



Klimawandel in Baden-Württemberg

Unterrichtseinheit als Beitrag zur Bildung
für nachhaltige Entwicklung



Baden-Württemberg

Inhalt

Vorwort / Impressum

I Bildung für nachhaltige Entwicklung

II Kompetenzorientiert und (binnen-)differenziert unterrichten

III Hinweise für den Unterricht

IV Unterrichtseinheit: Klimawandel in Baden-Württemberg

1. Stunde: Von Tigermücken und neuen Investitionen

2./3. Stunde: Der globale Klimawandel: Ursachen,
Dimensionen, Folgen

4. Stunde: Der Klimawandel ist da – auch in Baden-Württemberg

5. Stunde: Mittelmeerklima am Neckarstrand?

6. Stunde: Klimawandel in Baden-Württemberg –
Vorteil oder Nachteil?

7. Stunde: Klimaschutz oder Anpassung?

8./9. Stunde: Sind wir auf dem richtigen Weg?

V Anhang

Literaturhinweise

Internethinweise

Impulse für den Unterricht

Der Klimawandel ist eine der zentralen globalen Herausforderungen, denen wir zu Beginn des 21. Jahrhunderts gegenüberstehen. Den meisten ist dieses globale Problem bewusst. Klar ist auch, dass wir ihm entgegentreten müssen, damit die Auswirkungen weltweit beherrschbar bleiben. Weit weniger bewusst ist, dass der Klimawandel auch regionale Konsequenzen haben wird, in Deutschland und auch bei uns in Baden-Württemberg.

Starkniederschläge, anhaltende Dürren, Überschwemmungen und die Ausbreitung der Wüsten, Einbrüche der landwirtschaftlichen Produktion, die Ausbreitung und die Verdrängung von Arten und Klimaflucht stehen in besorgniserregend rascher Folge seit Jahren im Mittelpunkt der Berichterstattung. Daneben werden immer wieder auch mögliche positive Auswirkungen des Klimawandels für einzelne Regionen debattiert – sei es die Verlängerung regionaler Vegetationsphasen, die Reduktion von Heizkosten oder die Möglichkeiten, wärmeliebende Nutzpflanzen in höheren Lagen bzw. Breiten anbauen zu können.

Im Juli 2013 hat der Landtag von Baden-Württemberg ein Klimaschutzgesetz mit verbindlichen Klimaschutzziele verabschiedet. Bis zum Jahr 2050 soll der CO₂-Ausstoß des Landes um 90 Prozent sinken. Die Landesregierung entwickelt derzeit ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK), das konkrete Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele enthält. Es verdeutlicht, was in den nächsten Jahren getan werden soll, um die Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg zu reduzieren und damit einen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels zu leisten.

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Folgerichtig müssen auch alle gesellschaftlichen Gruppen sowie Institutionen ihren Beitrag leisten. Den Schulen im Allgemeinen und dem Geographieunterricht im Besonderen kommt in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Zwar werden Klima und Klimawandel als Phänomene bereits seit langem in den Schulen des Landes unterrichtet, die klimabedingten Veränderungen in Baden-Württemberg wurden aber bisher noch nicht gezielt betrachtet.

Mit der Broschüre werden Vorschläge gemacht, wie das Thema „Klimawandel in Baden-Württemberg“ im Sinne des Bildungsansatzes „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ kompetenzorientiert und binnendifferenzierend in Klasse 9 bzw. 10 der Werkrealschulen, Realschulen und Gymnasien unterrichtet werden kann.



Franz Untersteller MdL
Minister für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft des Landes
Baden-Württemberg



Andreas Stoch MdL
Minister für Kultus, Jugend
und Sport des Landes
Baden-Württemberg

KONTAKT

Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart
Telefon: 0711 126 - 2660
www.um.baden-wuerttemberg.de

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Thouretstraße 6
70173 Stuttgart
Telefon 0711 279-0
www.kultusportal-bw.de

AUTOR

Thomas Hoffmann

KONZEPTION UND REALISIERUNG

ÖkoMedia GmbH
www.oekomedia.com

März 2014

I Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist ein Ansatz, der in der pädagogisch-didaktischen Diskussion zunehmend an Bedeutung gewinnt. Dabei haben Umfragen unter baden-württembergischen Lehrern ergeben, dass über 80% der Befragten „Nachhaltige Entwicklung“ positiv bewerten, aber nur knapp 10% mit der Konzeption „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ vertraut sind. Vor diesem Hintergrund soll hier zunächst eine Einführung in diese Bildungskonzeption gegeben werden.

Als die Weltgemeinschaft, vertreten durch ihre politischen Regierungen, im Rahmen der „Konferenz für Umwelt und Entwicklung“ 1992 in Rio de Janeiro die „Agenda 21“ verabschiedete, legte sie das Nachhaltigkeitsprinzip als oberste Handlungsmaxime fest und deklinierte dessen Handhabung für eine Vielzahl sozialer und wirtschaftlicher Dimensionen, wie der Erhaltung der Bewirtschaftung der Ressourcen, der Stärkung der Rolle wichtiger Akteursgruppen als auch verschiedener Mittel der Umsetzung. Unter dem letztgenannten Aspekt ist auch das Kapitel 36 gelistet, das die „Förderung der Bildung, der Bewusstseinsbildung und der Aus- und Fortbildung“ unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit in den Blick nimmt.

In der bildungspolitischen Debatte der Zeit nach Rio bedeutete dies zunächst, Konzeptionen zu entwickeln, die diesem Anspruch gerecht werden, um einen grundsätzlichen Konsens darüber zu erlangen, was Bildung für nachhaltige Entwicklung denn sein solle, mit welcher Zielsetzung sie anstrebe und welche Inhalte, Methoden und Kompetenzen damit einhergingen. In Deutschland wurde diese Diskussion vor allem im Rahmen des „BLK-21-Projektes“ vorangetrieben, das von 1999 bis 2004 lief, gefolgt von dem direkt anschließenden „Transfer 21-Projekt“ (2004 bis 2008). Während die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) bereits 2005 einen ersten Katalog an Kompetenzen formuliert hatte, die Schülerinnen und Schüler im Zuge der BNE entwickeln sollten, entstand aus den genannten deutschen Bildungsprojekten das Konzept der „Gestaltungskompetenz“. In dieser Diskussion wurde dahingehend ein Konsens gefunden und formuliert, dass BNE zunächst ein normatives Bildungskonzept sei, das im Rahmen eines gesamtgesellschaftlichen Prozesses den von den Schulen zu erwartenden Beitrag konzipiere. Im Zuge der allgemeinen Diskussion über den Kompetenzansatz wurde die BNE-Diskussion aus dieser Perspektive geführt. Vor diesem Hintergrund entstand seit 2005 neben dem OECD-Konzept auch das der „Gestaltungskompetenz“, untergliedert in zwölf Teilkompetenzen (s. Synopse, S. 5).

Parallel dazu entwickelte eine von der Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) eingesetzte Arbeitsgruppe den „Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung“, einen mit Zielrichtung auf konkrete Entwicklungszusammenarbeit ausgerichteten Ansatz, der zur Unterstützung von Schulbuchautoren, Bildungsplan-Kommissionen und der Fortentwicklung der Unterrichtsgestaltung konzipiert ist. Anhand fachgebundener Beispiele bietet der Orientierungsrahmen einen alternativen Ansatz zu den sehr hoch aggregierten Teilkompetenzen und in der Operationalisierung schwer handhabbaren Ansatz der Gestaltungskompetenz. Gerade vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass insbesondere das bestehende Handlungsdefizit überwunden werden muss, um der Zielsetzung einer nachhaltigen Entwicklung bzw. einer nachhaltig agierenden Gesellschaft näher zu kommen, weisen die Autoren des Orientierungsrahmens die insgesamt elf Kernkompetenzen drei Domänen zu: „Erkennen“ „Bewerten“ und „Handeln“.

Den jüngsten Beitrag in dieser Diskussion lieferte Marco Rieckmann, dessen Zusammenstellung von BNE-Kompetenzen als Konsens per se zu verstehen ist. Denn die von ihm durchgeführte Befragung von BNE-Experten in mehreren europäischen und lateinamerikanischen Ländern, welche Teilkompetenzen sie für die jeweils wichtigsten im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung halten, führte zu dem von ihm vorgelegten Kompetenzkatalog (s. Synopse, S. 5). Wenngleich die genannten und in der hier folgenden Synopse aufgelisteten BNE-Ansätze sich punktuell und graduell unterscheiden, so weisen sie doch im Kern ein hohes Maß an Gemeinsamkeiten auf. Diese Gemeinsamkeiten haben Wiek u.a. schließlich in fünf „Schlüsselkompetenzen“ zusammengefasst (s. Synopse, S. 5).

Aufgrund unserer Evolution missachten wir in unserem alltäglichen Handeln, also vorrangig in unseren Konsumententscheidungen, offensichtlich jegliche Auswirkungen dieses Handelns auf ferne Räume oder Zeiten. Dieses bereits im ersten Bericht an den Club of Rome „Grenzen des Wachstums“ beschriebene und heute „human gap“ genannte Phänomen kann letztlich als Erklärung herangezogen werden, warum wir uns als Menschheit in diese Situation überbordender und existenziell bedrohlicher Herausforderungen manövriert haben. Zugleich aber können wir erkennen, dass dieser „human gap“ nicht fatalistisch hinzunehmen ist, sondern dass die evolutiven Defizite durch gezieltes Lernen überwunden werden können. Diese Grundüberzeugung liegt den Ansätzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zugrunde. Folgerichtig stehen im Zentrum der Teil- oder Kernkompetenzen der diversen BNE-Ansätze die Kompetenzen des systemischen bzw. des vernetzten sowie des vorausschauenden Denkens, des Perspektivenwechsels und der Empathie, der individuellen wie kollektiven Entscheidungsfähigkeit und der Motivation.

Ganz wesentlich aber kommt der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie anderen, ähnlich konzipierten Ansätzen wie dem Globalen Lernen oder dem jüngst vonseiten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) in die Diskussion eingebrachten Konzept des transformativen Lernens, die Aufgabe zu, den Umgang mit Unsicherheiten zu ermöglichen. Dahinter steht die Erkenntnis, dass unsere Lebensverhältnisse in immer stärkeren Maß globalisiert sind, dies zu einem immer höheren Maß an Komplexität führt und dieser Veränderungsprozess in seiner ohnehin bereits rasanten Dynamik weiter zunimmt. Vor diesem Hintergrund können tradierte Bildungskonzepte, die auf die Vermittlung von mehr oder weniger limitierten Bildungsinhalten setzen, nicht mehr den Anforderungen genügen. Folglich steht die Herausforderung im Raum, mit sich ständig verändernden Rahmenbedingungen sowie der zunehmenden Komplexität der Lebensverhältnisse umzugehen, was per se Unsicherheit erzeugt, wie Dietrich Dörner in seinem bahnbrechenden Werk „Die Logik des Misslingens“ eindrucksvoll darlegt. Die in den Ansätzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung zugrunde gelegten (Teil-)Kompetenzen versuchen eben dies umzusetzen und die nachfolgenden Generationen durch die Entwicklung der dafür erforderlichen Kompetenzen zu wappnen. Die vorliegenden und diskutierten BNE-Ansätze verfolgen letztlich alle das Ziel, einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten, auch wenn ihre Wege leicht voneinander abweichen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung ist als pädagogische Antwort auf die Herausforderungen unserer Zeit zu begreifen. Vor diesem Hintergrund ist es geboten, über die Aufgabe von Schule zu reflektieren. Schule hat einerseits die Aufgabe, nachkommende Generationen zu befähigen, die eigene Gegenwart vor dem Hintergrund von Geschichte, Kultur, Traditionen und Werten zu erfassen und sich gestaltend im Sinne demokratischer Teilhabe sowie sozialer und ökologischer Verantwortung in diese einzubringen. Zugleich ist verantwortungsvoll gestaltete Schule immer auch zukunftsgerichtet, sodass nachfolgende Generationen auf ihre eigene zu erwartende Zukunft, deren Strukturen, Gefahren und Chancen im Sinne eines selbstbestimmten, sozial engagierten, im Sinne des Nachhaltigkeitsprinzips verantwortlichen und würdigen Lebens vorbereitet und dazu befähigt werden. Angesichts der unsere Gegenwart prägenden ökonomischen, ökologischen und sozialen globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Bodendegradation, Artenschwund, Wasserverknappung, Armut, Hunger, Verstädterung, Flucht und Migration und vielen weiteren muss die Richtung der Handlungskompetenz durch das von der Weltgemeinschaft im Konsens festgeschriebene Nachhaltigkeitsprinzip bestimmt sein. In diesem Sinne wurde der Kompetenzansatz auch von den verschiedenen Konzeptionen der Bildung für nachhaltige Entwicklung aufgegriffen und umgesetzt. Die hier vorgelegte Unterrichtseinheit orientiert sich dabei primär an den im „Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung“ formulierten Kompetenzraster, verweist aber auch auf Kompetenzformulierungen anderer Konzeptionen.

Kernkompetenzen des Lernbereichs Globale Entwicklung

DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER KÖNNEN ...

Erkennen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informationsbeschaffung und –verarbeitung ... Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten. 2. Erkennen von Vielfalt ... die soziokulturelle und natürliche Vielfalt der Einen Welt erkennen. 3. Analyse des globalen Wandels ... Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mit Hilfe des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung fachlich analysieren. 4. Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen ... gesellschaftliche Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen.
Bewerten	<ol style="list-style-type: none"> 5. Perspektivwechsel und Empathie ... eigene und fremde Wertorientierungen in ihrer Bedeutung für die Lebensgestaltung sich bewusst machen, würdigen und reflektieren. 6. Kritische Reflexion und Stellungnahme ... durch kritische Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen Stellung beziehen und sich dabei an der Internationalen Konsensbildung, am Leitbild nachhaltiger Entwicklung und an den Menschenrechten orientieren. 7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen ... Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen.
Handeln	<ol style="list-style-type: none"> 8. Solidarität und Mitverantwortung ... Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen. 9. Verständigung und Konfliktlösung ... soziokulturelle und interessenbestimmte Barrieren in Kommunikation und Zusammenarbeit sowie bei Konfliktlösungen überwinden. 10. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel ... die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen ertragen. 11. Partizipation und Mitgestaltung Die Schülerinnen und Schüler sind fähig und aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an ihrer Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen

Synopse kompetenzorientierter BNE – Konzepte

OECD (2005) DESECO: DEFINITION AND SELECTION OF KEY COMPETENCIES	GESTALTUNGS- KOMPETENZ (BLK21/ TRANSFER21/DE HAAN)	ORIENTIERUNGSRAHMEN (2007)	KONSENS-ANSATZ (RIECKMANN 2011)	SCHLÜSSEL- KOMPETENZEN WIEK 2011
<p>Interaktive Anwendung von Medien und Mitteln (Tools)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur interaktiven Anwendung von Sprache, Symbolen und Text Fähigkeit zur interaktiven Nutzung von Wissen und Informationen Fähigkeit zu interaktiven Anwendung von Technologien 	<ul style="list-style-type: none"> Weit offen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen können Vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen können Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln können Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen können Gemeinsam mit anderen planen und handeln können Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen können An kollektiven Entscheidungsprozessen teilhaben können Sich und andere motivieren können, aktiv zu werden Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können Vorstellungen von Gerechtigkeit als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage nutzen können Selbstständig planen und handeln können Empathie für andere zeigen können 	<p>Erkennen</p> <ol style="list-style-type: none"> Informationsbeschaffung und –verarbeitung ... Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten. Erkennen von Vielfalt ... die soziokulturelle und natürliche Vielfalt der Einen Welt erkennen. Analyse des globalen Wandels ... Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mit Hilfe des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung fachlich analysieren. Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen ... gesellschaftliche Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen. <p>Bewerten</p> <ol style="list-style-type: none"> Perspektivwechsel und Empathie ... eigene und fremde Wertorientierungen in ihrer Bedeutung für die Lebensgestaltung sich bewusst machen, würdigen und reflektieren. Kritische Reflexion und Stellungnahme ... durch kritische Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen Stellung beziehen und sich dabei an der internationalen Konsensbildung, am Leitbild nachhaltiger Entwicklung und an den Menschenrechten orientieren. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen ... Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen. <p>Handeln</p> <ol style="list-style-type: none"> Solidarität und Mitverantwortung ... Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen. Verständigung und Konfliktlösung ... soziokulturelle und interessenbestimmte Barrieren in Kommunikation und Zusammenarbeit sowie bei Konfliktlösungen überwinden. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel ... die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen ertragen. Partizipation und Mitgestaltung Die Schülerinnen und Schüler sind fähig und aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an ihrer Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen 	<ul style="list-style-type: none"> Kompetenz zur Ambiguitäts- und Frustrationstoleranz Bewertungskompetenz Kompetenz zu Empathie und Perspektivenwechsel Kompetenz zum gerechten und umweltverträglichen Handeln Kompetenz zum interdisziplinären Arbeiten Kompetenz für Kommunikation und Mediennutzung Kompetenz zum kritischen Denken Partizipationskompetenz Kompetenz zur Planung und Umsetzung innovativer Projekte und Vorhaben Kompetenz zum vernetzten Denken und Umgang mit Komplexität Kompetenz zum vorausschauenden Denken Kompetenz zur Zusammenarbeit in (heterogenen) Gruppen 	<ul style="list-style-type: none"> Systemische Kompetenz Kompetenz zum vorausschauenden Denken Normative Kompetenz Strategische Kompetenz Interpersonale Kompetenz
<p>www.oecd.org/dataoecd/4/76/35070367.pdf</p> <p>Eigenständiges Handeln</p> <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zum handeln im größeren Kontext Die Fähigkeit, Lebenspläne und persönliche Projekte zu gestalten und zu realisieren Wahrnehmung von Rechten, Interessen, Grenzen und Erfordernissen 	<p>Programm Transfer21 - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung/ Haan, Gerhard de: Bildung für nachhaltige Entwicklung – Hintergründe, Legitimationen und (neue) Kompetenzen. Berlin 2009, S. 21</p>	<p>BMZ und KMK (Hrsg.): Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung. Bonn 2007</p>	<p>Rieckmann: Marco: Schlüsselkompetenzen für globales Denken und Handeln in der Weltgesellschaft. Berlin 2011</p>	<p>Wiek, Armin, Lauren Withycombe and Charles L. Redman: Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. In: Sustain Sci. Mai 2011</p>

II Kompetenzorientiert und binnendifferenziert unterrichten

KOMPETENZORIENTIERUNG

Mit den überraschenden Ergebnissen der ersten PISA-Studie setzte in Deutschland eine Grundsatzdiskussion über die bestehenden Bildungskonzeptionen ein. Im Kern ging es vor allem um die Frage, ob Bildungspolitik Inhalte für bestimmte Fächer und Klassenstufen festschreiben sollte oder, ob es nicht sinnvoller und verbindlicher wäre, die von den Schülerinnen und Schülern letztlich zu entwickelnden Kompetenzen zu definieren. Diese Diskussion, die sich in den Schlagworten „Inputorientierung vs. Outputorientierung“ widerspiegelt, wurde in Baden-Württemberg zugunsten der Festlegung der von den Schülerinnen und Schülern zu entwickelnden Kompetenzen entschieden. Die sich anschließende und bis heute häufig sehr emotional geprägte Diskussion kreist ganz wesentlich um die Frage, was unter Kompetenzen zu verstehen ist. Die allen Antworten zugrundeliegende Definition wurde von Weinert wie folgt formuliert: „Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernten kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (willensmäßigen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Im weiteren Verlauf bereicherten vor allem zwei Definitionsansätze die Diskussion:

- G. Ziener: „Unter Kompetenzen versteht man Kenntnisse und Fertigkeiten unter Einschluss der dafür erforderlichen Einstellungen“ und
- J. Leisen: „Kompetenz = handelnder Umgang mit Wissen“ Dieser Erklärung sollte zwingend „und Werten“ hinzugefügt werden.

Von J. Leisens Zugang ausgehend geht der Kompetenzbegriff also weit über die Reproduktion von Wissen hinaus. Vielmehr wird das erlernte Wissen beim kompetenzorientierten Ansatz als unabdingbare Grundlage von anwendungsorientiertem Handeln vorausgesetzt. Den Kern kompetenzorientierten Unterrichts bildet dabei die Erkenntnis, dass Kompetenzen nicht vermittelt werden können, sondern von jedem einzelnen zu entwickeln sind. Dieser Ansatz impliziert weitreichende Konsequenzen für die konkrete Gestaltung von Unterricht. Denn es geht in erster Linie darum, Lernarrange-

ments zu gestalten, in deren Rahmen die Schülerinnen und Schüler ihre individuellen Kompetenzen entwickeln können. Es geht also vor allem darum, die Schülerinnen und Schüler zum Agieren zu bringen, Sprech- und Argumentationsanlässe zu initiieren und sie handeln zu lassen. Vielfach wird in diesem Zusammenhang Handlungskompetenz als die übergeordnet zu entwickelnde Kompetenz favorisiert. Im Sinne der Erziehung von Schülern zu selbständig agierenden Individuen ist dies nachvollziehbar. Doch Handlungskompetenz allein sagt nichts über die Zielsetzung dieser Handlungen aus. Die Frage, welche Zielsetzung des Handelns die richtige ist, ist vor dem Hintergrund der Aufgabe von Schule einerseits sowie den anstehenden Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft andererseits zugunsten des Nachhaltigkeitsprinzips zu beantworten.

BINNENDIFFERENZIERUNG

Kompetenzorientiertes Unterrichten bedeutet im Kern individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler. Einhergehend mit der Erkenntnis, dass die Synchronität von Lehr- und Lernprozessen sich als Illusion erweist, und das Maß der Heterogenität auf Seiten der Schüler aus unterschiedlichsten Gründen weiter zunimmt, gewinnt die Binnendifferenzierung des Unterrichts folgerichtig an Bedeutung. Für die Konzeption dieser Unterrichtseinheit spielte die an den Unterrichtsprozess gebundene, innere Differenzierung eine größere Rolle als die primär an der schulischen Organisation ansetzende äußere Differenzierung.

Ausgehend von der Unterrichtsplanung und –gestaltung wurde geprüft, an welchen Stellen sich welche Arten von Binnendifferenzierung ergeben und geeignet sind, die Ziele der Binnendifferenzierung zu erreichen. Diese sind neben der Förderung der Lernbereitschaft, der Selbständigkeit und der sozialen Kompetenz auch die Behebung von Schwächen bei Schülerinnen und Schülern, sowie die Förderung der individuellen Lernstile und Zugänge. Aus dieser Zielsetzung ergeben sich sehr unterschiedliche Ansätze der Binnendifferenzierung. So sind differenzierende Zugänge durch den unterschiedlichen Umfang von Hilfestellungen ebenso möglich wie durch die unterschiedliche Qualität und Quantität von Aufgaben, deren unterschiedliches Niveau oder auch der Zugang über unterschiedliche Methoden, die wiederum unterschiedliche Lernkanäle primär ansprechen. Im Rahmen der Unterrichtseinheit werden zu jeder Stunde Vorschläge für binnendifferenzierende Arbeitsaufträge gemacht, adäquate Methoden gewählt und Materialien bereitgestellt. Zwar ist es nicht möglich, alle derzeit diskutierten Ansätze und Formen der Binnendifferenzierung aufzugreifen, wohl aber werden verschiedene Wege ermöglicht.

III Hinweise für den Unterricht

Die vorliegende Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ verfolgt das Ziel, Schülerinnen und Schülern vor allem der 10. Klassenstufe an Werkrealschulen, Realschulen und Gymnasien ein grundlegendes Verständnis für Ursachen, Dimensionen und Folgen des globalen Klimawandels sowie dessen Bedeutung für Baden-Württemberg nahe zu bringen. Vor allem aber zielt die Unterrichtseinheit darauf ab, mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam zu erarbeiten und zu reflektieren, welche Gegenmaßnahmen grundsätzlich ergriffen werden können, welche bereits im Gang sind und inwieweit wir uns als Einzelne wie auch als Gesellschaft auf dem richtigen Weg befinden. Die Unterrichtseinheit soll einen Beitrag dazu leisten junge Menschen als selbständig und verantwortlich handelnde Bürger im Sinne des Nachhaltigkeitsprinzips zu bilden.

