CARROT MOB macht Schule

CARROTMOB MACHT SCHULE

HANDBUCH FÜR LEHRKRÄFTE UND UMWELTPÄDAGOGEN

TEIL 1

WWW.CARROTMOB-MACHT-SCHULE.DE

INHALT

- ALLES AUF EINEN BLICK -

1 EINFÜHRUNG 8

1.1 VON KLIMASCHUTZ UND CARROTMOB 9
1.2 WAS IST EIN CARROTMOB? 10
1.3 WAS IST CARROTMOB MACHT SCHULE? 12
1.4 LEHRPLANBEZUG 13
1.5 ZEITLICHER ABLAUF 14

2 DIE GRUNDLAGEN 16

2.1 KLIMAWANDEL 17
2.2 ENERGIE 41
2.3 MEIN PERSÖNLICHER ENERGIEVERBRAUCH 53

LEGENDE

ARBEITSBLATT AUSFÜLLEN

ARBEITSBLATT LÖSUNG

LEHRER HINTERGRUNDINFO

WORTKARTEN

FOLIE

ARBEITSBLATT LESEN

TEAMARBEITEN LEHRER

TEAMARBEITEN SCHÜLER

CARROT MOB macht Schule

VORWORT

CARROTMOB MACHT SCHULE

INNOVATIVE BILDUNG UND KLIMASCHUTZ

Der Klimawandel ist eine der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit, unser Umgang mit der Thematik bestimmt in großem Maße das Leben der nachfolgenden Generationen. Deshalb ist es besonders wichtig die Erwachsenen von morgen frühzeitig zu sensibilisieren und insbesondere auch praktische Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. So können Schülerinnen und Schüler jetzt und auch in Zukunft selbst für den Klimaschutz aktiv werden.

Carrotmob macht Schule will das Bewusstsein bilden und so die Notwendigkeit für eine nachhaltige Entwicklung in der Zukunft aufzeigen. *Carrotmob macht Schule* orientiert sich dafür unter anderem an den Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen und den Prinzipien einer ***Bildung für nachhaltige Entwicklung*.***

Carrotmob macht Schule wird gemeinsam von Green City e. V. und BildungsCent e.V. durchgeführt und ist vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.

Green City
Mehr Umweltschutz.

BildungsCent e.V.

*BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

****BNE*** ist die Abkürzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung. Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder auf anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? […] Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.
(sh. http://www.bne-portal.de/de/einstieg)

ABLAUF IHRES CARROTMOB-PROJEKTS

SIE HALTEN DAS HANDBUCH VON CARROTMOB MACHT SCHULE IN DEN HÄNDEN UND SIND DAMIT SCHON MITTEN DRIN!

Sie haben die Fortbildung besucht und sitzen jetzt vielleicht schon direkt an der Planung Ihres eigenen Carrotmob-Projekts oder lassen die Weiterbildung noch einmal Revue passieren.

An dieser Stelle möchten wir Ihnen einen kurzen Überblick über den weiteren Projektverlauf – aus unserer Sicht – geben. In der Fortbildung haben wir angekündigt, dass wir Sie auch nach dem Workshop begleiten.

Die Unterstützung baut auf zwei Grundsätzen auf:

1. Wir sind immer für Sie da. Haben Sie eine Frage, eine Anmerkung, benötigen Sie Unterstützung oder wollen sich zu einer Idee austauschen? Schreiben Sie uns, rufen Sie uns an. Wir freuen uns auf das Gespräch mit Ihnen.

2. Wir möchten, dass Sie Ihr Carrotmob-Projekt so ausgestalten, dass es zu Ihnen, Ihrer Schülergruppe und Ihrer Schule passt. Das heißt, wir geben keinen festgelegten Projektverlauf vor, sondern Ideen, Anregungen und einen Orientierungsrahmen.

Ausgehend von diesen Grundsätzen gibt es im weiteren Verlauf von Carrotmob macht Schule vier Punkte, an denen wir konkret auf Sie zukommen:

1. Circa drei bis vier Wochen nach der Fortbildung melden wir uns bei Ihnen. Zu diesem Zeitpunkt interessiert uns, ob Sie sich schon Gedanken dazu gemacht haben, wie und im welchem Zeitraum Sie Ihr Carrotmob-Projekt starten möchten.

2. Je nach Zeitplan interessiert uns als nächstes, wo Sie Ihren Carrotmob planen und wann er stattfindet. Wir freuen uns, wenn Sie uns darüber von sich aus Bescheid geben. Ansonsten fragen wir einfach kurz nach.

3. Nach dem großen Tag des Carrotmobs sind wir neugierig und möchten wissen, wie es gelaufen ist. Vielleicht gibt es ja in Ihrer Schülergruppe eine Person, die ein kurzes Statement zu der Aktion abgeben möchte? Wir fragen auf jeden Fall nach.

4. Zum Abschluss des Projekts senden wir Ihnen noch einen kurzen Abschlussfragebogen, den Sie bequem online ausfüllen können. Zudem erhalten Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler zum Abschluss ein Zertifikat von uns.

Wir stellen Ihnen diese Fragen, damit wir Sie bestmöglich unterstützen können. Zudem möchten wir auf unserer Website über Ihr Carrotmob-Projekt berichten und den Informationsaustausch zwischen allen Teilnehmenden anregen.

Optional:

Antrag auf Zuschuss für eine Energieberatung

Bei *Carrotmob macht Schule* haben Sie die Möglichkeit, einen Zuschuss für die Zusammenarbeit mit einem professionellen Energieberatenden zu beantragen. Je nach Zeitplan reichen Sie diesen Antrag bitte bei uns ein. Weitere Details dazu finden Sie auf S. 87
Wir sind bemüht, den bürokratischen Aufwand so klein wie möglich zu halten.

ZUR ARBEIT MIT DEM HANDBUCH

Im vorliegenden Handbuch finden Sie Hintergrundinformationen, Unterrichtsabläufe und Materialien, die Sie gerne für Ihren Unterricht nutzen oder sich davon inspirieren lassen können. Das *Carrotmob macht Schule*-Team hat die Inhalte gewissenhaft recherchiert, in die Abläufe sind praktische Erfahrungen in der Umweltbildung im Themenfeld Klimaschutz eingeflossen. Alle Inhalte sind als Anregung zu sehen, die gerne selektiert, abgeändert oder erweitert in Ihren Unterricht einfließen können.

Die thematische Schwerpunktsetzung liegt bei Ihnen und Ihren Schülern, *Carrotmob macht Schule* ist auf aktiven und partizipativen Klimaschutz ausgerichtet und verfolgt neben den Bildungszielen auch eine konkrete Einsparung von Treibhausgasen - je mehr Carrotmobs, desto besser!

**JEDES CARROTMOBPROJEKT IST ANDERS.
DESHALB MUSS AUCH CARROTMOB MACHT SCHULE FLEXIBEL AN DIE GEGEBENHEITEN AN DER SCHULE ANPASSBAR SEIN.**

Das Bildungskonzept kann sowohl als Wahlkurs, als auch als Projekt im regulären Unterricht, mit Jugendlichen der Klassenstufe 8 bis zu angehenden Abiturienten im Alter von 18 Jahren älteren Jungen Erwachsenen umgesetzt werden. Abhängig von Alter, Fähigkeiten und Vorwissen der Schüler ist eine intensive thematische Arbeit und weitestgehend selbstständige Carrotmob-Organisation umsetzbar - oder das Konzept muss teils mit anderen Methoden auf einer inhaltlich niederschwelligeren Ebene umgesetzt werden.

Sie sind die Experten: Was kann ich meinen Schülern zutrauen? Wie viel Vorwissen zu Klimawandel, Klimaschutz und Energieeffizienz ist vorhanden? Wie gut können sie selbstständig arbeiten, organisieren und vorausplanen? Wie stark muss ich mich als Lehrer einbringen, damit das Ziel „Carrotmob erfolgreich“ erreicht wird? Gibt es spezielle Themen, auf die meine Schüler besonders anspringen?

Das Niveau der Unterrichtseinheiten ist bewusst hoch angesetzt, damit ohne Aufwand auch mit Gymnasiasten höherer Klassenstufen gearbeitet werden kann. Sollten Sie einen Carrotmob mit jüngeren Schülern durchführen wollen: passen Sie die Thematischen Einheiten entsprechend an und begleiten Sie die praktische Organisation des Carrotmob-Aktionstages intensiver und strukturierter.

JE FÄCHERÜBERGREIFENDER GEARBEITET WIRD, DESTO UMFASSENDER IST DAS LERNERLEBNIS!

Beachten Sie in der Planung des Projekts die Übersicht auf S. 15. Dieser organisatorische Ablauf dient als Orientierung, die Abfolge der einzelnen Schritte sollte eingehalten werden, damit Ihr Projekt erfolgreich wird. Für die Planung und Umsetzung des Carrotmobs sollte ein Zeitraum von mindestens 2 Monate eingeplant werden.

HINWEISE:

Die in diesem Handbuch verwendete männliche Form bezieht selbstverständlich auch die weibliche Form ein. Auf die Verwendung beider Geschlechtsformen wird mit Blick auf eine bessere Lesbarkeit der Texte verzichtet.

Ebenso wird im Folgenden von „Energieverbrauch“ gesprochen, da dies der wirtschaftlichen und umgangssprachlichen Formulierung entspricht, auch wenn physikalisch gesehen Energie nicht verbraucht, sondern nur umgewandelt werden kann.

1 EINFÜHRUNG

Sie halten das Carrotmob macht Schule-Handbuch in Händen und haben damit Materialien und Methoden an der Hand, mit denen Sie das innovative Klimaschutz- und Bildungsprojekt Carrotmob macht Schule selbstständig durchführen können.

In der Einführung beschreiben wir den Hintergrund und die Idee von Carrotmob macht Schule, unser (Selbst-)Verständnis und warum das Projekt Klimaschutz an jede Schule bringen kann (und sollte).

Ihr Carrotmob macht Schule-Team

VON KLIMASCHUTZ UND CARROTMOB 1.1

RICHTIG IST:
Die Energiewende, der Klimawandel und der Umgang mit Ressourcen in unserer Gesellschaft zählen zu den großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Angesichts der Klimaerwärmung und ihrer Folgen muss die Menschheit ihre Treibhausgasemissionen nicht erst in ferner, sondern bereits in naher Zukunft reduzieren. Damit das gelingt, muss in der Gesellschaft ein Umdenken im Umgang mit Ressourcen stattfinden. Die Chancen und die Verantwortung liegen dabei bei jedem Einzelnen.

Das Bewusstsein muss sich im konkreten Verhalten im Alltag verankern. Die Möglichkeiten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen liegen vor allem im Umgang mit Energie – unser Mobilitätsverhalten sowie unseren täglichen Warmwasser- und Stromverbrauch betreffend. Insbesondere bei der Verbesserung der Energieeffizienz, der Energieeinsparung und dem Umstieg auf erneuerbare Energien kann eine Senkung des CO_2-Ausstoßes erreicht werden. Und dabei kann jeder seinen Beitrag leisten – ohne Verzicht auf Lebensqualität.

Eine ressourcenschonende, klimabewusste Lebensweise kann großen Spaß machen und alternative, spannende Lösungen und Herangehensweisen aufzeigen. Eine unkonventionelle Methode, um CO_2 durch gezielten, strategischen Konsum einzusparen, sind Carrotmobs.

WAS IST EIN CARROTMOB? 1.2

CARROTMOB MACHT SCHULE NUTZT DIE KLIMASCHUTZ-AKTION CARROTMOB

Der Umweltschutzverein Green City e. V. und die Bildungsorganisation BildungsCent e. V. haben die Aktionsform Carrotmob gemeinsam in ein attraktives, innovatives und vielseitig wirksames Bildungskonzept verpackt:

Pädagogen begleiten ihre Schüler bei der Organisation eines Carrotmobs in einem Geschäft in Schulnähe. Auf dem Weg zu diesem Ziel erweitern die Jugendlichen ihr Wissen über Klima, Energie, Konsum und Nachhaltigkeit. Sie erwerben soziale und beruflich relevante Kompetenzen und wirken auch außerhalb des unmittelbaren Schulumfelds. Darüber hinaus hat ihr Engagement eine konkrete Kimaschutzwirkung: durch den Carrotmob wird messbar CO_2 eingespart. Dadurch erfahren sie Selbstwirksamkeit und ihre Gestaltungskompetenz wird gefördert.

Die selbstständige, kreative Planung und Durchführung einer Veranstaltung gepaart mit der Zusammenarbeit mit verschiedenen außerschulischen Partnern ist eine Form der gesellschaftlichen Partizipation, die es Jugendlichen ermöglicht im Sinne einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Kompetenzen für ihr zukünftiges Leben zu erwerben – praxisorientiertes Lernen für's Leben!

Mit der Teilnahme an *Carrotmob macht Schule* können Schulen ihr Profil öffentlichkeitswirksam durch einen Fokus auf den Klimaschutz erweitern.

WAS IST EIN CARROTMOB? ODER „THINK GLOBAL – ACT LOCAL"

Bei einem Carrotmob werden Unternehmen belohnt, die Geld für ressourcen- und klimaschonende Maßnahmen ausgeben. Der Name stammt vom englischen Sprichwort „carrot and stick" – zu Deutsch „Zuckerbrot und Peitsche". Während die Peitsche für einen Boykott bei nicht umweltfreundlichem Verhalten steht, lockt beim Carrotmob das Zuckerbrot: Unternehmen werden durch Anreize dazu gebracht, in Klimaschutz zu investieren.

Ein Carrotmob wird in der Regel von einer kleinen Personengruppe durchgeführt. Sie veranstalten einen Aktionstag für ein Geschäft, eine Kneipe oder ein Restaurant, der im Vorfeld mit intensiver Öffentlichkeitsarbeit beworben wird. Am Tag des Events kann das Unternehmen deshalb mit zusätzlichen Kunden rechnen. Erfahrungsgemäß sind die Einnahmen während eines Carrotmob-Aktionstages deutlich höher als im Alltagsgeschäft.

Vor dem Carrotmob-Aktionstag bekommt das Unternehmen Besuch von einer Energieberatung. Die Berater nehmen die Räumlichkeiten genau unter die Lupe, um energetische Schwachpunkte auszumachen. Anschließend erstellen sie ein Gutachten, wie durch bauliche Veränderungen, Optimierungen oder Neuanschaffungen CO_2 eingespart werden kann. Das kann zum Beispiel durch die Isolierung von Fenstern und den Austausch von alten Küchengeräten und Beleuchtungen durch energieeffizientere Modelle geschehen. Auch der Wechsel zu einem Ökostromanbieter ist eine der vielfältigen Möglichkeiten, den CO_2-Fußabdruck zu reduzieren. Welche Maßnahmen schließlich umgesetzt werden, hängt vom Umsatz am Carrotmob-Aktionstag ab, natürlich haben die Maßnahmen Priorität, die das größte Einsparungspotential bieten.

Mehr als CO_2-Einsparung!? Das Konzept Carrotmob eignet sich auch für andere Schritte in Richtung Nachhaltigkeit: so können im Zuge des Projekts zusätzlich zu den Energieeffizienzmaßnahmen zum Beispiel verstärkt regionale Produkte ins Sortiment aufgenommen oder Verpackungsmüll verringert werden.

Der Carrotmob-Aktionstag ist ein Event rund um das Unternehmen. Entsprechend der eigenen Vorlieben und Fähigkeiten dekoriert der Veranstalter die Räumlichkeit, organisiert Aktionen vor dem Laden oder lädt lokale Künstler ein. Alles mit einem Ziel: Möglichst viele Klimaschutz-Konsumenten zu einem Besuch zu bewegen.

AKTIONSFORM CARROTMOB – DER SCHMALE GRAT ZWISCHEN NACHHALTIGKEIT UND KONSUM

Ein großer Teil des weltweiten Ressourcenverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird dem Konsum zugerechnet. Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf, Nutzung und Entsorgung von Gütern bewirken vielfältige Umwelt- aber auch soziale Probleme auf der Welt. Ist Verzicht der einzige Ausweg zu mehr Nachhaltigkeit?

Carrotmob-Aktionen bewirken durch einen Aufruf zum strategischen Konsum einen Beitrag zum Klimaschutz. Dabei werden Geschäfte belohnt, die sich verpflichten in Klimaschutzmaßnahmen zu investieren. Trotzdem ist ein Carrotmob keine ausschließliche Werbeveranstaltung für das Unternehmen: bei der Veranstaltung werden neben dem Unternehmer Kunden und Passanten sensibilisiert, die Jugendlichen sowie die Lokalpresse berichten über die Hintergründe der Aktion. Und: Die langfristige Folge der Aktion ist, das CO_2 eingespart wird.

Das Konzept des Carrotmobs ist auch offen für andere Veränderungen für mehr Nachhaltigkeit im Geschäft: so können neben Klimaschutz auch Umweltschutz allgemein, soziale Standards bei der Herstellung der Produkte (fair trade) oder im Geschäft selbst, Gesundheit und Lebensmittelsicherheit oder Menschenrechte angegangen werden.

Bei *Carrotmob macht Schule* wird das Geschäft als außerschulischer Partner für die Umsetzung des Carrotmobs und der damit einhergehenden praktischen Verbesserung des CO_2-Fußabdruck gesehen. Der Fokus liegt aber deutlich auf den Schülern. Sie sollen im Rahmen des vom Bundesumweltministerium geförderten Projekts aktiv werden und dabei ihre Kompetenzen und Fertigkeiten ausbauen.

Werden ihnen attraktive Handlungsmöglichkeiten und Alternativen vermittelt, können sie gemeinsam zu einer positiven Gestaltung der Zukunft beitragen. Ein Carrotmob veranschaulicht den Schülern deutlich, wie stark der Einfluss der Verbraucher ist, welche Macht vom Kunden ausgehen kann – das motiviert.

DIE ART UND WEISE DER UMSETZUNG – WAS IST UNS WICHTIG?

Carrotmob macht Schule kann flexibel an die Gegebenheiten an der Schule angepasst werden. Die mitgelieferten Unterrichtsabläufe und Materialien sind als Möglichkeit und Vorschlag zu sehen. Sie dürfen bzw. sollen im Projektverlauf abgewandelt, angepasst, erweitert und ergänzt werden – denn Sie kennen Ihre Schülergruppe schließlich am besten.

