist damit sehr fragwürdig geworden. Die Erwartungen richten sich inzwischen auf das Pariser Abkommen (siehe rechte Spalte).

2015 Dezember: Pariser Abkommen

Die UN-Klimakonferenz in Paris hatte eine besondere Bedeutung, weil auf der Tagesordnung eine neue internationale Klimaschutzvereinbarung als Nachfolge des Kyoto-Protokolls stand. Das im Dezember 2015 in Paris verabschiedete Klimaabkommen ist einerseits ambitioniert, lässt aber im Detail viele Fragen offen. Die Ergebnisse im Einzelnen:

- ▶ Es wird eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius angestrebt, möglichst 1,5 Grad Celsius (im Vergleich zu vorindustriellen Levels).
- ▶ Um dieses Ziel erreichen zu können, dürfen in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts nicht mehr klimaschädliche Gase ausgestoßen werden, als der Atmosphäre durch sogenannte Senken, also etwa Wälder, entzogen werden.
- ▶ Diese „Treibhausgas-Neutralität“ ist nur möglich durch einen raschen und konsequenten Umbau der Ökonomien und eine „Dekarbonisierung“ der Welt. Zudem muss ein Teil des zuvor emittierten CO₂ wieder aus der Erdatmosphäre entfernt werden.
- ▶ Die starre Zweiteilung zwischen Industrie- und Entwicklungsländern wurde aufgehoben, weil sie nicht mehr zu den veränderten weltwirtschaftlichen Verhältnissen passt. Staaten und Themenfelder werden jeweils individuell behandelt.
- ▶ Das bereits früher formulierte Ziel, den weniger finanzstarken Staaten zu helfen, wurde bestätigt. So sollen ab dem Jahr 2020 bis zunächst 2025 100 Milliarden Dollar jährlich für die Anpassung und Abmilderung (Mitigation) von Auswirkungen des Klimawandels bereitgestellt werden.
- ▶ Das Abkommen ist zwar völkerrechtlich bindend, jedoch drohen keine Strafen bei Missachtung der Vertragspunkte.

Arbeitsmaterial D5 "Meeresforschung und Klimawandel"

Das Abkommen tritt in Kraft, wenn es von 55 Staaten, die zudem mindestens 55 Prozent der Emissionen verursachen, ratifiziert wurde. Ursprünglich wurde damit gerechnet, dass das 2020 der Fall sein würde. Da mittlerweile aber bereits China, die USA und Frankreich noch für 2016 eine Ratifizierung angekündigt haben, könnte das Abkommen schon deutlich früher in Kraft treten.

Die aktuelle Situation: Anhaltend hoher CO₂-Ausstoß, hohe Konzentrationen

Weltweit zeigt der Emissionstrend nach wie vor noch nicht nach unten: Wissenschaftler/innen des „Global Carbon Project“ ermittelten für 2014 einen weltweiten Ausstoß von 35,9 Milliarden Tonnen CO₂. Das sind etwa 60 Prozent mehr als 1990, dem Jahr, das im Kyoto-Protokoll als Bezugspunkt festgelegt wurde. Die Forscher/innen halten eine Stagnation für möglich, sehen aber noch keine grundsätzliche Trendumkehr.

Für die anhaltend hohen Werte sind neben einigen Industrieländern insbesondere sich rasch entwickelnde Schwellenländer verantwortlich, denen es schwer fällt, den CO₂-Ausstoß ihrer wachsenden Ökonomien zu kontrollieren. 2014 war allein China für ein Viertel der weltweiten Emissionen verantwortlich.

In Folge der hohen Emissionen steigt auch der CO₂-Anteil in der Atmosphäre, der in Parts per Million (ppm) gemessen wird. Der Wert überschritt im weltweiten Durchschnitt im März 2015 erstmals die Marke von 400 ppm, wie die US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ermittelte. Zu Beginn der Industrialisierung hatte der Wert bei etwa 280 ppm gelegen. Die hohe Konzentration von CO₂ ist ein globales Experiment mit großem Risiko – sie übersteigt alle Werte, die in den letzten Millionen Jahren erreicht wurden. Selbst wenn der aktuelle Ausstoß radikal gesenkt würde, bliebe die CO₂-Konzentration für eine sehr lange Zeit hoch.

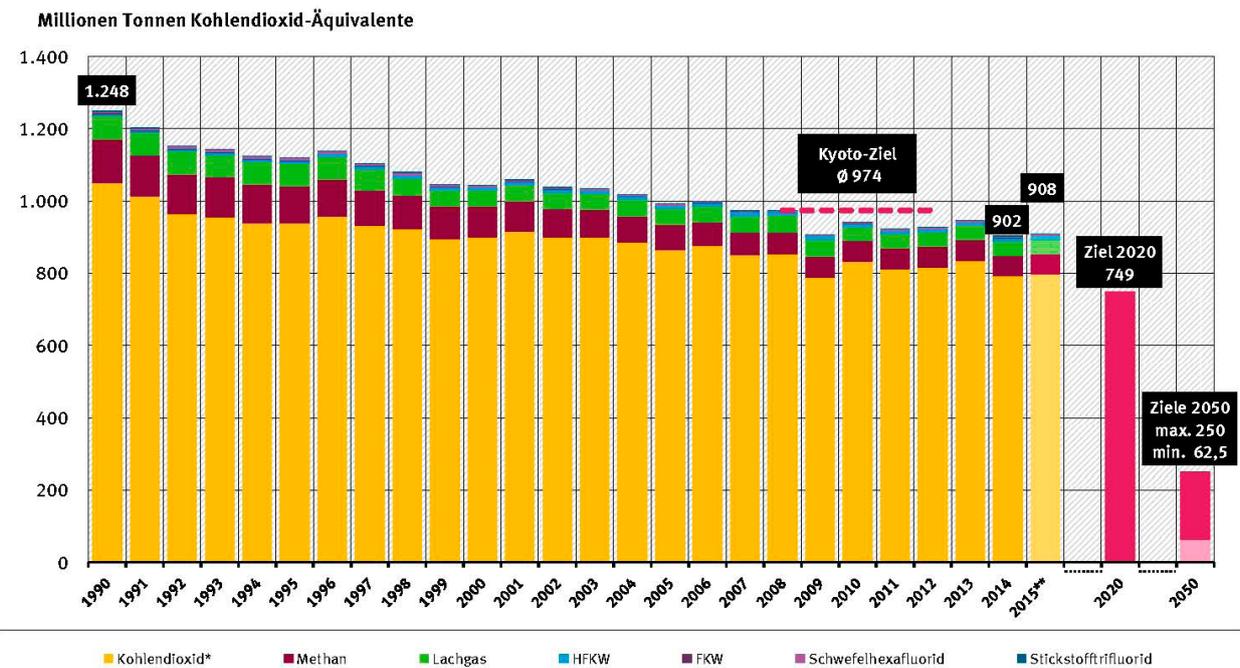
Aufgaben

- ▶ Lesen Sie den Text über die Stationen der internationalen Klimapolitik seit 1992. Nennen Sie zentrale Themen und Streitpunkte.
- ▶ Das Klimaabkommen von Paris 2015 wurde als großer Erfolg bewertet. Vergleichen Sie die Beschlüsse mit früheren Abkommen und stellen Sie dar, was sich verändert hat.