Die Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ ist in der vorliegenden Form als ambitionierte Einheit angelegt und bedarf in jedem Fall neun Unterrichtsstunden in einer guten Gymnasialklasse. Inwieweit von dieser Ausgangsposition dann eine Anpassung an die jeweils spezifische Unterrichtssituation durch Auswahl oder Kürzung der vorgeschlagenen Materialien und Unterrichtswege erfolgt, entscheiden Sie situationsbedingt. Zur schnellen Orientierung über die vorgeschlagene Umsetzung ist jeder Unterrichtsstunde eine zusammenfassende Matrix vorangestellt, aus der neben dem Thema der Stunde die zentrale Leitfrage, die vorherrschende Methode bzw. Sozialform, das vorgeschlagene Material sowie Hinweise auf den Beitrag der Unterrichtssequenz im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie die Berücksichtigung binnendifferenzierender Angebote für die Schülerinnen und Schüler hervorgehen. Es ist selbstverständlich möglich, die Unterrichtseinheit auszudehnen oder auch nur einzelne Aspekte daraus für den eigenen Unterricht zu nutzen. Da sich die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Unterricht vielfach unterscheiden, sei es aufgrund der zur Verfügung stehenden Zeit, der lokalen und regionalen Besonderheiten, des jeweiligen Schulprofils, der Schulart, der Motivation der Lerngruppe, u.v.a. m. sind die zu jeder Unterrichtsstunde verfassten „Erläuterungen für den Lehrer“ grundsätzlich als Vorschläge aufzufassen. Vielfach wurden daher alternative Vorschläge zur unterrichtlichen Umsetzung formuliert, so dass jede Kollegin und jeder Kollege für die einzelnen Stundenvorschläge ihre/seine individuelle Konzeption zusammenstellen

kann. Die Alternative, den Abschluss der Unterrichtseinheit als Doppelstunde oder aber in Form eines „Klimatages“ zu gestalten, sei als Beispiel für die Variabilität der unterrichtlichen Umsetzung genannt.

Die Konzeption der Unterrichtseinheit ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt, so dass die Schülerinnen und Schüler in vielfältiger Form aufgefordert sind, ihre Fähigkeiten zum „handelnden Umgang mit Wissen und Werten“ anzuwenden. Dies geht einher mit den Ideen und Zielsetzungen der „neuen Aufgabenkultur“, die ihrerseits stark auf handlungsorientierte Aufgabenstellungen im Kontext alltagsweltlicher Erfahrungen ausgeht.¹ Zugleich finden sich in den Vorschlägen für den Unterricht, den formulierten Arbeitsaufträgen sowie durch die Zusammenstellung der Materialien vielfältige Aspekte der Binnendifferenzierung. Dabei wurde darauf geachtet, dass verschiedene – wenn auch nicht alle denkbaren - Zugangsweisen der Binnendifferenzierung – sei es über die Quantität der Aufgabenstellung, deren Qualität und Schwierigkeitsgrad oder der Zugang zu unterschiedlichen Lernkanälen durch die Bereitstellung unterschiedlicher Materialien – angelegt wurden.

Aus fachlicher Perspektive ist darauf hinzuweisen, dass die Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ nicht eine Unterrichtseinheit „Klima“ im Sinne einer intensiven Auseinandersetzung mit den atmosphärischen Prozessen umschließen bzw. ersetzen, sondern diese im Idealfall als gegeben voraussetzen kann. Vielmehr wird im Rahmen dieses Unterrichtsvorschlages von der Tatsache des Klimawandels im phänomenologischen Sinn ausgegangen, und klimatologische Prozesse können nur ansatzweise erläutert werden. Der Fokus dieser Unterrichtseinheit liegt stattdessen auf den Ursachen, den Dimensionen und Folgen des Klimawandels im globalen, vor allem aber im regionalen Kontext Baden-Württembergs. Je nach den Vorgaben der schulartspezifischen Bildungspläne kann die Unterrichtseinheit als Erweiterung im Rahmen des jeweiligen Schul-Curriculums angegangen werden oder aber eine spezifische Ausweitung der Unterrichtseinheit „Schutz und Bedrohung der Erdatmosphäre“ darstellen.

Direkte oder indirekte Anbindungsmöglichkeiten an die verbindlichen Vorgaben der Bildungspläne ergeben sich für die unterschiedlichen Schularten wie folgt:

¹ Eine Einführung in die „Neue Aufgabenkultur“ finden Sie unter: <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/geographie/gym/fb1/aufg/grund/>

Anbindungs(möglichkeiten) an den Bildungsplan		
SCHULART	KLASSE	STANDARD/KOMPETENZ/THEMENFELD
Werk-realschule	9, 10	<p>Erde und Umwelt Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> wissen um die Endlichkeit natürlicher Ressourcen und kennen die Bedeutung nachhaltiger Energiegewinnung; erkennen den Zusammenhang von Naturkatastrophen und menschlichem Verhalten; kennen Gefährdungen der Umwelt sowie Maßnahmen und Vereinbarungen zu ihrem Schutz und zur Sicherung der Lebensgrundlagen. <p>Bedürfnisse und Nutzungskonflikte Die Schülerinnen und Schüler können die Notwendigkeit der Umsetzung des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung erläutern und daraus Möglichkeiten für ihr eigenes Handeln ableiten.</p>
Realschule	10	<p>Standard 10; 5: Selbständige Anwendung von gelernten Methoden an jeweils einer Fallstudie zu einer globalen Raumproblematik und einem politischen Handlungsfeld</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind imstande, bei einer globalen Fragestellung im Kontext der Agenda 21 sowie in einem politischen Handlungsfeld ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden und die selbst erarbeiteten Sachverhalte in geeigneter Form darzustellen.</p>
Gymnasium	10	<p>Standard 10; 4. Themenfeld: Bedrohung und Schutz der Erdatmosphäre</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> den natürlichen Wandel des Klimas erklären; den Zusammenhang zwischen anthropogen bedingten Veränderungen der Zusammensetzung der Atmosphäre und globalen Klimaänderungen verstehen; Strategien und Maßnahmen zum Schutz der Erdatmosphäre in Politik und Gesellschaft beurteilen; Möglichkeiten der Technik zur energieeffizienten und sparsamen Nutzung von Energieträgern aufzeigen; Strategien zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung erörtern.

Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ – didaktische Struktur

STD.	THEMA/ LEITFRAGE	METHODE	AUFGABEN	MATERI- ALIEN	BNE- KOMPETENZ	BINNEN- DIFFEREN- ZIERUNG
1	„Von Tigermücken und neuen Investitionen“ Klimawandel in BW Grundlegende Fragen stellen.	<ul style="list-style-type: none"> > Mystery > Unterrichtsgespräch > Brain Storming 	Schüler lösen Mystery, formulieren grundlegende Fragen zum Klimawandel global und in Baden-Württemberg.	<ul style="list-style-type: none"> > Mystery-Karten > Übersicht Leitfragen 	<ul style="list-style-type: none"> > Informationsbeschaffung und -verarbeitung > Systemisches Denken > Kritisches Denken 	<ul style="list-style-type: none"> > Unterschiedliche Lösungswege möglich > Individuelle Fragen
2/3 (DS)	Der globale Klimawandel – Ursachen, Dimensionen, Konsequenzen.	<ul style="list-style-type: none"> > Bildbeschreibung > Unterrichtsgespräch > Gruppenpuzzle 	Schüler erarbeiten einen Überblick über Ursachen, Dimensionen und Folgen des globalen Klimawandels.	<ul style="list-style-type: none"> > Bild > Graphiken > Text > Arbeitsblatt 	<ul style="list-style-type: none"> > Analyse des globalen Wandels > In heterogenen Gruppen arbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> > Individuelle Arbeitsaufträge wählen > Unterschiedl. Zugänge > Material
4	Klimawandel auch bei uns? Welche Auswirkungen hat der Klimawandel bereits heute auf Baden-Württemberg?	<ul style="list-style-type: none"> > Gallery Walk > Gruppenarbeit 	Schüler erarbeiten eine Übersicht über die Dimensionen und Auswirkungen des bereits eingetretenen Klimawandels in Baden-Württemberg.		<ul style="list-style-type: none"> > Analyse des globalen Wandels > In heterogenen Gruppen arbeiten > Systemisches Denken 	<ul style="list-style-type: none"> > Wahloption bei Teilthemen und Materialien > Zusatzaufgaben
5	Mittelmeerklima am Neckarstrand? Welche Auswirkungen hat der Klimawandel in naher Zukunft auf Baden-Württemberg?	<ul style="list-style-type: none"> > Szenario für Heimatort erstellen > Kartenauswertung 	Szenario für Heimatort erstellen, Kartenmaterial analysieren. Möglicher Zusatz: Orte/Regionen mit geringsten/ maximalen Veränderungen identifizieren.	<ul style="list-style-type: none"> > Thematische Karten zum Klimawandel in BW, > vorliegende Prognosen für den Zeitraum 2030-2050 	<ul style="list-style-type: none"> > Informationsbeschaffung und -aufarbeitung; > Vernetztes Denken > Vorausschauendes Denken stärken 	<ul style="list-style-type: none"> > Individuelle Auswahl von Teilthemen u. Material > Unterschiedl. Präsentationsformen und Materialumfang
6	Klimawandel in Baden-Württemberg – Vorteil oder Nachteil?	<ul style="list-style-type: none"> > Wertendes Wirkungsgefüge 	Schüler debattieren und reflektieren auf der Grundlage eines erstellten Wirkungsgefüges über Gefahren u. Chancen des Klimawandels für BW.		<ul style="list-style-type: none"> > Vorausschauendes Denken > Vernetztes Denken > Kritisches Denken und Urteilsvermögen stärken 	<ul style="list-style-type: none"> > Subjektive Bewertung > Einbezug unterschiedl. Material u. Zugang > Individuelles Lerntempo
7	Klimaschutz oder Anpassung? Was ist der richtige Weg?	<ul style="list-style-type: none"> > Rede/Plädoyer verfassen > Textarbeit > Thematische Karten > Rollen-/Plenspiel > Debatte 	Schüler setzen sich mit der Frage auseinander, ob Klimaschutz oder die Anpassung an den Klimawandel die richtige Strategie im Umgang mit dem Klimawandel ist.	<ul style="list-style-type: none"> > Pressemeldung > Konferenzankündigung > Anpassungsstrategie > Klimaschutzmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> > Vorausschauendes und kritisches Denken stärken > Sich selbst und andere motivieren können 	<ul style="list-style-type: none"> > Individ. Gestaltungsmöglichkeit der Rede > Untersch. Bewertung der Aspekte/Strategien
8/9 (DS)	Sind wir auf dem richtigen Weg? Strategien zur CO ₂ -Reduktion.	<ul style="list-style-type: none"> > Strukturierte, teilgelinkte Internetrecherche Ggf. Statement > alternativ: Projekttag 	Schüler recherchieren, erfassen und bewerten baden-württembergische Projekte und Initiativen mit verschiedensten Ansätzen zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen. Alternative Projekttag	<ul style="list-style-type: none"> > Bewertungsbogen zu zehn ausgewählten Projekten in BW 	<ul style="list-style-type: none"> > Kritisches Denken > Sich selbst und andere motivieren können > Initiative ergreifen > Zukunft gestalten > Handeln 	<ul style="list-style-type: none"> > Untersch. viele u. komplexe Recherchen > Subjektive Bewertung mit individuellen Bewertungskriterien

Von Tigermücken und neuen Investitionen						
PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE-KOMPETENZ	BINNENDIFFERENZIERUNG
Ein- stieg	Mystery-Geschichte: Warum ist das so?	> Ökologische, soziale und ökonomische Aspekte des Klimawandels anhand baden-württembergischer Beispiele	> Mystery	> Mystery-Geschichte	> Systemisches und komplexes Denken	> Unterschiedliche Teilhabe an der Lösungsfindung
Erar- beitung		> Konsequenzen des Klimawandels in Baden-Württemberg	> Mystery	> Mystery-Karten	> In heterogenen Gruppen agieren	> Unterschiedliche Lösungswege möglich > Individuelle Argumentationswege
Trans- fer	Welche grundsätzlichen Fragen zum Klimawandel lassen sich ausgehend von dem Mystery entwickeln?	> Grundsatz- bzw. Leitfragen entwickeln.	> Partnerarbeit oder Unterrichtsgespräch		> Vorausschauendes Denken üben > Kritisches Denken üben	> Individuelles Erkenntnisinteresse artikulieren
Siche- rung		> Entstehendes Wirkungsgefüge bzw. Mystery-Ergebnis		> Lösungsvorschlag		

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit wird durch ein Mystery (nähere Erläuterung s. Kasten) gestaltet. Die Schülerinnen und Schüler sitzen in Gruppen von idealerweise vier, maximal aber sechs Schülern um einen freigeräumten Tisch. Die Lehrerin/der Lehrer liest ihnen die drei Ansätze verschiedener Erzählstränge zunächst vor, ehe er/sie an jede Arbeitsgruppe einen Satz (laminiertes) Kärtchen ausgibt. Die Schülerinnen und Schüler haben nun die Aufgabe, die Kärtchen in einer logischen Struktur wie bei einem Wirkungsgefüge auf dem Tisch zu legen und die Beziehungen zwischen den einzelnen Erzählschritten deutlich zu machen. Dabei diskutieren sie mögliche Alternativen und wägen Argumente gegeneinander ab. Schließlich wird ein Schüler aufgefordert, das Ergebnis der Arbeitsgruppe vorzustellen, wobei vor allem auf das korrekte Darlegen der kausalen Zusammenhänge des komplexen Sachverhaltes geachtet werden muss. Gegebenfalls ergänzen bzw. korrigieren Schüler aus anderen Arbeitsgruppen die Ausführungen.

Im weiteren Verlauf des Unterrichts werden die Schüler aufgefordert, entweder im offenen Unterrichtsgespräch oder aber in Partnerarbeit, Fragen zu dem im Mystery thematisierten Klimawandel und dessen Folgen zu formulieren. Zu erwarten sind Fragen wie:

- Was bedeutet eigentlich „Klimawandel“?
- Was bedeutet der Klimawandel für mich persönlich?
- Was verändert der Klimawandel in meinem Dorf/in meiner Stadt?
- Hat der Klimawandel Auswirkungen auf mein zukünftiges Leben?
- Hat der Klimawandel bereits begonnen oder ist das etwas, das für die Zukunft erwartet wird?
- Welche Ursachen führen zum Klimawandel?
- Welche Veränderungen bringt der Klimawandel mit sich?
- Welche weiteren Folgen sind durch den Klimawandel zu erwarten?
- Bringt der Klimawandel nur Nachteile oder auch Vorteile?
- Findet der Klimawandel auch bei uns, also in Baden-Württemberg, statt?
- Wie kann man mit dem Klimawandel umgehen?
- Kann man sich an den Klimawandel anpassen?
- Kann man den Klimawandel aufhalten?
- Was wird gegen den Klimawandel getan?
- Was kann ich gegen den Klimawandel tun?
- Wird das Richtige gegen den Klimawandel getan?
- ...

Diese von den Schülern formulierten und gegebenenfalls vom Lehrer ergänzten Fragen sollten abschließend in eine logische Folge gebracht werden und somit im Sinne eines advanced organizers die Unterrichtseinheit zum Klimawandel in Baden-Württemberg strukturieren. Die nachfolgenden Stunden der Unterrichtseinheit sind in diesem Sinne angelegt.

METHODE MYSTERY

Die kompetenzorientierte Methode Mystery wurde in England im Rahmen des Ansatzes „Thinking through Geography“ entwickelt und hat zum Ziel, dass Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit entwickeln, in großer Eigenständigkeit komplexe Sachverhalte zu erfassen und zu strukturieren. Dazu werden den Schülern zunächst zwei, in komplexen Mysteries auch drei Anfänge von Erzählsträngen einer Gesamtgeschichte dargeboten. Dieser Teil wird mit einer Fragestellung abgeschlossen, die darauf abzielt zu hinterfragen, wie die zunächst völlig unvereinbar – und daher mystriös – erscheinenden Teilstränge der Geschichte miteinander zusammenhängen. Um dieses auflösen zu können, erhalten die Schüler einen Satz von etwa 20 bis 25 Informationskarten, auf denen einzelne Schritte des komplexen Sachverhaltes in kleinen Texten, Bildern, Grafiken oder mit Hilfe anderer Informationsträger dargelegt sind. Diese Karten müssen in einer Gruppenarbeit (ideal vier, maximal sechs Schüler) in eine logische Abfolge gelegt werden, welche die Eingangsgeschichten ebenso deutlich zuordnet wie den Schnittpunkt der verschiedenen Erzählstränge. Der methodische Zugang fordert den Schülern eine sehr aktive, kommunikative und argumentative Arbeitsweise ab, die ihre Kompetenzen im fachlichen, kommunikativen wie sozialen Bereich stärkt.

Mystery – Geschichte

Nach der großen Aufregung und den großen Sorgen der letzten Tage überwiegt allmählich wieder die sonst so übliche Fröhlichkeit und die Unternehmenslust in der Familie May. Florian, der jüngste Sohn der Familie May, war am letzten Wochenende bei der Kanu-Tour durch die Altrheinarme von einer Mücke gestochen worden und hatte sie als „gestreift und schön“ beschrieben. Da er dann auch noch hohes Fieber bekommen hatte, war die Sorge groß, dass er an einer der unter Umständen lebensgefährlichen tropischen Fieberkrankheiten wie dem Dengue-Fieber erkrankt sein könnte. Doch die Blutuntersuchungen im Tropeninstitut ließen alle dahingehenden Befürchtungen in sich zusammenfallen.

So kann es nicht weiter gehen. Darin sind sich alle einig. Doch was ist der beste Weg für die Zukunft? Lange hat Familie Merk diskutiert, was denn wohl die richtige Investition sei, um sich neben der seit vielen Generationen auf ihrem Schwarzwaldhof betriebenen Milchwirtschaft ein zweites wirtschaftliches Standbein aufzubauen. Viele Alternativen wurden geprüft und Für und Wider wurden abgewogen. Ehe diese schwierige Frage nun endgültig entschieden werden soll, will sich das Ehepaar ausführlich über eventuelle Fördermaßnahmen und Kreditzinsen informieren. Der morgige Termin bei der Bank soll endlich Klarheit bringen.

Gleich zu Beginn ihres Arbeitstages analysiert Frau Dr. Klimm die über Nacht übermittelten neuesten Klimamessdaten sowie die daraus errechneten Jahresdurchschnittswerte. Sie stellt fest, dass auch diese Daten den seit Jahren zu beobachtenden Trend der bedeutendsten Klimaelemente bestätigen und das laufende Jahr erneut ein Rekordjahr seit Beginn der Messungen im Jahr 1880 werden könnte.

Weil die Messergebnisse den Trend der letzten Jahre bestätigen, macht sich Familie May Sorgen, dass Florian an einem gefährlichen Fieber erkrankt sein könnte und zerbricht sich Familie Merk den Kopf, für welche Investition sie sich entscheiden sollte.

Warum ist das so?

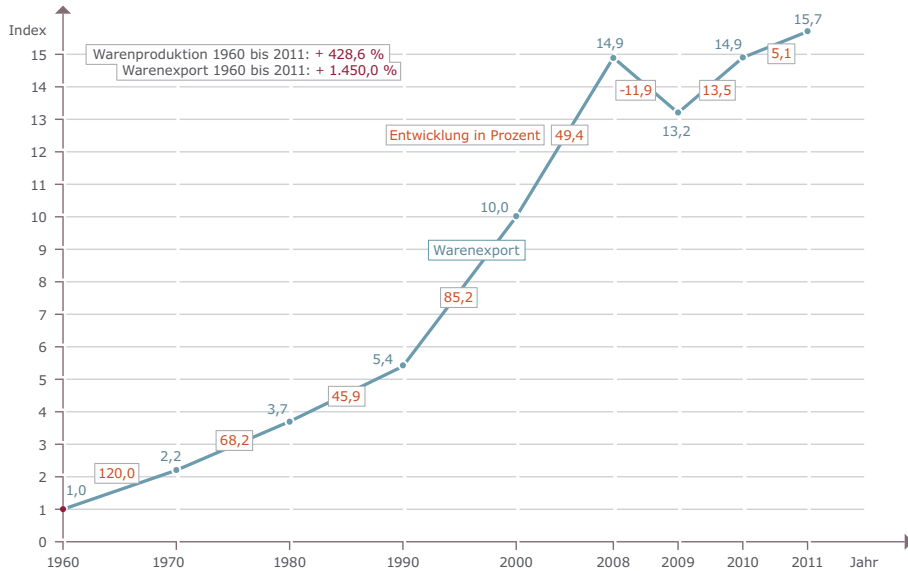
Gleich zu Beginn ihres Arbeitstages analysiert Frau Dr. Klimm die über Nacht übermittelten neuesten Klimamessdaten sowie die daraus errechneten Jahresdurchschnittswerte. Sie stellt fest, dass auch diese Daten den seit Jahren zu beobachtenden Trend steigender Durchschnittstemperaturen bestätigen und das laufende Jahr erneut eines der wärmsten seit Beginn der Messungen vor etwa 130 Jahren werden könnte.



Die wegen der charakteristischen Streifen auf ihrem Körper „Tigermücke“ genannte Mückenart stammt aus Südostasien. Sie überträgt Viren, die das gefährliche Dengue-Fieber oder das vor allem in Indien und Südostasien vorkommende Chikungunya-Fieber auslösen können.

■ Entwicklung des grenzüberschreitenden Warenhandels

Index (1960 = 1), in konstanten Preisen, Entwicklung in Prozent, weltweit 1960 bis 2011



Quelle: World Trade Organization (WTO): International Trade Statistics, verschiedene Jahrgänge; eigene Berechnungen
 Lizenz: Creative Commons by-nc-nd/3.0/de
 Bundeszentrale für politische Bildung, 2013, www.bpb.de



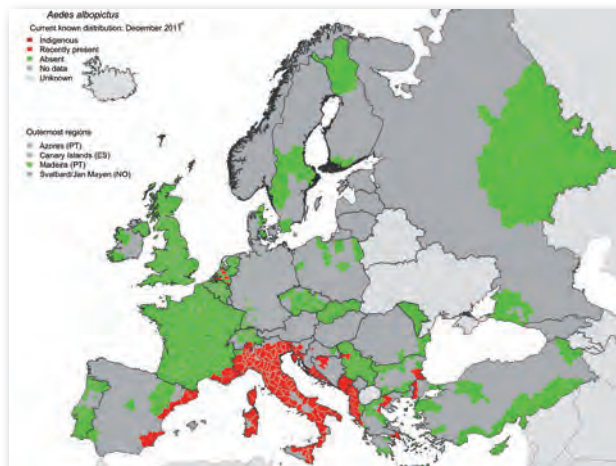
Nach der großen Aufregung und den großen Sorgen der letzten Tage überwiegt allmählich wieder die sonst so übliche Fröhlichkeit und die Unternehmenslust in der Familie May. Florian, der jüngste Sohn der Familie, war am letzten Wochenende bei der Kanu-Tour durch die Altrheinarme von einer Mücke gestochen worden und hatte sie als „gestreift und schön“ beschrieben. Da er dann auch noch Fieber bekommen hatte, war die Sorge groß, dass er an einer der unter Umständen lebensgefährlichen tropischen Fieberkrankheiten wie dem Dengue-Fieber erkrankt sein könnte. Doch die Blutuntersuchungen im Tropeninstitut ließen alle dahingehenden Befürchtungen in sich zusammenfallen.



Seit Generationen bewirtschaftet die Familie Merk ihren Hof im Südschwarzwald. Aufgrund der Höhenlage ist Ackerbau kaum möglich, wohl aber Milchwirtschaft. Da diese allein nicht ausreicht, muss auch Familie Merk sich zusätzliche Einkommensmöglichkeiten erschließen, wie alle anderen Bergbauern auch. In früheren Jahrhunderten hatten die Bauernfamilien zum Teil Schindeln oder Holzlöffel geschnitzt und verkauft. In den letzten Jahrzehnten dann waren es vor allem die Vermietung von Fremdzimmern oder aber das Betreiben von Skiliften, mit denen zusätzlich Einkommen erwirtschaftet werden konnte.



Familie Merk steht vor der Frage, wie sie mit der zunehmenden Schneunsicherheit umgehen soll. Zur Debatte stehen zwei Alternativen. Die eine Idee ist, in Schneekanonen zu investieren, um bei Bedarf künstlich zu beschneien, die andere Idee ist, eine Mountainbikestrecke anzulegen und sich ganz und gar aus dem Geschäft mit dem Schnee zurückzuziehen.



Infolge der Klimaveränderung findet die Mückenart zunehmend günstige Lebensbedingungen auch in Europa, nämlich überall dort, wo es zunehmend feuchter und heißer wird, etwa in Frankreich, den BeNeLux-Staaten und auch in Deutschland. In den Regionen Europas, die infolge des Klimawandels heißer und trockener werden, hat *Aedes Albopictus*, wie die Mücke mit ihrem wissenschaftlichen Namen heißt, keine Überlebenschance. Die roten Gebiete auf der Karte zeigen, wo die Tigermücke bereits verbreitet ist, die grünen, wo sie bis Ende 2011 noch nicht nachgewiesen wurde. Für die grauen Gebiete gibt es keine Informationen.