Ziel von *Carrotmob macht Schule* ist es, dass die Schüler einen Carrotmob organisieren und durchführen. Das Konzept eignet sich besonders, einen fächerübergreifenden Ansatz zu wählen. Der Fokus liegt auf der Verbindung zwischen Wissenserwerb im Themengebiet und dem eigenverantwortlichen und selbstständigen Arbeiten der Jugendlichen, um das gemeinsame Ziel zu erreichen. Die Reflexion des eigenen Lebensstils, der Kompetenzerwerb und die aktive, motivierte Mitarbeit bringen alle Beteiligten weiter als reines Fachwissen. Lehrer wirken als Unterstützer, Begleiter und Koordinatoren, bereiten abhängig vom Vorwissen Thematische Unterrichtseinheiten vor und helfen das kontroverse Thema Nachhaltigkeit und Konsum einzuordnen.
Carrotmob macht Schule will schulisches Lernen neu denken und legt Wert auf eine schülerzentrierte, praxisbezogene und zukunftsorientierte Bildung:

LERNEN FÜR'S LEBEN – SELBSTBESTIMMT UND MIT SPASS!

WAS IST CARROTMOB MACHT SCHULE? 1.3

Die Themen Klimawandel und Energiewende haben für die Zukunft der Schüler eine große Relevanz. Der Umgang mit Ressourcen wird sich auf ihr zukünftiges Leben auswirken. Allerdings fühlen sich gerade junge Menschen von dem Thema überfordert und machtlos. Denn in Anbetracht großer Konzerne, der Industrie und „der Erwachsenen“, die nicht bereit sind, nachhaltig zu handeln – was kann ein „Kind“ erreichen? Es gilt, die Kinder und Jugendlichen für Klimaschutz zu interessieren und ihnen das Potenzial aufzuzeigen, das in ihnen steckt. Hierfür eignet sich die Idee des Carrotmobs.

Denn Schüler sind die Gestaltungs- und Entscheidungsträger von morgen, ihr Verhalten ist noch beeinflussbar. Doch wie vermittelt man das „trockene“ Thema Energie? Indem die Interessen der Schüler beachtet werden. Indem auf den erhobenen Zeigefinger verzichtet wird. Das Konzept eines Carrotmobs wird so für Schüler zielgruppengerecht aufbereitet und auf den Stundenplan gesetzt – als Wahlfach, AG oder P-Seminar. Dabei werden die Schüler zu den Organisatoren eines Carrotmobs. Sie sprechen Unternehmen an, planen und führen den Aktionstag durch. Im Vorfeld erlangen sie in Modulen und Workshops zusätzlich interdisziplinäres Wissen zum Thema Klimaschutz und Energie sowie zum Umgang mit Medien und zu projektorientiertem Arbeiten.

LEHRPLANBEZUG 1.4

Carrotmob macht Schule ermöglicht fächerübergreifendes, vernetztes Lernen der Jahrgangsstufen 8 bis 12. Die behandelten Themen beziehen sich unter anderem auf Lehrplaninhalte der folgenden Fachbereiche:

- ***Biologie***
  Überblick über die Energieversorgungssysteme und deren Auswirkungen auf die Umwelt, Einblicke in ökologische Zusammenhänge, Energie- und Umweltproblematik, die Fakten zu Klimawandel, Nachhaltigkeit, den verantwortlichen Umgang mit Lebensräumen, Umwelterziehung

- ***Deutsch***
  Sprachliche und gestalterische Ausdrucksmöglichkeiten vertiefen, Umgang mit Printmedien und neuen Medien reflektieren und schulen

- ***Kunst***
  Kommunikation und Medien, Entwürfe für Plakate, Flyer, Webseiten gestalten

- ***Geografie***
  Verantwortungsbewusster Umgang mit Ressourcen, Ansätze einer nachhaltigen Entwicklung verstehen, Klimawandel

- ***Sozialkunde***
  Konsumverhalten, Ausüben von Einfluss, Partizipation, Bedeutung bürgergesellschaftlichen Engagements, Möglichkeiten und Chancen der Einflussnahme und Mitwirkung, Mediennutzung und -verhalten

- ***Wirtschaft und Recht***
  Ökologische und soziale Auswirkungen des Konsums, reflektierte Konsumentscheidungen, verantwortungsvolles Wirtschaften, Abwägen von Kosten und Nutzen, Einbeziehen von sozialen und ökologischen Bewertungskriterien

Darüber hinaus werden die Medienkompetenzen, die Sozialkompetenzen und die Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz gefördert, z. B.

- selbstständig zu planen und zu handeln
- Teamwork, gemeinsam mit anderen planen und handeln
- den eigenen Lebensstil kritisch zu reflektieren
- sich und andere motivieren zu können, aktiv zu werden sowie an kollektiven Entscheidungsprozessen teilzuhaben
- interdisziplinär Erkenntnisse zu gewinnen und zu handeln

Zudem

- fördert *Carrotmob macht Schule* projektorientiertes und kreatives Arbeiten,
- bindet es moderne Medien mit ein,
- führt es zur Begegnung mit Experten und Entscheidungsträgern außerhalb der Schule

ZEITLICHER ABLAUF 1.5

Im Folgenden finden Sie einen Zeitplan mit einer groben Einteilung der Einheiten und Aufgaben, an dem Sie sich orientieren können.

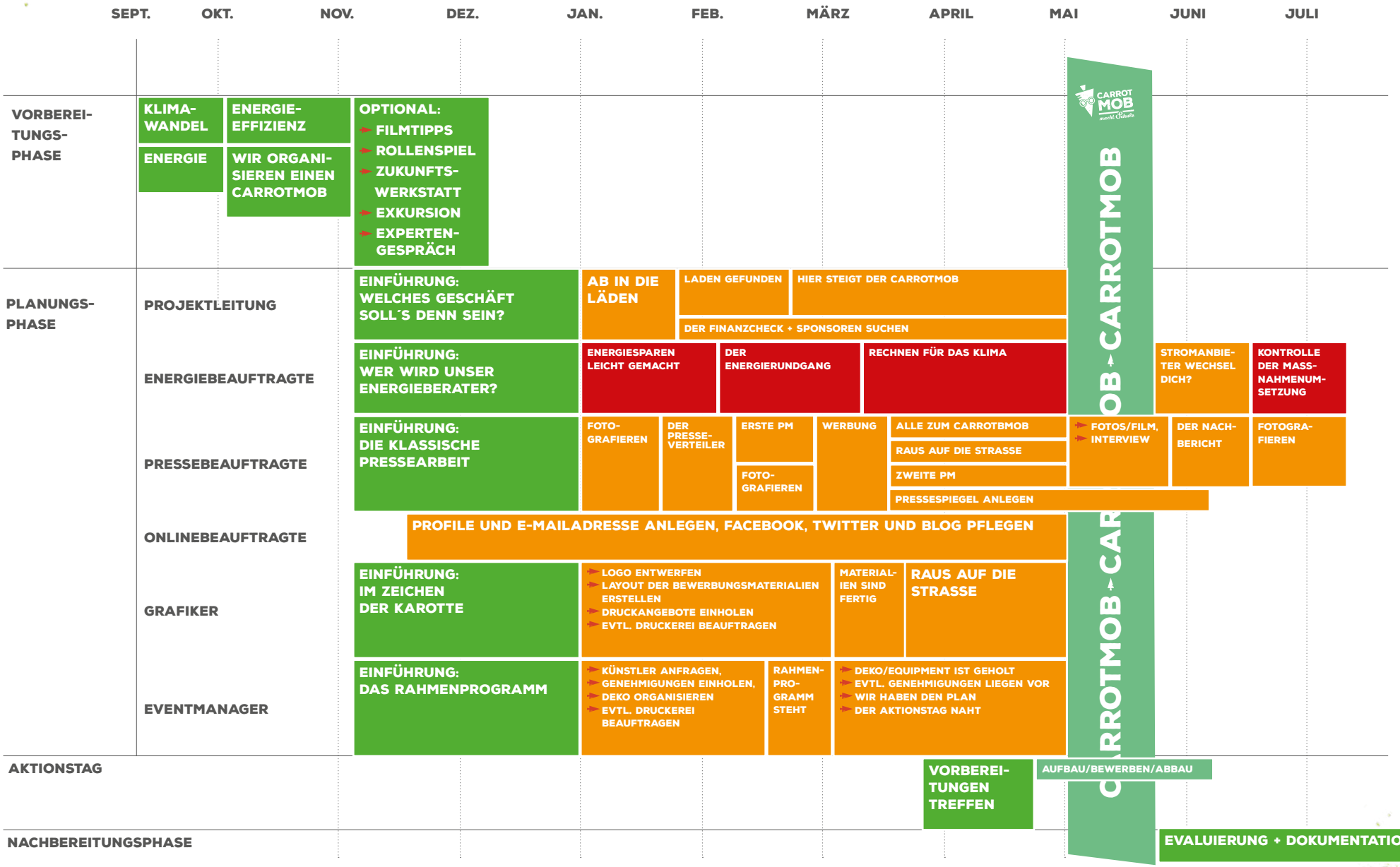
Grundsätzlich ist dieser Ablauf für ein komplettes Schuljahr konzipiert und als Vorschlag zu sehen. Abhängig vom Setting, in dem Sie *Carrotmob macht Schule* durchführen, dem Vorwissen der Schüler und der verfügbaren Zeit kann und soll der Ablauf angepasst werden.

Die minimale Umsetzungszeit sind ca. 2-3 Monate, innerhalb dieser Zeit können die Schüler einen Carrotmob organisieren und durchführen.
Entscheiden Sie selbst, welche Teile des Ablaufs für Ihre Schüler wichtig sind, oder worauf Sie den Fokus legen wollen und wägen Sie ab, wie Sie im Projektverlauf steuernd eingreifen - wichtig ist, dass gemeinsam auf das Ziel hingearbeitet wird: die erfolgreiche Umsetzung eines Carrotmobs.

GRÜN	Leitung hat der Lehrer
ORANGE	Workshops der Schüler, eigenständiges Arbeiten, Hilfestellung durch Lehrkraft
ROT	Workshops mit Enegergieberater
MINT GRÜN	Aufgaben aller Teams

UND JETZT: VIEL SPASS UND ERFOLG MIT IHREN SCHÜLERN BEI CARROTMOB MACHT SCHULE.

CARROT MOB macht Schule


SEPT.
OKT.
NOV.
DEZ.
JAN.
FEB.
MÄRZ
APRIL
MAI
JUNI
JULI
VORBEREI-TUNGS-PHASE
KLIMA-WANDEL
ENERGIE-EFFIZIENZ
ENERGIE
WIR ORGANI-SIEREN EINEN CARROTMOB
OPTIONAL:
FILMTIPPS
ROLLENSPIEL
ZUKUNFTS-WERKSTATT
EXKURSION
EXPERTEN-GESPRÄCH
PLANUNGS-PHASE
PROJEKTLEITUNG
EINFÜHRUNG: WELCHES GESCHÄFT SOLL´S DENN SEIN?
AB IN DIE LÄDEN
LADEN GEFUNDEN
HIER STEIGT DER CARROTMOB
DER FINANZCHECK + SPONSOREN SUCHEN
ENERGIEBEAUFTRAGTE
EINFÜHRUNG: WER WIRD UNSER ENERGIEBERATER?
ENERGIESPAREN LEICHT GEMACHT
DER ENERGIERUNDGANG
RECHNEN FÜR DAS KLIMA
STROMANBIE-TER WECHSEL DICH?
KONTROLLE DER MASS-NAHMENUM-SETZUNG
PRESSEBEAUFTRAGTE
EINFÜHRUNG: DIE KLASSISCHE PRESSEARBEIT
FOTO-GRAFIEREN
DER PRESSE-VERTEILER
ERSTE PM
FOTO-GRAFIEREN
WERBUNG
ALLE ZUM CARROTBMOB
RAUS AUF DIE STRASSE
ZWEITE PM
PRESSESPIEGEL ANLEGEN
FOTOS/FILM, INTERVIEW
DER NACH-BERICHT
FOTOGRA-FIEREN
ONLINEBEAUFTRAGTE
PROFILE UND E-MAILADRESSE ANLEGEN, FACEBOOK, TWITTER UND BLOG PFLEGEN
GRAFIKER
EINFÜHRUNG: IM ZEICHEN DER KAROTTE
LOGO ENTWERFEN
LAYOUT DER BEWERBUNGSMATERIALIEN ERSTELLEN
DRUCKANGEBOTE EINHOLEN
EVTL. DRUCKEREI BEAUFTRAGEN
MATERIAL-IEN SIND FERTIG
RAUS AUF DIE STRASSE
EVENTMANAGER
EINFÜHRUNG: DAS RAHMENPROGRAMM
KÜNSTLER ANFRAGEN,
GENEHMIGUNGEN EINHOLEN,
DEKO ORGANISIEREN
EVTL. DRUCKEREI BEAUFTRAGEN
RAHMEN-PRO-GRAMM STEHT
DEKO/EQUIPMENT IST GEHOLT
EVTL. GENEHMIGUNGEN LIEGEN VOR
WIR HABEN DEN PLAN
DER AKTIONSTAG NAHT
CARROTMOB
AKTIONSTAG
VORBEREI-TUNGEN TREFFEN
AUFBAU/BEWERBEN/ABBAU
NACHBEREITUNGSPHASE
EVALUIERUNG + DOKUMENTATION

2 GRUNDLAGEN

Hier erläutern wir, welche Themen als Vorbereitung auf einen Carrotmob aus unserer Sicht von den Schülern bearbeitet werden sollten. Klimawandel, Energie und Energieeffizienz zu verstehen ist wichtig, um als Klimaschützer aktiv zu werden. Die ausgewählten Unterrichtsabläufe und zugehörigen Materialien zu diesen Themen basieren auf unseren praktischen Erfahrungen im Bereich Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung und sollten je nach Vorwissen und Alter der Schüler angepasst werden – das Konzept ist offen für weitere Nachhaltigkeits- und Klimaschutzthemen wie z.B. nachhaltige Mobilität und Ernährung.

Damit sind Ihre Schüler für ihren ersten Carrotmob gewappnet und wissen, warum sie aktiv werden.

KLIMAWANDEL
ABLAUF

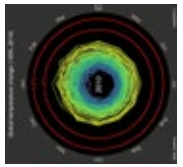
2.1

DAS WIRD BENÖTIGT

- DVD ***„Klimawandel – und was wir tun können“***, focus multimedia, 2008
- Laptop, Beamer, Lautsprecher
- Tafel und bunte Kreide
- Internetzugang
- **FOLIE** ***„Atmosphärische CO_2-Konzentration 1955-2015“***
- **FOLIE** ***„Jährliche Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1881-2016“***
- **FOLIE** ***„CO_2-Konzentration in der Atmosphäre und globale mittlere Temperatur der Erde“***
- **FOLIE** ***„Atmosphärische CO_2-Konzentration 1000-2000“***
- **ARBEITSBLATT** ***„Anzeichen einer sich erwärmenden Welt“*** pro Schüler einmal ausdrucken
- **LÖSUNG** ***„Anzeichen einer sich erwärmenden Welt“*** auf Folie, Folienstift
- Texte zum Klimawandel mit dazugehörigen Bildern für Kleingruppen ausdrucken

LERNZIELE

- DAS PRINZIP DES NATÜRLICHEN TREIBHAUSEFFEKTES VERSTEHEN
- DIE GRUNDLAGEN DER KLIMAFORSCHUNG KENNENLERNEN
- DIE WICHTIGSTEN ANZEICHEN FÜR KLIMAVERÄNDERUNGEN ERKENNEN
- DIE PROGNOSTIZIERTEN FOLGEN DES KLIMAWANDELS DISKUTIEREN KÖNNEN
- EIN VERSTÄNDNIS FÜR DIE KLIMAPROBLEMATIK ENTWICKELN

ZEIT	LERNPHASE	VERLAUFSPLANUNG/ INHALT	METHODE/SOZIALFORM
	BEGRÜSSUNG		
8 MIN.	**HINFÜHRUNG ZUM SACHVERHALT**	**DER NATÜRLICHE TREIBHAUSEFFEKT UND ERSTE ANZEICHEN FÜR ANTHROPOGENE URSACHEN** **Filmbeitrag aus *„Klimawandel – und was wir tun können“* zum natürlichen Treibhauseffekt, Kapitel *„Treibhauseffekt: Ursachen und Wirkung“*** **Minute 2:01 bis 3:51**	**FILMBEITRAG** ***Laptop, Beamer, Lautsprecher***
	AUSGANGS-SITUATION	***Schüler* erklären anhand eines an den Filmbeitrag angelehnten Schaubildes das Prinzip des natürlichen Treibhauseffekts.** ***Schüleräußerungen:*** - Um die Erde befindet sich eine Lufthülle – die Atmosphäre. - Hauptbestandteile dieser Atmosphäre sind Stickstoff und Sauerstoff. In nur sehr geringem Mengenanteil kommen Spurengase wie CO_2, Wasserdampf und Ozon vor. - Die Sonne sendet kurzwellige Strahlen auf die Erde. Dadurch erwärmt sich die Erdoberfläche und strahlt langwellige Wärmestrahlen ab. Ohne die Atmosphäre würde sämtliche Wärmestrahlung ins Weltall entweichen, es würde eine mittlere Jahrestemperatur von - 18 °C auf der Erde herrschen. Leben in der Form, wie wir es kennen, wäre nicht möglich. - In der Atmosphäre befinden sich jedoch Spurengase. Diese reflektieren einen Teil der von der Sonne kommenden Strahlung ins Weltall und absorbieren einen Teil. Der Großteil der Sonnenstrahlung gelangt ungehindert durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche. Dabei wird sie in langwellige Strahlung umgewandelt und in Richtung Weltall reflektiert. Ein Teil davon geht direkt durch die Atmosphäre ins Weltall, ein anderer Teil wird von den Spurengasen absorbiert, verbleibt in der Atmosphäre und erwärmt diese. Dies nennt man den natürlichen Treibhauseffekt. - Dank unserer Atmosphäre haben wir eine mittlere Jahrestemperatur von ca. 15 °C auf der Erde.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** ***Tafel und bunte Kreide***
	EINGRENZUNG DES SACHVERHALTS, ZIELANGABE	**DIE GESCHICHTE DER ERFORSCHUNG DES TREIBHAUSEFFEKTS** ***Lehrkraft:*** Der natürliche Treibhauseffekt, also das Prinzip, nach dem Gase in der Atmosphäre die Erde erwärmen, wurde bereits um 1824 von einem französischen Physiker namens Jean-Baptiste Fourier bemerkt. Rund 70 Jahre später, Mitte 1890, beschäftigte sich der schwedische Chemiker und Physiker Svante Arrhenius mit dem Einfluss von CO_2 auf die mittlere Erdtemperatur. Er führte Berechnungen durch, wie eine erhöhte CO_2-Konzentration in der Atmosphäre zu einem Temperaturanstieg führe. Dadurch wurde klar, dass nur das Vorhandensein von Spurengasen in der Atmosphäre unser Leben auf der Erde ermöglicht. Um 1933 stellte ein amerikanischer Meteorologe Erwärmungstrends fest. Kurze Zeit später wies ein deutscher Meteorologe namens Hermann Flohn auf eine Klimaerwärmung in Folge einer erhöhten CO_2-Konzentration in der Atmosphäre hin. Er vermutete dabei bereits den Menschen als Verursacher. Inzwischen wissen wir, das Hermann Flohn mit seiner Vermutung richtig lag. Wir Menschen beeinflussen mit unserer Lebensweise die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre – und damit das Klima. Wie ***genau*** das funktioniert, ist Thema dieser Stunde.	**LEHRERVORTRAG** **GIF** 

10 MIN.

AUSEINADERSETZUNG MIT DEM SACHVERHALT I

INFORMATIONSGEWINN

Lehrkraft: Zur Zeit von Flohn oder Arrhenius gab es noch keine Belege oder Messdaten für eine steigende CO_2-Konzentration in der Atmosphäre. Erst 1958 wurde eine Messstation auf Hawaii errichtet, die bis heute die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre aufzeichnet. Diese Messreihe wird als Keelingkurve bezeichnet.
Wir richten jedoch erst einmal den Fokus auf Deutschland – denn auch bei uns gibt es CO_2-Messstationen.