Arbeitsmaterial D6 "Meeresforschung und Klimawandel"

Treibhausgas-Emissionen und Klimaziele in Deutschland

Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 nach Gasen
sowie Ziele für 2008-2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung)



* ohne Kohlendioxid aus LULUCF
** Zeitnahprognose für 2015

Quelle: Umweltbundesamt 2015, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2014 (Stand: 01/2016) und Zeitnahprognose 03/2016

Die Grafik gibt einen Überblick über die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland und setzt sie ins Verhältnis zu den Zielsetzungen (Quelle: Bundesumweltamt 2015). Die Bundesregierung hat sich im Jahr 2007 zu einer 40-prozentigen Minderung der deutschen Treibhausgas-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990 verpflichtet. Im Energiekonzept aus dem Jahr 2010 wird dieses Ziel ergänzt durch ein Minderungsziel von mindestens 55 Prozent bis zum Jahr 2030, mindestens 70 Prozent bis zum Jahr 2040 und 80–95 Prozent bis zum Jahr 2050. Diese Ziele werden auch im Aktionsprogramm Klimaschutz der Bundesregierung vom Dezember 2014 bekräftigt.

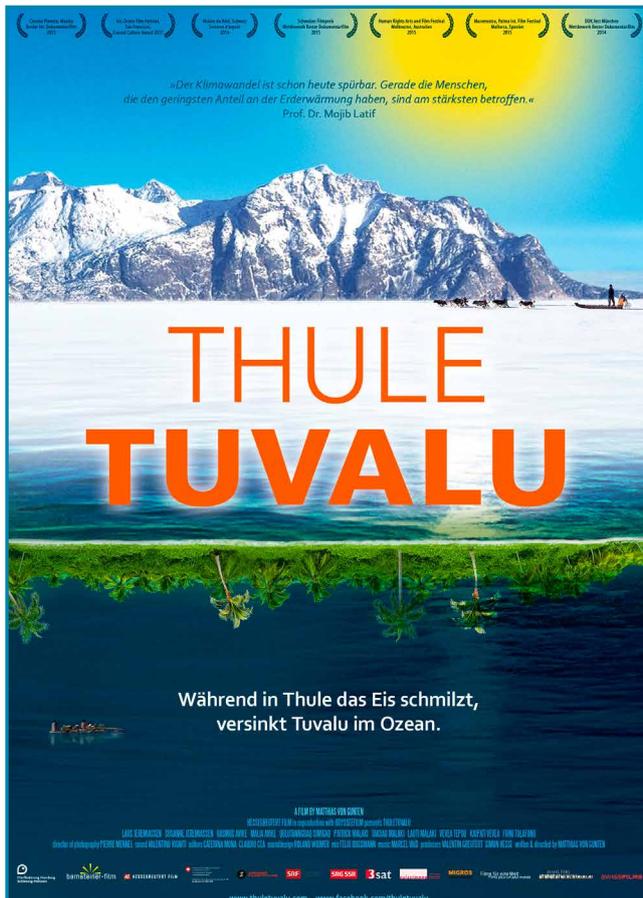
Aufgaben

- ▶ Beschreiben Sie, welche Informationen das Diagramm zu Treibhausgas-Emissionen in Deutschland enthält.
- ▶ Ordnen Sie die Entwicklung in Deutschland in den internationalen Kontext ein. Recherchieren Sie dazu die Emissionswerte anderer Staaten. Berücksichtigen Sie, dass die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen in den ersten Jahren nach 1989 zu einem großen Teil auf der Stilllegung ostdeutscher Industriebetriebe zurückzuführen ist.
- ▶ Bewerten Sie die Klimaziele der Bundesregierung: Sind sie erreichbar, und wie könnten sie erreicht werden?

Arbeitsmaterial F 1 "ThuleTuvalu"

Vor der Filmbetrachtung

THULETUVALU: Zwei Orte – ein Problem



Der Dokumentarfilm THULETUVALU von Matthias von Gunten verbindet zwei Orte, die auf den ersten Blick nichts miteinander zu tun haben: Thule (grönländisch Qaanaaq) und die pazifische Inselgruppe Tuvalu. Beide Orte liegen 20.000 Kilometer voneinander entfernt und das Leben unterscheidet sich allein wegen der gegensätzlichen klimatischen Bedingungen ganz erheblich. Durch den Klimawandel sind die Menschen in Thule und Tuvalu plötzlich miteinander verbunden: Sie erleben massive Veränderungen in ihrer Umwelt und sehen ihre Lebensgrundlagen in Frage gestellt.

Texteinblendung im Vorspann zu THULETUVALU

In meiner Kindheit waren Thule und Tuvalu die Lieblingsorte meiner Fantasiereisen auf der Weltkarte: geheimnisvolle Paradiese an den Rändern der Erde.

50 Jahre später entdeckte ich, dass Thule und Tuvalu trotz 20.000 Kilometern Entfernung heute durch ein gemeinsames Schicksal eng miteinander verbunden sind.