Der Trend steigender Durchschnittstemperaturen führt dazu, dass nur noch in Lagen oberhalb von 900 bis 1000 Metern relativ sicher damit gerechnet werden kann, dass in den Wintermonaten eine geschlossene Schneedecke gegeben ist. Und selbst das ist zunehmend fraglich. Hinzu kommt, dass auch die Zeitspanne immer kürzer wird, in der die Hänge schneebedeckt sind und zum Wintersport einladen. Für die unterhalb 900 bis 1000 Meter Höhe liegenden Gebiete aber kann nicht mehr davon ausgegangen werden, dass Schneesicherheit gegeben ist. Diese Erfahrung musste auch Familie Merk machen, deren Hof und Wirtschaftsflächen auf 850 Metern liegen. In den letzten Jahren war deutlich weniger und für kürzere Zeit eine geschlossene Schneedecke zu beobachten.



Ursprünglich war das drüsige Springkraut im Himalaya beheimatet. Im 19. Jahrhundert wurde es als Zierpflanze gezielt nach Europa eingeführt, wo es sich über botanische Gärten weiterverbreiten konnte. Mittlerweile kommt es massenweise an Fließgewässern vor. Seinen Namen erhielt es, da sein Samen bis zu sieben Meter weit und

zwei Meter hoch geschleudert werden kann. Die rosafarbenen Blüten der bis zu 60 cm groß werdenden Pflanze riechen nach Kokosnuss. Wegen seines Nektarreichturns bevorzugen Bienen das Springkraut vor allem in nektarärmeren Jahreszeiten. Dies führt zu einem unerwünschten Druck auf konkurrierende einheimische Pflanzen. Außerdem bildet die Art oft flächendeckende Bestände, die andere heimische Arten am Wachsen hindern.

Die Niederschlagsverhältnisse im Südwesten Deutschlands verändern sich:

- Zunahme der mittleren Niederschlagshöhe im Winter, aber deutlich weniger Veränderungen im Sommer.
- Deutliche Zunahme der Häufigkeit von Starkniederschlägen insbesondere im Winter, weniger ausgeprägt auch im Sommer.
- Trotz ihrer Zunahme erreichen Häufigkeit und Höhe der Starkniederschläge im Winter (erwartungsgemäß) bisher nicht die Werte, die im Sommer auftreten.
- In höheren Lagen sind diese Veränderungen stärker zu beobachten.
- Bisher keine Steigerung der je Jahr absolut höchsten in der Region örtlich gemessenen Tagesniederschläge.

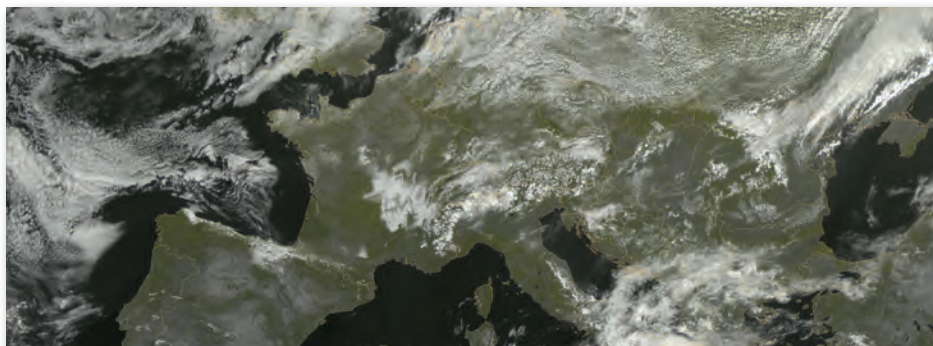
Sie kommen auf dem Landweg, per Schiff oder per Flugzeug. Verborgen in Verpackungsholz, untergemischt in Erntegut oder auch gezielt eingeführt erreichen sie neue Lebensräume. In dem Maße, wie die Mobilität des Menschen und die Vernetzung der Handelsströme zunimmt, werden immer mehr Organismen über weite Teile der Welt verfrachtet. Viele von ihnen können in ihrer neuen Umgebung gar nicht überleben, einige etablieren sich und manche Arten finden so günstige Bedingungen vor, dass sie sich auffällig ausbreiten können und spürbare Schäden anrichten.

Ausreichend Nahrung, passende klimatische Bedingungen und das weitgehende Fehlen von natürlichen Feinden. Treffen diese Faktoren zusammen, haben anpassungsfähige exotische Arten – zumal wenn sie eine hohe Vermehrungsrate besitzen – beste Chancen, sich in einer neuen Umgebung auszubreiten.

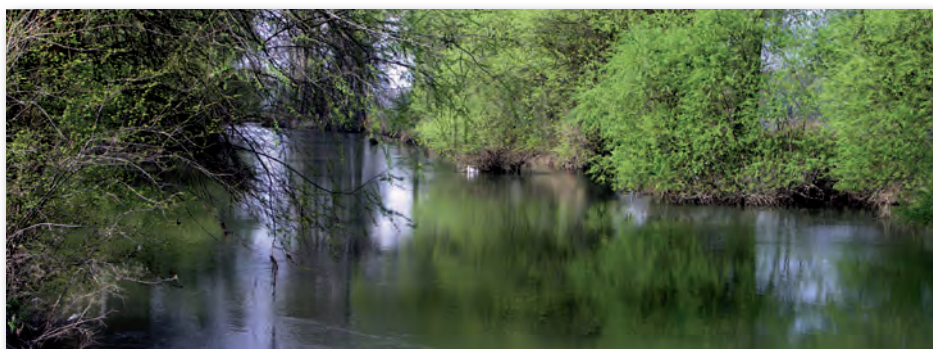
So kann es nicht weiter gehen. Darin sind sich alle einig. Doch was ist der beste Weg für die Zukunft? Lange hat Familie Merk diskutiert, was denn wohl die richtige Investition sei, um sich neben der seit vielen Generationen auf ihrem Schwarzwaldhof betriebenen Milchwirtschaft ein zweites wirtschaftliches Standbein aufzubauen. Viele Alternativen wurden geprüft und Für und Wider wurden abgewogen. Ehe diese schwierige Frage nun bald endgültig entschieden werden soll, will sich das Ehepaar ausführlich über eventuelle Fördermaßnahmen und Kreditzinsen informieren. Der morgige Termin bei der Bank soll endlich Klarheit bringen.



Das erste Jahrzehnt im neuen Jahrtausend war in Deutschland die wärmste Dekade seit mindestens 130 Jahren. In Baden-Württemberg hat die Jahresdurchschnittstemperatur um über 1 °C zugenommen, weltweit dagegen nur um ca. 0,7 °C (Vergleichszeitraum 1906-2005). Die Jahresmitteltemperatur stieg seit 1901 bis heute von rund 8 °C auf über 9 °C an. Der größte Anstieg erfolgte dabei erst in den letzten 30 Jahren seit 1980. Ein Beispiel verdeutlicht die Konsequenz dieser scheinbar geringen Änderung: In Karlsruhe herrschen heute die gleichen Temperaturen wie im französischen Lyon vor 75 Jahren. Im Durchschnitt ist die Temperaturzunahme im Winterhalbjahr (November bis April) größer als im Sommerhalbjahr.



Die Altrheinarme entlang des Rheins entstanden durch die Rheinbegradigung des badischen Ingenieurs J.G. Tulla. Dieser wollte zu Beginn des 19. Jhs. die Hochwassergefahr entlang des Rheins bannen und zugleich den Rhein schiffbar machen. Um das zu erreichen, ließ er die vielen Rheinschlingen durchstechen. Das verkürzte den Verlauf des Rheins und schuf zugleich die Altrheinarme. Diese haben eine sehr geringe, oftmals gar keine Fließgeschwindigkeit und stellen so ideale Brutstätten für Mücken dar. Mit der Erwärmung des Klimas können hier auch tropische Insekten, wie die Tigermücke, überleben und sich ausbreiten.



QUELLEN

Seite 7: Bild 1: www.skitalk-24.de/winterberichte-f12/bernauschwarzwald-d-neujahr-2011-t2369.html

Bild 2: http://www.suedtirol.com/images/biken/mountainbiken/freeride/down-hill-mtb_cl.jpg, Bild 3: schneekanonen-copyright-dav-steffen-reich

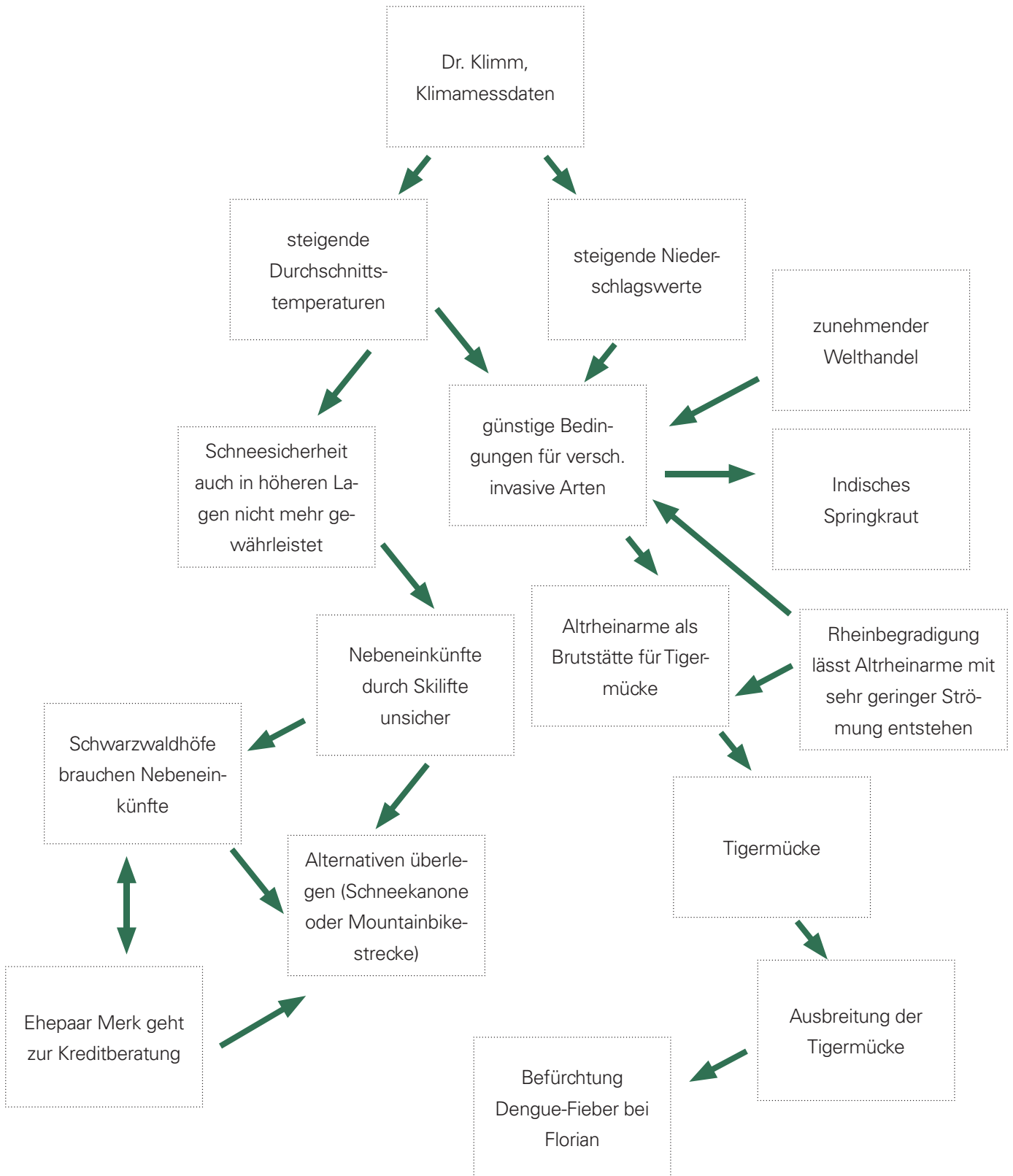
Seite 8: Bild 1: www.zeit.de/wissen/umwelt/2012-04/karte-tigermoskito-2/120201_vbornet_maps_high_res_Aalbopictus_distr_jan2012.jpg

Seite 9: Bild 1: http://www.bund.net/themen_und_projekte/naturschutz/biodiversitaet/invasive_arten/neophyten/, Inhalt Karte 2: (KLIWA-Bericht, Heft 15, S. 99)

Seite 10: Inhalt Karte 1: www.bmelv-forschung.de/fileadmin/dam_uploads/ForschungsReport/fr-2003-2.pdf

Seite 11: Inhalt Karte 1: Broschüre Klimawandel in BW, S. 6,7 und S. 6, Klimawandel im Süden Deutschlands, Bild Karte 2: © Dieter Stehle/pixelio.de

Lösungsvorschlag Mystery



Der globale Klimawandel: Ursachen, Dimensionen, Folgen

PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE- KOMPETENZ	BINNENDIFFE- RENZIERUNG
Ein- stieg			> Bildbeschrei- bung > Unterrichtsge- spräch	> Foto- montage		
Erar- beitung	Welche Ursach- en, Dimen- sionen und Fol- gen des Klima- wandels sind zu erkennen?	> Ursachen, Dimensionen, Folgen des Klimawandels	> Gruppenpuzzle	> Informations- blätter Internet > Evtl. Podcast > Interview mit Klimaforschern zu Klimaverände- rungen > Film „Die Re- chung“	> Informationen be- schaffen u. aufarbei- ten > Analyse des globalen Wandels > Arbeit in hetero- genen Gruppen	> Individuelle Ar- beitsaufträge wählen > Unterschiedlich umfangreiche Ar- beitsaufträge
Siche- rung		> Ursachen, Dimensionen, Folgen des Klimawandels	> Arbeitsblatt oder Präsentation			> Unterschiedliche Aufgabentypen

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Für diese Sequenz sollte eine Doppelstunde zur Verfügung stehen. Für den Einstieg in die Doppelstunde kommt die Fotomontage zum Einsatz, die als ein Beitrag von Studierenden der Fachrichtung Fotografie sowie Kunst- und Mediendesign in Berlin und Brandenburg im Rahmen des Fotowettbewerbs „Klimawandel und Anpassung“ prämiert wurde. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, die Fotomontage zu beschreiben und einen knappen und griffigen Titel für das Bild zu formulieren. Das Schlagwort „Klimawandel“ in wird wahrscheinlich Kombination mit den Begriffen „Ursache“, „Ausmaß“ oder „Dimension“ und „Folgen“ vorgeschlagen werden. Im Rückgriff auf die in der vergangenen Stunde formulierten Grundsatzfragen können diese Ansätze einerseits als strukturierende Kategorien analytischen Denkens und andererseits als Hinweise auf die Organisation der nachfolgenden Erarbeitungsphase verwendet werden.

Die Klärung der Leitfrage nach Ursache, Dimension und Folgen des Klimawandels mündet in den Arbeitsauftrag „Erstellt eine Präsentation zu Ursachen, Dimensionen und Folgen des Klimawandels“ und kann methodisch als Gruppenpuzzle angegangen werden. Die aus je drei Schülern bestehenden Stammgruppen sind in der gestalterischen Umsetzung des Arbeitsauftrages frei. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit sind folgende Gestaltungsformen denkbar:

- Informationsplakat
- Poster
- Power Point Präsentation
- Experteninterview nachstellen
- Podcast
- Vortrag

Als Mindestanforderung sollte die Erstellung einer Strukturskizze oder detaillierten Mind Map zum Klimawandel angefertigt werden.

Je nach Größe der Lerngruppe erweist es sich als günstiger, die zu bildenden Expertengruppen „Ursachen“, „Dimensionen“ und „Folgen“ doppelt einzurichten. Den Expertengruppen steht dabei folgendes Arbeitsmaterial zur Verfügung:

EXPERTENGRUPPE URSACHE:

M 2: Text: Ist der Mensch wirklich schuld?

EXPERTENGRUPPE „DIMENSIONEN“:

M 3: Globale und kontinentale Temperaturänderungen

M 4: Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur 1880 - 2011

M 5: Sieben Kernaussagen zum Klimawandel

M 6: Temperaturszenarien bis 2100

EXPERTENGRUPPE „FOLGEN“:

M 7: Film „Die Rechnung“

M 8: Auswirkungen des Klimawandels auf globaler Ebene

M 9: Die Folgen des Klimawandels

Die Bearbeitung von M 4 und M 5 ist nicht zwingend erforderlich und könnte gegebenenfalls entfallen oder in starken Lerngruppen bzw. als zusätzliches Material eingesetzt werden.

Je nach der Leistungsfähigkeit der Lerngruppen sollte für diese Sequenz entweder mehr Zeit eingeplant oder aber die zu bearbeitenden Materialien reduziert werden.

Auch die Form der Ergebnispräsentationen hängt davon ab, ob eine zusätzliche Stunde zur Präsentation und Diskussion eingeplant werden kann oder ob das Thema „Klimawandel: Ursachen – Dimensionen – Folgen“ in einer Doppelstunde abgeschlossen werden muss. In diesem Fall könnte der nachfolgende Arbeitsbogen zur Sicherung und Vertiefung den Schülern als abschließender Arbeitsauftrag oder als Hausaufgabe ausgehändigt werden.

Einstiegsbild



1. Platz Marko Schoeneberg (Fachschule für Fotomedientechnik im OSZ I Potsdam)
www.schoeneberg-fotografie.de

Mit diesem Bild konnte Marko Schoeneberg 2009 den Fotowettbewerb zum Thema „Klimawandel und Anpassung“ gewinnen. Die Fotografen sollten in ihren Bildern zeigen, welche Auswirkungen der Klimawandel auf Deutschland haben wird und zugleich, wie sich die Menschen an die veränderten Klimabedingungen wohl anpassen werden. Den Wettbewerb hatte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung ausgeschrieben.

Ist der Mensch wirklich schuld?

Es wird immer wärmer, das ist klar. Aber ist wirklich der Mensch schuld, oder könnte es nicht doch einen anderen Grund geben? Manchmal liest man in der Zeitung doch etwas von „natürlichen Zyklen“ oder vom Einfluss der Sonne.

Sehr viele Gründe kommen für eine Erwärmung gar nicht in Frage, denn die Energiebilanz unseres Planeten ist ja recht einfach: Sonnenwärme trifft auf die Erde, ein Teil der Sonnenwärme wird zurückgespiegelt, und außerdem strahlt die Erde selbst Wärme ab. Einer dieser drei Faktoren muss sich geändert haben – eine andere Erklärung für die Erwärmung kann es nicht geben. Moment, gibt es nicht eine Möglichkeit Nummer vier, dass die im Ozean gespeicherte Wärme an die Luft abgegeben wurde? Nein, die scheidet aus, und zwar weil die Wärmemenge im Ozean zugenommen, nicht abgenommen hat – das zeigen die Temperaturmessungen aus den Weltmeeren.

Also zurück zu den drei Möglichkeiten, die Strahlungsbilanz zu verändern. Kommt heute vielleicht mehr Sonnenstrahlung bei uns an als früher? Schwankungen der Sonnenaktivität haben in der Erdgeschichte immer wieder das Klima verändert, das stimmt. Doch egal, wie stark die Schwankungen in der Vergangenheit gewesen sein mögen, eines wissen wir sicher, weil es ständig gemessen wird: Die Sonnenstrahlung hat in den letzten 50 Jahren nicht zugenommen. Davor, bis etwa 1950, wurde die Sonne allerdings etwas heller, und das kann einen Teil der Erderwärmung in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts erklären. In den letzten zwanzig Jahren aber wurde die Sonne sogar wieder schwächer. Wenn die Sonne überhaupt eine Klimaänderung während der letzten Jahrzehnte bewirkt hat, dann eine leichte Abkühlung. Die ist aber zu schwach, um die globale Erwärmung spürbar gebremst zu haben.

Wie steht es mit der zweiten Möglichkeit: Ist die Erdoberfläche vielleicht dunkler geworden oder hat die Wolkenbedeckung abgenommen, sodass wir einfach weniger Sonnenwärme zurückspiegeln? Der Mensch nimmt dagegen selbst Einfluss darauf, wie viele der Sonnenstrahlen zurückgespiegelt werden, und zwar durch Schmutz in der Luft, die braune Dunstglocke, die man manchmal über Städten mit vielen Abgasen aus Autos und Schornsteinen sieht. Dieser sogenannte Smog kühlt das Klima, weil weniger Strahlung die Erdoberfläche erreicht. Smog ist daher auch die Erklärung dafür, wieso es von 1940 bis 1975 zeitweilig nicht wärmer, sondern sogar leicht kühler wur-

de, besonders auf der Nordhalbkugel. Denn in dieser Zeit nahm der Smog stark zu, besonders auf der Nordhalbkugel – wo es viel mehr menschliche Ansiedlungen gibt – und wirkte der Erderwärmung durch die Treibhausgase entgegen. Später hat man den Smog durch Filter auf den Schornsteinen bekämpft, weil er der Gesundheit schadet. Die Helligkeit der Erdoberfläche verändert sich auch: Eisflächen, die Sonnenstrahlen reflektieren, schrumpfen, vor allem in der Arktis, und dadurch wird mehr Sonnenwärme aufgenommen. Das kann allerdings nicht die Ursache der globalen Erwärmung sein, weil das Schmelzen des Eises bereits eine Folge der Erwärmung ist. Eine folgenreiche Wirkung tritt ein: Je mehr Eis schmilzt, desto mehr Sonnenwärme wird aufgenommen, und die wiederum lässt das verbliebene Eis noch schneller schmelzen. Das Schrumpfen des Eises wirkt also wie ein Verstärker und Beschleuniger der Erwärmung.

Bleibt also nur Erklärung Nummer drei übrig: Die Abstrahlung von Wärme von der Erde ins All muss sich verändert haben. Und wir wissen ja seit Jahrzehnten, dass sie das tatsächlich tut. Wir wissen aus den Messungen, in welcher Weise sich die Menge an Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen verändert. Wir wissen, dass wir es sind, die diese Gase in die Luft blasen. Wir verstehen, wie sich das auf den Strahlungshaushalt unserer Erde auswirkt. Deswegen sind sich die Klimaforscher längst einig, dass wir Menschen die globale Erwärmung verursachen. Und dass nur wir Menschen sie stoppen können, wenn wir das wollen.

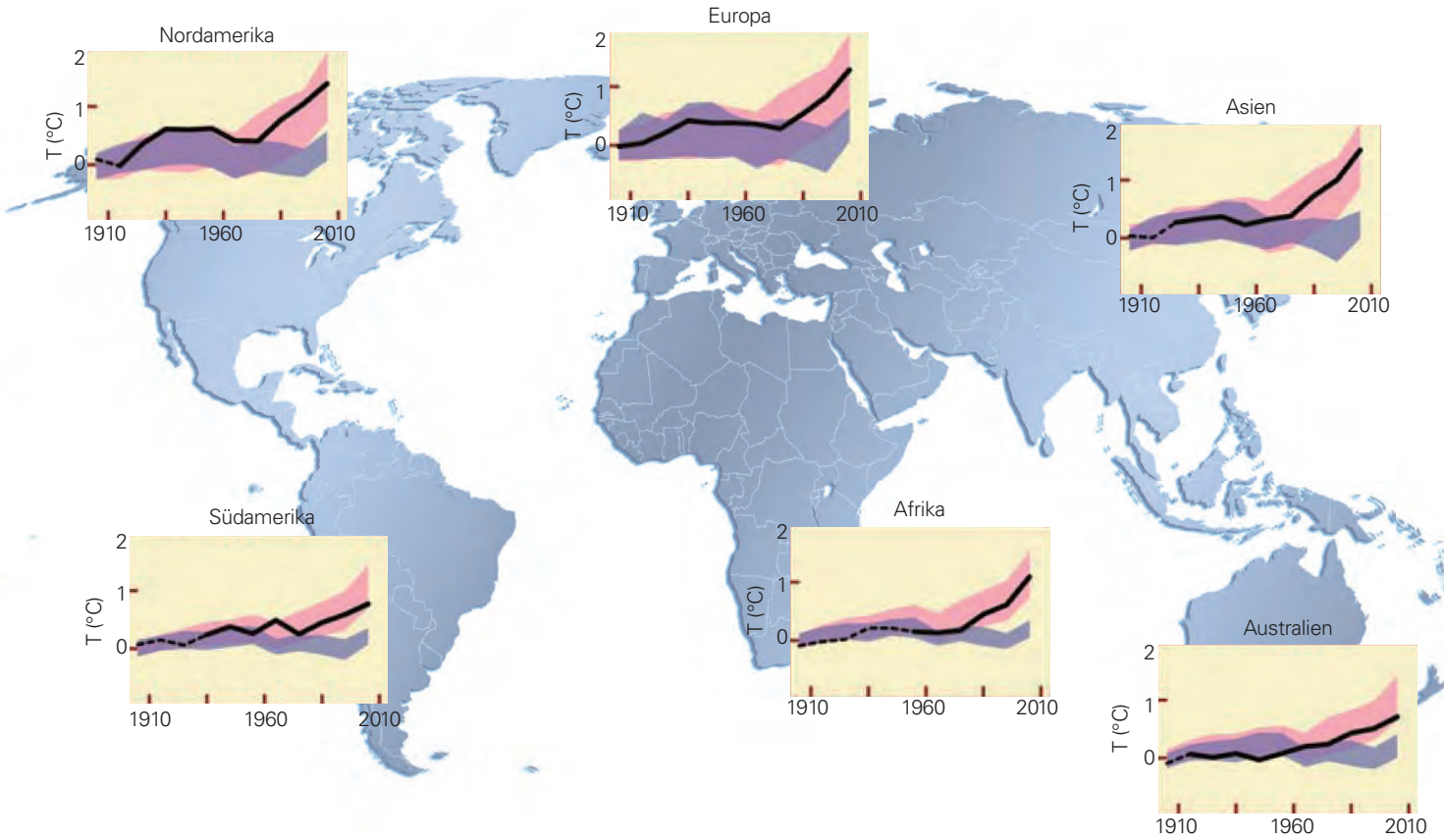
Gekürzt nach: Rahmstorf, Stefan: Wolken, Wind und Wetter. Alles, was man über Wetter und Klima wissen muss. Bonn 2011, S. 179-183

Globale und kontinentale Temperaturänderungen

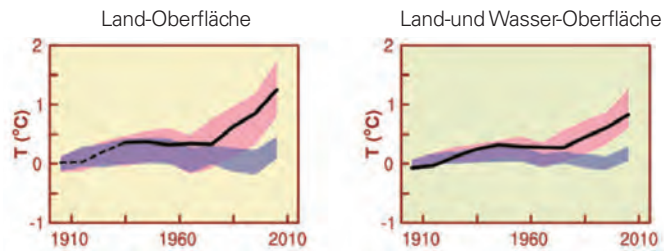
Mit der Grafik auf der Rückseite fasste der Weltklimarat in seinem letzten großen Bericht (2013) die wichtigsten Erkenntnisse der weltweiten Klimaforschung zusammen. Unterschieden nach einzelnen Kontinenten und Ozeanteilen wird die Veränderung der globalen Durchschnittstemperatur im Verlauf des 20. Jahrhunderts dargestellt. Die schwarzen Linien zeigen die Entwicklung der gemessenen mittleren Oberflächentemperaturen an. Die Linien sind gestrichelt, wenn die räumliche Abdeckung der Messungen weniger als 50% beträgt.