IMPULS
Lehrkraft legt **FOLIE „ATMOSPHÄRISCHE CO_2-KONZENTRATION 1955-2015** auf.

Schüleräußerungen:
- Die CO_2-Konzentration steigt stetig, verläuft jedoch nicht linear: In regelmäßigen Abständen gibt es Schwankungen; so entsteht ein Zick-Zack-Verlauf.
- Der Mittelwert jedoch ist linear steigend.
- Die CO_2-Konzentration schwankt saisonal, da im Winter weniger Pflanzen grün sind und die Photosynthese bei Kälte langsamer verläuft bzw. bei Dunkelheit komplett aussetzt. Zusätzlich ist der fossile CO_2-Anteil im Winter während der Heizperiode höher.

IMPULS
Lehrkraft legt **FOLIE „JÄHRLICHE TAGESMITTELTEMPERATUR IN DEUTSCHLAND 1881- 2016“** auf.

Schüleräußerungen:
- Die Temperatur schwankt stark, steigt jedoch an.
- Der langjährige Durchschnitt liegt bei 8,3 °C.
- Seit 1990 gibt es jedoch viele Spitzenwerte, die Temperaturen liegen (bis auf zwei Jahre) immer über dem langjährigen Durchschnitt.
- Es ist bemerkenswert, dass sowohl die CO_2-Konzentration als auch die mittlere Temperatur in Deutschland ansteigen.

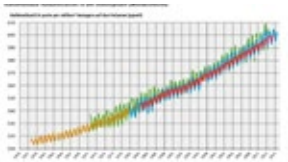
ERSCHLIESSUNG DES SACHVERHALTS

IMPULS
Lehrkraft legt **FOLIEN „CO_2-KONZENTRATION IN DER ATMOSPHÄRE“** und **„GLOBALE MITTLERE TEMPERATUR DER ERDE“** auf.

Schüleräußerungen:
- Die CO_2-Konzentration der Atmosphäre steigt rapide seit 1960. Es ist ein exponentieller Verlauf zu erkennen.
- Die Temperaturkurve verläuft nicht so stetig steigend wie die CO_2-Kurve, sie schwankt stärker; im Gesamtverlauf steigt jedoch auch die globale mittlere Lufttemperatur stark an.
- Es sieht aus, als gäbe es einen Zusammenhang zwischen dem CO_2-Gehalt der Atmosphäre und der globalen mittleren Temperatur.
- Die Temperaturkurve aus Deutschland, die wir vorher betrachtet haben, passt zur globalen Kurve: Seit 1970 verläuft die Steigerung extrem steil.

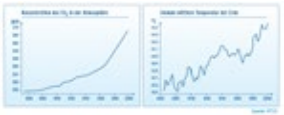
UNTERRICHTSGESPRÄCH

FOLIE



FOLIE

FOLIE



---

3 MIN.

WEITERFÜHRUNG

Lehrkraft: Die Messreihe zur CO_2-Konzentration und zur mittleren globalen Temperatur, die wir bisher betrachtet haben, sind im Vergleich zum Alter der Erde recht kurz. Was könnten Kritiker den Kurven entgegensetzen?

Schüleräußerungen:
- Es gab in der Klimageschichte der Erde schon immer Warm- und Kaltzeiten. Das Klima unterliegt also einer stetigen Wandlung. Es lassen sich somit zunächst einmal keine Aussagen machen, was von Menschen verursachte und was natürliche Schwankungen in der Klimageschichte der Erde sein könnten.
- Man müsste Aufzeichnungen über den CO_2-Gehalt der Atmosphäre und die Temperatur von vergangenen Zeiten und über einen längeren Zeitraum rekonstruieren.

UNTERRICHTSGESPRÄCH

10 MIN.

AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM SACHVERHALT II

INFORMATIONSGEWINN

EISKERNBOHRUNG ZUR BESTIMMUNG DER CO_2-KONZENTRATION VOR 1960

Filmbeitrag aus *„Klimawandel – und was wir tun können“* zu Eiskernbohrung
Kapitel *„Klimaforschung / Klimavoraussage“* > *„Eisbohrkerne als Klimaarchiv“* (Dauer 3:33)

Lehrkraft: Erkläre, wie Eisbohrkerne Hinweise auf das Klima liefern können.

Schüleräußerungen:

- Dadurch, dass jedes Jahr Schnee fällt und sich übereinander ablagert, entstehen über die Jahre hinweg unterschiedliche Schneeschichten. In den Schichten aus unterschiedlichen Zeiten befinden sich eingeschlossene Luftblasen, die einen Rückschluss über die Zusammensetzung der Luft zulassen.
- Durch Eiskernbohrungen kann man die Zusammensetzung der Luft zu unterschiedlichen Zeiten rekonstruieren.

FILMBEITRAG

Laptop, Beamer, Lautsprecher

UNTERRICHTSGESPRÄCH

ERSCHLIESSUNG DEM SACHVERHALT

IMPULS:

Lehrkraft legt **FOLIE „ATMOSPHÄRISCHE CO_2-KONZENTRATION 1000-2000“** auf.

Lehrkraft: Interpretiere die Kurve.

Schüleräußerungen:

- Unter der Grafik ist zu lesen, dass die grüne Kurve nach Daten aus Eisbohrkernen entwickelt worden ist, während die violette Kurve aktuelle Daten aus Hawaii darstellt. Über die Messstation hatten wir vorhin kurz gesprochen.
- Die CO_2-Konzentration ist in der Atmosphäre über einen langen Zeitraum recht stabil, sie ist zunächst nie höher als 300 ppm. (ppm = parts per million = ein Teil pro Million. Einheit für die Konzentration von CO_2 in der Luft)
- Nach 1800 steigt die CO_2-Konzentration an.
- Die Geschwindigkeit des Anstiegs ist bemerkenswert.
- Gegen Mitte des 19. Jahrhunderts ist ein starker Anstieg zu bemerken. Das ist die Zeit der Industrialisierung, in der Steinkohle verstärkt genutzt wurde: als Brennstoff in der Stahl- und Eisenindustrie und für die Eisenbahn.
- Die Vermutung liegt nahe, dass die menschlichen Aktivitäten seit 1850 die Erhöhung der CO_2-Konzentration verursachen. Denn ab Mitte des 19. Jahrhunderts steigt die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre, parallel dazu ist eine Erhöhung der mittleren Erdtemperatur festzustellen.
- Die atmosphärische CO_2-Konzentration ist seit 1750 um etwa 39 % gestiegen und hat einen Wert von rund 389 ppm (im Jahr 2010) erreicht. Die gegenwärtige CO_2-Konzentration wurde in den vergangenen 650 000 Jahren (180 bis 300 ppm) nicht erreicht.

FOLIE

HINFÜHRUNG ZUM SACHVERHALT

AUSGANGSSITUATION

Lehrkraft: Wir alle vermuten – wie 97 % der Klimaforscher – dass die Temperaturerhöhung im Zusammenhang mit der steigenden CO_2-Konzentration in der Atmosphäre steht.

LEHRERVORTRAG

EINGRENZUNG DES SACHVERHALTS, ZIELANGABE

In den letzten 150 Jahren ist die mittlere globale Lufttemperatur um knapp 0,8 °C gestiegen. Dieser minimale Temperaturanstieg zeigt bereits an verschiedenen Stellen Auswirkungen. Diese Folgen der Klimaerwärmung werden wir nun genauer betrachten.

---

15 MIN.

AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM SACHVERHALT

INFORMATIONSGEWINN

ANZEICHEN EINER SICH ERWÄRMENDEN WELT

Schüler **füllen in Gruppen die Wortfelder des SCHAUBILDS „ANZEICHEN EINER SICH ERWÄRMENDEN WELT“ aus.**

Vergleichen der Ergebnisse (LÖSUNG „ANZEICHEN EINER SICH ERWÄRMENDEN WELT“).

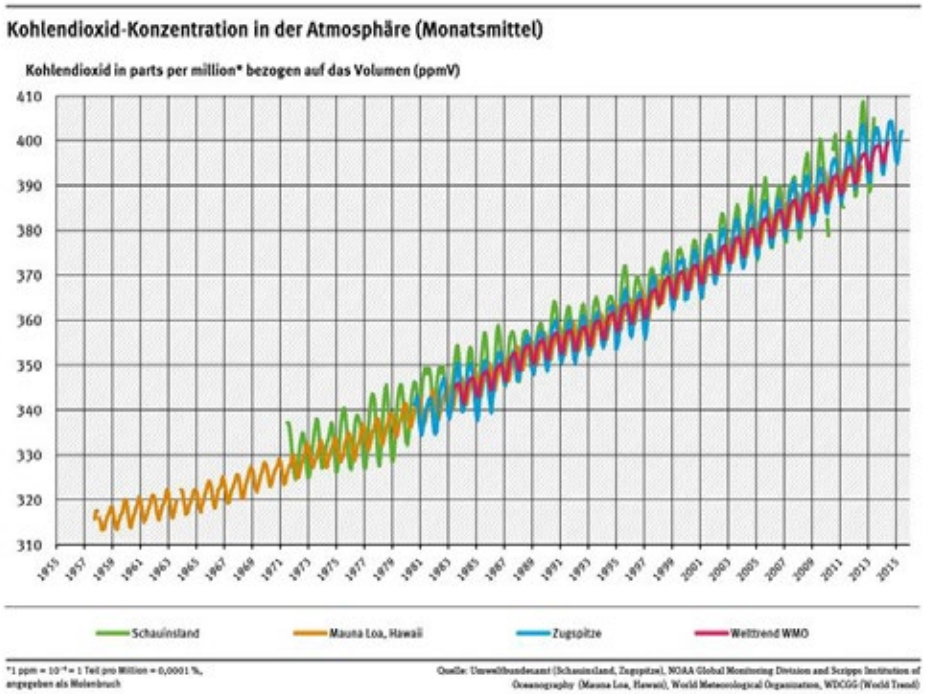
GRUPPENARBEIT

3 MIN.	**WEITERFÜHRUNG**	**EIN KLEINER FIKTIVER BLICK IN DIE ZUKUNFT** Clip auf Youtube bis Minute 1:40 abspielen: **HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=S3ZEWB2DJQO** Spontane Schüleräußerungen	**FILMBEITRAG** *Internetzugang, Laptop, Beamer, Lautsprecher*
40 MIN.	**AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM SACHVERHALT II** **INFORMATIONSGEWINN** **ERSCHLIESSUNG DES SACHVERHALTS**	**SZENARIEN DER KLIMAERWÄRMUNG** ***Lehrkraft:*** Wir werden uns dem Thema noch einmal wissenschaftlich nähern und uns in Kleingruppen mit den prognostizierten Auswirkungen der Klimaerwärmung auseinandersetzen. Den Fokus legen wir dabei auf Deutschland. ***Schüler*** **teilen sich in Kleingruppen ein:** ► Gruppe A: Temperaturanstieg ► Gruppe B: Gletscherschmelze ► Gruppe C: Meeresspiegelanstieg ► Gruppe D: Niederschlag ► Gruppe E: Hitze und Stürme ***Lehrkraft*** **verteilt Texte mit jeweiligen Bildern.** ***Schüler*** **fassen wichtigste Ergebnisse zusammen.** **Präsentation der Ergebnisse anhand von Bildern aus den Kleingruppen.**	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** **GRUPPENARBEIT**
5 MIN.	**WEITERFÜHRUNG**	**GLOBALE FOLGEN DER KLIMAERWÄRMUNG** ***Lehrkraft:*** Jetzt erweitern wir unseren Fokus und schauen uns die weltweiten Auswirkungen der Klimaerwärmung an. **Filmbeitrag aus *„Klimawandel – und was wir tun können“*** **Kapitel *„Treibhauseffekt: Ursachen und Wirkung“* bis Minute 1:48** **Spontane Schüleräußerungen**	**FILMBEITRAG** *Laptop, Beamer, Lautsprecher* **UNTERRICHTSGESPRÄCH**
	AUSBLICK/ VORBEREITUNGEN FÜR DAS NÄCHSTE MODUL	***Lehrkraft:*** Im nächsten Modul werden wir uns u.a. mit unseren eigenen CO_2-Emissionen auseinandersetzen. Dafür bring doch bitte ein oder zwei elektrische Geräte von zu Hause mit; z.B. einen Föhn und eine elektrische Zahnbürste, ein Radio, ein Handy mit Ladekabel oder einen Toaster.	

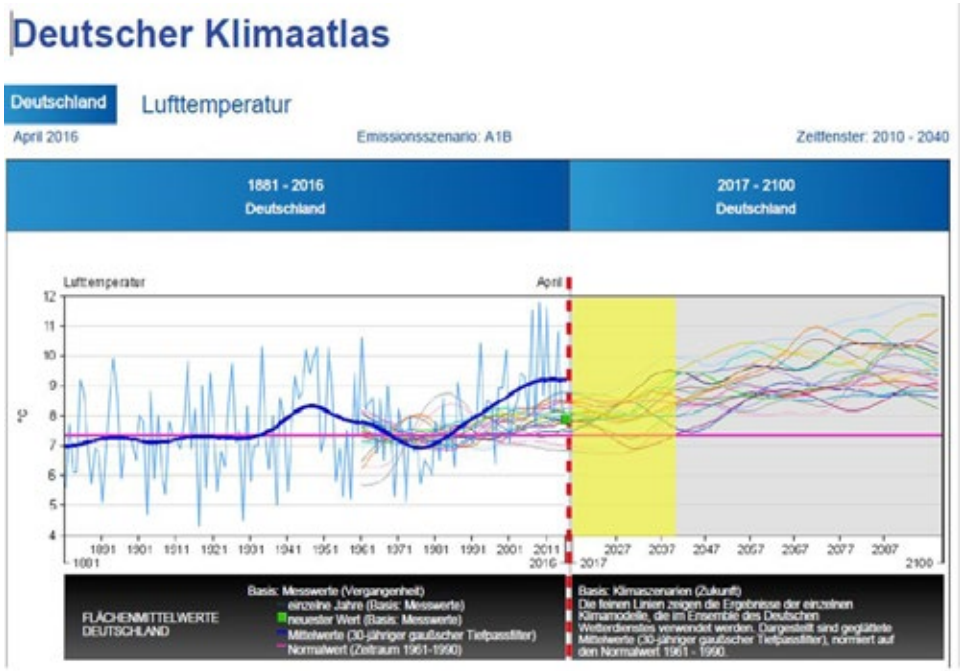
OPTIONALE VERTIEFUNGSELEMENTE

1 BIS 1,5 STD		**EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT** ***Schüler*** **formulieren ihre Ideen: So soll meine Welt / meine Stadt in 50 Jahren aussehen.** ***Schüler*** **beschreiben durch Worte oder Bilder ihre Wunschvorstellung der Welt in der Zukunft.** ***Schüler*** **überlegen sich Möglichkeiten, zu ihrer Vorstellung zu gelangen. Wie kann das Ziel verwirklicht / erreicht werden?**	**ZUKUNFTSWERKSTATT** **EINZEL- ODER PARTNERARBEIT**
30 MIN		**DER KOHLENSTOFFKREISLAUF** **Zum besseren Verständnis des Moduls 2 kann der Kohlenstoffkreislauf behandelt werden.**	**UNTERRICHTSGESPRÄCH**

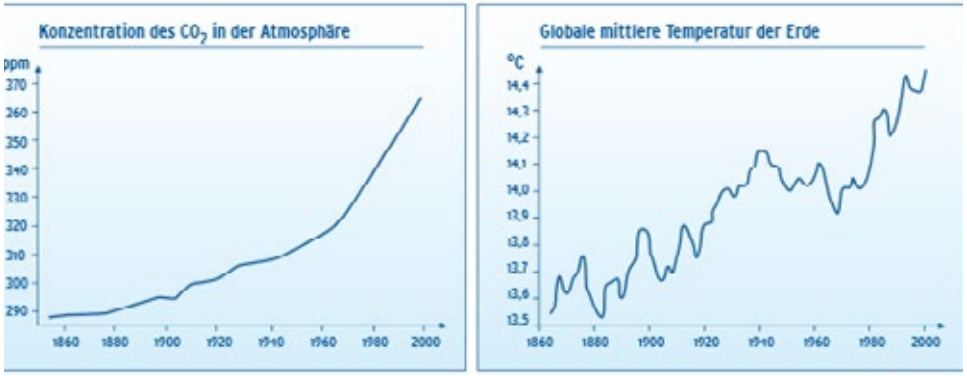
ATMOSPHÄRISCHE CO_2-KONZENTRATION 1955-2015



JÄHRLICHE TAGESMITTELTEMPERATUR IN DEUTSCHLAND 1881-2016

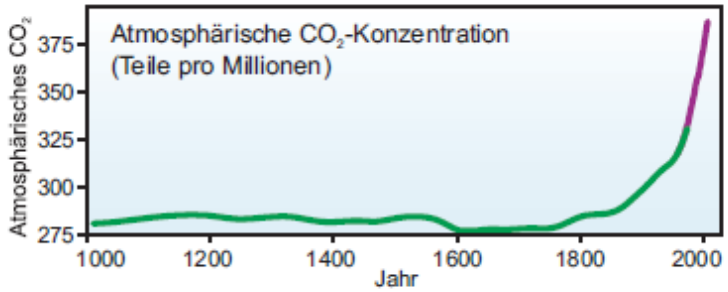


CO_2-KONZENTRATION IN DER ATMOSPHÄRE UND GLOBALE MITTLERE TEMPERATUR DER ERDE



Quelle: IPCC

ATMOSPHÄRISCHE CO_2-KONZENTRATION 1000-2000



CO_2-Anteil (Teile pro Millionen) aus Eisbohrkernen von Law Dome, Ostantarktis (grün)[36] und direkte Mesungen von Mauna Loa, Hawaii (violett).[37]

Quelle: Skeptical Science, www.skepticalscience.com

TRAG DIE BEGRIFFE AN DEN RICHTIGEN STELLEN EIN!