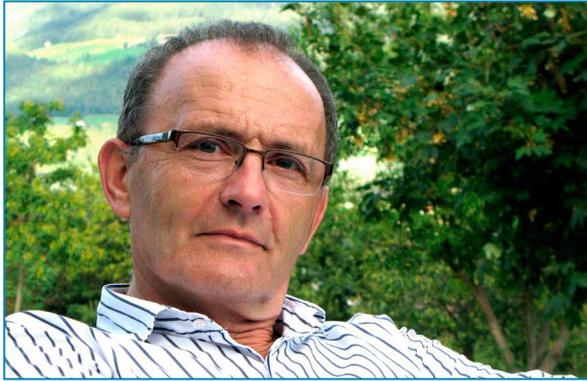
Aufgaben

- ▶ Lesen Sie die Angaben zum Film und betrachten Sie das Filmplakat. Diskutieren Sie, inwiefern sich die filmische Idee zu THULETUVALU von einem Dokumentarfilm unterscheidet, in dem nur einer der beiden Orte dargestellt würde.
- ▶ Diskutieren Sie, welche Hinweise die Texteinblendung im Vorspann auf den Charakter des Films gibt.
- ▶ Notieren Sie Erwartungen hinsichtlich der filmischen Umsetzung. Nennen Sie mögliche Vor- und Nachteile, die das Setting einem/einer Regisseur/in bietet.
- ▶ Diskutieren Sie, ob die Gegenüberstellung zweier Orte und ihrer Bewohner/innen als dramaturgische Idee ausreicht, um die Spannung in einem gominütigen Film aufrecht zu erhalten.

Arbeitsmaterial F 2 "ThuleTuvalu"

Vor der Filmbetrachtung

Der Dokumentarfilmer Matthias von Gunten



Matthias von Gunten (geb. 1953) studierte an der Hochschule für Fernsehen und Film München. Nach seinem Studium verbrachte er einige Jahre in Berlin und kehrte dann in die Schweiz zurück. Seit 1995 ist er freischaffender Filmregisseur und -produzent. Er betreibt die Produktionsfirma Odyssee-Film (www.odyssee-film.ch).

Von Gunten realisierte zahlreiche Dokumentarfilme, unter anderem über den Schweizer

Schriftsteller Max Frisch. Er geht in MAX FRISCH, CITOYEN (2008) der Frage nach, welches Gewicht Frisch als einer der bedeutendsten Autoren der Schweiz hat und, ob das 21. Jahrhundert noch „große Intellektuelle“ braucht. Im Film DIE WÄGSTEN UND BESTEN DES LANDES widmet sich von Gunten der aus dem 13. Jahrhundert stammenden schweizerischen Kampfsportart des Schwingens, die in ländlichen Gebieten bis heute mit großem Engagement betrieben wird.

Ankündigungstext EIN ZUFALL IM PARADIES

(Dokumentarfilm, Schweiz/Österreich 1999)

Warum gibt es eigentlich Menschen? Dass es uns gibt, ist für uns eine Selbstverständlichkeit. Und dank Charles Darwin wissen wir auch, dass wir mit großer Wahrscheinlichkeit von einem affenartigen Wesen abstammen. Doch wie ist es zu dieser Entwicklung gekommen? Gibt es Zeichen für irgendeine Absicht der Natur oder verlief sie ohne jeden Anlass, ohne jede Notwendigkeit? Dieser Film greift solche faszinierende Fragen auf: Er befragt und beobachtet Menschen, die ihr Leben der Erforschung dieses Geheimnisses verschrieben haben. Wir begegnen einigen der zurzeit bedeutendsten Urmenschenforschern. In Wüsten, Urwäldern und Labors taucht der Film zusammen mit diesen Forschern in die jahr-millionenlange Geschichte unseres Entstehens ein – immer der einen Frage auf der Spur: was war es, was damals den entscheidenden Ausschlag für unser Entstehen gab?

Aufgaben

- ▶ Lesen Sie die Kurzbiografie und den Text zum Film EIN ZUFALL IM PARADIES. Vergleichen Sie die Informationen mit dem Konzept von THULETUVALU. Entdecken Sie Ähnlichkeiten in der Art, Fragen zu stellen und an Themen heranzugehen?
- ▶ Versuchen Sie eine Definition zu formulieren, was ein Dokumentarfilm ist. Notieren Sie Vermutungen, welche Ziele ein Dokumentarfilmer verfolgen könnte.

Arbeitsmaterial F 3 "ThuleTuvalu"

Vor oder nach der Filmbetrachtung

Der Film

Hinweise für Lehrer/innen

Arbeitsmaterialien „Meeresforschung“

Arbeitsmaterialien zum Film

Die Schauplätze des Films THULETUVALU

Tuvalu – Paradies in Gefahr



Eine der wenigen Asphaltstraßen in Tuvalu. An manchen Stellen sind die ringförmigen Atolle sehr schmal – auf der einen Seite liegt dann der Pazifik (links im Bild), auf der anderen Seite die Lagune.

Tuvalu ist einer der kleinsten Staaten der Welt. Die 26 Quadratkilometer des Inselstaates verteilen sich auf neun Atolle (ringförmige Inseln, die eine mit Wasser gefüllte Lagune umschließen und auf Korallenstrukturen basieren). Die Atolle liegen mehrere hundert Kilometer auseinander und sind sehr flach: An der höchsten Stelle von Tuvalu liegt das Land gerade einmal fünf Meter über dem Meeresspiegel.

Tuvalu liegt im südlichen Pazifischen Ozean, etwa auf der Höhe von Neuguinea. Insgesamt leben in Tuvalu etwa 11.000 Menschen. Neben etwas Tourismus gibt es nur eine schwach ausgeprägte Wirtschaft – die meisten Tuvalesen leben vom Fischfang, manche betreiben etwas Landwirtschaft. Am 1. Oktober 1978 entließ Großbritan-

nien die damaligen Ellice-Inseln unter der neuen Bezeichnung Tuvalu in die Unabhängigkeit. Die parlamentarische Monarchie Tuvalu wurde Mitglied des Commonwealth of Nations und trat im Jahr 2000 den Vereinten Nationen bei.

Aufgrund des steigenden Meeresspiegels und immer häufiger auftretender Unwetter gibt es schon seit mehreren Jahren Überlegungen, die Bewohner/innen Tuvalus komplett umzusiedeln. Sowohl die Tuvalesen als auch Australien und Neuseeland, wo bereits mehrere tausend Tuvalesen leben, lehnen solche Vorhaben ab. 2014 gewährte das Einwanderungstribunal Neuseelands einer Familie Asyl – die vier Familienmitglieder gelten als die ersten anerkannten Klimaflüchtlinge weltweit.

Arbeitsmaterial F 3 "ThuleTuvalu"

Vor oder nach der Filmbetrachtung

Der Film

Hinweise für Lehrer/innen

Arbeitsmaterialien „Meeresforschung“

Arbeitsmaterialien zum Film

Thule – Fischerort mit mythischem Hintergrund



In Qaanaaq scheint die Sonne von Ende April bis Ende August 24 Stunden am Tag.