Wie groß der Einfluss von uns Menschen auf die Klimaveränderung ist, wird anhand der roten bzw. blauen Streifen deutlich. Mit dem roten Band wird dargestellt, wie weit die Abweichung der Klimaberechnungen von den Messergebnissen maximal liegt, wenn natürliche und vom Menschen verursachte Faktoren in die Berechnung einbezogen werden.

Die blauen Bänder zeigen an, wie weit diese Abweichung maximal von den gemessenen Werten ist, wenn nur die natürlichen Klimafaktoren in die Berechnung einbezogen werden.



Weltweiter Durchschnitt

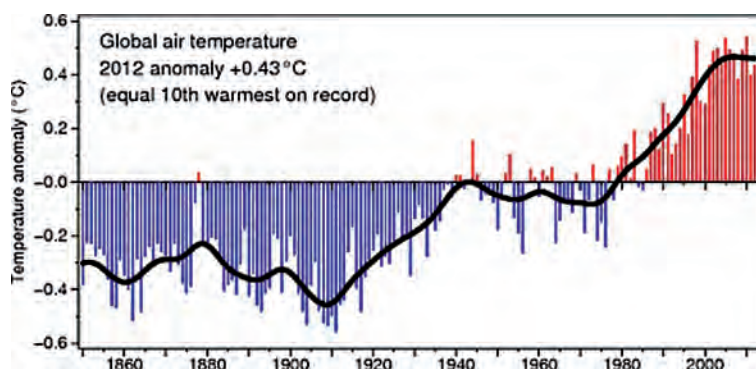


■ Das Modell berücksichtigt nur natürliche Verursacher
■ Das Modell berücksichtigt natürliche und menschliche Verursacher

Quelle: http://www.ipcc.ch/meetings/session36/p36_doc3_approved_spm.pdf

Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur 1880 - 2011

Unter der globalen Durchschnittstemperatur verstehen wir die über die gesamte Erdoberfläche gemittelte bodennahe Temperatur (1-2 m über Grund) in einem bestimmten Zeitraum. Da klimatologische Messungen über längere Zeiträume nur für einzelne Orte vorliegen, lassen sich Zeitreihen der globalen Mitteltemperatur nur annähernd bestimmen.



Quelle: <http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=G&DAT=Globale-Durchschnittstemperatur>

Sieben Kernaussagen zum Klimawandel (PIK)

Das Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK) zählt zu den weltweit führenden Forschungseinrichtungen. Die dort tätigen Klimaforscher haben den Klimawandel in folgenden Kernaussagen zusammengefasst:

1. Der beispiellose Anstieg der Treibhausgaskonzentration (280 -> 390 ppm *) in der Atmosphäre verstärkt den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt.
2. Erwartet werden bis zu 5° Temperaturerhöhung („Heißzeit“) bis zum Jahr 2100, wenn alles so weiter geht wie bisher und keinerlei Änderungen eintreten.
3. Drohender Anstieg des Meeresspiegels um bis zu 1,50 Meter und zunehmende Versauerung der Meere.
4. Extreme Veränderungen vermeidbar bei maximaler Erwärmung um 2° und einer Treibhausgaskonzentration von max. 450 ppm *.
5. Erreichbar, wenn die globalen Treibhausgasemissionen jährlich um 1 % gesenkt werden.
6. Grundsätzlich ist eine „große Transformation“ des globalen städtischen wie ländlichen Wirtschaftslebens erforderlich.

Leicht verändert nach: Potsdam Institut für Klimafolgenforschung

* Erklärung:

ppm = „parts per million“ = „Anteile pro 1 Million Teile“

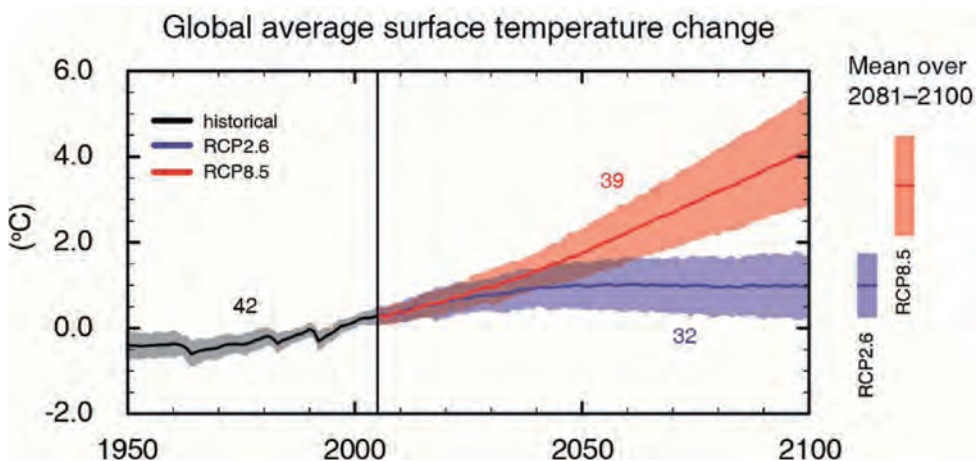
Um die Konzentration der Treibhausgase auszudrücken, geben die Klimaforscher die Anzahl der Teile (Gasmoleküle) pro 1 Million Luftteilchen in der Atmosphäre an. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Treibhausgase sind in der Atmosphäre. Bevor die industrielle Entwicklung einsetzte waren etwa 280 Treibhausgasteilchen pro 1 Million Luftteilchen in der Atmosphäre. Heute sind es etwa 390 Treibhausgasteilchen pro 1 Million Luftteilchen.

Temperaturszenarien bis 2100

Diese Grafik ist – neben der Grafik in M 3 – die zweite zentrale Abbildung im letzten Gutachten des Weltklimarates. Während die Grafik M 3 die Veränderung der Temperaturen für verschiedene Teilgebiete der Erde darstellt, wird hier die für den Verlauf des 21. Jahrhunderts berechnete Temperaturentwicklung dargestellt.

Die **schwarze Linie** zeigt die Messwerte von 1950 bis zum Jahr 2010 an.

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie sich das Weltklima in den kommenden Jahrzehnten verändern wird, bemühen sich die Klimaforscher aus den Klimaveränderungen der letzten Jahrzehnte möglichst genaue Werte zu erfassen. Diese Fakten nutzen sie zusammen mit verschiedenen Annahmen wie etwa die Weltbevölkerungszunahme, den künftigen Energiebedarf oder auch die weitere Entwicklung der Emissionen, um Aussagen über die Zukunft treffen zu können. Da diese Annahmen nicht bei jedem Klimamodell gleich getroffen werden und sich auch die Berechnungen von verschiedenen Klimamodellen etwas unterscheiden, führt dies zu unterschiedlichen Ergebnissen. In der Graphik dargestellt sind diese verschiedenen Ergebnisse in je einer **farbigen Linie**. Die verschiedenen Linien verdeutlichen, wie sich die globale Durchschnittstemperatur im Verlauf des 21. Jahrhunderts verändern wird, wenn bestimmte Veränderungen und Entwicklungen angenommen werden. Besonders warm würde es demnach nach dem Klimaszenario „RCP8.5“ werden (rote Linie). Die violette Linie steht für den Fall, dass die Emissionen auf dem Niveau des Jahres 2010 konstant gehalten worden wären (Klimaszenario „RCP2.6“).



Quelle: http://www.ipcc.ch/meetings/session36/p36_doc3_approved_spm.pdf

Filmanalyse „Die Rechnung“

„Die Rechnung“ ist ein von GermanWatch erstellter Film, der Ursachen und Folgen des Klimawandels thematisiert. Der Film ist frei verfügbar unter folgender url:
<http://www.youtube.com/watch?v=EmirohM3hac>



Auswirkungen des Klimawandels auf globaler Ebene

- Insbesondere die Gesellschaften, Siedlungen und Industrien in flachen Küsten- und Flussbereichen sind verletzlich gegenüber den Folgen des Klimawandels.
- Keine Inselstaaten sind durch den Meeresspiegelanstieg langfristig in ihrer Existenz bedroht.
- Arme Gemeinschaften sind besonders gefährdet, vor allem in den Hochrisikogebieten des Klimawandels.
- Viele Millionen Menschen mehr als heute werden in den 2080ern durch Überflutungen (Meeresspiegelanstieg, Stürme) betroffen sein.
- Rückgang der Wasserverfügbarkeit um 10-30% in den trockenen Tropen.
- Starke Niederschlagsereignisse werden wahrscheinlich zunehmen und das Überschwemmungsrisiko erhöhen.
- Von Dürre bedrohte Flächen werden sich wahrscheinlich ausbreiten.
- 20-30% aller erfassten Arten sehen sich einem erhöhten Aussterberisiko gegenüber, wenn die Temperaturen um mehr als 1,5-2,5° C ansteigen.
- Rückgang der Gletscher in Hochgebirgen verringert die Wasserverfügbarkeit in vielen Regionen.

Quelle: <http://germanwatch.org/klima/klimdg07.htm>

Alternativ oder ergänzend könnten podcasts von Interviews mit Klimaforschern eingesetzt werden.

Dazu: http://www.awi.de/de/aktuelles_und_presse/hintergrund/klimawandel/

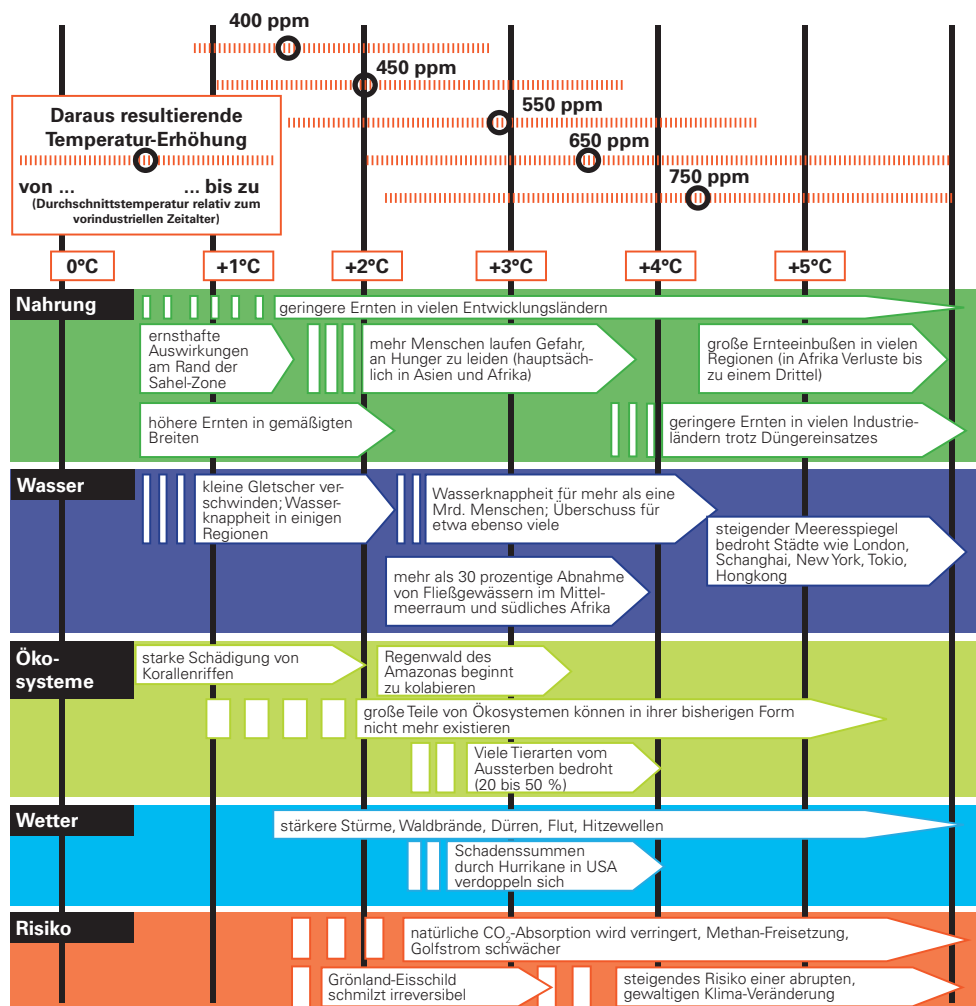
Die Folgen des Klimawandels

DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Konzentration des Treibhausgases Kohlendioxid in der Atmosphäre

○ in der Zeit vor der Industrialisierung 280 ppm (parts per million)

● aktuell: 390 ppm



Quelle: Stern-Review – The Economics of Climate Change (veränderte Grafik)

Erläuterungen:

Klimaforscher gehen davon aus, dass der CO₂-Anteil der erdnahen Atmosphäre vor der Industrialisierung etwa 280 ppm (= parts per million) betrug. Das bedeutet, dass 280 von einer Million Gasteilen der Atmosphäre Kohlenstoffdioxid waren. Seit den Forschungen des schwedischen Meteorologen Svante Arrhenius (1859-1927) wissen wir, dass der CO₂-Gehalt der Atmosphäre das Klima beeinträchtigt. Je weniger CO₂ in der Atmosphäre ist, desto kälter ist es, je mehr, desto wärmer. Der aktuelle Anteil der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre liegt bei etwa 390 ppm. Je nach dem, in welchem Ausmaß wir diesen Anteil weiter steigern können bis zum Ende des 21. Jahrhunderts Werte von 750 ppm oder gar noch mehr erreicht werden. Die damit einhergehenden Folgen sind in der Graphik dargestellt.

Arbeitsblatt: Klimawandel: Ursachen – Dimensionen - Folgen

1. Nenne die natürlichen Faktoren, die das Klima der Erde bestimmen.

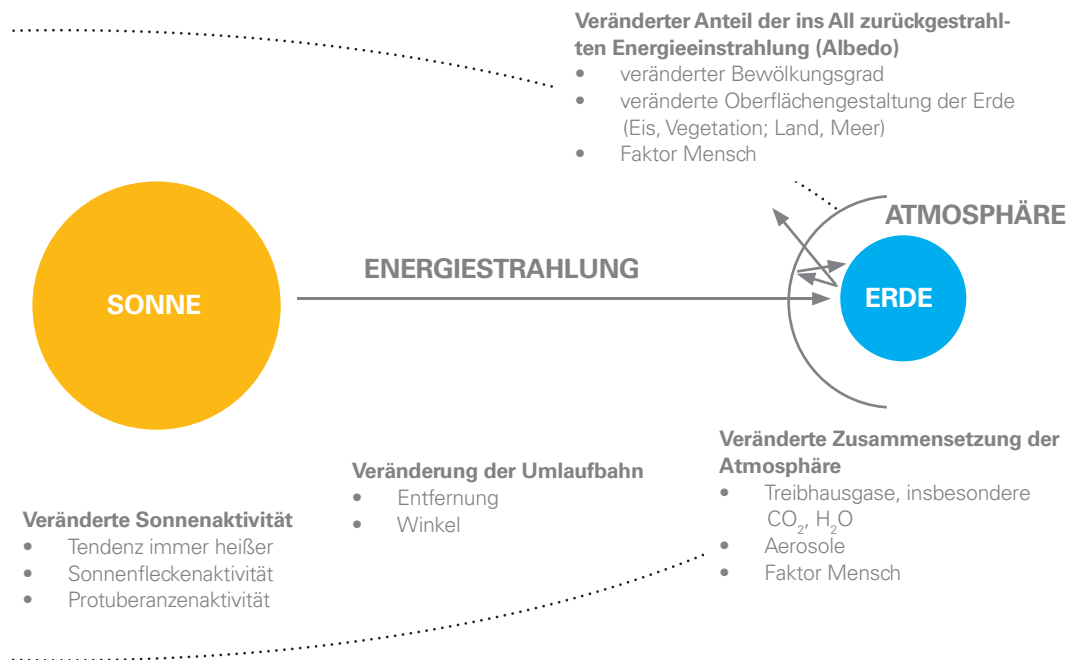
.....

.....

.....

2. Komplettiere die Beschriftung der Grafik.

Mögliche Ursachen der Klimaänderung



3. Richtig oder falsch?

Begründe Deine Entscheidung gegenüber Deinem Partner!

- Die Temperatur der Ozeane hat in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen.
- Alle elf Jahre ist es auffallend warm, so dass die Ursache der Klimaerwärmung in Beziehung zur Sonnenaktivität gebracht werden kann.
- Die eigentliche Ursache der Klimaerwärmung ist das Schrumpfen der Eisflächen in den arktischen Gebieten.
- Das Schrumpfen des Eises verstärkt die Erderwärmung.
- Bis Ende des 21. Jahrhunderts ist mit einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur von 1° zu rechnen.
- Klimaforscher gehen davon aus, dass der Regenwald im Amazonasgebiet zu kollabieren beginnt, wenn die globale Durchschnittstemperatur um mehr als 2,5° steigt.

Ergänze selbst mindestens zwei weitere Aussagen und lege diese Deinem Partner zur Bearbeitung vor.

.....

.....

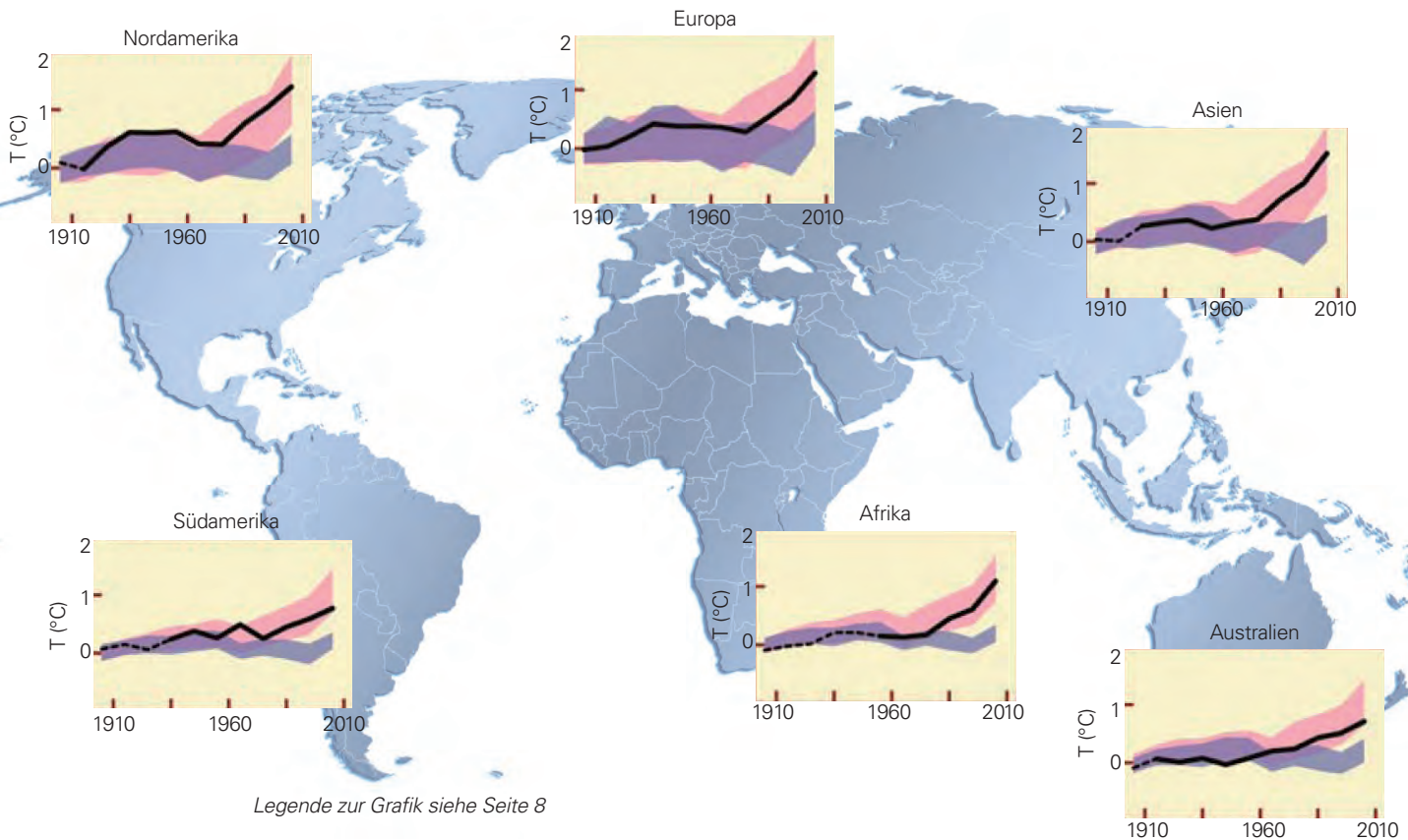
.....

.....

.....

.....

4. Markiere mindestens zwei der folgenden Aussagen in der Graphik und überprüfe sie auf ihre Richtigkeit.



Legende zur Grafik siehe Seite 8

1. Nordamerika erlebte bereits zwischen 1920 und 1940 einen starken Anstieg der Durchschnittstemperaturen.
2. In Europa ist im Vergleich mit allen anderen Kontinenten in den letzten beiden Jahrzehnten der steilste Anstieg der Temperaturen zu beobachten.
3. Den geringsten Temperaturanstieg aller Kontinente im Verlauf des 20. Jahrhunderts verzeichnet Afrika.

Formuliere selbst mindestens eine weitere Aussage:

.....

Der Klimawandel ist da – auch in Baden-Württemberg						
PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE- KOMPETENZ	BINNENDIFFE- RENZIERUNG
Ein- stieg	Welche Auswirkungen zeigt der Klimawandel bereits heute in Baden-Württemberg?	> Merkmale des Klimawandels in Baden-Württemberg	> Auswertung einer Karikatur	> Karikatur		
Erar- beitung		> Aspekte des Klimawandels in Baden-Württemberg heute	> Gallery Walk > Gruppenarbeit	> Informationsblätter mit Texten, Grafiken und thematischen Karten	> Informationsbeschaffung und -aufarbeitung > Analyse des globalen Wandels > Vernetztes Denken	> Wahloption bei Teilthemen und Materialien > Zusatzaufgaben
Trans- fer		> Bewertung des Klimawandels im Ländervergleich	> Auswertung einer Tabelle		> Analyse des globalen Wandels	
Siche- rung		> Aspekte des Klimawandels in Baden-Württemberg heute		> Tabelle		

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Zum Einstieg in diese Unterrichtsstunde wird die Karikatur M 1 projiziert, von den Schülern beschrieben und die Aussage des Karikaturisten („Der Klimawandel ist bei uns angekommen“) formuliert. Das weitere Unterrichtsgespräch führt - auch im Rückgriff auf die vorangegangene Doppelstunde - zu der Leitfrage:

Welche Auswirkungen zeigt der Klimawandel bereits heute in Baden-Württemberg?