Wärmegehalt der Ozeane, Temperatur über dem Festland, Feuchtigkeit, Frühling beginnt früher, Schneebedeckung, Meeresspiegel, Baumgrenzen verschieben sich in Richtung der Pole und in größere Höhen, Oberflächennahe Temperatur (Troposhäre), Meereis, Arten wandern polwärts und in größere Höhen, Temperatur über den Ozeanen, Gletscher, Eisdecken

Tipp: schwarze Pfeile zeigen eine Abnahme, weiße Pfeile eine Zunahme an!

Anzeichen einer sich erwärmenden Welt
Gletscher
Temperatur über dem Festland
Schneebedeckung
Baumgrenzen verschieben sich in Richtung der Pole und in größere Höhen
Oberflächennahe Lufttemperatur (Troposphäre)
Frühling beginnt früher
Arten wandern polwärts und in größere Höhen
Meeresspiegel
Wärmegehalt der Ozeane
Feuchtigkeit
Temperatur über den Ozeanen
Temperatur an der Meeresoberfläche
Eisdecken
Meereis

LÖSUNG

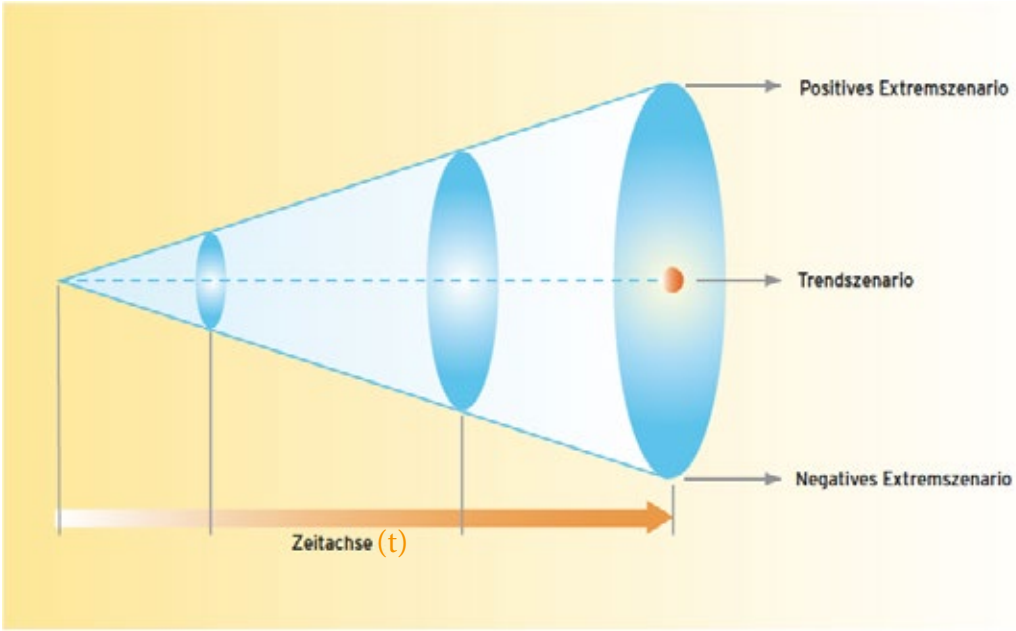
- TEAM A -

SZENARIEN ZUM KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND

ARBEITSAUFTRAG

DU HAST 20 MINUTEN ZEIT. BEREITE EINE KURZPRÄSENTATION (MAX. 5MIN) ZUM THEMA TEMPERATURANSTIEG VOR. FÜR DIE PRÄSENTATION ERHÄLTST DU DIE IM TEXT EINGEFÜGTEN BILDER.

CARROT MOB macht Schule



TEMPERATURANSTIEG

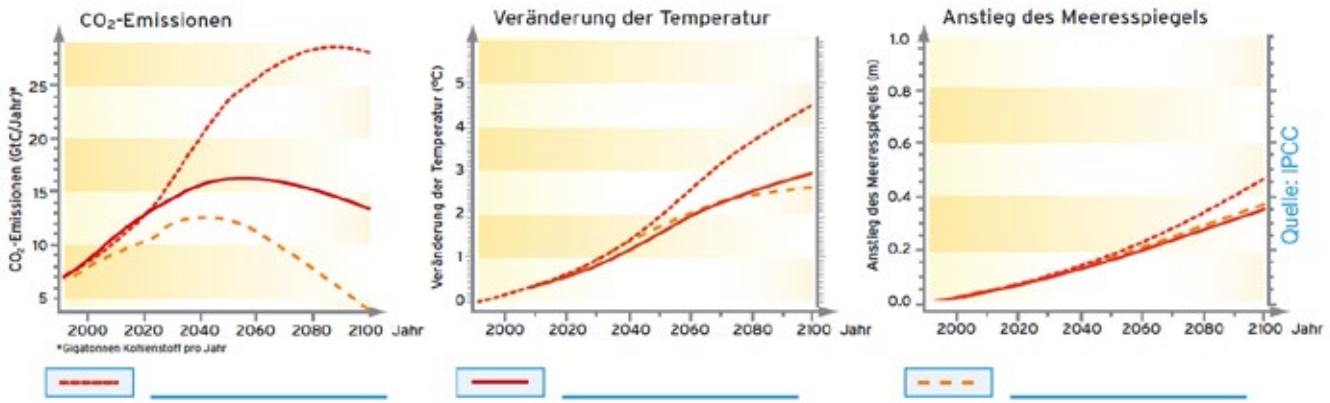
Schon eine Temperaturerhöhung um ein Zehntel Grad kann Ursache für gewaltige Veränderungen sein, die an bestimmten Kipppunkten einsetzen. Um die Folgen dieser Veränderungen besser abschätzen zu können, werden regionale Klimaszenarien angewandt.

In der Szenariotechnik werden in der Regel drei Grundtypen von Szenarien entwickelt:

- ein positives Extremszenario mit der günstigst möglichen Zukunftsentwicklung (best-case-scenario)
- ein negatives Extremszenario mit dem schlechtmöglichsten Entwicklungsverlauf (worst-case-scenario)
- ein Trendszenario, das die heutige Situation in die Zukunft fortschreibt

Kurzfristige Szenarien betrachten die nächsten fünf bis zehn Jahre (t_{kurz}), mittelfristige elf bis 20 Jahre (t_{mittel}) und langfristige Szenarien gehen über 20 Jahre hinaus (t_{lang}). Veranschaulicht werden die Szenarien mithilfe eines sogenannten Szenariotrichters. Die Gegenwart beginnt am engsten Punkt des Trichters (links). Je weiter durch den Trichter in die Zukunft geblickt wird, umso vielfältiger und komplexer werden die Möglichkeiten, umso größer wird die Ungewissheit.

Die Wissenschaftler fütterten einen großen Computer mit Unmengen von Zahlen und Formeln. Dieser berechnete, wie sich zum Beispiel die CO_2-Konzentration in der Luft entwickeln wird und welche Folgen dies für die Temperatur auf der Erde oder den Meeresspiegel haben wird. Graphisch dargestellt sieht das so aus:



DIE ZUKUNFT IST NOCH BEEINFLUSSBAR

Über das Klima der Zukunft haben Experten vom Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) nachgedacht. Sie überlegten erst einmal, welche Wege die Entwicklung der Erde grundsätzlich nehmen könnte.

ZUM BEISPIEL FRAGTEN DIE WISSENSCHAFTLER:

„Wie werden sich die Emissionen von CO_2 und den anderen Treibhausgasen entwickeln, wenn…

… die Zahl der Menschen auf der Erde wächst oder schrumpft?“

… die Weltwirtschaft sehr schnell weiter wächst oder eher nicht so schnell?“

… die Weltregionen in ihrer Entwicklung enger zusammenrücken oder nicht?“

… Energie vor allem aus Öl und Kohle gewonnen wird oder eher aus erneuerbaren Energiequellen?“

… dank moderner Technologien immer weniger Material verbraucht wird?“

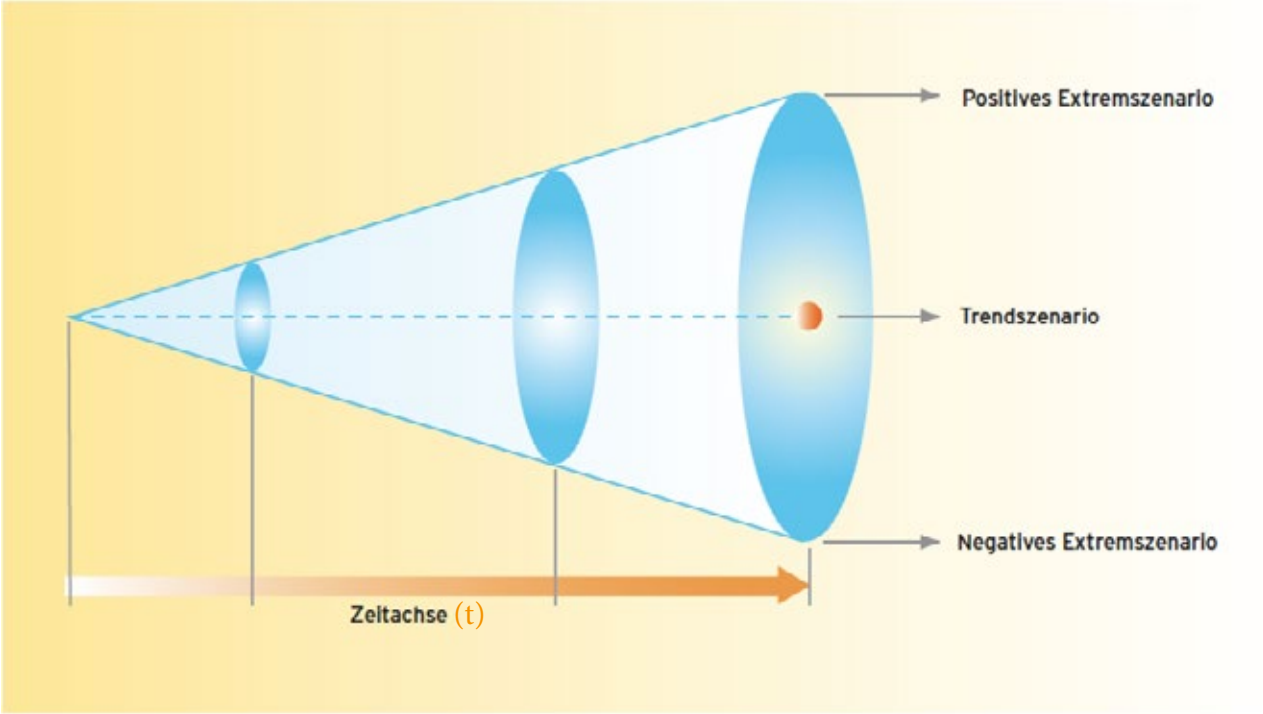
Da es darauf viele Antworten gibt, haben sich insgesamt vier Szenarien ergeben. Sie heißen **A1, A2, B1** und **B2.** Für uns ist das erste besonders interessant. Das Szenario A1 geht davon aus, dass die Wirtschaft deutlich wächst und auf immer effizientere Technologien zurückgreift. Dabei gibt es drei mögliche Varianten – bestimmt durch die genutzte Energie.

ES ERGEBEN SICH ZWEI EXTREMSZENARIEN UND EIN TRENDSZENARIO:

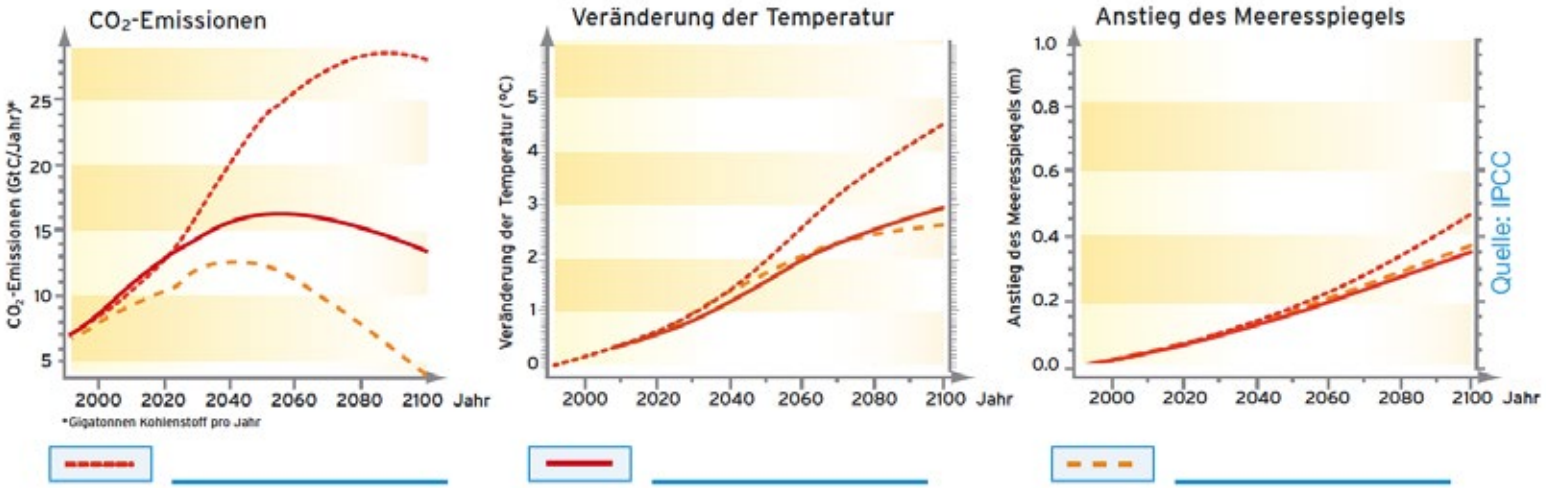
A1 fossil	A1 neue	A1 beide
hauptsächlich Öl und Kohle, also fossile Energieträger werden eingesetzt	setzt auf erneuerbare Energiequellen	nutzt beide Arten gleichermaßen

Quelle: Wiedemann, Preußler in: Klimaschutz und Klimapolitik (BMUB)

SZENARIOTRICHTER



EINMAL ZUKUNFT UND ZURÜCK



- TEAM B -

SZENARIEN ZUM KLIMAWANDEL

ARBEITSAUFTRAG

DU HAST 20 MINUTEN ZEIT. BEREITE EINE KURZPRÄSENTATION (MAX. 5MIN) ZU DEM THEMA GLETSCHERSCHMELZE VOR. FÜR DIE PRÄSENTATION ERHÄLTST DU DIE IM TEXT EINGEFÜGTEN BILDER.

CARROT MOB macht Schule

Morteratschgletscher im Oberengadin (Schweiz), oben eine handkolorierte Postkarte (1900), unten ein Foto von 2012

copyright:
Glaciers online, (J. Alean, M. Hambrey)
mit freundlicher Genehmigung von
swisseduc.ch

GLETSCHERSCHMELZE

Der Gletscherschwund wird voraussichtlich dazu führen, dass die Hälfte der heutigen Skigebiete der Alpenregion bis 2050 geschlossen werden müssen. Der Einfluss der Klimaänderung auf den Wintersport in den Alpen ist damit gravierend. Eine weitere Bedrohung stellt das Tauen der Permafrostböden dar. Dadurch können Erdrutsche an steilen Hängen verursacht werden. Auch Lawinen können durch die Gletscherschmelze ausgelöst werden. Durch die Temperaturerhöhung schwinden nicht nur Inlandgletscher, sondern auch das Eis der Arktis. Gletscher gelten als das Fieberthermometer des globalen Klimawandels.

Ohne massiven Klimaschutz ist ein globaler Temperaturanstieg von 3 Grad Celsius sehr wahrscheinlich. Dies würde dazu führen, dass alle Eismassen der Alpen, die 1990 noch vorhanden waren, bis 2100 zu 80 Prozent abgeschmolzen sind.

Bei einem Temperaturanstieg um 5 Grad Celsius, wären die Alpen praktisch eisfrei. Die deutschen Alpen könnten der gleichen Studie zufolge bereits in 20 Jahren eisfrei sein. Die Schmelze der Gletscher in den Alpen beeinflusst den hydrologischen Kreislauf und die Wasserwirtschaft, so auch im deutschen Voralpenland.

Durch diese Schmelze werden die Flusspegel durch erhöhte Schmelzwasserzufuhr ansteigen, und es ist mit vermehrten Überschwemmungen zu rechnen. Nach dem Abschmelzen der alpinen Gletscher drohen im Sommer niedrige Flusspegelstände und regionale Einschränkungen der Trinkwasserverfügbarkeit. Dies betrifft nicht nur die Trinkwasserversorgung der Menschen der jeweiligen Region, sondern auch die Wasserversorgung der alpinen Ökosysteme. Weiterhin kann es durch die Gletscherschmelze zu Engpässen in der Energieversorgung kommen, da der Wassermangel zum Ausfall von Wasserkraftwerken führt.