In der Sprache der Einheimischen heißt Thule eigentlich Qaanaaq und hat etwa 650 Einwohner/innen. Es ist der größte Ort im nördlichen Grönland und damit überhaupt eine der nördlichsten Siedlungen von Menschen. Qaanaaq liegt im Nordwesten des Landes an der Baffin Bay. Der Ort besitzt ein eigenes Krankenhaus, eine Schule, sowie eine protestantische Kirche, ein Museum, zwei Kaufläden und ein eigenes Hotel. Qaanaaq ist keine ursprünglich grönländische Stadt, sondern wurde 1953 von US-Amerikanern gegründet, um Grönländer/innen umzusiedeln, die dem neu errichteten Militärflughafen Thule Air Base weichen mussten.

Die Bezeichnung Thule geht auf die Antike zurück. Griechische Seefahrer nannten so eine Insel jenseits von Britannien, am nördlichsten Rand der damals bekannten Welt. Welche Insel genau gemeint war, ist heute nicht mehr zu rekonstruieren. Später bekam die Bezeichnung Thule eine mythische Bedeutung und stand für einen magischen Ort am nördlichen Rand der Zivilisation. In diesem Sinne ist auch Goethes Gedicht „Der König in Thule“ zu verstehen. Erst seit Beginn des 20. Jahrhunderts wurde der Name wieder mit einem geografischen Ort verknüpft: Der dänische Polarforscher Knud Rasmussen gründete im nördlichen Grönland eine Handelsstation und gab ihr den Namen Thule. Auch die Region wird so genannt.

Aufgaben

- ▶ Lesen Sie die Texte und notieren Sie, was Ihnen zu den Ortsbeschreibungen einfällt. Vergleichen Sie in Partnerarbeit Ihre Notizen. Überlegen Sie, welchen Ort Sie lieber kennen lernen würden: Thule oder Tuvalu.
- ▶ Legen Sie eine Tabelle an, in der Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beiden Orten festhalten.

Arbeitsmaterial F 4 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Wie war der Film? (Auswertungsbogen)

Füllen Sie den Fragebogen unmittelbar nach dem Kinobesuch/nach der Filmbetrachtung aus. Vergleichen Sie Ihre Beobachtungen mit denen Ihrer Mitschüler/innen.

- 1) Sie haben den Film THULETUVALU gesehen. Notieren Sie bitte drei Situationen, an die Sie sich besonders intensiv erinnern. Warum hat sich Ihnen diese Situation eingeprägt?

a) _____

Warum? → _____

b) _____

Warum? → _____

c) _____

Warum? → _____

- 2) Notieren Sie Themen, zu denen Sie nach der Filmbetrachtung mehr erfahren möchten.

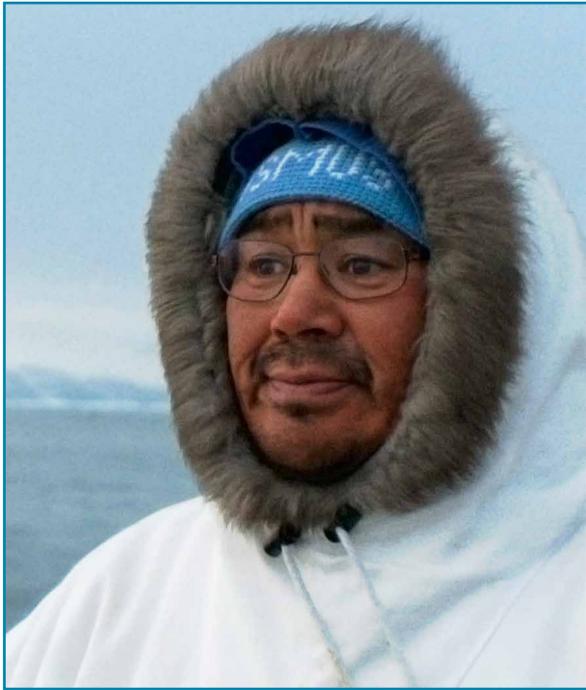
- 3) Der Film zeigt das alltägliche Leben der Menschen in Tuvalu und Thule – notieren Sie, was Ihnen am Leben der Menschen gefällt/nicht gefällt.

- 4) Hat der Film Ihre Sichtweise auf den Klimawandel verändert? Wenn ja, inwiefern? Wenn nein, was hätte der Filmemacher anders machen müssen?

Arbeitsmaterial F 5 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Thule und Tuvalu im Vergleich



Rasmus Avike, 46 Jahre



Patrick Malaki, 42 Jahre

Aufgaben

- ▶ Füllen Sie die Tabelle auf der folgenden Seite aus Ihrer Erinnerung an den Film aus und ergänzen Sie gegenseitig Ihre Ergebnisse.
- ▶ Sehen Sie sich, wenn die Möglichkeit besteht, den Film ein zweites Mal an. Achten Sie darauf, wie die Themen im Verlauf des Films platziert werden.
- ▶ Die Aussichten für die Menschen in Thule und Tuvalu sind ungewiss. Entscheiden Sie sich für einen der beiden Orte und skizzieren Sie eine realistische Zukunftsperspektive für die nächsten zwanzig Jahre. Notieren Sie, was Sie an Stelle der im Film gezeigten Familien tun würden.
- ▶ Diskutieren Sie, wie politische Maßnahmen aussehen könnten, die den Menschen in Thule und Tuvalu eine Lebensperspektive geben.

Arbeitsmaterial F 5 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Was erfährt man über ...	Thule	Tuvalu
<i>... das tägliche Leben</i>		
<i>... Berufe / Qualifikationen / ökonomische Situation</i>		
<i>Familie, soziales Leben</i>		
<i>Religion / Tradition</i>		
<i>Absehbare Auswirkungen des Klimawandels</i>		
<i>Reaktion auf die Folgen des Klimawandels / Zukunftsperspektiven</i>		
<i>Unterstützung von außen (Regierung, Hilfsorganisationen)</i>		
<i>Anpassungsmaßnahmen</i>		

Arbeitsmaterial F 6 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Klimawandel, Migration und die Frage der Gerechtigkeit



Kira Vinke ist wissenschaftliche Referentin am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung im Stab des Direktors und dort für den Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen tätig. Sie forscht zum Thema Klimawandel und Migration mit dem Schwerpunkt auf Land-Stadt-Wanderungen in Asien.