In einer „Murmelrunde“ sollten die Schülerinnen und Schüler überlegen, was der Klimawandel denn für sie ganz persönlich bedeutet bzw. bedeuten wird. Die Ergebnisse dieser Phase sollten zusammengetragen und im Verlauf der Unterrichtseinheit immer wieder angesprochen, gegebenenfalls ergänzt und modifiziert werden.

Die Schüler werden dann in einem Brainstorming aufgefordert, Aspekte der Klimaerwärmung zu benennen, die an der Tafel gesammelt werden. Sodann werden sie aufgefordert sich zu einem „Gallery Walk“ entlang der vorbereiteten, bis zu diesem Zeitpunkt jedoch verdeckt gehaltenen Informationsblätter zu Aspekten des Klimawandels (M 2- M 7) durch das Klassenzimmer zu bewegen und sich grob über weitere Aspekte des bereits eingetretenen lokalen Klimawandels zu orientieren. Diese erste, grobe Orientierung dient dazu, dass die Schüler sich sodann entscheiden, mit welchem der vorgefundenen Aspekte sie sich in der anschließenden Gruppenarbeitsphase detaillierter auseinandersetzen möchten. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden vorgestellt und in einer Tabelle festgehalten. Je nach verfügbarer Zeit und Leistungsstärke der Lerngruppe kann die Konzeption dieser Tabelle selbst zum Gegenstand des Unterrichts gemacht oder aber den Schülern als Sicherungsblatt ausgegeben werden. Das Minimalziel der Unterrichtsstunde ist mit der Zusammenstellung der heute bereits in Baden-Württemberg festzustellenden Folgen des Klimawandels erreicht. Im Sinne der Binnendifferenzierung können gegebenenfalls weiterführende Aspekte aus dem wirtschaftlichen Bereich in der Tabelle ergänzt werden oder aber eine Bewertung der Intensität des Klimawandels in Baden-Württemberg im Vergleich zu anderen Bundesländern mit Hilfe der synoptischen Darstellung M 8 vorgenommen werden.

Einstieg



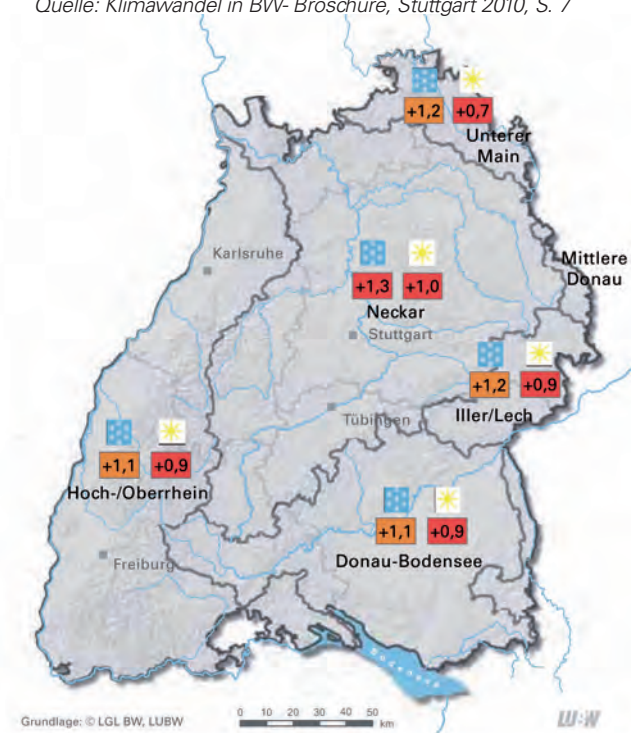
Karikatur: Thomas Pläßmann

Klimawandel in Baden-Württemberg

LUFTEMPERATUR

Die Jahresmitteltemperatur stieg seit 1901 bis heute von rund 8 °C auf über 9 °C an. Der größte Anstieg erfolgte dabei erst in den letzten 30 Jahren seit 1980. Ein Beispiel verdeutlicht die Konsequenz dieser scheinbar geringen Änderung: In Karlsruhe herrschen heute die gleichen Temperaturen wie im französischen Lyon vor 75 Jahren. Und in Stuttgart gab es im Jahr 1953 noch 25 Eistage (Höchsttemperatur unter 0 °C) und genauso viele Sommertage (Höchsttemperatur mindestens 25 °C). Bis 2009 erhöhte sich die Zahl der Sommertage in Stuttgart auf 45, während die Eistage auf nur noch 15 zurückgingen. Generell ist festzustellen, dass sich der Trend zu einer Erwärmung auch in Baden-Württemberg fortsetzt. Nach einem kühleren Jahr 2010 ist die Jahresmitteltemperatur in Baden-Württemberg 2011 wieder deutlich über den langjährigen Mittelwert gestiegen. Die Erwärmung fällt in den letzten 80 Jahren im Winterhalbjahr (November bis April) mit +1,1 °C bis +1,3 °C stärker aus als im Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) mit +0,9 °C bis +1,0 °C. Der Trend zu höheren Temperaturen ist in den Monaten Dezember, Januar, Februar, Mai und August am ausgeprägtesten.

Quelle: Klimawandel in BW- Broschüre, Stuttgart 2010, S. 7



Trend der mittleren Lufttemperatur in °C im hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahr im Zeitraum 1931 bis 2010

Signifikanz, S [%]

- S < 80 %
- 80% < S < 90%
- 90% < S < 95%
- 95% < S < 99%
- S > 99%

- Sommerhalbjahr
- Winterhalbjahr

Untersuchungsgebiete

- D Donau-Bodensee
- N Neckar
- M Main
- R Hoch-/Oberrhein

Quelle: Umweltdaten Baden-Württemberg 2012, Stuttgart 2012, S. 33

Klimawandel in Baden-Württemberg

HOCHWASSERABFLUSS

Die Messungen zeigen, dass seit 1932 in Baden-Württemberg an 90% der Messstellen (Pegel) eine Tendenz zu steigenden Hochwasserabflüssen zu erkennen ist. Dies gilt insbesondere für das Winterhalbjahr von November bis April, also der Jahreszeit, in der die Hochwassergefährdung am größten ist. Seit Mitte der 1970er Jahre ist dieser Trend sogar noch stärker.

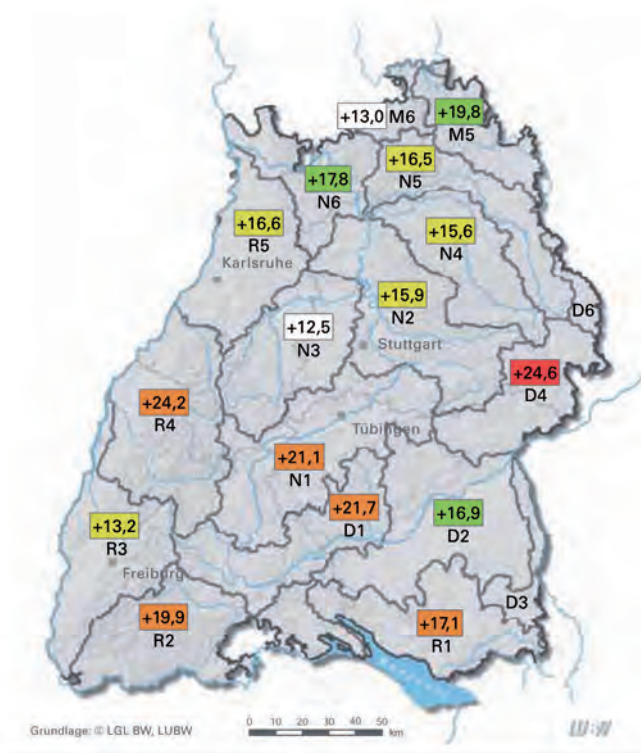
NIEDRIGWASSERABFLUSS

Zwischen 1951 und 2010 ist an etwa 70 % der Pegel des Landes Baden-Württemberg zu beobachten, dass ein Trend zu häufigem Niedrigwasserabflüssen besteht. Bei der Betrachtung des Zeitraums 1974 bis 2000 zeigt sich eine Unterbrechung dieses Trends hin zu eher geringeren Niedrigwasserabflüssen. Die maximale Dauer von Niedrigwasserabflüssen war in der gesamten Zeit rückläufig. Dies deutet auf eine Entspannung der Niedrigwassersituation in den letzten Jahren hin. Allerdings sind diese Trends bisher größtenteils nur eingeschränkt aussagekräftig und es kann sein, dass durch wasserwirtschaftliche Nutzung mögliche Klimaeinflüsse überlagert werden.

Klimawandel in Baden-Württemberg

GEBIETSNIEDERSCHLAG

Der Jahresniederschlag hat um 3 % bis 11 % leicht zugenommen. Die Änderungen sind im Sommer gering. Im Winterhalbjahr (November bis April) haben die Gebietsniederschläge in den letzten 80 Jahren um rund 13 % bis 24 % signifikant zugenommen. Die Höchsteniederschläge haben im Winter bis zu 35 % zugenommen, ebenso die Zahl der Hochwasserereignisse in den letzten 30 Jahren. Die Sommer im Land sind dagegen trockener als früher. Die Zahl der Tage mit Schneedecke hat in tiefer liegenden Gebieten im Mittel um 30 bis 40 % abgenommen.



Entwicklung der Gebietsniederschlagshöhe im hydrologischen Winterhalbjahr (relativer Trend in % vom Mittelwert der Zeitreihe von 1931 bis 2010)

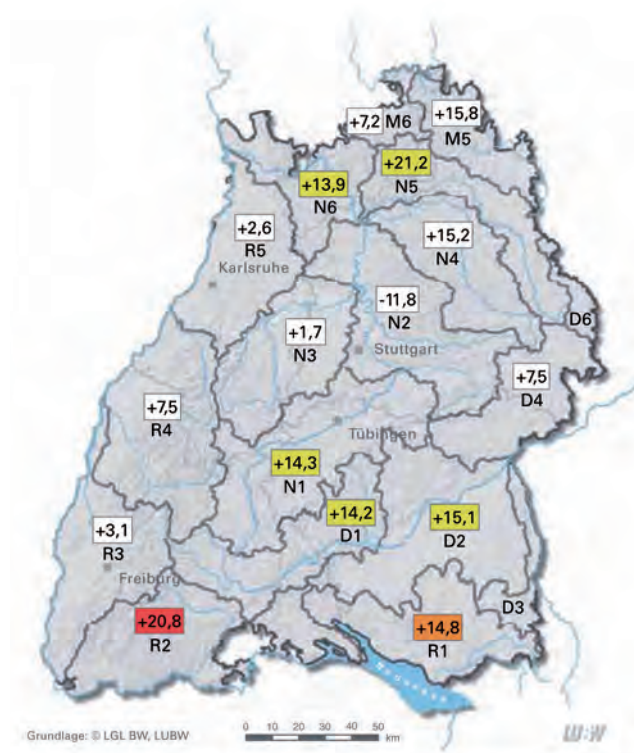
Untersuchungsgebiete	Signifikanz, S [%]
D Donau	S < 80 %
N Neckar	80% < S < 90%
M Main	90% < S < 95%
R Hoch-/Oberrhein	95% < S < 99%
	S > 99%

Quelle: Umweltdaten Baden-Württemberg 2012, Stuttgart 2012, S. 33-34

Klimawandel in Baden-Württemberg

STARKNIEDERSCHLAG

Die Entwicklung der Starkniederschläge, d. h. die höchsten jeweils im Sommer- bzw. Winterhalbjahr gemessenen Tagesniederschläge, ist regional uneinheitlicher als die der Gebietsniederschläge, aber auch hier sind weiterhin klare Trends zu erkennen: Im Winterhalbjahr erhöhen sich die Starkniederschläge um bis zu 21 %, im Sommerhalbjahr sind die Änderungen meistens nicht signifikant. Es gibt keine Hinweise, dass Hochwasser verursachende Starkniederschlagsereignisse flächendeckend zugenommen haben.



Entwicklung der Starkniederschläge im hydrologischen Winterhalbjahr (relativer Trend in % vom Mittelwert 1931 bis 2010)

Untersuchungsgebiete

- D Donau
- N Neckar
- M Main
- R Hoch-/Oberrhein

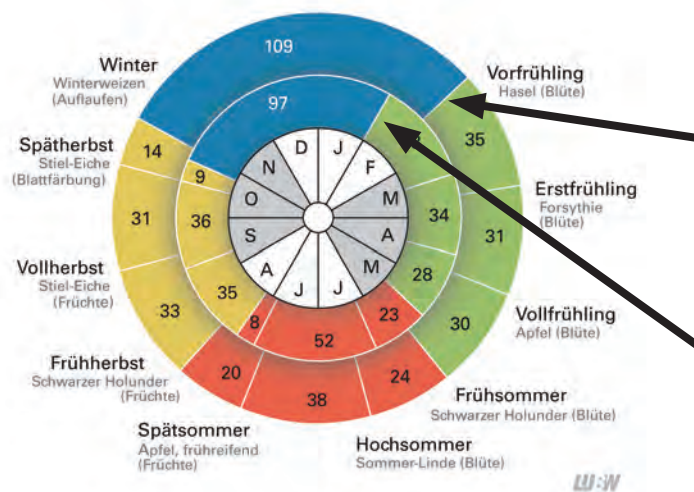
Signifikanz, S [%]

- S < 80 %
- 80% < S < 90%
- 90% < S < 95%
- 95% < S < 99%
- S > 99%

Quelle: Umweltdaten Baden-Württemberg 2012, Stuttgart 2012, S. 33-34

Klimawandel in Baden-Württemberg

Doppelte Phänologische Uhr für die Naturraumgruppe „Nördliches Oberrheintiefland“ für die Zeiträume 1961 bis 1990 (äußerer Ring) und 1991 bis 2009 (innerer Ring), Monate im Zentrum, Frühlingstage in grün, Sommertage in rot, Herbsttage in gelb und Wintertage in blau. Quelle: DWD. Stand: 2010



LESEHILFE

Die Haselnussblüte begann im Zeitraum 1961-1990 im Durchschnitt Mitte Februar.

Für den Zeitraum 1991-2009 wurde die Haselnussblüte bereits Ende Januar beobachtet.

Quelle: Umweltdaten Baden-Württemberg 2012, Stuttgart 2012, S. 36

ERKENNTNIS

Die Haselnussblüte setzt heute im Durchschnitt bereits zwei Wochen früher ein als zur Kindheit unserer Eltern.

Klimawandel in Baden-Württemberg

Der Zustand des Waldes in Baden-Württemberg hat sich verschlechtert. Nur noch rund ein Viertel der Waldflächen sei unversehrt, teilte Agrar- und Verbraucherminister Bonde 2012 bei der Vorlage des Waldschadensberichtes mit.

Im Vergleich zum Vorjahr ist der Anteil deutlich geschädigter Waldflächen um drei Prozentpunkte auf 36 Prozent gestiegen. Der Anteil ungeschädigter Waldflächen beträgt nur noch 26 Prozent, was nach Auskunft des Ministers große Sorgen bereitet. Bei den beiden Hauptbaumarten Fichte und Eiche sei seit der Jahrtausendwende ein deutlicher Anstieg der Schadensintensität für alle Altersklassen zu beobachten. Ursache für den schlechten Waldzustand sei neben Krankheiten und Schädlingen in erster Linie der Klimawandel - mit schneearmen Wintern und Trockenheit im Frühjahr. Die Belastungen vergangener Jahrzehnte wirkten immer noch nach, da Waldböden ein langes Gedächtnis haben.

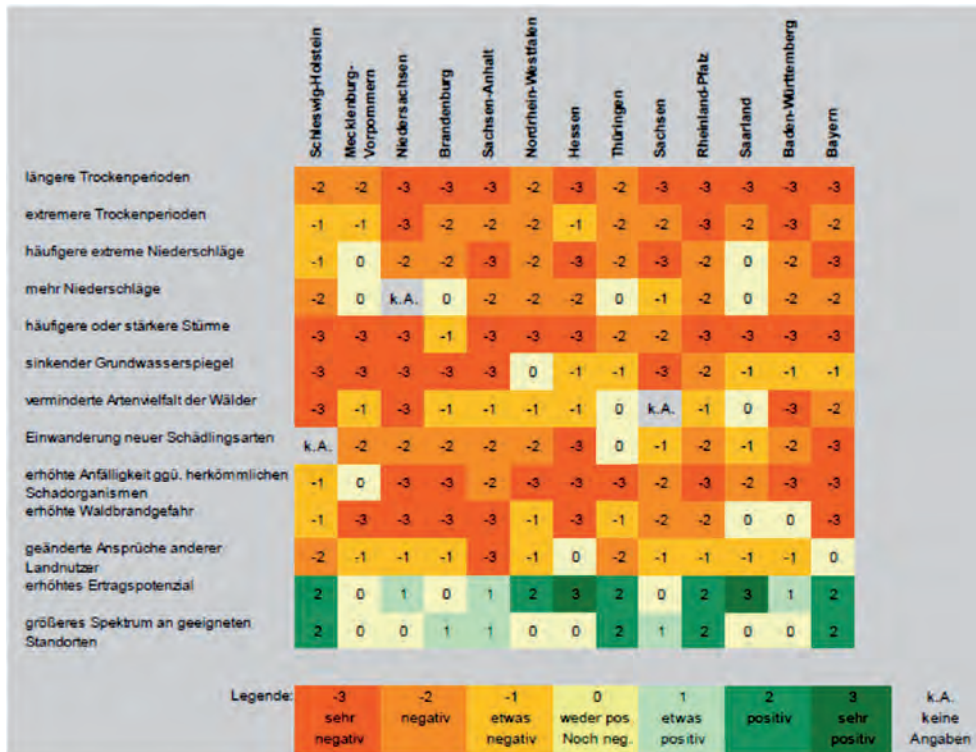
Quelle: http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/Verbraucherminister_Alexander_Bonde_Der_Zustand_des_Waldes_ist_unveraendert_kritisch_und_wird_vom_Klimawandel_zunehmend_negativ_beeinflusst/116371.html

Im Jahr 1877 wurde die stark Allergien auslösende Beifuß-Ambrosie erstmals in Baden-Württemberg festgestellt. Eine Häufung der Nachweise ergab sich aber erst für die letzten beiden Jahrzehnte. Einerseits hängt dies mit der Einfuhr von mit Ambrosiasamen verunreinigtem Vogelfutter nach Deutschland zusammen, andererseits erhöht eine verlängerte Vegetationsperiode im Zuge des Klimawandels die Vitalität und Reproduktivität der Art deutlich. Durch die Häufung milder Herbste in den letzten Jahrzehnten konnten die Samen der spät blühenden und frostempfindlichen Beifuß-Ambrosie noch ausreifen und sich ausbreiten.

Leicht verändert nach: Umweltdaten Baden-Württemberg 2012, Stuttgart 2012, S. 36



Klimawandel in Baden-Württemberg



Einschätzungen potenzieller Auswirkungen des Klimawandels im Bereich der Forstwirtschaft. Auswertungsgrundlage: Befragungen in 13 Bundesländern

Quelle: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2947.pdf>

Auswirkungen des Klimawandels in Baden-Württemberg		
Auswirkungen des Klimawandels hinsichtlich ...	Konkrete Veränderungen, die bereits eingetreten sind	Veränderungen, die für die nächsten Jahrzehnte erwartet werden
der Lufttemperatur		
der Niederschläge		
der Starkniederschläge		
des Wasserabflusses		
der Vegetation (Flora)		
der Tierwelt (Fauna)		
der Landwirtschaft		
des Tourismus		

Mittelmeerklima am Neckarstrand?						
PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE- KOMPETENZ	BINNENDIFFE- RENZIERUNG
Ein- stieg	Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf Baden-Württemberg in naher Zukunft?	> Prognose zum Klimawandel in Baden-Württemberg	> Unterrichtsgespräch	> Zeitungsartikel von 2007		
Erar- beitung			> Szenario erstellen > Kartenauswertung > Partnerarbeit	> thematische Karten zum Klimawandel > Texte, Bilder zu Prognosen	> Informationen beschaffen und auswerten > vorausschauendes Denken > Analyse des globalen Wandels	> individuelle Aufgabensituation > Gestaltungsfreiheit bei Szenarioausarbeitung für den jeweiligen Heimatraum
Siche- rung		> Prognose zum Klimawandel in Baden-Württemberg		> individuelles Szenario		> individuelle unterschiedliche Ansätze der Szenarien

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Zum Einstieg in die 5. Stunde wird den Schülern ein aus dem Jahr 2007 stammender Zeitungsartikel projiziert, der die Zukunft am Neckar als mediterran beschreibt. Das dadurch initiierte Unterrichtsgespräch soll dazu führen, dass erstens die Frage aufkommt, ob das definitiv die klimatische Zukunft Baden-Württembergs sein wird und zweitens, was denn heute an zusätzlicher und präziser Erkenntnis hinsichtlich des Klimawandels in Baden-Württemberg bekannt sei.

Hier bietet sich die Möglichkeit, den Schülerinnen und Schülern Institutionen bekannt zu machen, die sich in Deutschland bzw. in Baden-Württemberg mit Fragen des Klimawandels befassen und Daten und Prognosen bereitstellen. Die bedeutendsten darunter sind:

- Ministerium für Umwelt, Klima, Energiewirtschaft Baden-Württemberg
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe
- Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- Deutscher Wetterdienst, Offenbach
- Climate Service Center

Die Konkretisierung der aktuell vorliegenden Klimaprognosen kann – je nach Ausstattung der Schule – entweder mittels einer gelenkten Internetrecherche oder mittels der hier zusammengestellten Materialien durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, folgenden Arbeitsauftrag zu erfüllen:

Erstellt mithilfe von M 2 ein Klimaszenario für den Zeitraum 2040 (bzw. 2050) für euren Heimatraum und verdeutlicht, was der Klimawandel für euch ganz persönlich verändert bzw. verändern wird. Berücksichtigt dabei auch, welche wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen zu erwarten sind und wie diese bewertet werden können. Dazu hilft euch M 3.

Im Sinne binnendifferenzierender Arbeitsaufträge kann eine zusätzliche oder alternative Aufgabenstellung lauten:

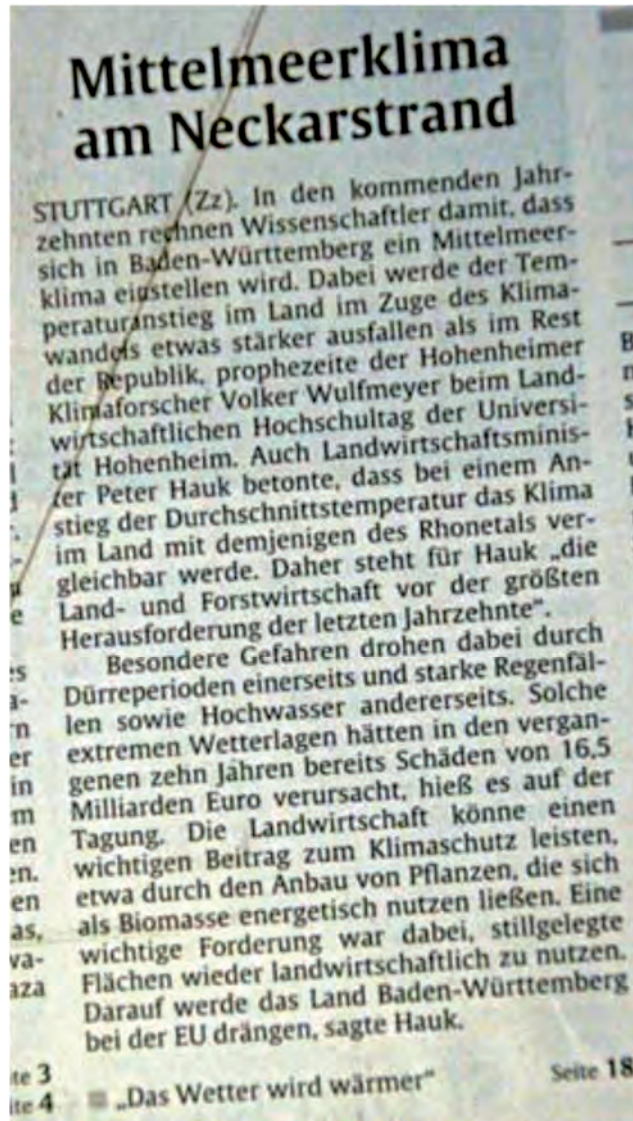
Identifiziere mit Hilfe der Materialien M 2 und M 3 die Teilgebiete Baden-Württembergs,

- die am stärksten vom Klimawandel profitieren werden.
- die am stärksten vom Klimawandel bedroht sein werden.