MORTERATSCHGLETSCHER (SCHWEIZ)

HANDKOLORIERTE POSTKARTE 1900

FOTO VON 2012

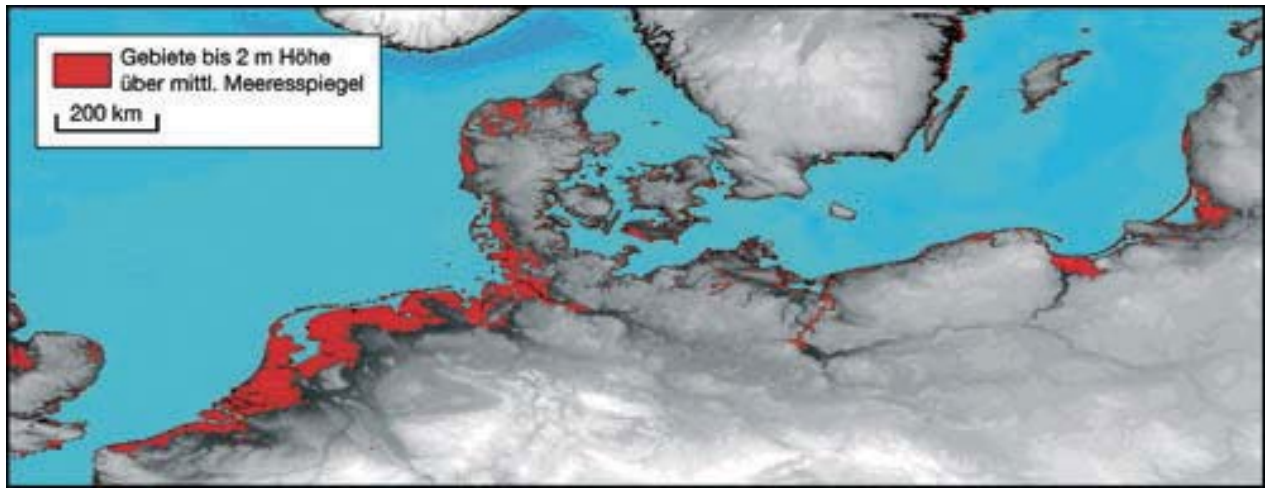
- TEAM C -

SZENARIEN ZUM KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND

ARBEITSAUFTRAG

DU HAST 20 MINUTEN ZEIT. BEREITE EINE KURZPRÄSENTATION (MAX. 5MIN) ZU DEM THEMA MEERESSPIEGELANSTIEG VOR. FÜR DIE PRÄSENTATION ERHÄLTST DU DAS IM TEXT EINGEFÜGTE BILD.

CARROT MOB macht Schule



MEERESSPIEGELANSTIEG IN NORDDEUTSCHLAND

Dass der Meeresspiegel tatsächlich ansteigt und dies durch die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung verursacht wird, wurde in den vergangenen Jahren bereits nachgewiesen. Wie weit der Meeresspiegel tatsächlich ansteigen wird, lässt sich noch nicht exakt prognostizieren. Eindeutig ist jedoch, dass der Anstieg die Entwicklung der Küstenregionen weltweit stark beeinflussen wird. Nach heutigem Erkenntnisstand ist bis 2100 mit einem Meeresspiegelanstieg von bis zu 1,4 m im globalen Mittel gegenüber dem Niveau von 1990 zu rechnen. Dies übertrifft die Berechnungen des Weltklimarats von 2001, nach denen der Meeresspiegel bis 2100 „nur“ um 0,88 m steigen sollte. Bei dem 2001 berechneten Wert wurden die Abschmelzprozesse des Grönlandeises unterschätzt und die der Westantarktis nicht mitberücksichtigt. Eine aktuelle Studie zeigt auf, dass ein langsamer Meeresspiegelanstieg in geringerem Ausmaß eher unwahrscheinlich ist.

Kurz gesagt:
Die Abschätzungen des Weltklimarats stellen den unteren Rand der Möglichkeiten dar. Es muss damit gerechnet werden, dass der Meeresspiegelanstieg noch schneller und in stärkerem Ausmaß verläuft als befürchtet.

Welche Gefahr von einem Meeresspiegelanstieg ausgeht, hängt auch stark davon ab, welches ökologische und soziale System betroffen ist. An Deutschlands Küsten wird der Meeresspiegel im globalen Vergleich überdurchschnittlich stark ansteigen.
Die thermische Ausdehnung der Ozeane sowie das Abschmelzen des Polareises und der Inlandgletscher führen zu einem Anstieg des Meeresspiegels im Nordatlantik. Aber auch die Abschwächung des Nordatlantikstroms spielt eine große Rolle. Schwächt dieser um nur ein Prozent ab, führt das zu einem Meeresspiegelanstieg des Nordatlantiks um einen Zentimeter. Alleine deshalb kann bis 2100 mit einem Anstieg des Meeresspiegels um 20 bis 40 cm gerechnet werden.

Die deutsche Nordseeküste ist wegen ihrer Lage an der Westküste stark den Gezeiten, dem Tidenhub und der Sturmflutgefahr ausgesetzt. Auch ihre geringe Höhe macht sie empfindlich für Klimaveränderungen und den Meeresspiegelanstieg.
Es ist auch damit zu rechnen, dass Deutschland unter verstärkten Sturmfluten zu leiden haben wird. An der Nordseeküste in Schleswig-Holstein ist neben dem Meeresspiegelanstieg eine Erhöhung der jährlichen windbedingten Wasserstände um etwa 40 cm zu erwarten.
Für die deutsche Nordseeküste sind weiterhin das tektonische Absinken und Reibungsverluste von Bedeutung. Diese können mit jeweils 15 cm bis 2050 zum Tidehochwasser beitragen. Insgesamt muss also an

der deutschen Nordseeküste im schlimmsten Fall bis 2100 mit einem Meeresspiegelanstieg von bis zu 1,80m und mit extremen Tidehochwassern von nochmals mindestens 70 cm darüber ausgegangen werden. Diese Berechnung verdeutlicht wie fatal es wäre, die Deichhöhen lediglich dem Meeresspiegelanstieg anzupassen und weitere Effekte des globalen Wandels zu vernachlässigen. Unter diesen Umständen würden bei einem Meeresspiegelanstieg von einem Meter 88 Prozent der Fläche Bremens und immerhin 30 Prozent der Fläche Hamburgs betroffen sein. Die Abbildung oben zeigt Küstengebiete u.a. entlang der 2.389 km langen Küstenlinie Deutschlands, die nur maximal 2 m über dem heutigen Meeresspiegel liegen. Die Nordseeküste ist durch das einzigartige Wattenmeer und die flach anschließende Marschlandschaft dem Meeresspiegelanstieg stärker ausgesetzt als die relativ steile und hohe Ostseeküste.

EFFEKTIVER KÜSTENSCHUTZ IST AN DER DEUTSCHEN NORDSEEKÜSTE DAHER UNUMGÄNGLICH. UND ZWAR SCHON HEUTE:

In Schleswig-Holstein wird bereits viel getan für den Hochwasser- und Küstenschutz, um Besiedlung im tiefgelegenen Marschland überhaupt zu ermöglichen. Nach Angaben der dortigen Landesregierung belaufen sich die jährlichen Kosten dafür auf insgesamt über 30 Mio. Euro. Von künftig nötigen Maßnahmen und deshalb extrem steigenden Kosten aufgrund des Klimawandels ist auszugehen. Gerade der Kostenaspekt hält aber die niedersächsische Landesregierung davon ab, ihren Küstenschutz den aktuellen Szenarien anzupassen. Sie setzt lediglich darauf, dass der Meeresspiegel so gemächlich weiter steigt wie im vergangenen Jahrhundert. Bestätigen sich jedoch die sich heute abzeichnenden Wasserhöchststände, hätte der in Niedersachsen vernachlässigte Deichbau sogar katastrophale Auswirkungen auf Städte wie Bremen. Erneuerung, Verbreiterung und Erhöhung von Deichen sind aber nicht nur kostenintensive Infrastrukturmaßnahmen. In der Regel geht ihnen eine langjährige Planungsphase voraus. Für die Verbreiterung der Deiche besteht zudem ein nicht unerheblicher Platzbedarf.

In Ortschaften, in denen die Bebauung heute bis an die Deiche heranreicht, kann es zu Nutzungs- und Rechtskonflikten kommen. Zum Beispiel mit Eigenheimbewohnern. Werden neue Küstenschutzmaßnahmen durchgeführt, die sich nicht an aktuellen Erkenntnissen zum Meeresspiegelanstieg orientieren, wird eine nachträgliche Anpassung möglicherweise technisch und politisch sehr schwierig werden.

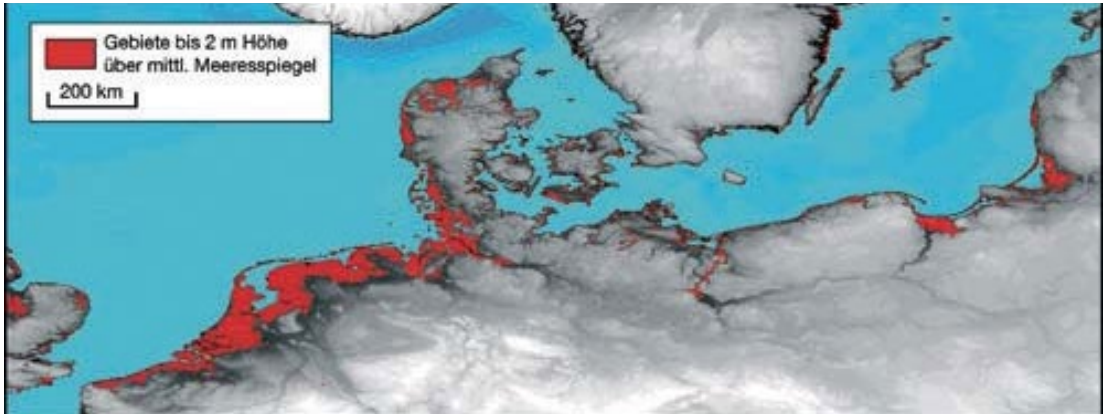
Folgen des Meeresspiegelanstiegs und vermehrt auftretenden Sturmfluten an der Nordseeküste sind:

- Erhöhte Überflutungs- und Überschwemmungsgefahr
- Erosionen
- Trinkwasserversalzung
- Verschlechterung der Böden
- Bedrohung des Ökosystems Wattenmeer

Zusätzlich zu ihrer ökologischen Empfindlichkeit gehören die Küstenregionen zu den eher strukturschwachen Regionen Deutschlands. Sie sind durch relativ hohe Arbeitslosigkeit und die starke Abhängigkeit vom Tourismus sowie der Natur in Form von Landwirtschaft oder Fischerei gekennzeichnet. In Zukunft rechnet man zudem mit steigender Besiedlung der Küstenregion und einer damit verbundenen wachsenden Ansammlung von Sachgütern. Diese Besiedlungsentwicklung führt zu einer Risikoerhöhung, die zusätzlich vorausschauender Planung bedarf.

Landverluste sind die Folgen eines nicht ausreichenden Küstenschutz. Diese würden sich vor allem durch die Minimierung von Lebensraum und Ackerfläche auf die Gesellschaft auswirken. Aber auch Infrastrukturen und Sachwerte würden zerstört und Arbeitsplätze vernichtet. Von besonderer Wichtigkeit ist in der deutschen Küstenregion der Tourismus, der hier bis zu 20 Prozent des Volkseinkommens ausmacht. Durch die Auswirkungen des Klimawandels müsste der Tourismus starke Einbußen hinnehmen bzw. sich den veränderten Verhältnissen stark anpassen. Zwar gilt die Nordseeküste in Deutschland als strukturschwach, doch wächst die Bedeutung eines Industriezweiges in der Region: die zur Linderung des Klimawandels beitragende Windenergie. Auch beim Bau von Windkraftwerken – vor allem in den Offshoreparks vor der Küste – müssen die zukünftigen Gefahren durch den Meeresspiegelanstieg und verstärkte Sturmfluten berücksichtigt werden.

MEERESSPIEGELANSTIEG IN NORDDEURTSCHLAND



- TEAM D -

SZENARIEN ZUM KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND

ARBEITSAUFTRAG

DU HAST 20 MINUTEN ZEIT. BEREITE EINE KURZPRÄSENTATION (MAX. 5MIN) ZU DEM THEMA NIEDERSCHLÄGE UND ÜBERSCHWEMMNUNGEN VOR. FÜR DIE PRÄSENTATION ERHÄLTST DU DIE IM TEXT EINGEFÜGTEN BILDER.

CARROT MOB macht Schule

ÄNDERUNG DER NIEDERSCHLAGSVERHÄLTNISSE

Mit dem Klimawandel werden sich die Niederschlagsverhältnisse regional und saisonal verändern. Mit einem Rückgang der Niederschläge um bis zu 40 Prozent ist im Sommer in Süd-, Südwest- und Nordost-Deutschland zu rechnen. Im Winter hingegen deuten sich fast im gesamten Land stärkere Niederschläge an.

So drohen in den Sommermonaten im Nordosten Deutschlands Dürreperioden, während die Wintermonate in Süd- und Südwest-Deutschland feuchter werden. Der im Sommer fallende Niederschlag wird zudem voraussichtlich nicht länger regelmäßig verteilt

Überschwemmungen in Deutschland 2006

vorkommen. Zunehmend werden Starkniederschläge auftreten, zum Beispiel während Wärmegewittern. Zwar ändert sich durch diese Verschiebungen die durchschnittliche Niederschlagsmenge nur unwesentlich, doch auch die Verteilung der Niederschläge spielt vor allem für die Forst- und Landwirtschaft eine wichtige Rolle.
Basierend auf dem Temperaturanstieg wird regional weniger Schnee erwartet. Momentan fällt etwa ein Drittel des Niederschlags in den Alpen als Schnee. Bis Ende des Jahrhunderts könnte der Schneeanteil der Niederschläge in den Alpen nur noch ein Sechstel ausmachen. Außerdem wird sich die Schneefallgrenze wahrscheinlich so weit nach oben verschieben, dass die meisten Skigebiete Deutschlands darunter liegen werden. Wenn dadurch nur noch wenige Wintersportgebiete genutzt werden können, intensiviert sich deren ökologische Belastung drastisch.

Extremwetterereignisse sind kurzzeitige aber gravierende Abweichungen von den statistisch durchschnittlichen Witterungsbedingungen einer Region. Aufgrund ihrer Intensität können extreme Wettersituationen umfangreichen Schaden verursachen. Für Deutschland relevante Extremereignisse sind vorwiegend Hitzewellen, Starkniederschläge und Stürme zum Beispiel Tornados. Deren Vorkommen wird sich mit der Klimaerwärmung mit großer Wahrscheinlichkeit vermehren. Durch Niedrigwasser wurde in diesen heißen Sommern die Schifffahrt auf großen Flüssen wie Elbe und Rhein stark eingeschränkt. Auch der Straßenverkehr wurde durch schmelzenden Asphalt während der Hitzewellen behindert.
Hitzewellen gefährden Ökosysteme nicht nur durch extreme Temperaturen, sondern ebenfalls durch starken Wassermangel. Somit ging beispielsweise während der Hitzewelle im Sommer 2003 die Produktivität der Vegetation in Europa um ca. 30 Prozent zurück, was sich auf das Waldwachstum sowie die landwirtschaftlichen Erträge negativ auswirkte. Diese Schwächung der Vegetation hatte außerdem als Rückkopplung zur Folge, dass weniger Kohlendioxid (CO_2) aus der Atmosphäre von den Pflanzen aufgenommen wurde. Diese Beobachtung widerspricht der früheren generellen Annahme, dass der Klimawandel dem Pflanzenwuchs und damit der CO_2-Speicherung förderlich sei. In der Folge der Hitzewelle gab es ein sehr starkes Auftreten von Schädlingen. Waldbrände sind weitere häufige Effekte von Hitzewellen, die auch eine Gefahr für menschliche Lebensräume darstellen können. Erhöhte Wassertemperaturen in Flüssen und Meeren können außerdem zu Fischsterben führen.

Starkniederschläge, d. h. die Konzentration der Regenfälle auf einige wenige Niederschlagsereignisse und ihre Konsequenzen stellen weitere Gefährdungen dar, bedingt durch den Klimawandel.
Der Temperaturanstieg führt erhöhte Verdunstung mit sich, denn mit jedem Grad Celsius Lufterwärmung kann die Luft ca. 7 Prozent mehr Wasserdampf aufnehmen. Wegen Zusammenstößen von immer

Hochwasser in deutschen Städten

wärmeren mit kalten Luftmassen wird es durch den Klimawandel in zunehmendem Maße zu Starkniederschlägen kommen – oft in Verbindung mit Gewittern. Aber auch Steigungsregen fallen in ihrer Intensität stärker aus. Diese können Überflutungen an Seen, Flüssen und anderen Gewässern bewirken, wodurch Leben gefährdet, Infrastruktur beschädigt und menschliche Aktivität behindert werden kann. Es ist davon auszugehen, dass sich die Niederschläge auf wenige, dafür aber heftige Regenfälle konzentrieren werden, was starken Einfluss auf den Wasserhaushalt und Erosionsvorgänge hat. Längere Trockenheit verhärtet die Böden. Dies führt dazu, dass bei starken Regenfällen ein größerer Wasseranteil vom Boden nicht aufgenommen werden kann und somit oberflächlich abfließt. Bei brachliegenden oder nur spärlich bewachsenen Flächen beschleunigt sich mit diesem Vorgang der Erosionsprozess und die Wasserlagerung verringert sich, was die landwirtschaftliche Nutzung ebenso erschwert wie die verhärteten Erdkrusten bei längerer Trockenheit. Lang anhaltende, starke Regenfälle können ferner Hangrutschungen auslösen, da Erdmassen bei zu großem Feuchtigkeitsgehalt ihre Haltfestigkeit verlieren. Auch die erwartete stärkere Konzentration der Niederschläge auf die Wintermonate erhöht die Wahrscheinlichkeit von vermehrten Wetterextremen. Die Tragweite von Starkniederschlägen in Form von Schnee erfuhren der Süden und Südosten Deutschlands im Frühjahr 2006, als der lange Winter Schneemassen u. a. nach Bayern brachte, zu Verkehrschaos führte und Dächer unter Schneelasten zusammenbrechen ließ.