Die wissenschaftliche Beweislage ist klar: Der vom Menschen gemachte Klimawandel verändert unsere Umwelt und damit unsere natürlichen Lebensgrundlagen. Bereits heute sind auf allen Kontinenten und in den Weltmeeren Klimafolgen zu beobachten (IPCC, 2014). Auch wenn in den Pariser Klimaschutzverhandlungen das Ziel festgelegt wurde, die globale Erwärmung auf eine Temperaturerhöhung von maximal 1,5 bis 2 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen, werden bestimmte Regionen zukünftig vermehrt von Klimafolgen betroffen sein. Dies wirft die Frage auf, was diese Veränderungen für die Menschen bedeuten, die in den entsprechenden Gebieten gegenwärtig leben.

In Ländern wie Bangladesch oder Inselstaaten wie Tuvalu, die nur knapp über dem Meeresspiegel liegen, kann auch ein moderater Anstieg des Meeresspiegels bedeuten, dass heute teils eng besiedelte Gebiete zukünftig unbewohnbar werden. Ebenfalls nehmen Risiken für Extremwetterereignisse wie tropi-

sche Stürme oder Sturmfluten zu, die erhebliche Schäden verursachen. In ariden¹ und semi-ariden Gebieten hingegen können extreme Dürren auftreten, die starke Einbrüche in der landwirtschaftlichen Produktion zur Folge haben. Dies war beispielsweise in Syrien vor Beginn des Bürgerkriegs der Fall, als etwa 1,5 Millionen Menschen aufgrund einer extremen Dürre ihre Lebensgrundlage verloren und innerhalb kurzer Zeit vom Land in städtische Peripherien² wanderten (Kelley, Mohtadi, Cane, wSeager, & Kushnir, 2015). Die Eintrittswahrscheinlichkeit einer solchen Dürre war unter Berücksichtigung der fortschreitenden Erwärmung um das zwei- bis dreifache erhöht (Kelley et al., 2015).

Der Zusammenhang zwischen Klimawandel und Migration ist jedoch komplex, denn jede Entscheidung zur Migration ist eine individuelle Abwägung des Einzelnen. Viele verschiedene Faktoren können eine solche Entscheidung beeinflussen, wie zum Beispiel die Situation im Heimatort. Dort können wirtschaftliche oder politische Gegebenheiten, die demografische Entwicklung oder auch die persönlichen Lebensumstände eine Rolle dabei spielen, ob der Einzelne sich entschließt zu migrieren. Die negativen Folgen des Klimawandels können dabei auf diese Faktoren Einfluss nehmen oder selbst zum ausschlaggebenden Grund für die Migration werden. Ebenso spielen die Möglichkeiten zur Migration, also finanzielle Ressourcen oder etwa die Anbindung an eine Verkehrsinfrastruktur, eine wichtige Rolle. Darüber hinaus können auch Zielorte von Migration als Anziehungspunkte wirken, da es dort gegebenenfalls bessere Chancen auf Bildung, gesundheitliche Versorgung oder ein höheres Einkommen gibt. Zudem begünstigen eventuell bereits bestehende familiäre Netzwerke an anderen Orten die Migration.

Arbeitsmaterial F 6 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Klimawandel und Gerechtigkeit

An den Folgen des Klimawandels leiden besonders arme Menschen, die keine finanziellen Ressourcen haben, um sich an die veränderte Umwelt anzupassen oder Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Gerade in den ländlichen Risikogebieten, wie beispielsweise in niedrig liegenden Flussdeltas, arbeiten viele betroffene Menschen in der Landwirtschaft oder in der Fischerei. Ihr wirtschaftliches Einkommen ist eng mit der Gesundheit des Ökosystems verbunden, in dem sie arbeiten. Versalzen ihre Böden oder vernichten Stürme ihre Ernten, so folgen große finanzielle Verluste.

Auch in den städtischen Elendsvierteln sind Klimafolgen bereits heute eine Gefahr für die Bevölkerung. Lang anhaltende Hitzewellen und Temperaturrekorde sind eine außerordentliche Belastung für Menschen, die in dicht gebauten, überbevölkerten Hütten-siedlungen mit Wellblechdächern leben, ohne Klimaanlage und ohne adäquate sanitäre Anlagen. Zudem werden informelle Siedlungen und Slums oft in Hochrisi-

kogebieten wie beispielsweise Berghängen oder Überflutungszonen errichtet, weil dort Grundstückspreise bzw. Mieten günstig sind. Die behelfsmäßige Bauweise der Siedlungen bietet bei Stürmen mit hohen Windgeschwindigkeiten wenig Schutz. Ebenfalls besteht ein großes Informationsdefizit bei der lokalen Bevölkerung – der Kenntnisstand zum Klimawandel und den unmittelbaren Folgen ist sehr begrenzt. Auch Wissen über den Katastrophenschutz und das Verhalten etwa im Falle einer Sturmflut ist oft nicht ausreichend vorhanden, was ihre Verletzlichkeit weiter begünstigt.

Gleichzeitig haben arme Bevölkerungsgruppen kaum zu den globalen Treibhausgasemissionen und damit auch nicht zur Entstehung des Klimawandels beigetragen. Untere Einkommenschichten haben einen sehr niedrigen Ressourcenverbrauch. Sie nutzen wenig bis keine fossilen Energieträger wie Kohle, Öl und Gas, durch deren Verbrennung Treibhausgase freigesetzt werden. Dennoch müssen sie die negativen Folgen des extrem hohen Ressourcenverbrauchs der oberen Einkommenschichten tragen.



Bangladesch ist ein Land am Wasser. Viele Menschen sind in der Fischerei und in der Landwirtschaft tätig.

Arbeitsmaterial F 6 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Fehlende Schutzregime

Während in Medienberichten oft von Klimaflüchtlingen gesprochen wird, spiegelt der Begriff nur den Sachverhalt wieder, dass Menschen ihre angestammten Gebiete im Falle von Extremwetterereignissen teils fluchtartig verlassen müssen. Der Begriff Flüchtling ist jedoch rechtlich definiert durch die Genfer Flüchtlingskonvention von 1951 und beschreibt eine Person, die „aus der begründeten Furcht vor Verfolgung wegen ihrer Rasse, Religion, Nationalität, Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe oder wegen ihrer politischen Überzeugung sich außerhalb des Landes befindet, dessen Staatsangehörigkeit sie besitzt“ (UNHCR, 1951). Somit werden Personen, die aufgrund von Umweltveränderungen grenzüberschreitend migrieren (müssen), nicht als Flüchtlinge im Rahmen des internationalen Rechts erfasst und haben beispielsweise keinen Rechtsanspruch auf Asyl.