Begründe Deine Aussage.

Eine Auswahl der erarbeiteten Ergebnisse wird im Plenum vorgestellt und wertend diskutiert. Die dabei im Raum stehenden Wertungen sowie die zu erwartende Frage, was gegebenenfalls vom einzelnen und/oder der Gemeinschaft unternommen werden kann, eröffnen den Brückenschlag zu den beiden nachfolgenden Unterrichtsstunden.

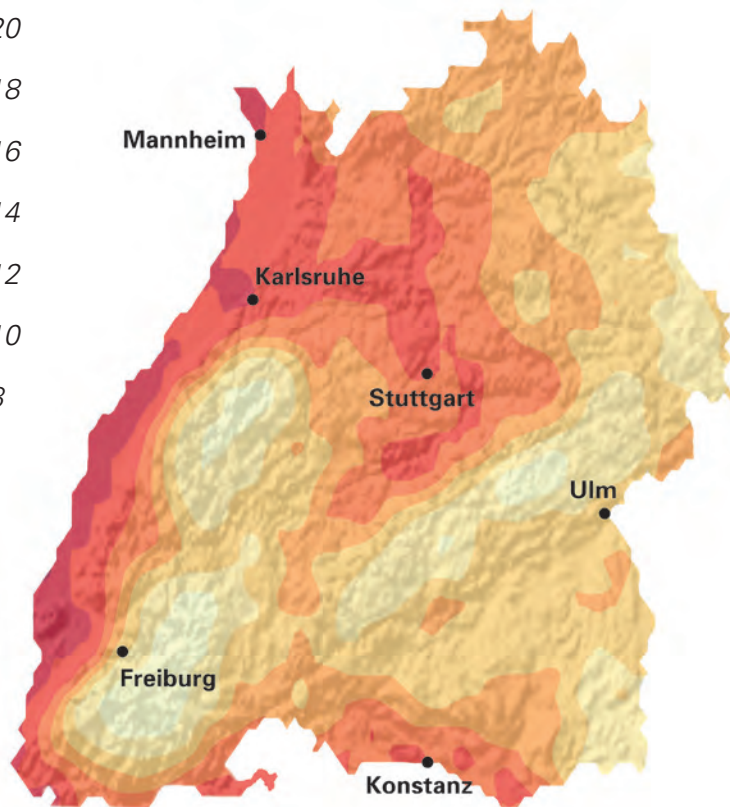
Einstiegsmaterial



Quelle: Stuttgarter Zeitung vom 26.06.2007

Klimawandel in Baden-Württemberg

ZAHL DER SOMMERTAGE

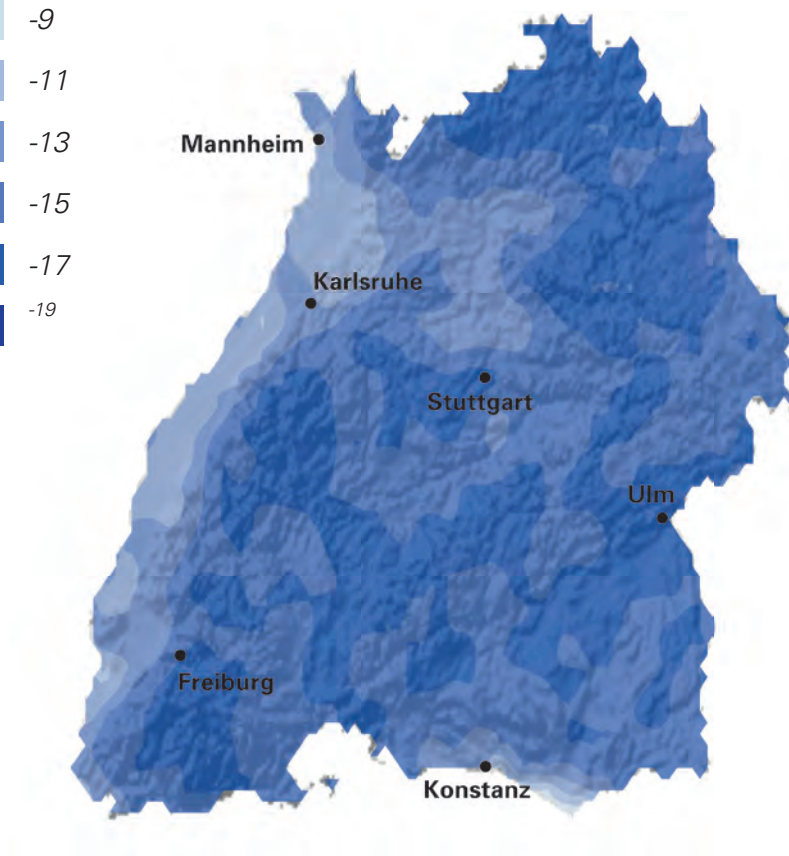


Änderung der Anzahl
der Sommertage (25
°C) zwischen 1971-2000
und 2011-2040.

Quelle: IMK-TRO/KIT, 2010

Klimawandel in Baden-Württemberg

ZAHL DER FROSTTAGE

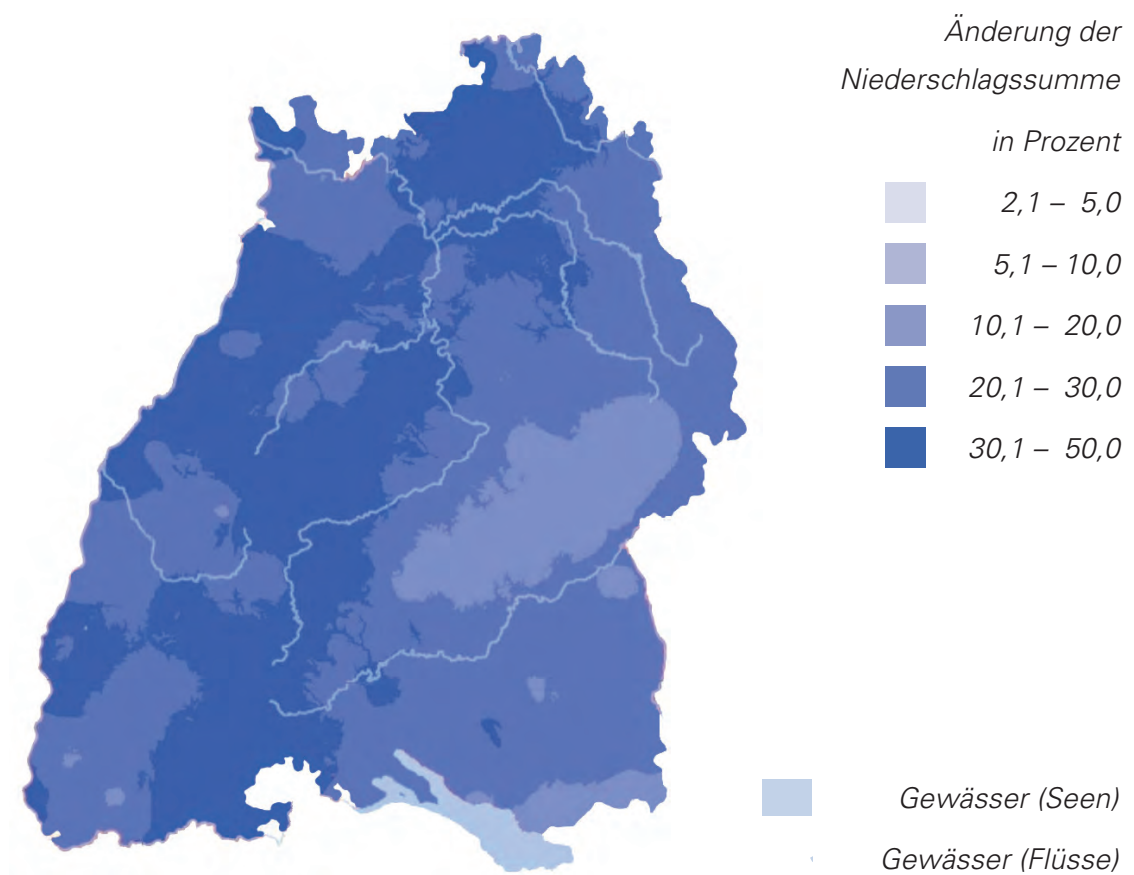


Änderung der Anzahl
der Frosttage zwischen
1971-2000 und 2011-
2040.

Quelle: IMK-TRO/KIT, 2010

Klimawandel in Baden-Württemberg

ENTWICKLUNG DES WINTERNIEDERSCHLAGS BIS 2050

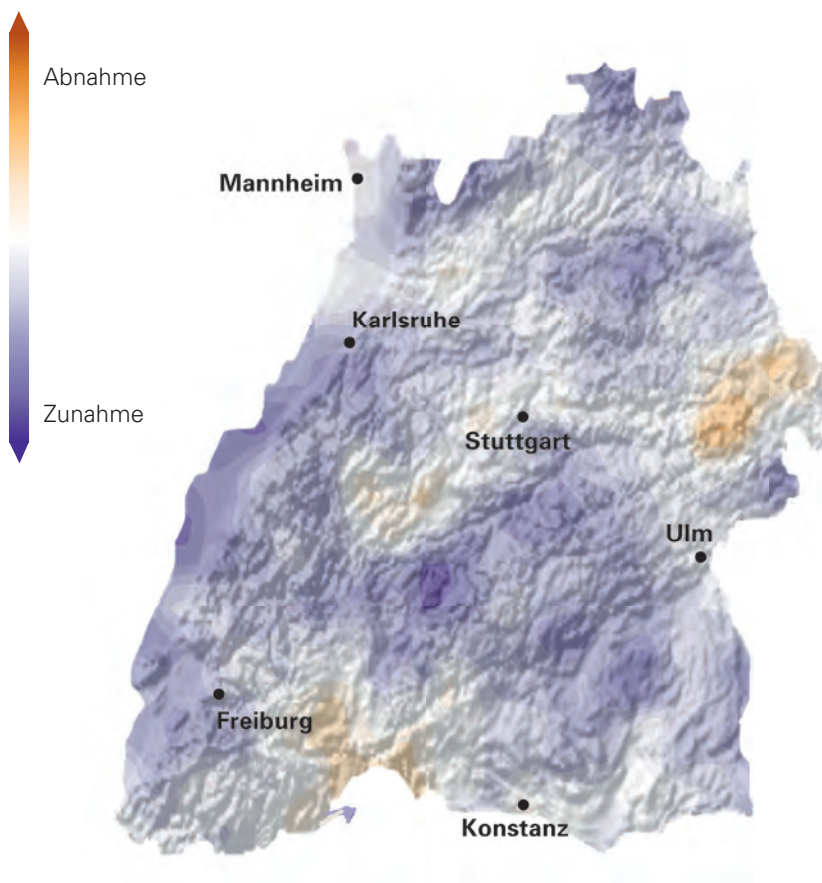


Prozentuale Änderung der Wintersumme (Nov.-Apr.) des Niederschlags. Es wurde der Zeitraum 2021 bis 2050 in Bezug auf 1971 bis 2000 simuliert.

Quelle: LUBW, 2007: KLIWA

Klimawandel in Baden-Württemberg

STARKNIEDERSCHLÄGE IM SOMMER



Wahrscheinlichkeit, dass im Zeitraum 2011-2040 und im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000 sommerliche Starkniederschläge zu- oder abnehmen.

Quelle: IMK-TRO/KIT, 2010

ASPEKT



AUSSICHT

Die durchschnittliche Temperatur im Land wird voraussichtlich bis 2050 um 1,7 Grad steigen. Wärmere und nasse Winter sowie trockenere heiße Sommer sind die Folge. Wetterextreme wie starker Regen und Hochwasser werden häufiger und heftiger.

Die Landwirtschaft wird sich umstellen müssen. Wärmeliebende Arten wie der Mais werden verstärkt angebaut werden. Neue Getreidearten müssen auch Trockenperioden und Unwettern trotzen können. Die Landwirte werden mit weniger Wasser auskommen müssen.

Hitzewellen werden den Menschen in den Sommermonaten zu schaffen machen. Vor allem Alte, Kranke und Kleinkinder werden darunter zu leiden haben. Dass Menschen durch die Hitze sterben, wird kaum zu vermeiden sein.

Die Weinbauern könnten zu den Gewinnern des Klimawandels gehören. Mehr Wärme und mehr Sonne werden die Qualität des Weins verbessern. Neue Traubensorten könnten angebaut werden. Gebiete, die bisher zu kühl waren, könnten für den Weinbau erschlossen werden.

Die Zahl der warmen Tage (über 25 Grad) und die der heißen Tage (über 30 Grad) werden steigen. Frühjahr und Herbst werden wärmer, in den Sommermonaten wird es seltener regnen. Die Badesaison wird früher beginnen und später enden.

Zu den Verlierern wird der Wintertourismus im Land gehören. Nur in Höhenlagen über 800 Meter wird es kühl genug sein, dass der Schnee nicht wegschmilzt. Für viele Liftbetreiber in mittleren Höhenlagen im Schwarzwald und auf der Alb wird sich der Betrieb der Anlagen nicht mehr lohnen.

Profitieren wird der Sommertourismus im Land. Ausgedehnte Schönwetterperioden werden den Urlaub in Baden-Württemberg interessanter machen. Viele südeuropäische Länder werden zu heiß sein, um dort Sommerurlaub zu machen. Auch für deren Bewohner könnte Urlaub in Deutschland attraktiver werden.

Andere Baumarten werden in unseren Wäldern auftauchen. Die Douglasie, ein Nadelbaum ähnlich der Fichte, gehört dazu. In manchen Regionen werden Buche und Eiche zunehmen, in anderen werden sogar Arten aus dem Mittelmeerraum wie die Pinie wachsen.

Neue Tiere und Pflanzen aus dem Mittelmeerraum werden bei uns heimisch. Sie können die Tierwelt bereichern, aber auch das Ökosystem durcheinander bringen. Vor allem heimische Arten, die es feucht und kühl lieben, werden nordwärts oder in Höhenlagen ausweichen, andere werden aussterben.

Die Produktion von Solarstrom wird wirtschaftlich interessanter. Durch steigende Energiepreise und die Zunahme der Sonnentage in vielen Regionen Baden-Württembergs amortisieren sich solche Anlagen schneller.

Die Ambrosia-Pflanze wird die Pollensaison verlängern. Die Klimaerwärmung gibt der eingewanderten Pflanze in den Herbstmonaten die Chance noch zu blühen, und ihre stark Allergie auslösenden Pollen zu verteilen.

Die Flüsse im Land werden in den Sommermonaten weniger Wasser führen. Betreiber von konventionellen Kraftwerken müssen sich umstellen, da sie häufiger nicht mehr ausreichend Kühlwasser aus den Flüssen beziehen können. Immer wärmere Flüsse setzen die darin lebenden Tier- und Pflanzenarten unter Stress.

Quelle: <http://www.swr.de/nachrichten/bw/klimawandel/-/id=1808216/cat=1/pic=5/nid=1808216/did=1807396/pv=gallery/16078gl/index.html>

Klimawandel in Baden-Württemberg – Vorteil oder Nachteil?

PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE- KOMPETENZ	BINNENDIFFEREN- ZIERUNG
Ein- stieg	Klimawandel in Baden-Württem- berg – Vorteil oder Nachteil?		> Unterrichtsgespräch	> Karikatur(en)		
Erar- beitung			> Partnerarbeit > Wirkungsgefüge erstellen > Lerntempoduett	> Tabelle > Text	> Vernetztes Denken und kritisches Denken fördern > Urteilsvermögen stärken	> Subjektive Bewertungen > Einbezug unterschiedlicher Materialien und Zugangsweisen > Individuelles Lerntempo
Siche- rung			> Wirkungsgefüge erstellen > Lerntempoduett	> Fertiges Wirkungsgefüge > Wertung		> Verschiedene Variationen sind möglich

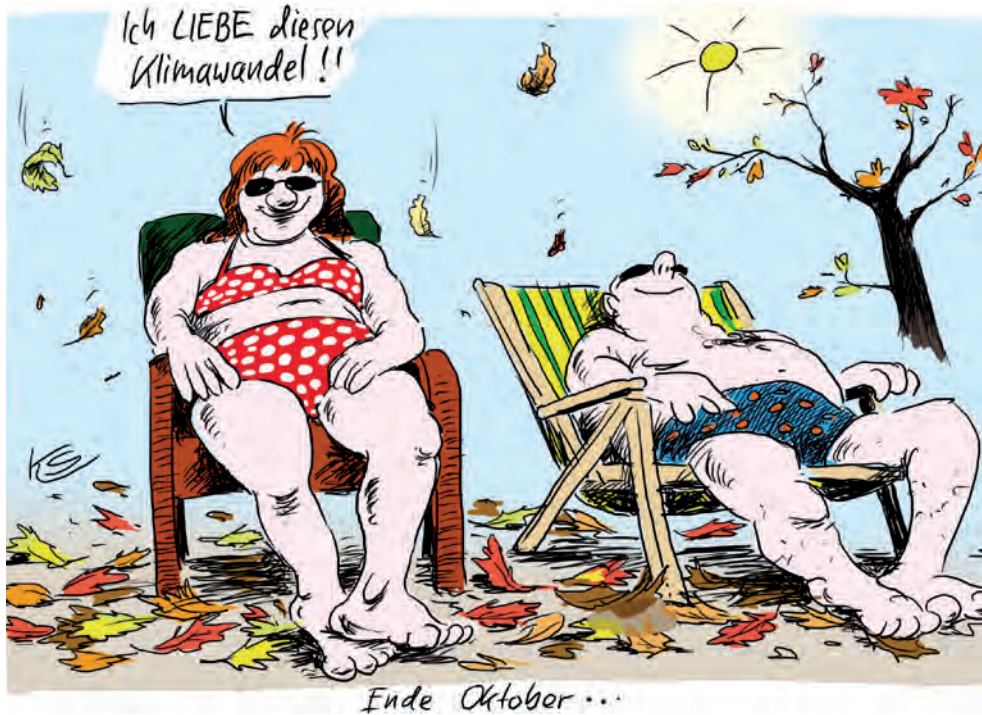
Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Zum Einstieg in diese Unterrichtseinheit kann eine der beiden, durchaus aber auch beide Karikaturen zum Einsatz gebracht werden. Zunächst sollten die Schülerinnen und Schüler die Karikatur(en) beschreiben und die zentrale Aussage des Karikaturisten artikulieren. Das sich dabei ergebende Unterrichtsgespräch sollte die Frage aufwerfen, ob denn der Klimawandel generell mehr Vor- oder mehr Nachteile mit sich bringt und wie sich dies für Baden-Württemberg darstellt.

Zur Bearbeitung dieser Frage werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, in Partnerarbeit auf der Grundlage der beiden tabellarischen Übersichten sowie den bislang erarbeiteten Erkenntnissen zu den Folgen des Klimawandels in Baden-Württemberg ein Wirkungsgefüge zu erstellen, in dem die positiven Aspekte in grün und die negativen Folgen in rot dargestellt werden. Die tabellarische Übersicht über die Folgen des Klimawandels in Deutschland kann im Sinne binnendifferenzierenden Unterrichts an leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler zusätzlich ausgegeben und in ihre Arbeit einbezogen werden. Diese Erarbeitung bietet in Kombination mit den Arbeitsergebnissen der vorangegangenen Unterrichtsstunden die Grundlage, eine sehr individuelle Position zum Klimawandel zu entwickeln.

Das Ergebnis ihrer Arbeit diskutieren sie mit einem anderen Schülerpaar. Im Sinne binnendifferenzierenden Unterrichts sollte dieser Arbeitsschritt als Lerntempoduett organisiert werden, so dass sich gleich schnell arbeitende Duos zum gegenseitigen Austausch ihrer Arbeitsergebnisse und der daraus resultierenden Einschätzungen zusammenfinden, ihre Argumente austauschen und die zentralen Faktoren durch nochmaliges Durchsprechen festigen.

Einstieg



Karikatur: Klaus Stuttmann



Karikatur: Klaus Stuttmann

Vorteile und Nachteile durch Klimawandel in BW

AUSWIRKUNGEN AUF...	KLIMAWANDEL	
	VORTEILE	NACHTEILE
Gesundheit der Menschen	<ul style="list-style-type: none"> weniger Tage mit Kältestress weniger kältebedingte Krankheits- und Todesfälle 	<ul style="list-style-type: none"> mehr Tage mit Hitzestress mehr Hitzetote neue und mehr Infektionskrankheiten Abnahme der Arbeitsproduktivität bei extremer Hitze
Wasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Baden-Württemberg bleibt reich an Grundwasser 	<ul style="list-style-type: none"> Schäden durch häufigere und stärkere Hochwasser höhere Kosten für den Hochwasserschutz Niedrigwasser beeinträchtigt die Binnenschifffahrt Wasserknappheit kann zu Kühlwassermangel bei Kernkraftwerken und konventionellen Kraftwerken führen
Böden		<ul style="list-style-type: none"> Humusanteile sinken mehr Erosion bei Starkregen Erosion verursacht Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in Gewässer und andere Ökosysteme Boden kann weniger Kohlenstoff speichern
Natur und Arten	<ul style="list-style-type: none"> bis 1°C Erwärmung nimmt die Artenvielfalt zu neue Arten werden heimisch Zugvögel müssen weniger weit wandern Bruterfolg bei Vögeln kann steigen 	<ul style="list-style-type: none"> bei über 1°C Erwärmung sinkt die Artenvielfalt etablierte Lebensgemeinschaften werden instabil Kälte liebende Arten sind bedroht Moore trocknen zeitweise aus
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> Maisanbau auch in höheren Lagen möglich spät reifende Rebensorten gedeihen Anbau neuer Nutzpflanzenarten und –sorten Ertragszuwächse bei bestimmten Nutzpflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> durch Hitze bzw. Trockenheit Ertragseinbußen bei empfindlichen Kulturen (u.a. Winterweizen) möglich Schädlinge können mehrmals jährlich auftreten, neue Schädlinge sich etablieren bessere Bedingungen für bestimmte Pilzkrankheiten
Forstwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> längere Vegetationsperiode schnelleres Wachstum der Bäume einzelne Baumarten profitieren gebietsweise Rückgang der Waldbrandgefahr 	<ul style="list-style-type: none"> trockene Sommer schädigen Bäume Blatt- und Nadelverluste bei Fichte und Buche Fichte weicht in höhere Lagen zurück gebietsweise Zunahme der Waldbrandgefahr
Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> mehr Badetage im Jahr mehr fürs Wandern geeignete Tage Chancen für neue Tourismusangebote 	<ul style="list-style-type: none"> weniger Schnee auch in den Höhenlagen Gefahr zunehmender Schäden an touristischer Infrastruktur Gefahr von Umsatzrückgängen einzelner Tourismusbetriebe
Wirtschaft allgemein	<ul style="list-style-type: none"> Klimaschutzmaßnahmen schaffen Arbeitsplätze, z.B. in Bauhandwerk und Solarindustrie Anpassungsmaßnahmen stützen die wirtschaftliche Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> Klimaschäden verursachen Milliarden Kosten Arbeitsproduktivität sinkt bei Hitze Versicherungsprämien steigen