Im August 2002 verursachte das Elbhochwasser in Deutschland Schäden in Höhe von etwa 10 Milliarden Euro. Mit einer Schadensübernahme von Seiten der Versicherungen oder des Staates ist in Zukunft nur begrenzt zu rechnen, sodass Flussanrainer selbst Maßnahmen gegen Hochwasserschäden vornehmen sollten. Die Oderflut 1997, das Elbhochwasser 2002 oder die Überschwemmungen der Donau in Passau 2013 sind vielen Deutschen noch gut in Erinnerung, während zahlreiche direkt Betroffene bis heute unter den Nachwirkungen leiden. Aber auch bei anderen großen Flüssen Deutschlands und ihren Nebenflüssen herrscht häufig Hochwassergefahr. Zu extremen Pegelständen und Hochwassern aufgrund des Klimawandels können besonders lange und intensive Niederschläge, die Niederschlagskonzentration auf die Wintermonate oder extreme Schnee- und Gletscherschmelze führen. Betroffen sein werden in den nächsten Jahrzehnten in Deutschland hauptsächlich Flüsse mit Ursprung im südlichen Deutschland und speziell in der Alpenregion, da hier schmelzende Gletscher und zunehmende Starkniederschläge erwartet werden. So zum Beispiel der Rhein. Das Ausmaß der Überschwemmungen hängt ausschlaggebend von den Verhältnissen im Flusseinzugsgebiet ab. Untersuchungen im Einzugsgebiet des Neckars ergaben für das Jahr 2050 eine Zunahme der mittleren Hochwasserabflüsse um ca. 40-50 Prozent und eine Zunahme von 100-jährigen Hochwasserständen um 15 Prozent. Ökosysteme werden durch Hochwasser meist nicht dauerhaft direkt geschädigt. Überschwemmungen mit hohen Fließgeschwindigkeiten verstärken allerdings die Erosion, was Ökosysteme, Landwirtschaft und Infrastruktur gleichermaßen beeinträchtigt. Das Ausmaß der Überschwemmungen wird durch menschliches Eingreifen in die Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft oft verstärkt. Denn Landnutzung, Zerstörung von Feuchtgebieten durch Bodenversiegelungen im Auenbereich, Urbanisierung und Flussbegradigungen führen zu erhöhter Hochwassergefahr. Problematisch werden Hochwasser insbesondere dadurch, dass Flussauen zu besiedelten Gebieten umgewandelt werden, sodass Infrastruktur überschwemmt wird, sogar wenn Flüsse nur in natürlichem Ausmaß über ihre Ufer treten. Es wächst nach Überflutungen das Risiko schlechter Trinkwasserqualität und bakteriell übertragener Infektionskrankheiten. Die Landwirtschaft ist von Überschwemmungen besonders negativ betroffen, falls schadstoffreicher Schlick auf Feldern abgelagert wird oder durch Wassermassen die Ernten vernichtet werden. Hinzu kommt, dass die Ansammlung von teuren Bauten an Flussufern zunimmt, was regelmäßig die Hochwasserschäden erhöht. Infolgedessen werden die Schäden künftiger Überschwemmungen absehbar weiter steigen, selbst ohne Zunahme durch den Klimawandel. Häufige Hochwasser multiplizieren sich mit diesem ohnehin vorhandenen Anstieg.

ÜBERSCHWEMMUNGEN IN DEUTSCHLAND 2006

HOCHWASSER IN DEUTSCHEN STÄDTEN

- TEAM E -

SZENARIEN ZUM KLIMAWANDEL IN DEUTSCHLAND

ARBEITSAUFTRAG

DU HAST 20 MINUTEN ZEIT. BEREITE EINE KURZPRÄSENTATION (MAX. 5MIN) ZU DEM THEMA HITZE UND STÜRME VOR. FÜR DIE PRÄSENTATION ERHÄLTST DU DIE IM TEXT EINGEFÜGTEN BILDER.

CARROT MOB macht Schule

HITZEWELLEN UND STÜRME

Kurzzeitige aber gravierende Abweichungen von den statistisch durchschnittlichen Witterungsbedingungen einer Region treten unter extremen Wettersituationen auf. Extremwetterereignisse können aufgrund ihrer Intensität umfangreiche Schäden verursachen. Hitzewellen, Starkniederschläge und Stürme - wie zum Beispiel Tornados - sind in Deutschland relevante Extremwetterereignisse, deren Vorkommen im Laufe der Klimaerwärmung mit großer Wahrscheinlichkeit zunehmen wird.

Kreislauferkrankungen häufen sich

Forscher zeigten, dass mit mehr als 90 Prozent Wahrscheinlichkeit der menschenbedingte Treibhausgas-Ausstoß das Risiko des Auftretens von Hitzewellen in Europa zumindest seit 2003 verdoppelt hat und dass er mit 50 Prozent Wahrscheinlichkeit dieses Risiko bereits vervierfacht hat. Bis Ende dieses Jahrhunderts können Hitzewellen wie die im Jahr 2003 bei ungebremstem Klimawandel sogar zur Normalität werden.

In Deutschland forderte die Hitze 2003 ca. 7.000 Menschenleben, in Frankreich waren es sogar knapp 15.000 und in Europa insgesamt ca. 30.000. Damit war diese Hitzewelle die größte Naturkatastrophe in der europäischen Geschichte. Gefährdet sind bei Hitzewellen besonders alte und kranke Menschen, Säuglinge und Kleinkinder. Hitzeanfälligkeit definiert sich nicht nur über die tatsächliche Lufttemperatur; ausschlaggebend ist die gefühlte Temperatur, d. h. eine Zusammenfassung von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind.

Hitzebedingt leiden Menschen häufiger unter Herzkreislauferkrankungen und auch die Entstehung von Sommersmog über Großstädten gefährdet die Gesundheit. Von Hitzewellen ausgelöste direkte Gesundheitsbelastungen – auch solche durch erhöhte Ozonwerte – können die Arbeitsfähigkeit und somit ökonomische Leistungen einschränken. Im Sommer 2003 wie auch im Sommer 2006 mussten außerdem einige Atomkraftwerke ihre Stromproduktion drosseln bzw. zeitweilig ganz einstellen, da die Flüsse für deren Kühlung zu warmes Wasser führten. Als Folge dessen stiegen die Strompreise in diesen heißen Tagen extrem an und konventionelle Großkraftwerke erwiesen sich als nicht vorbereitet auf diese Situation. In Folge von Niedrigwasser wurde in diesen heißen Sommern die Schifffahrt auf großen Flüssen wie Elbe und Rhein stark eingeschränkt. Auch der Straßenverkehr wurde durch schmelzenden Asphalt während der Hitzewellen behindert.

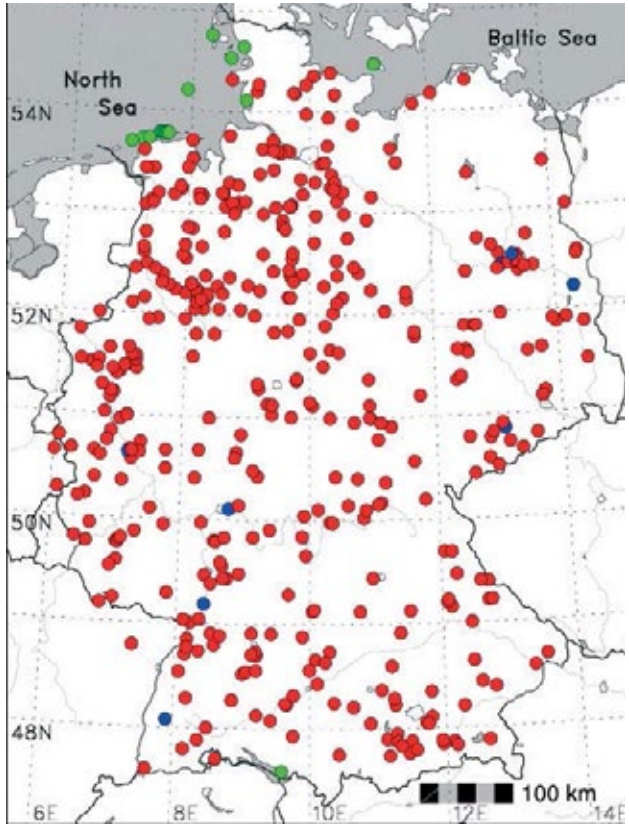
Nicht nur durch extreme Temperaturen, sondern auch durch starken Wassermangel stellen Hitzewellen eine Gefahr für Ökosysteme dar.

Ein Rückgang der Produktivität der Vegetation um 30 Prozent während der Hitzewelle 2003, wirkte sich negativ auf das Waldwachstum sowie die landwirtschaftlichen Erträge aus. Diese Schwächung der Vegetation hatte außerdem als Rückkopplung zur Folge, dass weniger Kohlendioxid (CO_2) aus der Atmosphäre von den Pflanzen aufgenommen wurde. Diese Auswirkung widerspricht der früheren generellen Annahme, der Klimawandel würde das Pflanzenwachstum und somit die CO_2-Speicherung fördern. In Folge der Hitzewelle gab es ein sehr starkes Auftreten von Schädlingen. Häufig treten Waldbrände im Laufe von Hitzewellen auf, die eine Gefahr für menschliche Lebensräume darstellen können. Erhöhte Wassertemperaturen in Flüssen und Meeren können zu Fischsterben führen.

Was die Auswirkung der Klimaveränderung auf die Sturmaktivität in Europa betrifft, herrscht bislang große wissenschaftliche Unsicherheit. Plausibel, aber nicht gesichert, scheint eine Zunahme der Sturmanzahl auf der nördlichen Erdkugel zu sein. Unter der Voraussetzung eines ungebremsten Klimawandels ist anzunehmen, dass es in Norddeutschland zu einer steigenden Anzahl von Winterstürmen, mehr Tagen mit extrem hohen Windgeschwindigkeiten und insgesamt höheren maximalen Windgeschwindigkeiten kommt.

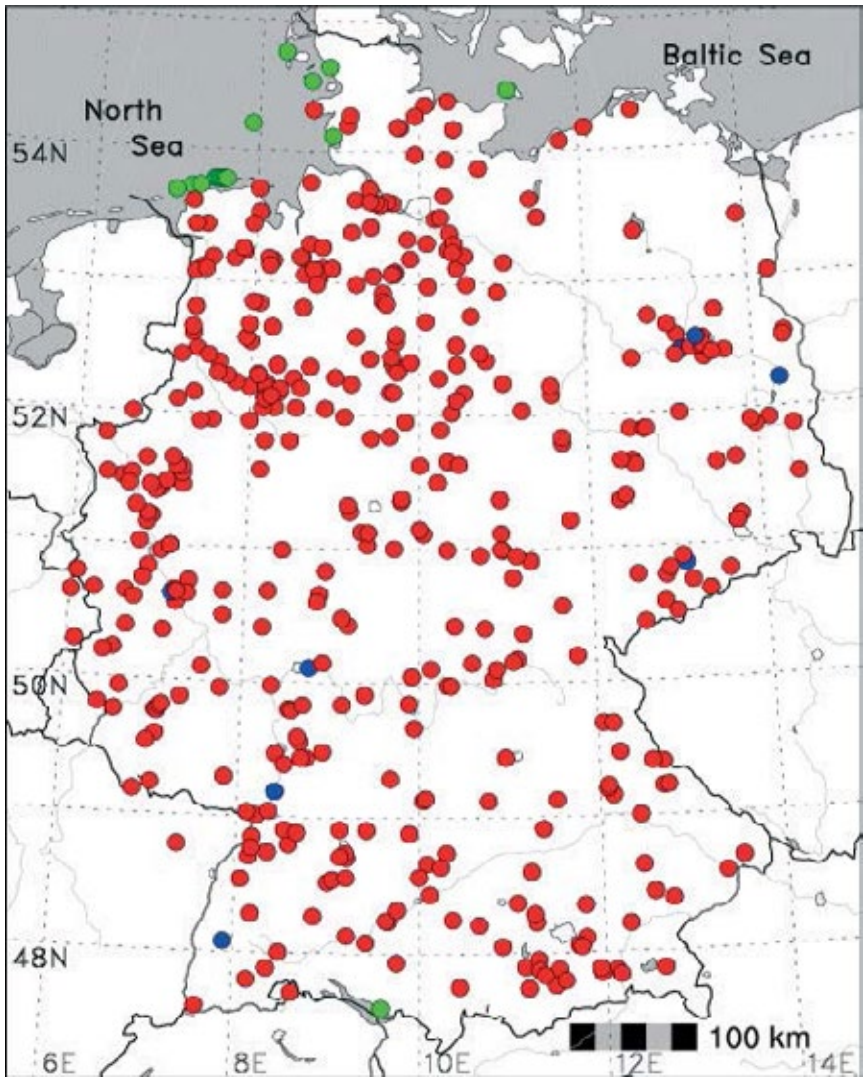
Die Anzahl der Tage mit extrem hohen Windgeschwindigkeiten konnte demnach um 50 Prozent ansteigen, die maximale Windgeschwindigkeit um 10 Prozent und das Auftreten von Sturmfluten sogar um 50 -100 Prozent.

Die Forschergruppe TORDACH untersucht das Auftreten von Tornados unter veränderten klimatischen Bedingungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Tornados kennt man eher aus dem mittleren Westen der USA, doch treten Tornados von geringerer Stärke auch in Deutschland auf. Sie konzentrieren sich der Statistik nach auf Nordwestdeutschland und den Rheingraben. Den geringen Datenmengen zufolge, die auf subjektiven Beobachtungen und Einschätzungen beruhen, ist eindeutig, dass heute mehr über Tornados in Deutschland berichtet wird als früher. Ob dies ein Effekt zunehmender Beobachtungsdichte und zahlreicher Videokameras ist oder einen realen Trend widerspiegelt, lässt sich auf der Basis der vorliegenden Daten bislang nicht eindeutig sagen. Dennoch besteht durchaus eine Plausibilität, dass es durch den Klimawandel häufiger zu Tornados kommen könnte. Diese Erwartung lässt sich dadurch erklären, dass durch den Temperaturanstieg mehr Wasserdampf in der Atmosphäre gespeichert wird, was ein höheres Energieangebot für Gewitter zur Folge hat. Da heftige Gewitter als Voraussetzung zur Entstehung von Tornados wegen ihrer sehr speziellen und kleinräumigen Gegebenheiten schwer zu berechnen sind, ist eine Modellierung schwierig. Methodisch lässt sich die plausible Vermutung eines Zusammenhangs zwischen dem Klimawandel und der Tornadohäufigkeit in Deutschland bisher nicht absichern.



Alle seit 1950 erfassten Tornados (ohne reine Wasserhosen)
rot = Tornado über Deutschland
grün = Land erreichende Wasserhose
blau = Tornado oder Kleintrombe

TORNADOS IN DEUTSCHLAND SEIT 1950



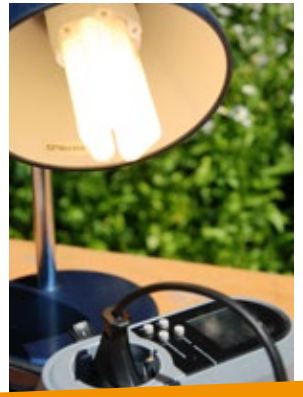
ENERGIE

ABLAUF

2.2

DAS WIRD BENÖTIGT

- Schüler haben von zu Hause verschiedene elektrische Geräte mitgebracht. Lehrkraft organisiert ebenfalls Geräte, z. B. Wasserkocher, Laptop o. Ä.
- Zugang zum Lehrerzimmer, der Schulküche und einem Klassenzimmer sicherstellen (um Strommessungen durchzuführen)
- Strommessgeräte (z. B. über die Verbraucherzentrale o.Ä. auszuleihen)
- Film zum Thema Klimawandel und Treibhauseffekt, z. B. DVD **KLIMAWANDEL UND GLOBALE ERWÄRMUNG – DER TREIBHAUSEFFEKT** (rbv-medien) leihen oder bestellen
- Laptop, Beamer und Lautsprecher
- Grafik und Wortkarten **CO_2-EMMITENTEN IN DEUTSCHLAND** inkl. Lösung
- A4-Blätter und Stifte für Skizze im Partnergespräch
- **NETTOSTROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND 2010**
- Grafik und Wortkarten für **ENERGIEVERBRAUCH DER HAUSHALTE** inkl. Lösung
- Recherche **ENERGIEVERBRAUCH IN DEINER FAMILIE** pro Schüler einmal ausdrucken



Mit einem Strommessgerät wird der Energieverbrauch alltäglich genutzter Geräte gemessen

LERNZIELE

- **DAS PRINZIP DER ANTHROPOGENEN KLIMAERWÄRMUNG VERSTEHEN**
- **DIE TREIBHAUSGASE KENNENLERNEN**
- **CO_2-EMITTENTEN AUSMACHEN**
- **DIE ZUSAMMENSETZUNG DES STROM-MIX IN DEUTSCHLAND VERSTEHEN**
- **EIN GEFÜHL FÜR STROMMENGEN ENTWICKELN**
- **EIN BEWUSSTSEIN FÜR ALLTÄGLICHEN STROMVERBRAUCH ERARBEITEN**

ZEIT	LERNPHASE	VERLAUFSPLANUNG/ INHALT	METHODE/SOZIALFORM
	BEGRÜSSUNG		
10 MIN.	**AUSGANGS-SITUATION** **EINGRENZUNG DES SACHVERHALTS, ZIELANGABE**	Die Klimaveränderung und ihre Folgen **Wiederholung der Themen 2.1 Klimawandel** ► ***Schüler*** **skizzieren den natürlichen Treibhauseffekt an der Tafel** ► Was sind die Folgen der Klimaerwärmung? ► Welche findest du positiv, welche negativ? ► Was denkst du darüber? ***Lehrkraft:*** Das letzte Mal haben wir uns intensiv mit dem Anstieg der CO_2-Konzentration und der Temperatur sowie den daraus resultierenden Folgen auseinandergesetzt. Heute liegt der Fokus auf den CO_2-Emittenten und weiteren klimarelevanten Gasen.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH**
45 MIN.	**AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM SACHVERHALT** **INFORMATIONEN GEWINNEN I (15 MIN.)**	***Lehrkraft:*** Wir schauen uns zum Einstieg einen kurzen Film an. Notiere dir bitte die wichtigsten Fakten. Wiedergabe der DVD „Klimawandel und globale Erwärmung – der Treibhauseffekt“ Minute 0:40 bis 14:40 ***Lehrkraft:*** Schauen wir uns zunächst die Veränderungen des natürlichen Treibhauseffekts an. ***Schüler*** **ergänzen Skizze an der Tafel.** ***Schüleräußerungen:*** ► Der natürliche Effekt wird verstärkt, da sich in der Atmosphäre immer mehr Spurengase (Treibhausgase) befinden, die die Wärme absorbieren und in der Atmosphäre lassen > Weniger Strahlung kann in den Weltraum entweichen > Die Atmosphäre erwärmt sich immer mehr. ***Lehrkraft:*** Sicher erinnerst du dich auch welche Treibhausgase sich in unserer Atmosphäre befinden und woher diese Emissionen kommen. ***Schüleräußerungen:*** ► CO_2 wird bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle) freigesetzt. ► Methan wird bei Viehzucht, Reisanbau und auf Mülldeponien freigesetzt, zudem ist es ein Nebenprodukt der Öl- und Gasförderung. ► Lachgas wird durch den Einsatz von Düngemittel auf Stickstoffbasis (Kunstdünger) und bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe freigesetzt. ► Fluorierte Treibhausgase sind keine natürlichen Treibhausgase, sondern vom Menschen entwickelt (als Kälte- oder Lösemittel verwendet, z.B. in Sprühdosen oder Kältemaschinen). ► Wasserdampf ist indirekt an der anthropogenen Klimaveränderung beteiligt. Bei steigender Temperatur kann die Luft mehr Wasser aufnehmen. Da die Ozean eine unerschöpfliche Wasserdampfquelle bieten, steigt der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre, wenn es wärmer wird.	**FILMBEITRAG** ***Laptop, Beamer, Lautsprecher*** **UNTERRICHTSGESPRÄCH** ***Tafel und bunte Kreide***

INFORMATIONEN GEWINNEN II (5 MIN)

CO_2-EMISSIONEN

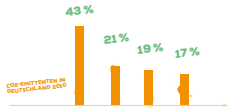
UNTERRICHTSGESPRÄCH
im Sitzkreis (Halbkreis) vor der Tafel

Schüler kommen in den Sitzkreis. Sie bringen einen dunklen Filzstift mit.