Die meisten der von Umweltveränderungen betroffenen Migranten/innen wandern innerhalb ihres eigenen Landes, weil sie nur begrenzte finanzielle Ressourcen haben und oft nicht in einem Land fern ihrer Heimat leben möchten. Während es keine internationale Konvention zum Schutz von Binnenmigranten/innen gibt, unterliegen sie, neben dem jeweiligen nationalen Recht, wie alle anderen Menschen auch den Menschenrechten. Somit sind sie unter verschiedenen internationalen Schutzregimen erfasst, zum Beispiel der Menschenrechtskonvention oder dem Internationalen Pakt über bürgerliche und politische Rechte. In den Leitlinien zu Binnenvertreibungen (UN Menschenrechtskommission, 1998) werden die für Binnenmigranten relevanten Rechtsnormen zusammengefasst. Das ist der Versuch, bestehende Grauzonen zu verkleinern. Zwar sind die Leitlinien selbst kein rechtlich bindendes Instrument und erfahren keine völkerrechtliche Ratifizierung, sie beziehen

sich aber auf rechtlich bindende Konventionen, denen Vertragsparteien (also Regierungen und Behörden) nachkommen müssen.

Auch ohne ein umfassendes Schutzregime für Klimamigranten/innen ist absehbar, dass Menschen zunehmend häufig aufgrund von Umweltveränderungen migrieren werden. Unabhängig davon, dass es auch weiterhin in der Einzelfallanalyse Probleme geben kann, die Abwanderung auf den Klimawandel zurückzuführen, müssen für die Menschen effektive Schutzmechanismen etabliert werden.

Anmerkungen:

¹ *aride und semi-aride Gebiete:*

abgeleitet vom lateinischen aridus = trocken; in ariden Gebieten ist die Verdunstung im langjährigen Mittel höher als das Niederschlagsaufkommen. In semi-ariden Gebieten gilt dieser Zustand nur für einen Teil des Jahres.

² *Peripherie:* Randgebiet

Literaturhinweise:

IPCC. (2014). Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change, 31.

<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>

Kelley, C. P., Mohtadi, S., Cane, M. A., Seager, R., & Kushnir, Y. (2015). Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 112(13), 3241–6.

<http://doi.org/10.1073/pnas.1421533112>

UN Menschenrechtskommission. Leitlinien betreffend Binnenvertreibungen, Wirtschafts- und Sozialrat (1998).

UNHCR. Abkommen über die Rechtsstellung der Flüchtlinge (1951).

Arbeitsmaterial F 6 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Bangladesch – auf Augenhöhe mit dem Meer

Bangladesch ist für weniger als 0,1 Prozent des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen verantwortlich. Aber es zählt zu den Ländern, die vom Klimawandel besonders hart getroffen werden. Das hat verschiedene Gründe:

- **Das Höhenprofil:** Bangladesch ist überwiegend sehr flach und niedrig gelegen. Das Ganges-Brahmaputra-Delta, das von Flüssen und Kanälen durchzogen wird, prägt die Landschaft. Ein Drittel des Staatsgebietes gehört zur Küstenzone. In diesem Bereich liegen 62 Prozent unter drei Meter und 86 Prozent unter fünf Meter über dem Meeresspiegel. Hier leben 35 Millionen Menschen, also 28 Prozent der Bevölkerung von Bangladesch.
- **Die geografische Lage:** In Bangladesch sind Sturmfluten von fünf Metern Höhe und mehr keine Seltenheit. Im flachen Wasser im nördlichen Golf von Bengalen können Sturmfluten sehr hoch auflaufen. Zudem können Regenfluten aus dem Himalaya das Land von innen überschwemmen. 1999 forderte eine durch einen Taifun ausgelöste Sturmflut 138.000 Todesopfer.
- **Die Wirtschaftslage:** Bangladesch ist eines der ärmsten Länder der Welt. Aufwändige Küstenschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel in den Niederlanden kann sich das Land nicht



Der südliche Teil von Bangladesch ist von niedrig gelegenen Küsten- und Flusslandschaften geprägt.

leisten. Die Menschen haben durchschnittlich einen niedrigen Bildungsgrad und wissen wenig über den Klimawandel und seine Folgen. Für sie ist es schwierig, alternative Lebensmodelle zu entwickeln.

- **Die Bevölkerungsstruktur:** Bangladesch ist dicht besiedelt. Im Durchschnitt leben in Bangladesch rund 1.000 Einwohner auf jedem Quadratkilometer. Auf 40 Prozent der Fläche Deutschlands leben rund 150 Millionen Menschen. Die Bevölkerung wächst zwar nicht mehr so schnell, aber nach wie vor nimmt die Zahl der Einwohner/innen zu.

Arbeitsmaterial F 6 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Folgen eines Meeresspiegelanstiegs

Bei einem Meeresspiegelanstieg werden nicht nur Landgebiete direkt an der Küste überflutet, sondern auch im Landesinnern, da es durch den Meeresspiegelanstieg zu einem Wasserrückstau in den großen Flüssen kommt. Prognosen sagen voraus, dass ein Meeresspiegelanstieg von einem Meter etwa 15 Millionen Menschen zwingen würde, ihre Heimat zu verlassen. Im Südwesten der Küstenzone gibt es die größten zusammenhängenden Mangrovenwälder der Erde. Sie bilden die Lebensgrundlage für zehn Millionen Menschen, die hier vor allem Fischfang betreiben. Diese Mangrovenwälder schützen das Hinterland vor Sturmfluten. Ein Meeresspiegelanstieg von über einem Meter würde ihren Bestand gefährden.

Ein besonderes Problem ist das Eindringen von salzhaltigem Meerwasser, das sich jetzt schon bemerkbar macht. Durch den weiteren Meeresspiegelanstieg würde die Versalzung noch weiter ins Inland vordringen. Die Versalzung der Böden und der Gewässer hat weitreichende Folgen für die Landwirtschaft und die Gesundheit der Bevölkerung. Der Reis-anbau ist gefährdet und schon heute in einigen Gebieten unmöglich geworden. Als Alternative werden große Shrimp-Farmen angelegt, die aber weitaus weniger Arbeitsplätze schaffen können. Eine verstärkte Ausbreitung von Cholera und anderen Krankheiten ist zu befürchten, da eine warme und feuchte Umgebung mit mäßig hohem Salzgehalt die Erreger dieser Krankheiten begünstigen.