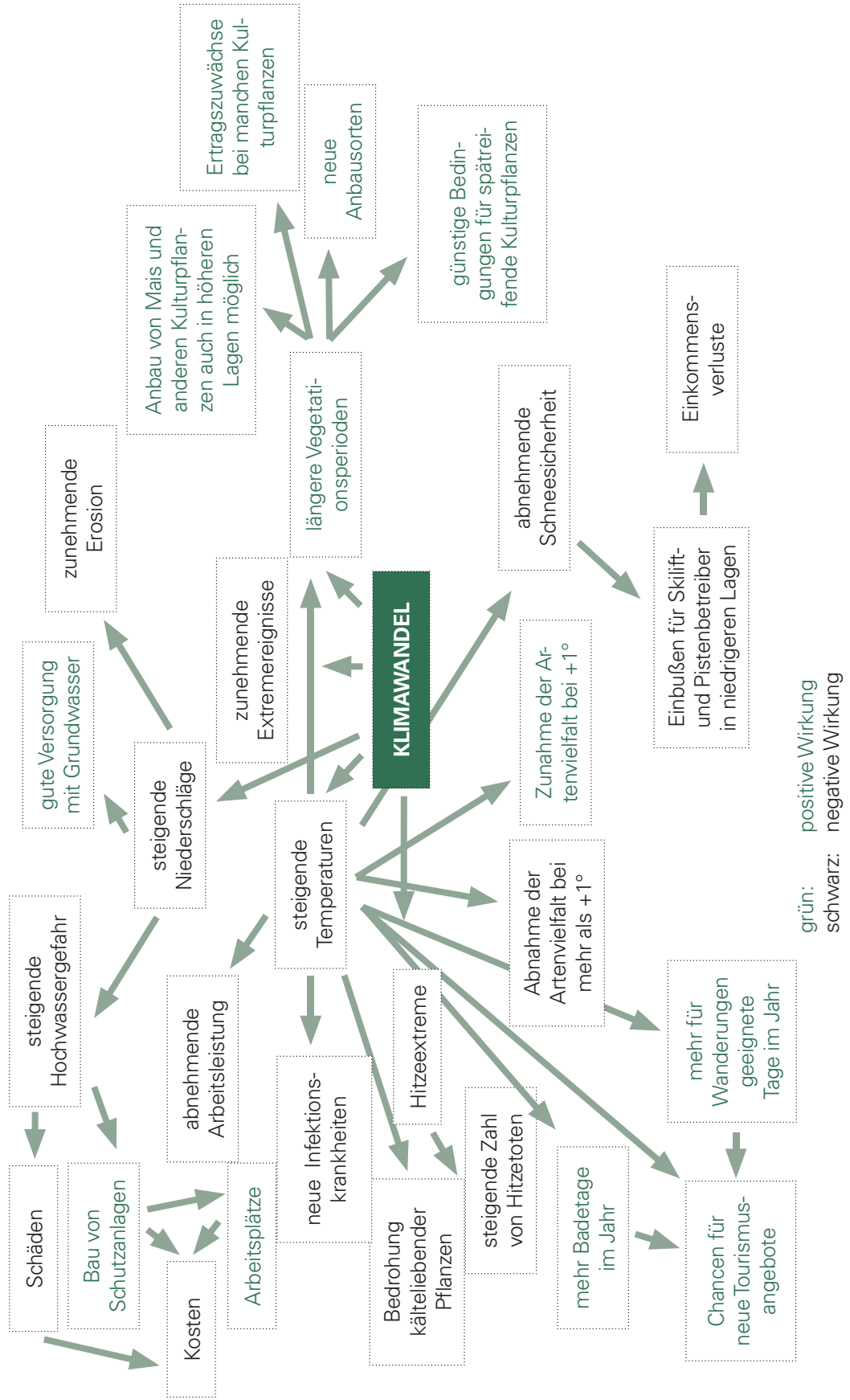
Quelle: LUBW: Klimawandel in Baden-Württemberg, Stuttgart 2010

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland

HANDLUNGS- FELD/SEKTOR	BEISPIELE FÜR MÖGLICHE WIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS
Gesundheit	Durch Hitzewellen, Stürme, Überschwemmungen, Lawinen oder Erdbeben verursachte Erkrankungen und Verletzungen sowie veränderte Verbreitungsbereiche vektorübertragener Krankheiten; in den Städten besonders starke Hitzebelastung, die zu mehr Herz-Kreislauf-Problemen bis hin zu Todesfällen führen kann.
Landwirtschaft	Beeinträchtigungen der Erträge, besonders in zukünftig trockeneren Gebieten, sowie abnehmende Ertragssicherheit wegen erhöhter Klimavariabilität; Erhöhung der Bodenerosion (Sommer: Winderosion, Winter: Erosion durch Wasser); steigende Gefahr für Staunässe, Überflutung oder Trockenstress; veränderte Austragverhältnisse von Nähr- und Schadstoffen in das Grund- und Oberflächenwasser
Forstwirtschaft	Erhöhte Anfälligkeit nicht standortgerechter Wälder sowie erhöhte Waldbrandgefahr und zunehmender Druck durch Schädlinge und Wetterextreme
Wasserwirtschaft	Vermehrte Starkniederschläge, steigende Hochwassergefahr im Winter und Frühjahr sowie häufigeres Niedrigwasser im Sommer und veränderte Grundwasserspiegel mit möglichen Folgen für die Trinkwasserversorgung; in Städten zu gering bemessene Regenwasserableitung
Naturschutz und Biodiversität	Gefährdung der Artenvielfalt, besonders in Feuchtgebieten und Gebirgsregionen, mit Konsequenzen für die Naturschutzziele
Verkehr	Beeinträchtigung der Binnenschifffahrt durch häufigere Hoch- und Niedrigwasser; Zerstörung der Infrastruktur durch Extremereignisse
Tourismus	Abnahme der Schneesicherheit in den Gebirgsregionen sowie verbesserte wirtschaftliche Erfolgsaussichten für die Touristenziele an den Küsten; möglicherweise negative Folgen für Touristen wegen des vermehrten Auftretens von Quallen und toxischen Algen an den Küsten
Hochwasser- und Küstenschutz	Häufigere und intensivere Hochwasserereignisse fordern die Hochwasser- und Küstenschutzanlagen, versagen die Schutzanlagen drohen Schäden
Raum- und Siedlungsentwicklung	Gefährdung der Baugebiete und baulichen Anlagen wegen zunehmender Hochwasserereignisse, Verstärkung des Wärmeinseleffekts in den Innenstädten, Verschärfung der Konflikte zwischen dem Schutz wertvoller Flächen und unterschiedlicher menschlicher Nutzungsansprüche

Quelle: http://www.ufz.de/export/data/1/26723_Deutschland_im_Klimawandel.pdf

Mögliches Wirkungsgefüge zu Vor- und Nachteilen des Klimawandels in Baden-Württemberg



Klimaschutz oder Anpassung – Was ist der richtige Weg?						
PHASE	LEIT-FRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE-KOMPETENZ	BINNENDIFFERENZIERUNG
Ein- stieg	Klimaschutz oder Anpas- sung?		> Unterrichtsge- spräch	> Zeitungsbe- richt > Tagungsan- kündigung		
Erar- beitung		> Klimaschutzstrategie der Stadt Tübingen > Anpassungsstrate- gien d. Kommunen am Oberrhein	> Einzelarbeit > Rede bzw. Plä- doyer verfassen	> Presstexte > Tagungsan- kündigung > Maßnah- menkataloge	> Vorausschau- endes Denken > Urteilsvermö- gen stärken > sich selbst und andere motivie- ren können	> Individuelle Gestal- tungsmöglichkeit und der Rede > untersch. Bewer- tung der Aspekte u. Strategien
Trans- fer				> Doppel- strategie des Landes BW		
Siche- rung		> Klimaschutz oder An- passung?		> Eigene Rede bzw. Plädoyer		

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Der Einstieg in diese Stunde wird durch die Projektion von zwei Meldungen bestimmt. In der dpa-Meldung wird davon berichtet, dass die Stadt Tübingen in nur wenigen Jahren ihren CO₂-Ausstoß drastisch senken konnte, in der anderen ist von der Ankündigung einer Tagung über Anpassungsstrategien an den Klimawandel im Oberrheingebiet zu lesen.

Die Diskussion dieser beiden Meldungen mit den Schülern führt zu der Frage, wer angesichts des bestehenden und zu erwartenden Klimawandels richtig handelt: die Stadtverwaltung von Tübingen oder die Bundesländer, Landkreise und Städte am Oberrhein?

Im Kern geht es in dieser Phase der Unterrichtssequenz also um die grundsätzliche Entscheidung, ob das Klima besser geschützt werden oder sich die Gesellschaft besser an den Klimawandel anpassen sollte. Hinsichtlich dieser Frage wird es unter den Schülern keine Einigkeit geben. Zur weiteren Auseinandersetzung mit dieser Frage bieten sich je nach Lerngruppe, Schulart und verfügbarer Zeit unterschiedliche Möglichkeiten an.

Bei knapper zur Verfügung stehender Zeit können sich die Schülerinnen und Schüler in arbeitsteiliger Gruppenarbeit mit den Positionen „Klimaschutz“, „Anpassung“ und „Doppelstrategie“ (Klimaschutz und Anpassung) auseinandersetzen, sich gegenseitig informieren, sich im Plenum über die ihrer Ansicht nach geeignetste Vorgehensweise austauschen. Abschließend können die Schülerinnen und Schüler die offizielle Strategie des Landes, Klimaschutz und Anpassung gleichzeitig zu forcieren, bewerten. Dazu ist es erforderlich, dass sie ihre individuelle Haltung zum Klimawandel basierend auf den Arbeitsergebnissen der vorangegangenen Unterrichtsstunden weiter entwickeln, argumentativ untermauern und für sich klären.

Steht ggf. eine Doppelstunde zur Verfügung, dann können die Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden mit Hilfe (einer Auswahl) der beigefügten Materialien (M 2 – M 5), Argumente für ihre jeweilige Position zu sammeln und eine Rede bzw. ein Plädoyer für die nach ihrer Ansicht richtige Strategie zu verfassen und dieses vor der Klasse zu halten. Als weiteren Informationshintergrund können auch Materialien und Ergebnisse der vorangegangenen Stunden herangezogen werden.

Eine dritte mögliche Variante wäre die individuelle Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf eine Podiumsdiskussion, in der die Grundsatzfrage „Klimaschutz oder Anpassung?“ zur Debatte steht.

Im Anschluss an die Präsentation und Diskussion einiger Reden setzen die Schülerinnen und Schüler sich mit der real entschiedenen Doppelstrategie der Landesregierung „Klimaschutz und Anpassung“ sowie dem aktuellen Stand des „Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts (IEKK) sowie der Anpassungsstrategie des Landes (dazu: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91702/>) auseinander und bilden ihre persönliche Meinung über diese Lösungsstrategie.

Einstiegsmaterial

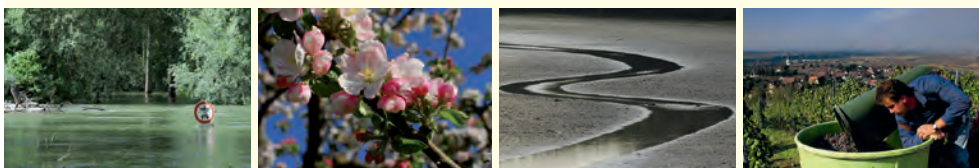
Tübingen senkt CO₂- Ausstoß um etwa 13 Prozent

Dienstag, 19. April 2011, 16:40 Uhr

Tübingen (dpa/lsw) - Die Menschen in Tübingen haben innerhalb von fünf Jahren den Ausstoß an klimaschädlichem Kohlendioxid deutlich gesenkt. Nach einer Berechnung der Stadtverwaltung sank der CO₂-Ausstoß zwischen 2004 und 2009 pro Einwohner um 13 Prozent. Direkt vergleichbare Zahlen auf Landes- oder Bundesebene gibt es nach Angaben von Oberbürgermeister Boris Palmer (Grüne) nicht. Die Stadtverwaltung hatte unter anderem ermittelt, wie viel Kraftstoff die Autos in Tübingen tanken, wie viele Menschen Bus fahren, wie viele Häuser energetisch saniert oder mit Solaranlagen ausgestattet wurden, und wie viele Bürger auf Öko-Strom umgestiegen waren.

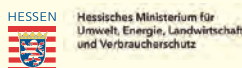
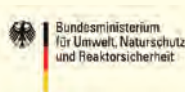
[prozent-17504172.bild.html](http://www.prozent-17504172.bild.html)

ANKÜNDIGUNG



Der Oberrheingraben im Klimawandel – eine Region passt sich an

Regionalkonferenz des Bundes und der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz
am 26. und 27. März 2012 im Kongresszentrum Karlsruhe



Quelle: <http://www.rmtmo.eu/de/rmt-tmo/veranstaltungen/veranstaltungsanzeige/events/konferenz-der-oberrheingraben-im-klimawandel-eine-region-passt-sich-an-26032012-107.html>

Klimaschutz

DIE KAMPAGNE „TÜBINGEN MACHT BLAU“

ist das fröhliche Motto der städtischen Klimaschutzkampagne, die Oberbürgermeister Boris Palmer im Frühjahr 2008 ins Leben rief. Längst ist „Tübingen macht blau“ zu einem geflügelten Wort in der Universitätsstadt geworden, das in vielen Zusammenhängen rund um den Klimaschutz und darüber hinaus benutzt wird.

Blau machen mittlerweile über 10.000 Ökostrom-Kunden der Stadtwerke Tübingen. Blau machen auch immer mehr Menschen, indem sie das Auto teilen oder gleich den Bus benutzen. Blau leuchten die Wärmebilder sanierter Wohnungen. Bürgersolaranlagen machen die Dächer blau. Einzelhändler dekorieren ihre Schaufenster mit „Tübingen macht blau“. Dreizehn Tübinger Autohäuser beteiligen sich am eigens entwickelten Tübinger Klimapass.

Auch die Stadtverwaltung macht blau. Schulen werden energetisch saniert, die städtischen Bediensteten haben an Spritsparkursen teilgenommen und für das Rathaus wurden abschaltbare Steckerleisten und Energiesparlampen gekauft. Dienstfahrten absolviert Oberbürgermeister Boris Palmer meist mit dem Fahrrad oder der Bahn, der Dienstwagen wurde deshalb abgeschafft.

Die Kampagne und ihre Aktionen geben Tipps und Anreize, wie die Menschen ihren persönlichen Beitrag für einen blauen Himmel über Tübingen leisten und dabei CO₂ und Geld sparen können.

Quelle: <http://www.tuebingen-macht-blau.de/kampagne.html>

Vorschläge für individuelle Maßnahmen zur CO₂-Reduktion und Geldersparnis der Kampagne „Klima sucht Schutz“

HEIZEN			STROM		
Maßnahme	Einsparpotenzial/Jahr		Maßnahme	Einsparpotenzial/Jahr	
	Kg CO ₂	Euro		Kg CO ₂	Euro
Fenster isolieren	375	75	Beim Wasserkochen auf die Füllmenge achten	25	10
Sparduschkopf benutzen	280	290	Energiesparlampen einsetzen	310	110
Wände hinter Heizkörpern dämmen	25	5	Auf Klimaanlage verzichten	165	60
Elektronische Thermostate einbauen	540	135	Klimakorrekte Wahl des Kühlschranks	255	85
Heizkörper entlüften	65	15	Laptop statt PC	140	50
Vorhänge und Jalousien nachts geschlossen halten	160	40	Auf die Vorwäsche verzichten	35	10
Heizkosten professionell analysieren lassen	1440	360	Wäsche mit 30° C waschen	85	30
Kuscheldecke statt Heizpilz	200	70	Wäsche auf einem Wäscheständer trocknen lassen	395	135
Heizungsrohre isolieren	750	200	Eisschicht in Kühl- und Gefriergeräten abtauen lassen	30	10
Hydraulischen Abgleich durchführen	350	100	Kühlschranktür schließen	15	5
Lüften im Winter	500	125	Elektronische Geräte ganz ausschalten	255	90
Die Badewanne zum Luxus machen	135	70	Waschmaschine mit warmem Wasser versorgen	45	15
Heizungspumpen austauschen	340	120	Wechsel zu Ökostrom	820	0
Raumtemperatur senken	360	95			
Hände mit kaltem Wasser waschen	265	75			

Zusammengestellt nach: <http://www.klima-sucht-schutz.de/energiesparen/energiespartipps/heizen.html>

Vorschläge für individuelle Maßnahmen zur CO₂-Reduktion und Geldersparnis der Kampagne „Klima sucht Schutz“

KONSUM			MOBILITÄT		
Maßnahme	Einsparpotenzial/Jahr		Maßnahme	Einsparpotenzial/Jahr	
	Kg CO ₂	Euro		Kg CO ₂	Euro
Verpackungen und Plastiktüten vermeiden	10	10	Fahrgemeinschaften bilden	570	280
Beim Kochen einen Deckel benutzen	120	40	Campen im Urlaub	120	0
Pflanzen mit Regenwasser wässern	5	15	Energiesparreifen	280	180
Bibliothek statt Buchhandel	5	100	Auto erleichtern	215	75
Regionales Bier trinken und Klima schützen	25	0	Energiesparend Auto fahren	370	240
Frische Luft statt Fitness-Studio	100	400	Mit dem Rad zur Arbeit	425	280
Im Schnellkochtopf kochen	40	15	Nicht (so weit) fliegen	9000	0
Saisonales Obst und Gemüse kaufen	20	0	Leichtlauföle fürs Auto	140	90
Margarine statt Butter	145	15	Optimaler Reifendruck	140	90
Fleischkonsum reduzieren	700	500	An der Ampel Motor abschalten	85	55
Papierverbrauch reduzieren und Recyclingpapier verwenden	55	20	Beim Carsharing einsteigen	300	150
Stoff statt Papier (z.B. Servietten)	10	10	Mit der Bahn fahren	185	0
Wasser aus der Leitung trinken	230	45	Kurzstrecken mit dem Auto vermeiden	170	110
Kinderklamotten erben und weitergeben	75	0	Mit dem Bus verreisen	320	90
Regionales Essen bevorzugen	250	0	Winterreifen rechtzeitig abmontieren	185	120

Zusammengestellt nach: <http://www.klima-sucht-schutz.de/energiesparen/energiespartipps/heizen.html>

Anpassungsstrategie

Baden-Württemberg

Der Klimawandel ist nicht nur ein globales Problem. Seine Auswirkungen sind auch in Baden-Württemberg zu beobachten. Das Klima im Ländle hat sich im Laufe des letzten Jahrhunderts spürbar verändert:

- Die Durchschnittstemperatur ist in den letzten hundert Jahren um etwas mehr als 1°C von rund 8°C auf über 9°C gestiegen.
- Während die Sommertage (Tagesmaximum über 25°C) zugenommen haben, sind die Eistage (Tageshöchsttemperatur unter 0°C) deutlich seltener geworden.
- Es gibt einen Trend zu höheren Niederschlägen im Winter und zu trockeneren Sommern.

Aktuelle Klimamodelle prognostizieren, dass sich diese Entwicklung in den kommenden Jahrzehnten fortsetzen und sogar verstärken werde. Dies werde Auswirkungen auf das Wetter, Pflanzen, Menschen und Tiere mit sich bringen. So kann beispielsweise die Land- und Forstwirtschaft sowohl durch Hitzeperioden als auch durch das Auftreten von bisher in unseren Breiten unbekanntem Krankheitserregern und Schädlingen beeinträchtigt werden. Die zunehmende Trockenheit im Sommer bedrohen Wälder durch Wassermangel und Hitzestress sowie durch Waldbrände und kann zu landwirtschaftlichen Ernteaussfällen führen. Die Bevölkerung, insbesondere in den Ballungsräumen, kann durch Hitzebelastungen starken gesundheitlichen Beeinträchtigungen unterliegen.

Die Landesregierung von Baden-Württemberg hat deshalb mit der Erarbeitung einer Strategie zur Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels begonnen. Durch die rechtzeitige Entwicklung geeigneter Anpassungsmaßnahmen soll die Verwundbarkeit des Landes gegenüber den Folgen des Klimawandels gemindert, bestehende Chancen genutzt und die Klimafolgekosten gesenkt werden.

Die Erstellung der Anpassungsstrategie erfolgt in drei Schritten. Als erster Schritt wurden die zukünftigen Entwicklungen des Klimas in Baden-Württemberg abgeschätzt. Dazu wurden etwa 30 regionale Klimamodelle in einem sogenannten Ensemble zusammengeführt. Dieses Vorgehen ermöglichte es eine Bandbreite der mutmaßlichen zukünftigen Entwicklungen darzustellen. Man hat also eine Art „klimatische Leitplanken“ erhalten, zwischen denen sich die Entwicklung und Veränderungen des Klimas in Baden-Württemberg voraussichtlich befinden werden.

Basierend auf diesen „Klimatischen Leitplanken“ wurde in einem nächsten Schritt die Verwundbarkeit des Landes gegenüber dem Klimawandel untersucht. Dabei wurden für die verschiedenen Handlungsbereiche die Risiken und Chancen der Folgen des Klimawandels dargestellt und zukünftiger Handlungsbedarf ermittelt.

Als letzter Schritt werden daraus Handlungsempfehlungen für die betroffenen Menschen in den Handlungsfeldern abgeleitet.

Folgende Handlungsfelder werden im Rahmen der Anpassungsstrategie betrachtet:

- Wasserhaushalt
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Naturschutz und Biodiversität
- Boden
- Gesundheit
- Wirtschaft und Energiewirtschaft
- Tourismus
- Bevölkerungsschutz
- Raum- und Stadtplanung

Mit der Anpassung an den Klimawandel beschäftigen sich alle staatlichen Ebenen – von der Europäischen Union bis hin zu den Kommunen. Die Europäische Kommission hat 2013 eine Anpassungsstrategie vorgelegt. Die Bundesregierung hat im Dezember 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. In der Weiterentwicklung und Konkretisierung der DAS wurde Ende August 2011 der mit den Ländern abgestimmte „Aktionsplan Anpassung“ (APA) vom Bundeskabinett beschlossen. Das Land Baden-Württemberg hat sich bereits bei der Erstellung der DAS und des APA inhaltlich eingebracht und will sich auch bei der weiteren Umsetzung engagieren. Über die konkrete Umsetzung und Durchführung einzelner Maßnahmen muss vor Ort entschieden werden. Die Anpassung an den Klimawandel ist somit auch ein wichtiges kommunales Thema.

Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2013

Anpassungsstrategien an den Klimawandel im Oberrheingraben

	ANPASSUNGSMÖGLICHKEITEN/ HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwasservorsorge, Hochwasser-Risikomanagement ■ Niedrigwassermanagement ■ Optimierung der Wasserversorgung ■ Ausbau der Warn- und Alarmdienste
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausweitung der Beregnungsfläche ■ Hagelschutzmaßnahmen (z.B. Hagelnetze, Hagelflieger) ■ Frostschutzmaßnahmen (z.B. Frostschutzberegnung) ■ Ausnutzung längerer Vegetationszeiten durch Anbau von spätreifen Sorten mit höherem Ertragspotential (z.B. Mais) oder höherer Qualität (Reben) ■ Vermeidung von Trockenstress durch Anbau von frühreifen Sorten ■ Anbau und Züchtung von Sorten mit erhöhter Resistenz durch konventionelle und gentechnische Verfahren ■ Verstärkter Anbau wärmebedürftiger Kulturen (z.B. Mais, Sonnenblumen, Durumweizen, Winterhafer, Soja) ■ Nutzung der längeren Vegetationszeit durch den Anbau von zwei Hauptkulturen bzw. mehrerer Gemüsesätze pro Jahr (z.B. Frühkartoffeln – Körnermais) ■ Anbau mediterraner Obstbäume (z.B. Aprikosen) ■ Anpassung an Sommertrockenheit durch frühere Aussaat von Sommerkulturen (z.B. Sommergetreide, Gemüse) oder verstärkten Anbau von Winterkulturen ■ Anpassung an höhere Vorwintertemperaturen durch spätere Aussaat von Winterkulturen ■ Verminderung des Wasserbedarfs durch geringere Pflanzendichten ■ Anpassung an Witterungsextreme und Sommertrockenheit durch verstärkte Ausrichtung der Bodenbearbeitung auf Erosionsminderung z.B. durch hangparallele Bodenbearbeitungsverfahren, Streifenanbau und Streifensaat ■ Erhöhung der Effizienz der Bewässerung (z.B. Tröpfchenbewässerung) ■ Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit der Böden durch angepasste Düngung („Kalium spart Wasser“) ■ Zunehmender Einsatz von schädlings- und krankheitsresistenten Sorten
Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warnsysteme etablieren und verbreiten ■ Gebäudeisolierungen und -klimatisierungen ausweiten ■ Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung stärken ■ Anpassung der Gebäudegestaltung an veränderte Temperatursituation
Biodiversität	<ul style="list-style-type: none"> ■ Naturschutz: klassische Schutzmaßnahmen für konservative Arten beibehalten ■ Naturschutz: Dynamik für wanderungsfähige Arten beachten ■ Schutz von Sonderstandorten (feucht, nass, trocken, nährstoffarm) in Schutzgebieten nach wie vor notwendig ■ Auf Erhalt von heimischen Arten ausgerichtete Naturschutzkonzepte nicht unüberlegt aufgeben. ■ Keine nur auf einzelne Arten ausgerichtete Schutzkonzeptionen ■ Neue Bewertungssysteme im Naturschutz notwendig ■ Tigermücke: Verringerung von Brutplätzen an Risikostandorten (z.B. Müll an Autobahnraststätten, Altreifenlager)

Verändert nach: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg u.a. (Hrsg.)
Dokumentation: Der Oberrheingraben im Klimawandel – eine Region passt sich an. Regionalkonferenz des Bundes und der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz am 26. und 27. März 2012; Mainz Oktober 2012, S.44-45, 65-70, 84-87, 101-102

Umweltministerium BW:

Klimaschutz und Anpassung

Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft ist der Klimawandel schon heute Tatsache. Die Auswirkungen des Klimawandels können jedoch durch eine entschlossene Klimapolitik noch begrenzt werden. Wissenschaft und Politik sind sich weitgehend einig, dass bei einer Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf maximal 2 °C über dem vorindustriellen Niveau die Folgen des Klimawandels durch Anpassungsmaßnahmen beherrschbar bleiben und schwere Folgen weitgehend vermieden werden können. Dieses Ziel Deutschlands und der Europäischen Union ist nur durch eine deutliche Reduktion der Treibhausgas-Emissionen erreichbar.