Lehrkraft: Jetzt haben wir einen Überblick davon gewonnen, in welchen Bereichen Treibhausgase freigesetzt werden. Wo vermutest du die stärkste CO_2-Emission in Deutschland?

IMPULS:
Lehrkraft legt **DIAGRAMM „CO_2-EMITTENTEN IN DEUTSCHLAND 2014“** in die Kreismitte bzw. bringt es an der Tafel an. Daneben werden die kleinen Karten mit der Beschriftung der Sektoren *„Energiewirtschaft“, „Gewerbe / Industrieprozesse“, „Straßenverkehr / übriger Verkehr“* und *„Haushalte / Kleinverbraucher“* gelegt bzw. gehängt.

DIAGRAMM



Schüler ordnen die Sektoren dem Diagramm zu.
DISKUSSION.

WORTKARTEN

Anschließend bringt die *Lehrkraft* die Karten in die richtige Reihenfolge (46 % *„Energiewirtschaft“, 21 % „Gewerbe / Industrieprozesse“, 22 % „Straßenverkehr / übriger Verkehr“, 11 % „Haushalte / Kleinverbraucher“).*

INFORMATIONEN GEWINNEN III (10 MIN)

STROMGEWINNUNG IN DEUTSCHLAND

PARTNERGESPRÄCH
Papiere und Stifte

Lehrkraft: Wir haben gesehen, dass der größte Emittent von CO_2 die Energiewirtschaft ist. Nun sehen wir uns mal an, wie denn in Deutschland Energie hergestellt wird. Sicher hast du Vorstellungen im Kopf, wie die Energieerzeugung in Deutschland verteilt ist, welche Arten von Kraftwerken es gibt und zu welchem prozentualen Anteil diese zur Energieerzeugung beitragen. Berate dich kurz mit deinem Nachbarn und skizziert eure Überlegungen dazu, welche Kraftwerke zu welchen Anteilen unsere Energie erzeugen. Du erhältst von mir ein Blatt Papier. Halte deine Überlegungen in einem Kuchendiagramm fest.

Schüler legen nach und nach ihre Diagramme in die Kreismitte bzw. bringen ihre Diagramme an der Tafel an.

UNTERRICHTSGESPRÄCH
im Sitzkreis

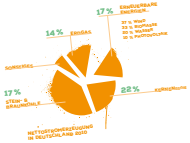
Schüler stellen ihre Kuchendiagramme kurz vor und begründen ihre Entscheidung.

INFORMATIONEN GEWINNEN IV (5 MIN)

ENERGIEVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND

IMPULS:
DIAGRAMM „BRUTTOSTROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND 2015“ mit den realen Zahlen wird in die Kreismitte gelegt bzw. an der Tafel angebracht.
DISKUSSION.

DIAGRAMM



ERSCHLIESSUNG DES SACHVERHALTS (10MIN)

Nachdem wir uns nun die großen CO_2-Emittenten bei der Stromgewinnung angesehen haben, richten wir nun den Blick auf uns Verbraucher.

UNTERRICHTSGESPRÄCH

Lehrkraft: Schau Dir die Grafiken nochmals an. Was beeindruckt / erstaunt dich? Begründe.

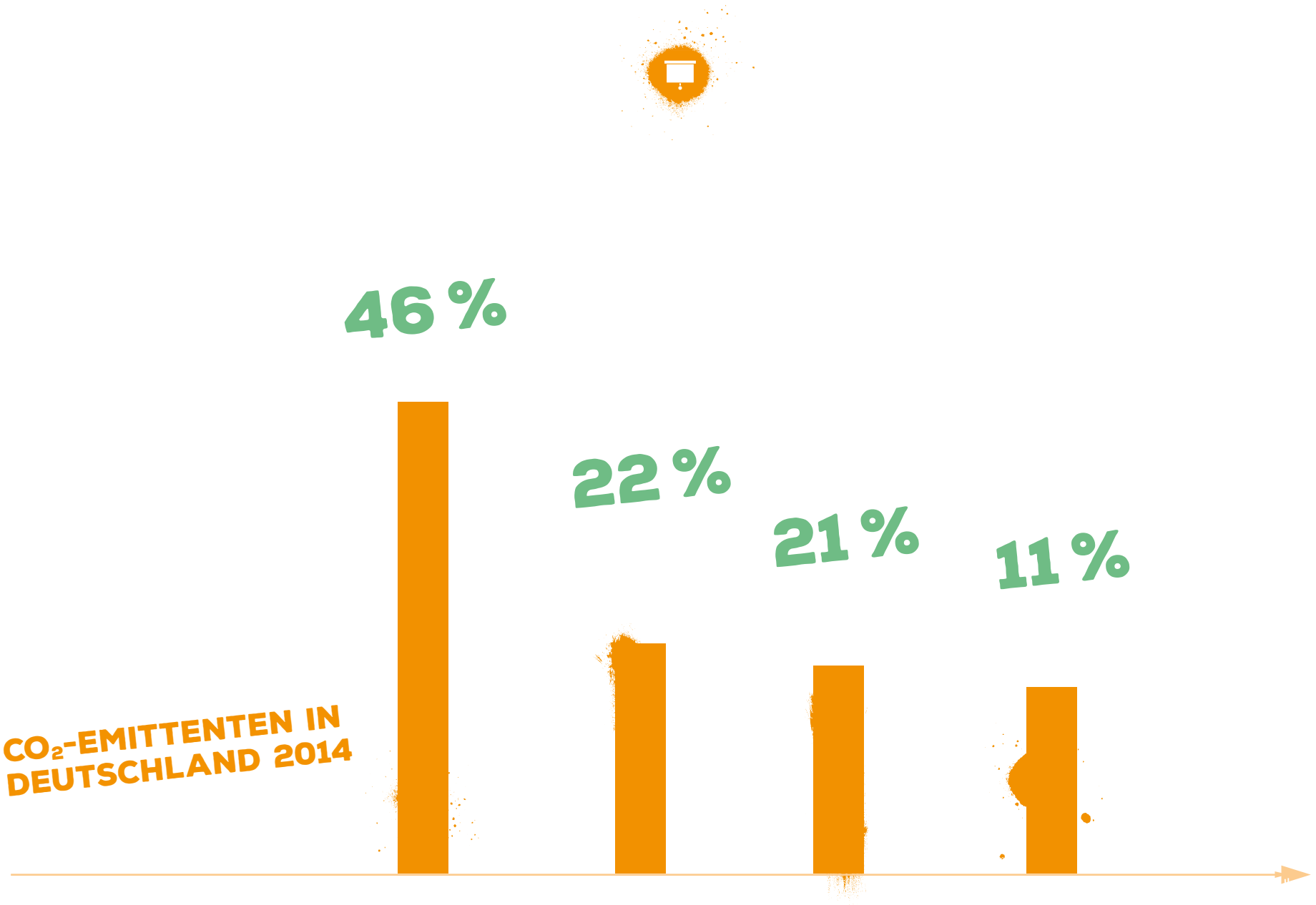
Schüleräußerungen:
- Größter CO_2-Emittent ist die Energiewirtschaft, denn Strom wird zum Großteil aus Stein- und Braunkohle gewonnen.
- Es ist wirklich wichtig, Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen.
- Energiesparen ist Klimaschutz, es verringert die CO_2-Emissionen.
- Strom aus erneuerbaren Energien senkt den CO_2-Ausstoß.

(Hier kann ggf. eine kontroverse Diskussion über Kernenergie entfachen, da KKW im Betrieb kein CO_2 emittieren. Jedoch hat die Kernenergie anderweitige schwerwiegende Folgen, z.B. durch Uranabbau, durch Belastungen im Normalbetrieb, durch die Wiederaufbereitung, die Endlagerung und Entsorgung, die Endlichkeit von Uran, das Risiko einer Kernschmelze etc.)

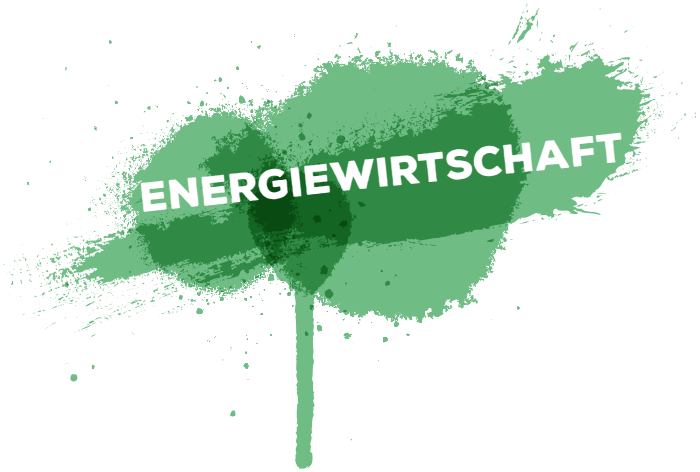
5 MIN.	**WEITERFÜHRUNG** **AUSGANGS-SITUATION**	*Lehrkraft:* Überlege dir, wer die Energie benötigt. *Schüleräußerungen:* ► Jeder von uns im Alltag ► Heizen ► Elektrische Geräte ► Handel / Dienstleistungen ► Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ► Industrie *Lehrkraft:* Ein Drittel unserer Energie verbrauchen wir im Haushalt (ein weiteres Drittel in den Bereichen Verkehr und Industrie). Sicher fallen dir einige Bereiche ein, in denen du täglich zu Hause Energie nutzt.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH**
	EINGRENZUNG DES SACHVERHALTS	*Spontane Schüleräußerungen.* **IMPULS:** **DIAGRAMM „ENERGIEVERBRAUCH DER HAUSHALTE NACH ANWENDUNGSBEREICHEN 2014 wird in die Kreismitte gelegt bzw. an der Tafel angebracht.** *Lehrkraft:* Das Kuchendiagramm zeigt, welchen Anteil verschiedene Bereiche im Haushalt am Energieverbrauch haben. Ordne die Wortkarten den Anteilen zu. *Schüler* **ordnen die Begriffe *„Raumwärme“, „Warmwasser“, „Mechanische Energie (Kraft), „Information / Kommunikation“ und „Beleuchtung“* dem Kuchendiagramm zu. *Lehrkraft* **legt LÖSUNGSDIAGRAMM vor.** *Spontane Schüleräußerungen.* *Lehrkraft:* Was überrascht dich? Wir werden uns jetzt in Kleingruppen den Stromverbrauch unterschiedlicher Haushaltsgeräte ansehen.	**DIAGRAMM** **WORTKARTEN** **(DIAGRAMM LÖSUNG)**
25 MIN.	**AUSEINANDERSET-ZUNG MIT DEM SACH-VERHALT** **INFORMATIONS-GEWINN** **ERSCHLIESSUNG DER SACHE**	**ENERGIEVERBRAUCH** *Schüler* **werden in Kleingruppen aufgeteilt und erhalten jeweils ein Strommessgerät. Damit ermitteln sie den Stromverbrauch unterschiedlicher Geräte im Schulhaus und der mitgebrachten Geräte aus ihrem Alltag. Sie notieren die Ergebnisse in einer selbst angelegten Tabelle.** *Besprechung der Messungen.* *Lehrkraft:* Beschreibe deine Ergebnisse. Was überrascht dich?	**PARTNER- ODER GRUPPENARBEIT** *Strommessgeräte, verschiedene elektrische Geräte, Zugang zu Schulküche, Lehrerzimmer o.Ä.* **UNTERRICHTSGESPRÄCH**
5 MIN.	**AUSBLICK/VORBE-REITUNGEN FÜR DAS NÄCHSTE THEMA**	*Lehrkraft:* **Bis zum nächsten Thema fragst du zu Hause bei deinen Eltern nach folgenden Daten:** ► jährlich zurückgelegte Kilometer mit dem PKW, Spritverbrauch auf 100 km, Motortyp (Benziner oder Diesel) ► Stromverbrauch pro Jahr in kWh ► Heizungsart (Öl, Gas, Strom) und Verbrauch pro Jahr. **Diese Angaben trägst du in das Blatt ein und bringst es zum nächsten Modul mit.** *Lehrkraft* **teilt ARBEITSBLATT „ENERGIEVERBRAUCH IN DEINER FAMILIE“ an jeden *Schüler* aus.**	**UNTERRICHTSGESPRÄCH**

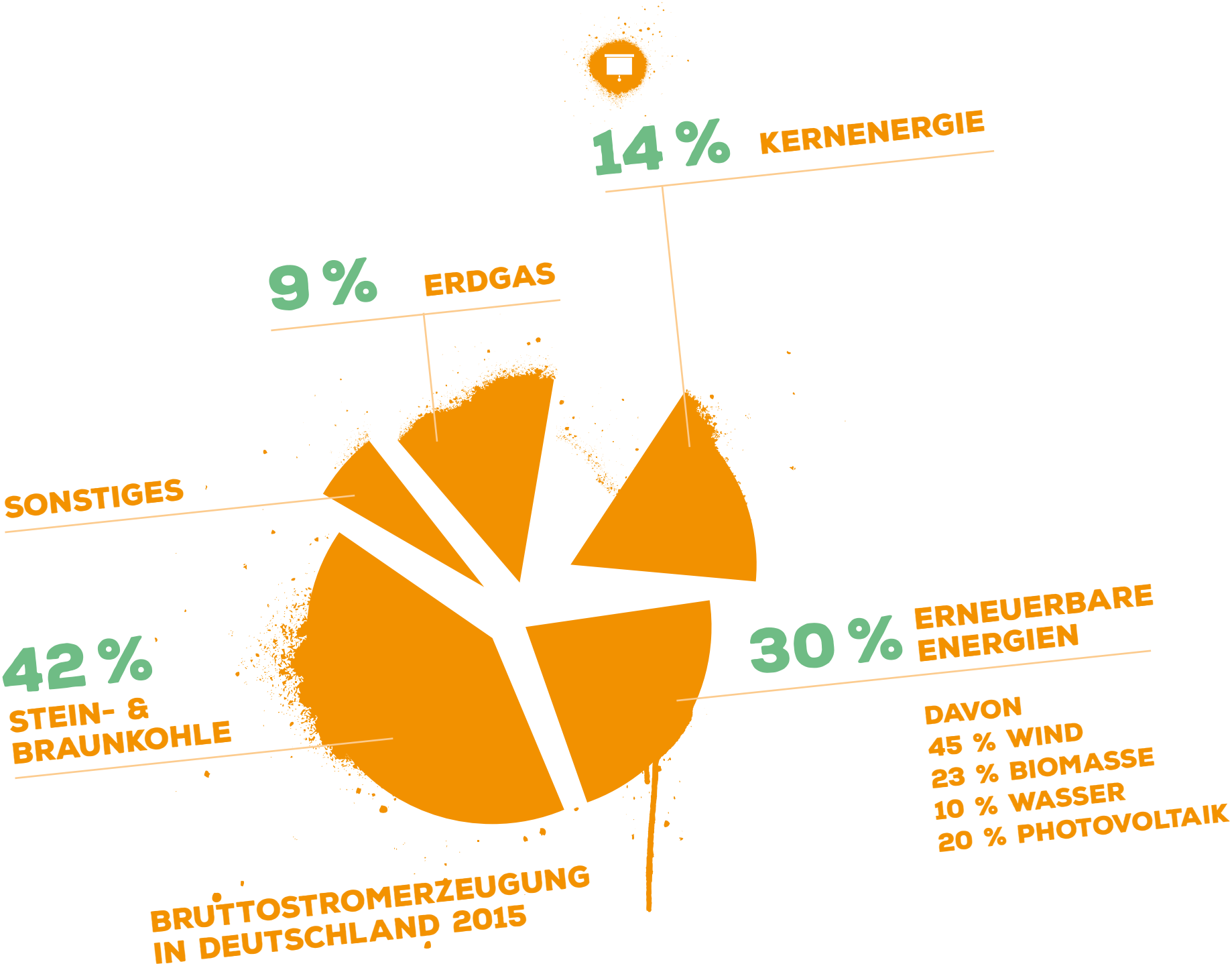
OPTIONALE VERTIEFUNGSELEMENTE

2–3 STD.		**„KLIMASCHUTZ – ALLES NUR EIN SPIEL?“** Mit diesem Rollenspiel von Germanwatch kann das Thema vertieft werden. Anleitung unter **HTTP://GERMANWATCH.ORG/KLIMA/K-AKTION.PDF**	**ROLLENSPIEL** *Spielanleitung*
3 STD.		**BESUCH EINES ANLAGENBETREIBERS** Hier bietet sich an, einen Anlagenbetreiber zu besuchen und vor Ort zu sehen, wie die Alternativen zu Kohle- und Kernkraftwerken aussehen. Und dass diese in Deutschland ein großes Potenzial haben. Es eignet sich beispielsweise die Besichtigung einer Solar-, Geothermie- und Windkraftanlage oder eines Wasserkraftwerks. Dabei kann ebenso ein Interview bzw. ein Expertengespräch / eine Expertenbefragung organisiert werden, bei dem die Schüler ihr Wissen zu den erneuerbaren Energien vertiefen können.	**EXKURSION** **EXPERTENGESPRÄCH**
40 MIN.		**WÄRMEBILD-WORKSHOP** Findet der Workshop während der Heizperiode statt, so kann der Einsatz einer Wärmebildkamera interessant sein. Anhand dieser erkennen die Schüler eindrücklich, wo wertvolle Wärme entweicht und Gebäude schlecht gedämmt sind. Dabei wird auch das Potenzial deutlich, das in der Gebäudesanierung steckt. Ebenso können hier unterschiedliche Dämmmaterialien und deren Dicke betrachtet werden oder die Dämmeigenschaften unterschiedlicher Materialien besprochen werden.	**WORKSHOP**
1–2 STD.		**EMISSIONSHANDEL** Hier kann das Instrument der Klimapolitik behandelt und kritisch betrachtet werden. Was ist die Grundidee des Emissionshandels? Welche positiven und negativen Aspekte hat der Emissionshandel? Wie erfolgreich ist die Umsetzung in Deutschland?	**UNTERRICHTSEINHEIT**
83 MIN. **53 MIN. BZW. 60 MIN.**		**„DIE 4. REVOLUTION – ENERGY AUTONOMY“** Film von Carl- A. Fechner (Fechner Media GmbH) **„ENERGIE – WELCHEN WEG WOLLEN WIR GEHEN?“** kostenfreie DVD mit zwei Filmen: **„URANIUM – IS IT A COUNTRY?“** und **„DAS SCHÖNAUER GEFÜHL“** (Filmsortiment)	**FILMBEITRAG** *Laptop, Beamer und Lautsprecher oder DVD-Spieler*