Quelle: Klima-Wiki / Deutscher Bildungsserver
(CC BY SA 3.0, Text bearbeitet)

Aufgaben

- ▶ Nennen Sie Umweltveränderungen, die Menschen dazu zwingen, ihre Heimat zu verlassen.
- ▶ Erläutern Sie, inwiefern mit dem Klimawandel Gerechtigkeitsprobleme entstehen. Gehen Sie dabei sowohl auf internationale wie auch innerstaatliche Verhältnisse ein.
- ▶ Im Film THULETUVALU wird die Situation der Menschen thematisiert, die aus Tuvalu auswandern wollen oder es bereits getan haben. Erläutern Sie, ob sie nach den derzeitigen Regeln als Flüchtlinge anerkannt werden können.
- ▶ Viele Regierungen bemühen sich darum, die Lage ihrer Bevölkerung zu verbessern. Es gibt jedoch auch Staaten, in denen Korruption weit verbreitet ist. Diskutieren Sie, welche politischen Handlungsmöglichkeiten es gibt, um Unterschlagung und Vergeudung von Hilfsgeldern und -leistungen zu vermeiden.
- ▶ Erläutern Sie, welche Informationen der Kartenausschnitt zum südlichen Teil von Bangladesch enthält.
- ▶ Diskutieren Sie, ob und in welchem Umfang Staaten wie Bangladesch oder Tuvalu direkte Ausgleichszahlungen für die Folgen des Klimawandels erhalten sollten. Wer sollte diese Ausgleichszahlungen leisten?

Arbeitsmaterial F 7 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Die Natur – ein (nicht immer) stummer Mitspieler



Fast durchweg ist die Natur im Film THULETUVALU präsent, oft in langen Einstellungen. Die Natur ernährt die traditionell lebenden Menschen, sie bedroht und beunruhigt sie aber auch durch ihre Veränderungen. Die Vegetation auf Tuvalu wird durch das Meerwasser zerstört, die zurückgehenden Eisflächen machen das Leben der Jäger in Thule komplizierter und gefährlicher.

Natur ist mehr als nur die Summe physikalischer und biochemischer Prozesse. Das Wort „Natur“ ist befrachtet mit kulturellen Ideen und gefühlsbesetzten Vorstellungen, die sich im Laufe der letzten Jahrhunderte entwickelt haben.

Drei Beispiele für das, was wir uns heute unter „Natur“ vorstellen:

- In einem Reisekatalog ist eine von Palmwedeln bedeckte Hütte an einem einsamen Sandstrand in der Südsee abgebildet; die Hütte kann zusammen mit Flug und Transfer gebucht werden. Der Preis für das Paket beträgt für eine Woche etwa so viel, wie ein/e Lehrer/in im Monat verdient.
- In einer Zeitschrift wird ein Abenteurer porträtiert, der allein und zu Fuß den Südpol erreicht hat. In seinem Bart hängen Eiskristalle, er spricht von den letzten Abenteuern der Erde.
- Ein Biologe führt die Mitglieder eines Heimatvereins zum letzten noch erhaltenen Hochmoor in der Region; die Frauen und Männer lauschen gebannt auf den Ruf des Kiebitz' und erfahren, dass im Moor seltene Schmetterlingsarten und Reptilien leben.

Aufgaben

- ▶ Was bedeutet Ihnen Natur? Notieren Sie Schlagworte an der Tafel und ordnen Sie sie zu einer Mindmap.
- ▶ Lesen Sie den Text und analysieren Sie, welche Ideale, Wünsche und Erwartungen an die Natur in den drei Beispielen angesprochen werden.
- ▶ Beschreiben Sie das Verhältnis der im Film gezeigten Protagonisten/innen zur Natur. Untersuchen Sie, ob es Gemeinsamkeiten zu Ihren eigenen oder den in den Beispielen genannten Naturvorstellungen gibt.

Arbeitsmaterial F 8 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Filmische Dramaturgie

Der Film erzählt mit zwei Ausnahmen immer im Wechsel zwischen den beiden Schauplätzen Thule und Tuvalu. Dieses Arrangement deutet zunächst einmal nicht auf eine ausgesprochen spannende Dramaturgie hin – der Film verzichtet bewusst auf die Möglichkeit, den Zuschauer/innen zusätzliche visuelle Impulse zu geben. Wie gelingt es ihm trotzdem, über eine Zeitspanne von eineinhalb Stunden die Spannung aufrecht zu erhalten?

Im Folgenden finden Sie eine stark vereinfachte Darstellung der inhaltlichen Entwicklung innerhalb des Films. Die jeweiligen thematischen Schritte werden zumeist parallel an beiden Schauplätzen aufgegriffen; die Sequenzen in Kopenhagen (Weltklimakonferenz) und Neuseeland (ausgewanderte Familie) setzen das Geschehen in einen größeren Kontext.

1) *Annäherung an die Orte:*

Rasmus (Thule) und Patrick (Tuvalu) bei alltäglichen Beschäftigungen, in Off-Texten erzählen sie von ihrem Leben.

2) *Einführung des Themas Klimawandel nach etwa 20 Minuten:*

Aussagen der Protagonisten/innen und Texteinblendung: „Spätestens seit den neunziger Jahren steigt der Meeresspiegel im Pazifik und in anderen Ozeanen stetig an.“

3) *Einordnung, Darstellung von konkreten Auswirkungen und Reaktionen:*

Der Hauptteil des Films thematisiert die Veränderungen in der Natur und im Alltag von Tuvalu und Thule, wo die Jagd verspätet und unter schwierigen Bedingungen stattfindet. Eine Sequenz zur Weltklimakonferenz bringt eine politische Einordnung, eine weitere Sequenz aus Neuseeland zeigt, wie die Zukunftsperspektive der Tuvalesen aussehen könnte. In Tuvalu pflegt man weiterhin die kulturellen Bräuche und trotz der zunehmenden Wasserknappheit; große Behälter werden angeliefert, das Trinkwasser wird rationiert.

4) *Leben unter veränderten Bedingungen, Perspektiven:*

In Thule macht sich Rasmus angesichts der Geburt seines ersten Enkelkinds Gedanken über die Zukunft. Für ihn als Jäger wird es zunehmend schwierig, aber für die Fischerei gibt es eine Perspektive – große Mengen Heilbutt sind in der Bucht gesichtet worden. In Tuvalu versucht man mit neuen Baumarten, die Meerwasser vertragen, gegen die Ufererosion anzugehen, aber die langfristigen Aussichten sind düster.