Baden-Württemberg möchte eine Vorbildfunktion zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaschutzziele leisten. Deshalb hat die Landesregierung ein Klimaschutzgesetz erarbeitet, welches im Juli 2013 vom baden-württembergischen Landtag mit großer Mehrheit verabschiedet wurde. Das Gesetz schreibt Ziele für die Minderung von Treibhausgasemissionen im Land vor: Der CO₂-Ausstoß des Landes soll bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um 90 Prozent sinken (im Vergleich zum Jahr 1990). Zur Erreichung der Ziele wird derzeit das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) erarbeitet. Es enthält konkrete Strategien und Maßnahmen, mit denen die Klimaschutzziele des Landes erreicht werden sollen. Es verdeutlicht, was in den nächsten Jahren in verschiedenen Handlungsbereichen – wie der Stromversorgung, der Industrie oder den privaten Haushalten – getan werden kann und soll.

Trotz Klimaschutzmaßnahmen sind die ersten Auswirkungen des Klimawandels zu beobachten. Eine verantwortungsbewusste Klimapolitik muss demnach neben einem ambitionierten Klimaschutz zur Vermeidung von Treibhausgasen auch die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels umfassen. Deshalb ist im Klimaschutzgesetz auch die Entwicklung einer Anpassungsstrategie für Baden-Württemberg festgeschrieben. Damit soll ein Handlungsrahmen mit Zielen und Umsetzungsstrukturen für Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels in Baden-Württemberg geschaffen werden. Die negativen Folgen des Klimawandels sollen vermieden, mögliche Chancen genutzt und Klimafolgekosten gesenkt werden. Vom Klimawandel Betroffene sollen über sinnvolle Anpassungsmöglichkeiten informiert werden.

Die Folgen des Klimawandels werden viele gesellschaftliche Bereiche betreffen. Infolgedessen soll die baden-württembergische Anpassungsstrategie mit Betroffenen und Akteuren aus verschiedenen Bereichen entwickelt und fortgeschrieben werden.

FILM ZUM KLIMASCHUTZGESETZ (UND IEKK)

<https://www.baden-wuerttemberg.de/de/bw-gestalten/nachhaltiges-baden-wuerttemberg/energie/klimaschutzgesetz/>



Sind wir auf dem richtigen Weg?						
PHASE	LEITFRAGE	INHALTE	METHODE / SOZIALFORM	MATERIAL	BNE-KOMPE- TENZ	BINNENDIFFEREN- ZIERUNG
Ein- stieg	Wie ist diese Maßnahme zu bewerten?		> Videoanalyse Unterrichtsgespräch	> Trailer einer Bsp. Maß- nahme		
Erar- beitung	Sind wir auf dem richtigen Weg?	> Konkrete Maßnahmen zur CO ₂ -Re- duktion in Ba- den-Württem- berg	> Arbeitsteilige Gruppenarbeit	> Übersicht- stabelle mit Angaben zu konkreten Pro- jekten > Bewertungs- bogen > Gelenkte Internetrecher- che	> Kritisches Denken > sich selbst und andere motivieren können > Initiative ergreifen > Zukunft gestalten Handeln	> Unterschiedlich viele und komplexe Recher- chen > Subjektive Bewertung mit individuellen Bewer- tungskriterien
Trans- fer		> Übertra- gung der vor- gestellten Initiativen auf die Situation vor Ort				
Siche- rung				> Bewertungs- bogen		

Hinweise für die Lehrerin/den Lehrer

Zum Abschluss der Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ gilt es, die Schülerinnen und Schüler einerseits weiterhin hinsichtlich ihrer Problemlösungs- und Handlungskompetenz zu fördern und sie andererseits gleichzeitig durch die Begegnung mit ebenso kreativen wie alltagstauglichen Ansätzen zu faszinieren und zu motivieren. Dies erfordert zugleich, ihre Urteilskompetenz zu stärken und sie somit zu befähigen, klimawirksame, effektive und damit sinnvolle Projekte von weniger wirksamen unterscheiden zu können. Im Mittelpunkt dieser abschließenden Doppelstunde steht daher die wertende Auseinandersetzung mit konkreten, in Baden-Württemberg umgesetzten Maßnahmen, deren gemeinsames vorrangiges Ziel die Reduktion von CO₂-Emissionen ist. Die Beispiele sind so gewählt, dass verschiedene Regionen des Landes, ländliche und städtische Räume sowie unterschiedlichste thematische Zugänge repräsentiert sind. So kommen die städtischen Initiativen in Freiburg, Tübingen, Stuttgart und Karlsruhe ebenso zum Tragen wie das Modell Hohenlohe oder das im Schwarzwald initiierte ZUMO-Projekt, um nur einige zu nennen. Die thematischen Ansätze reichen vom Einsatz energiesparender Technologien, dem Ausbau regenerativer Energien über zukunftsweisende Mobilitätskonzepte und der Wiederbelebung alter Bahnverbindungen bis hin zu Initiativen fleischloser Kost. Die Bandbreite dieser Projekte soll die Schülerinnen und Schüler einerseits mit aktuellen Projekten im Land vertraut machen, ihnen aber gleichzeitig auch die dahinterstehende Kreativität der Lösungsansätze aufzeigen. Die dazu zur Verfügung gestellte Datentabelle kann variabel gehandhabt werden. Die einfachste Form wäre die Ausgabe der ausgefüllten Tabelle. In diesem Fall käme den Schülern lediglich die Aufgabe zu, die dargestellten und knapp beschriebenen Projekte zu beurteilen. Dem gegenüber steht die Variante, dass lediglich die erste Spalte der Tabelle ausgefüllt wäre und die Schülerinnen und Schüler zunächst aufgefordert werden, eine gelenkte Internetrecherche anzufertigen, in deren Verlauf die vorgegebenen Spalten auszufüllen und die untersuchten Projekte zu bewerten wären. Eine weitere Variationsmöglichkeit ist durch die Auswahl bzw. Anzahl der zu bewertenden Projekte denkbar. Welche dieser Variationen umgesetzt wird, entscheiden Sie je nach zur Verfügung stehender Zeit und Leistungsfähigkeit der Lerngruppe.

Ausgehend von einem konkreten Beispiel, etwa dem Trailer zu dem seit Sommer 2012 in Stuttgart gestarteten Modellversuch „moovel“ (<http://www.appgefahren.de/moovel-interessantes-daimler-projekt-startet-in-stuttgart-46423.html>) oder dem Trailer über die Konstanzer Initiative „VeggieDay“ (<http://veggieday-konstanz.de/willkommen/start.html>) können erste Impulse über die Kreativität möglicher Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen und deren Wirksamkeit initiiert werden. Das sich aus diesem Zugang ergebende Unterrichtsgespräch führt im Idealfall zur Konzeption der Tabelle, indem mit den Schülern gemeinsam überlegt wird, welche Kriterien zur Beurteilung von Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigt werden müssen. Vor diesem Hintergrund ergeht der Arbeitsauftrag an die Schülerinnen und Schüler, die in der Tabelle angegebenen Projekte mittels einer Internetrecherche zu analysieren, die erforderlichen Daten in die Tabelle einzutragen und abschließend eine begründete Bewertung der einzelnen Projekte vorzunehmen. Je nach Klassensituation und Schülerzahl kann dieser Arbeitsauftrag in verschiedenen arbeitsteilig agierenden Gruppen angegangen werden. Denkbar wäre die Auseinandersetzung von je drei Schülern mit einem der Projekte. Ebenso möglich aber wäre auch die begründete Bewertung von mehreren Projekten durch Arbeitsgruppen. Hier ergeben sich durch entsprechende Arbeitsaufträge („Bewerte mindestens eines der aufgeführten Projekte“) auch Ansätze zur Binnendifferenzierung.

Eine Erweiterung der aufgelisteten Maßnahmen um ein oder mehrere Klimaprojekte aus der jeweiligen Heimatregion sollte vorgenommen werden. Die Bewertung der Projekte durch die Schülerarbeitsgruppen sollte in die Präsentation der Ergebnisse einmünden, so dass jeder Schüler einen Überblick über die diversen CO₂-reduzierenden Ansätze erhält und die eigene Tabelle vervollständigen kann. Auf dieser Grundlage sollte abschließend eine Diskussion darüber geführt werden, ob wir im Land, in der jeweiligen Heimatregion und individuell auf dem richtigen Weg sind, um den Klimawandel zu begrenzen. Diese Diskussion führt zugleich zu der Frage, was darüber hinaus bzw. von jedem einzelnen beigetragen werden kann oder muss, um die politischen Zielsetzungen zu erreichen. Dazu sollte die entsprechende Formulierung auf der Grundlage des „Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts Baden-Württemberg (IEKK)“ vom Frühjahr 2014 bzw. eine überarbeitete Version projiziert werden.

Um die Initiativen und Bemühungen in Baden-Württemberg bzw. in Deutschland ihrerseits im internationalen Kontext einordnen zu können, bietet sich die Möglichkeit, den von GermanWatch erarbeiteten Klimaschutzindex zu thematisieren und die daraus resultierende Länderbewertung zu analysieren. Die dafür erforderlichen Materialien (Poster, Broschüre) finden Sie unter: <http://germanwatch.org/de/indizes>

ALTERNATIVE: PROJEKTTAG KLIMASCHUTZ

Der Abschluss der Unterrichtseinheit „Klimawandel in Baden-Württemberg“ kann – wie oben beschrieben – in einer Doppelstunde enden. Denkbar ist aber auch, dass die Unterrichtseinheit in einen Klima(projekt)tag mündet. Dieser würde fachlich und methodisch ungleich größere Möglichkeiten der Ausgestaltung bieten. Eröffnet werden könnte dieser Tag mit einem „Klimafrühstück“, das die Schülerinnen und Schüler für sich, eine ganze Klassenstufe oder im großen Rahmen für die gesamte Schule vorbereiten würden.

Fachlich könnte der Zugang zum Thema analog zu der oben beschriebenen Doppelstunde angelegt werden. Angesichts der in diesem Rahmen zur Verfügung stehenden Zeit sollten jedoch die Arbeitsaufträge ausgeweitet werden. Die Beschäftigung mit den gelisteten elf Maßnahmen zum Klimaschutz in Baden-Württemberg könnte verbunden werden mit

- der Ausweitung der Recherche vor Ort bzw. in der näheren Umgebung nach fest zustellenden Veränderungen und kreativen bzw. effektiven Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Zunahme von Klimaanlage an den Gebäuden, Neuanlage von größeren Regenwasserrückhaltebecken, Erntehäufigkeiten und –zeiten, u.v.a.m.)
- mit dem Besuch einer nahegelegenen Klimaanpassungsmaßnahme und der Erkundung und Recherche vor Ort,
- der Entwicklung eines klimakritischen Stadtrundgangs durch die eigene Kommune,
- der Gestaltung einer Ausstellung im Schulgebäude inklusive Erläuterungen für die Schulöffentlichkeit,
- die Teilnahme an einer der vielen Initiativen, die über die Internetseite „KlimaNet Baden-Württemberg“ (<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/42140/>) angeboten werden,
- Vortragsveranstaltungen über ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen für die Schulöffentlichkeit,
- der Ausrichtung einer Podiumsdiskussion, die von Schülern geleitet wird und zu der Lokalpolitiker, Vertreter der Industrie, der Verbände, gegebenenfalls der lokalen Agenda 21-Gruppe eingeladen werden,
- dem Besuch der Stadtwerke und einer Fachdiskussion mit den Verantwortlichen der lokalen bzw. regionalen Energieversorgung über die jeweiligen Maßnahmen zur CO₂-Reduktion,
- der Analyse des Heimatraumes hinsichtlich seiner Eignung als Standort für eine Windkraftanlage (Anwendung des Windkraftatlas des Umweltministeriums unter: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/83788/?popup=image>,
- Verfassen von Serie von Zeitungsartikeln „Meine Stadt/mein Dorf gegen den Klimawandel“

- der Erstellung eines Podcast zum Thema „CO₂-Reduktion“;
- der Erstellung eines Videoclips „Meine Stadt/mein Dorf gegen den Klimawandel“;
- der Entwicklung eigener Ideen zur Reduktion der CO₂-Emissionen,
- dem Entwurf und der Verhandlung eines Generationenvertrages zwischen Vertretern der Schülergeneration und den aktuell politisch Verantwortlichen,
- der detaillierten Analyse der im schulischen Betrieb verursachten CO₂-Emission und der Prüfung möglicher Einsparpotenziale sowie der Einrichtung einer von Schülern getragenen Arbeitsgruppe an der Schule,
- Erarbeitung eines konkreten Projektvorschlages zur nachhaltigen Entwicklung, der bei der Stadtverwaltung bzw. dem Rathaus eingereicht werden kann,
- ...

Der Klimatag könnte somit als Initialzündung eines Verstetigungsprozesses zugunsten einer nachhaltigen Entwicklung vor Ort werden.

Ausgewählte Maßnahmen zur CO₂-Reduktion in Baden-Württemberg

MASSNAHME	VON WEM UND WO UMGESETZT?	ZIEL-SETZUNG	VORTEIL	NACHTEIL	GESAMT-BEWERTUNG
Pilotprojekt Moovel in Stuttgart: https://www.moovel.com/de/features.html	Daimler in Kooperation mit Stuttgarter Straßenbahnen, dem Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH (VVS) sowie von mitfahrgelegenheit.de	Optimierter Verkehr in der Stadt Geringere CO ₂ -Emissionen	Schnellstmöglich und einfachst von A nach B: Integration von "Car2go"- und "car2gether"; von Taxen und dem ÖPNV Erweiterung bisheriger städtischer Verkehrssysteme	Kann zu mehr Autoverkehr und weniger ÖPNV führen und so die CO ₂ -Emissionen noch erhöhen	
Elektrizitätswerke Schönaue (EWS): http://www.ew-schoenau.de/	Die EWS sind aus einer Bürgerinitiative entstanden und konnten in einer spektakulären Aktion das örtliche Stromnetz übernehmen. Gemeinsam mit Umweltverbänden und Bürgerinitiativen setzt sich die EWS für eine ökologische, dezentrale und bürgereigene Energieversorgung ein.	Atomstromfreie Energieversorgung durch regenerative Energieversorgung	Reduktion der CO ₂ -Emissionen, Vermeidung atomarer Abfälle und damit verbundener Risiken		
Lokaler Kauf energiesparender Kühlschränke, Wärmepumpen oder Solaranlagen finanziert aus Kostenersparnis durch geringeren Strombedarf: http://www.tuebingen-macht-blau.de/	Stadt Tübingen im Rahmen des Projektes „Tübingen macht blau“	Energiebedarf senken, CO ₂ -Emissionen senken	Weniger Energiebedarf Niedrigere Stromrechnung Stärkung der lokalen Wirtschaft		
Windenergieerlass des Landes Baden-Württemberg: http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/94185/	Landesregierung Baden-Württemberg	Bis 2020 10 Prozent des Energiebedarfs mit Windkraft zu decken	Reduktion der CO ₂ -Emissionen	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	
Karlsruher Modell: http://www.kvv.de/unternehmen-kvv/karlsruher-modell.html	Kooperation zwischen Karlsruher Verkehrsverbund, Albatal-Verkehrsgesellschaft, Verkehrsbetriebe Karlsruhe, Deutsche Bahn	Verknüpfung des innerstädtischen Personennahverkehrs mit den Bahnstrecken ins Umland	Ohne Umsteigen von Umlandgemeinden bis ins Stadtzentrum von Karlsruhe fahren können, Reduktion des Individualverkehrs, geringere CO ₂ -Emissionen		

Ausgewählte Maßnahmen zur CO₂-Reduktion in Baden-Württemberg

MASSNAHME	VON WEM UND WO UMGESETZT?	ZIELSETZUNG	VORTEIL	NACHTEIL	GESAMT-BEWERTUNG
Nachhaltige Stadtentwicklung Green City Freiburg: http://www.bioenergiesiedorf-mauenheim.de/	Stadt Freiburg (bes. Stadtteile Rieselfeld und Vauban http://www.greencity.freiburg.de/servlet/PB/show/1199617_11/GreenCity_D.pdf	CO ₂ -Reduktion durch Solarenergie und Baustandardverpflichtung	CO ₂ -Reduktion Geringerer Energiebedarf	Hohe Anfangsinvestitionen	
Bioenergiesiedorf Mauenheim: http://www.bioenergiesiedorf-mauenheim.de/	Gemeinde Mauenheim, Ortsteil von Immendingen	Strom- und Wärmebedarf wird zu 100% aus heimischen erneuerbaren Energien bereitgestellt	Unabhängigkeit von überregionalen Energieanbietern und Preisanstiegen, Reduktion der CO ₂ -Emissionen, Nutzer sind auch Anteilseigner der Anlagen	Hohe Anfangsinvestitionen	
ZUMO-Projekt: http://www.zumoschwarzwald.de/zumo.html	Verschiedene Partner aus den Bereichen Automobilindustrie, Tourismus, Stadtwerke, IHK, u.v.m.	Klimaneutrale Tourismusangebote in den Bereichen Zukunftsmobile, ÖPNV, Unterkünfte, regionale Ernährung, Betriebsstoffe für die Fahrzeuge wie Ökostrom und Biogas	CO ₂ -Neutralität		
Wiederbelebung der Schwäbische Albbahn von Gammertingen bis Schelklingen: http://bahnhof-muensingen.de/cms/files/sab_gv_4c_mail.pdf	Land Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Tübingen, Entwicklungsprogramm Ländlicher Raum (ELR), Biosphärengebiet Schwäbische Alb	Personen- und Güterverkehr von der Straße auf die Schiene bringen	CO ₂ -Emissionen reduzieren Verbesserung des Nahverkehrs Beitrag zum Fernverkehr	Investitionen geringere Flexibilität gegenüber dem Straßenverkehr	
Veggieday Konstanz: http://veggieday-konstanz.de/willkommen/start.html	Veggieday-Initiative Konstanz	Alle Bürger der Stadt Konstanz essen einmal pro Woche weder Fleisch noch fetthaltige Milchprodukte	CO ₂ -Emissionen reduziert Beitrag zur Welternährung und Weltwasserversorgung		
Modell Hohenlohe: http://www.modell-hohenlohe.de	Modell Hohenlohe Zusammenschluss von Unternehmern aus der Region Hohenlohe, Nord-Württemberg	nachhaltige industrielle Wirtschaftsweisen zu befördern	Weitergabe von Erfahrungen CO ₂ -Reduktion		

Klimaschutzziele Baden-Württembergs				
	BUND		BADEN- WÜRTTEMBERG	
	2020	2050	2020	2050
CO ₂ -Reduktion	-40%	-80/ -95%	-25%	-90%
Anteil erneuerbarer Energie am Energieverbrauch	18%	60%	25%	80%
Anteil erneuerbarer Energie am Stromverbrauch	35%	80%	36%	89%
Wärme aus erneuerbarer Energie	14%		21%	88%
Energieverbrauch	-20%*	-50%*	-16%**	-50%**
Gebäude-Energieeffizienz		bis -100%	-30%	bis-90%

Quellen: „Energiekonzept 2020“ (2009); „Klimaschutzkonzept 2020PLUS Baden-Württemberg“ (2011)

* bezogen auf den Primärenergieverbrauch 2008

** bezogen auf den Endenergieverbrauch 2010

FACHPUBLIKATIONEN KLIMAWANDEL

- European Environment Agency: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. An indicator-based report EEA Report No 12/2012. Kopenhagen 2012. Unter: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>
- Gerstengarbe, Friedrich-Wilhelm und Harald Welzer: Zwei Grad mehr in Deutschland: Wie der Klimawandel unseren Alltag verändern wird. Frankfurt/Main 2013
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Umweltdaten 2012 Baden-Württemberg. Stuttgart 2012
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) u.a. (Hrsg.): Kliwa-Projekt. Unter: www.kliwa.de
- Latif, Mojib: Bringen wir das Klima aus dem Takt? Hintergründe und Prognosen. Frankfurt 2007
- Potsdam Institut für Klimafolgenforschung: Klimafolgen für Deutschland. Berlin 2012 (Konferenzbroschüre; auch unter: http://klimafolgenkonferenz.de/info/KfD_Broschuere.pdf)
- Rahmstorf, Stefan und Hans Joachim Schellnhuber: Klimawandel, Beck-Verlag München 2012
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven. Stuttgart 2010
- Schwägerl, Christian: Menschenzeit. Zerstören oder gestalten? Wie wir heute die Welt von morgen erschaffen. München 2012
- Stern, Nicholas: The economics of climate change. The Stern Review. Cambridge 2007 (deutsche Zusammenfassung unter: http://www.dnr.de/publikationen/eur/archiv/Stern_Review_148906b_LONG_Executive_Summary_GERMAN.pdf)
- Stock, Manfred (Hrsg.): KLARA: Klimawandel. Auswirkungen, Risiken, Anpassungen. PIK-Report Nr. 99, Potsdam 2005
- Welzer, Harald und Claus Leggewie: Das Ende der Welt wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie Frankfurt/M. 2009
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (Hrsg.): Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel. Berlin 2007
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (Hrsg.): Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin 2011

ERGIEBIGE INTERNETSEITEN ZUM THEMA KLIMAWANDEL

- Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
<http://www.pik-potsdam.de/research/climate-impacts-and-vulnerabilities/news-events-rd2/dbu-klimawandel-online>
- Wuppertal-Institu für Klima, Energie, Umwelt
www.wupperinst.org/
- Homepage der Landesanstalt für Umwelt , Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1196/>
- KLIWA-Projekt: Klimaveränderung und Wasserwirtschaft
www.kliwa.de
- KLARA-Projekt
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1454/>
- ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
<http://www.ifeu.de/>
- Landeszentrale für politische Bildung
http://www.lpb-bw.de/klimaschutz_bw.html
- Projekt „Klima sucht Schutz“
www.klimasuchtschutz.de
- KlimaNet, Seite des Ministeriums für Umwelt, Klima, Energiewirtschaft Baden-Württemberg;
vielfältige Projekthinweise, Schulprojekte, Links
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/42140/>
- Umweltbundesamt
<http://www.umweltbundesamt.de/klimaschutz/index.htm>
- Germanwatch
<http://germanwatch.org/de/thema/klima>
- Klima-Allianz
<http://www.die-klima-allianz.de>
- Weltklimarat (IPCC)
<http://www.ipcc.ch/>
- Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder;
unterstützt vom Umweltbundesamt, Klimabündnis, u.a.
<http://www.klimascout.de/>
- Windatlas Baden-Württemberg
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/83788/?popup=image>

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG/DIDAKTIK UND METHODIK/ KOMPETENZORIENTIERUNG

- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) (Hrsg.): Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung. Bonn 2007
- Haan, Gerhard de: Schule, Nachhaltigkeit, Zukunft. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung als Lernkultur. In: World Watch Institut (Hrsg.): Einfach besser leben. Nachhaltigkeit als neuer Lebensstil. München 2010, S. 26-32
- Hoffmann, Thomas: „ ... ohne welche das Land in seinem Esse nicht bleiben mag“: Bildung für nachhaltige Entwicklung – die bildungspolitische Antwort auf die globalen Herausforderungen unserer Zeit.“ In: Seminar, Ausgabe 2/2010, S. 141-152
- Rieß, Werner: Bildung für nachhaltige Entwicklung. Theoretische Analysen und empirische Studien. Münster 2010.
- Seitz, Klaus: Bildung in der Weltgesellschaft. Gesellschaftstheoretische Grundlagen globalen Lernens. Frankfurt/Main 2002
- Transfer-21 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung/Haan, Gerhard de: Bildung für nachhaltige Entwicklung – Hintergründe, Legitimationen und (neue) Kompetenzen. Berlin 2009
- Vankan, L., G. Rohwer und S. Schuler: Diercke Methoden. Braunschweig 2007
- Ziener, Gerhard: Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichtet. Stuttgart 2008

ERGIEBIGE INTERNETSEITEN ZU BNE

- Zukunft gestalten – Nachhaltigkeit lernen, Baden-Württemberg Portal der „UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung“
www.dekade-bw.de
- Deutschland-Portal der „UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung“
www.bne-portal.de
- Engagement global ; Orientierungsrahmen für globale Entwicklung
www.engagementglobal.de
- Internetoprojet Futur zwei
www.futurzwei.org
- BNE-Projekt Transfer 21; vielfältige Unterrichtsmaterialien zu BNE
www.transfer-21.de
- Institut Futur, Berlin
www.institutfutur.de
- Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit
www.va-bne.de