5) *Appell am Ende:*

Die Folgen eines fortschreitenden Klimawandels werden beschrieben; die letzte Texteinblendung lautet: „Eine solche Entwicklung wäre laut UNO-Bericht mit raschen, drastischen Maßnahmen noch zu verhindern.“

Arbeitsmaterial F 8 "ThuleTuvalu"

Nach der Filmbetrachtung

Übergänge zwischen den Sequenzen

Die Übergänge zwischen Filmsequenzen spielen eine große Rolle, denn an diesen Nahtstellen kann der Film durch harte Schnitte oder weiche Übergänge Verbindendes und Trennendes hervorheben. In THULETUVALU sind diese Übergänge besonders interessant, da die Beziehung zwischen den Orten Thule und Tuvalu ein Hauptthema des Films ist. Häufig wird versucht, diese Beziehung visuell zu verdeutlichen.

Stichwort Match Cut

Bei einem Match Cut werden unterschiedliche Schauplätze oder Situationen dadurch verbunden, dass Bewegungsabläufe, Bildmotive oder die räumliche Anordnung von einer Einstellung zur nächsten übernommen werden. So entsteht der Eindruck eines fließenden Verlaufs, einer Kontinuität des Geschehens. Match Cuts können so zu einem „unsichtbaren Schnitt“ beitragen, also einer Erzählweise, die Brüche verbergen und die Art und Weise der Filmgestaltung aus der Wahrnehmung der Zuschauer/innen heraushält. Match Cuts können aber auch so auffällig gestaltet werden, dass sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen (z.B. eine Tür bewegt sich durch einen Luftzug, und die nächste Einstellung beginnt damit, dass eine Tür an einem anderen Ort zuschlägt). Im Gegensatz zum Match Cut unterbricht der Jump Cut gezielt die Kontinuität von Bewegungen und Bildinhalten.

Beispiel für einen Sequenzübergang in THULETUVALU



Die erste längere Sequenz aus Thule endet damit, dass der Jäger Rasmus im flachen Uferwasser steht, um ein Fell auszuwaschen. Die nächste Einstellung beginnt damit, dass der Fischer Patrick mit einem Netz in der Hand in das flache Uferwasser vor Nanumea hineingeht, um dort zu fischen.

Aufgaben

- ▶ Lesen Sie den Text und tauschen Sie sich darüber aus, ob und in welcher Form Sie während der Filmbetrachtung wahrgenommen haben, wie die Filmerzählung angelegt ist.
- ▶ Stellen Sie dar, ob und wie der Film einen Spannungsbogen entwickelt und diskutieren Sie, inwiefern ein Dokumentarfilm „spannend“ sein darf oder sollte.
- ▶ Diskutieren Sie, wie sich die Kombination der beiden Schauplätze auf die filmische Gesamtaussage auswirkt. Deuten Sie den Filmtitel und seine Schreibweise.
- ▶ Analysieren Sie die Wirkung des beispielhaft dargestellten Sequenzübergangs. Begründen Sie, ob die Bezeichnung Match Cut hier passend wäre oder nicht.

Impressum

Herausgeber:

Vision Kino gGmbH
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
 Sarah Duve (V.i.S.d.P.)
 Große Präsidentenstraße 9
 10178 Berlin

Tel.: 030-27577 571
 Fax: 030-27577 570
 info@visionkino.de
 www.visionkino.de

VISION KINO –
 Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
 präsentiert im Rahmen der bundesweiten SchulKinoWochen
 das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane

Konzept und Redaktion:

Burkhard Wetekam

Autor/in:

Burkhard Wetekam
 Kira Vinke (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung): Klimawandel,
 Migration und die Frage der Gerechtigkeit

Interviewpartner/in:

Prof. Dr. Hans-Otto Pörtner (Alfred-Wegener-Institut - Helmholtz-
 Zentrum für Polar- und Meeresforschung): Der Klimawandel läuft
 Marie-Luise Beck (Geschäftsführerin Deutsches Klima Konsortium):
 Die Puzzle-Teile sind da – sie müssen aber noch zu einem Bild
 zusammengefügt werden

Beratung: Büro Wissenschaftskommunikation/Projektträger im DLR e.V.

Gestaltung: www.tack-design.de

Bildnachweise:

Seiten 1, 3, 4, 5, 14, 35, 40, 47, 49 © barnsteiner-film 2015 ; Seite 7 © shutterstock.de; Seite 15 © Alfred-Wegener-Institut/Lars Grübner; Seite 17 links © J.Hutsch, CC BY SA 3.0; Seite 17 rechts © Bruno de Giusti, CC BY SA 2.5; Seite 21: Quelle: Rhein, M., et al 2013: Observations: Ocean. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I, 5th. IPCC Report; Seite 22 © Kopiersperre, CC-BY-SA 3.0; Seite 23 links © Alexandra Markert (Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Forschungsinstitut Senckenberg am Meer Wilhelmshaven); Seite 23 rechts © Andreas Treppe (CC BY-SA 2.5); Seite 25 © Deutsches Klima Konsortium; Seite 27 © US-Department of State/gemeinfrei; Seite 28 © Freeimages ; Seite 36 © Odyssee-Film; Seite 37 © Iirneasia (CC BY SA 2.0) ; Seite 38 © gemeinfrei/Wikipedia; Seite 42 © Brian Clopp; Seite 43 © Rafaell Russell (CC BY SA 4.0); Seite 45 - Quelle: Klima-Wiki/Deutscher Bildungsserver / Darstellung nach G. M. Sarwar (2005): Impacts of Sea Level Rise on the Coastal Zone of Bangladesh (CC BY SA 3.0)

© VISION KINO, Juli 2016

HERAUSGEGEBEN VON



IM RAHMEN DER



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

Kontakt

Kontakt SchulKinoWochen:

Vision Kino gGmbH
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
 Große Präsidentenstraße 9
 10178 Berlin

Tel.: 030-27577 574
 Fax: 030-27577 570
 info@visionkino.de
 www.visionkino.de
 www.schulkinowochen.de

Kontakt Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane:

**Redaktionsbüro Wissenschaftsjahr 2016*17 –
 Meere und Ozeane**
 Gustav-Meyer-Allee 25
 13355 Berlin

Tel.: 030 81 87 77-173
 Fax: 030 81 87 77-125
 redaktionsbuero@wissenschaftsjahr.de
 www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/