46 %
22 %
21 %
11 %
CO_2-EMITTENTEN IN DEUTSCHLAND 2014

WORTKARTEN ZUM AUSSCHNEIDEN UND ZUORDNEN





BRUTTOSTROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND 2015

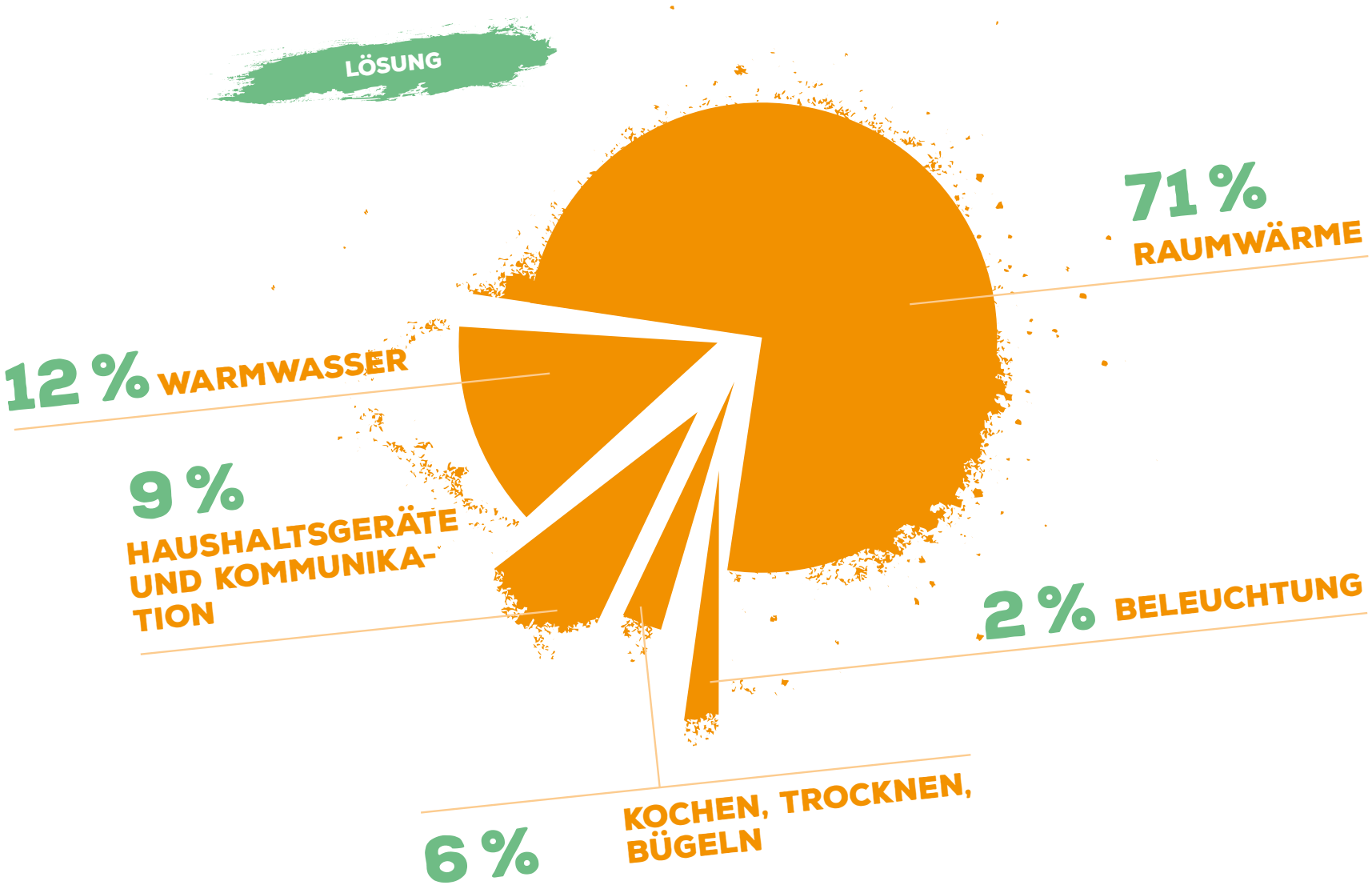
CARROT MOB macht Schule

ENERGIEVERBRAUCH DER HAUSHALTE NACH ANWENDUNGSBEREICHEN 2014

WORTKARTEN ZUM AUSSCHNEIDEN UND ZUORDNEN

ENERGIEVERBRAUCH DER HAUSHALTE NACH ANWENDUNGSBEREICHEN 2014

LÖSUNG



- AUFGABE -

ENERGIEVERBRAUCH PRO JAHR IN DEINER FAMILIE

FRAGE BEI DEINEN ELTERN NACH!

STROM

Wir haben _____ kWh Strom verbraucht.

HEIZUNG

Unsere Heizung hat _____ Liter Heizöl bzw.
_____ m³ Gas bzw. _____ kWh
Strom verbraucht.

AUTO

DURCHSCHNITTLICH GEFAHRENE KM IM LETZTEN JAHR:

Wir sind _____ km Auto gefahren.
Unser Auto fährt mit Benzin/Diesel/Erdgas und verbraucht durchschnittlich
_____ Liter pro 100 km.

CARROT MOB macht Schule

- AUFGABE -

ENERGIEVERBRAUCH PRO JAHR IN DEINER FAMILIE

FRAGE BEI DEINEN ELTERN NACH!

STROM

Wir haben _____ kWh Strom verbraucht.

HEIZUNG

Unsere Heizung hat _____ Liter Heizöl bzw.
_____ m³ Gas bzw. _____ kWh
Strom verbraucht.

AUTO

DURCHSCHNITTLICH GEFAHRENE KM IM LETZTEN JAHR:

Wir sind _____ km Auto gefahren.
Unser Auto fährt mit Benzin/Diesel/Erdgas und verbraucht durchschnittlich
_____ Liter pro 100 km.

CARROT MOB macht Schule

MEIN PERSÖNLICHER ENERGIEVERBRAUCH 2.3

ABLAUF

DAS WIRD BENÖTIGT

- Schüler haben zu Hause das Arbeitsblatt **„ENERGIEVERBRAUCH IN DEINER FAMILIE“** bearbeitet, die Daten liegen vor
- Taschenrechner
- **ARBEITSBLATT „MEIN CO_2-AUSSTOSS“** pro Schüler einmal ausdrucken
- **ARBEITSBLATT „MEIN CO_2-AUSSTOSS LÖSUNG“**
- Internetzugang für jeden Schüler/Innen
- je einmal **ARBEITSBLATT „GRAUE ENERGIE: T-SHIRT“** und **ARBEITSBLATT „GRAUE ENERGIE: BURGER“**
- **LÖSUNG „GRAUE ENERGIE: T-SHIRT“** und **LÖSUNG „GRAUE ENERGIE: BURGER“**
- pro Kleingruppe zwei bis drei große Plakate (A2) und Eddings
- Plakat mit dem Zitat ***„Das wenige, was du tun kannst, ist viel.“*** (Albert Schweitzer)
- Wortkarten mit den Begriffen ***„Wohnen“, „ Mobilität“, „Ernährung“*** und ***„Konsum“***
- ca. 30 kleinere leere Wortkarten
- 4 schwarze Filzstifte
- 10 orangefarbene Klebepunkte zwischen 5 und 8 mm Durchmesser pro Schüler
- **„ENERGIESPARTIPPS“** auf Folie
- Schaubild zum Klimawandel
- **„AUFGABE“** pro Schüler einmal ausdrucken

LERNZIELE

- **DEN EIGENEN LEBENSSTIL UND ENERGIEVERBRAUCH HINTERFRAGEN**
- **EIN BEWUSSTSEIN FÜR VERSTECKTE BZW. „GRAUE ENERGIE“ ENTWICKELN**
- **EIGENE HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN KENNENLERNEN**
- **BEREITSCHAFT FÜR VERHALTENSÄNDERUNG ENTWICKELN**

ZEIT	LERNPHASE	VERLAUFSPLANUNG/ INHALT	METHODE/SOZIALFORM
	BEGRÜSSUNG		
5 MIN.	**HINFÜHRUNG ZUM SACHVERHALT**	**ANTHROPOGENE KLIMAERWÄRMUNG UND URSACHEN** **Wiederholung der Themen aus *„Energie“*** ► Anthropogener Klimawandel und Treibhausgase anhand des **Schaubildes zum Klimawandel** ► Zusammenhang Stromgewinnung und Treibhausgase	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** ***Schaubild zum Klimawandel***
	AUSGANGS-SITUATION	**EIGENER RESSOURCENVERBRAUCH** ***Lehrkraft*** Unser Energieverbrauch verursacht einen CO_2-Ausstoß von 11 t/a/Person (Deutschland). Um den Anstieg der Temperatur abzumindern, wären 2 bis 3 t/a/Person als Höchstgrenze anzustreben.	
	EINGRENZUNG DES SACHVERHALTS, ZIELANGABE	***Lehrkraft*** Deshalb werden wir uns heute unsere eigene Klimabilanz ansehen. Dazu berechnen wir, wie viel CO_2 wir emittieren und überlegen anschließend, wie wir unseren persönlichen Ausstoß vermindern können. **Mögliche Ergänzung: *Berechnung des ökologischen Fußabdrucks*** (z.B. unter http://www.footprint-deutschland.de/inhalt/berechne-deinen-fussabdruck)	
60 MIN.	**AUSEINANDER-SETZUNG INFORMATIONEN GEWINNEN I (5 MIN)**	**MEIN CO_2-AUSSTOSS** ***Schüler*** **berechnen ihren eigenen CO_2-Ausstoß mit Hilfe der von zu Hause ermittelten Daten. Jeder *Schüler* erhält dazu den Arbeitsauftrag „MEIN CO_2-AUSSTOSS“.**	**EINZELARBEIT** **ARBEITSBLATT „MEIN CO2-AUSSTOSS“** ***und Taschenrechner*** **LÖSUNG**
		Besprechung der Ergebnisse. ***Lehrkraft:*** Erkläre, warum der eigene Wert vom Durchschnittswert abweicht. ***Schüleräußerungen***: ► Bei der bisherigen Berechnung wurden nur die Aspekte Autoverkehr, Strom und Wärme berücksichtigt. ► Es fand keine Berücksichtigung der Aspekte Konsum, Ernährung, Freizeitverhalten, Nah- und Fernverkehr statt.	
	INFORMATIONEN GEWINNEN II (35 MINUTEN)	**VERSTECKTE ENERGIEN** ***Lehrkraft*** Energie „versteckt“ sich häufig. Sie ist in unsrem Alltag allgegenwärtig und vielseitig (nicht nur in Form von Strom) zu finden. Wir schauen uns nun am Beispiel eines T-Shirts und eines Burgers an, welcher Energieaufwand benötigt wird, um Alltagsgegenstände zu produzieren. Du hast dafür 15 Minuten Zeit. ***Schüler*** **teilen sich in zwei Gruppen ein und erhalten den Arbeitsauftrag „GRAUE ENERGIE: T-SHIRT“ und „GRAUE ENERGIE: BURGER“.** ► Gruppe 1: Konsum (T-Shirt) ► Gruppe 2: Ernährung (Burger) ***Lehrkraft*** Überlege dir bitte, in welchen Bereichen für die Produktion eines T-Shirts bzw. Burgers Energie benötigt wird. **Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse.**	**GRUPPENARBEIT** **„GRAUE ENERGIE: T-SHIRT“ UND „GRAUE ENERGIE: BURGER“** ***4 Plakate + Eddings***

	INFORMATIONEN GEWINNEN III (20 MINUTEN)	**MEIN DURCHSCHNITTLICHER CO_2-AUSSTOSS** ***Schüler*** **ermitteln ihren gesamten CO_2-Ausstoß anhand eines CO_2-Rechners im Internet.** **Z. B. unter:** ***http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/popup/*** ***Schüler*** **berichten von ihren Ergebnissen.** ***Schüleräußerungen:*** - Die Zahlen entsprechen – im Gegensatz zu unseren Berechnungen, die wir zu Beginn des Moduls gemacht hatten – nun in etwa dem durchschnittlichen Wert von 11 t/a/Person (Deutschland). - Um den Anstieg der Temperatur abzumindern, also um „klimaverträglich" zu leben, wären ja 2 bis 3 t/a/Person als Höchstgrenze nötig – davon sind wir alle weit entfernt. - Ich muss meinen eigenen Lebensstil noch einmal kritisch betrachten und überlegen, in welchem Bereich ich selbst besonders viel CO_2 verursache.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** **EINZEL- ODER PARTNERARBEIT** *PCs mit Internetzugang* **UNTERRICHTSGESPRÄCH**
5 MIN.	**VERTIEFUNG** **TRANSFER**	**HANDLUNGSMÖGLICHKEITEN UND ENERGIESPAREN** **IMPULS:** **In die Kreismitte wird das Zitat *„Das wenige, was du tun kannst, ist viel."* (Albert Schweitzer) gelegt.** ***Schüler*** diskutieren das Zitat. ***Schüleräußerungen:*** - Das Zitat kann man auf den eigenen Energieverbrauch beziehen: Auch wenn jeder nur einen kleinen Beitrag leistet, wird gemeinsam viel Energie eingespart. - Jeder kann seinen Beitrag leisten. - Auch im Kleinen, im privaten Bereich hat Klimaschutz bzw. Energiesparen einen positiven Effekt. - In Anbetracht der Millionen Menschen und der großen Konzerne und Energieriesen wirkt dies eventuell überflüssig, aber wenn ALLE einen kleinen Beitrag leisten, zeigt sich eine große Wirkung.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** *Zitat Albert Schweitzer*
15 MIN	**WEITERFÜHRUNG**	**IMPULS:** **Wortkarten mit den Begriffen *„Wohnen", „Mobilität", „Ernährung"* und *„Konsum"* sowie 4 schwarze Filzstifte werden in die Kreismitte gelegt.** ***Schüleräußerungen:*** - In den vier Bereichen Wohnen, Mobilität, Ernährung und Konsum können wir persönlich dazu beitragen, Energie einzusparen. - Anhand des Burgers, den wir uns vorhin in der Kleingruppe angesehen haben, wurde sehr gut ersichtlich, dass im Bereich Ernährung viel Energie eingespart werden kann. - Auch bei der T-Shirtproduktion sind uns viele Möglichkeiten bewusst geworden, wie jeder Energie einsparen kann. Es gibt ja sogar CO_2-neutrale Kleidungsstücke, bei denen Energie eingespart wird, wenn in der Produktion z. B.: … **Energiespartipps werden auf Wortkarten notiert, den Bereichen „Wohnen", „Mobilität", „Ernährung" und „Konsum" zugeordnet und diskutiert.**	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** *Stifte + Wortkarten* **HINTERGRUNDINFORMATIONEN „ENERGIESPARTIPPS" AUF S. 57**

2 MIN	**AUSBLICK/ VORBEREITUNGEN FÜR DAS NÄCHSTE THEMA**	*Lehrkraft:* Jetzt haben wir eine ganze Reihe von Wegen vor Augen, wie sich der persönliche CO2-Ausstoß reduzieren lässt. Wähl dir bitte zwei dieser Energiespartipps aus und probiere sie konsequent umzusetzen. Mach dir Notizen, wo du konsequent warst, wo und warum es dir schwer gefallen ist, dein Vorhaben umzusetzen. *Lehrkraft* teilt **„SELBSTVERSUCH: ICH SPARE ENERGIE"** an jeden *Schüler* aus.	**UNTERRICHTSGESPRÄCH** **ARBEITSBLATT „ICH SPARE ENERGIE"**

OPTIONALE VERTIEFUNGSELEMENTE

30–40 MIN	**WEITERFÜHRUNG**	**KREATIVE VERARBEITUNG VON ENERGIESPARTIPPS** *Schüler* gestalten eine Skizze zum Energiesparen und halten Handlungsalternativen kreativ fest. Diese „Kunstwerke" können im Schulhaus oder auf dem Sommerfest ausgestellt werden.	**EINZEL- ODER GRUPPENARBEIT**
		KLIMASCHUTZTIPPS FÜR DIE MITSCHÜLER *Schüler* arbeiten einen Vortrag zum Thema Energiesparen für andere Klassen aus bzw. bringen die Klimaschutztipps unter die Mitschüler. Dies ist auch auf kreative und unterhaltsame Art möglich (z.B. durch wöchentliche Durchsagen mit dem Klimatipp der Woche o. Ä.). Hierbei können die *Schüler* im Schulhaus auch Lichtschalter, Heizelemente, Fenster und elektrische Geräte markieren und / oder mit Energiespartipps versehen (z. B. kurze Hinweise oder Piktogramme mit Verhaltenstipps zu energieeffizientem Heizen und Lüften sowie Umgang mit Strom).	**PARTNER- ODER GRUPPENARBEIT**
		ENERGIEBEAUFTRAGTE Pro Klasse können *Schüler* einen Energiebeauftragten ermitteln. Die Energiebeauftragten jeder Klasse erhalten von den *Schülern* eine Schulung im Umgang mit der Heizung sowie elektrischen Geräten.	**PARTNER- ODER GRUPPENARBEIT**

ENERGIESPARTIPPS FÜR ALLE LEBENSBEREICHE

WOHNEN

- Elektrische Geräte nicht auf Stand-by (z. B. bei PC, Stereoanlage, TV etc.)
- Elektrische Geräte nur anlassen, wenn sie auch genutzt werden, und richtig ausschalten, wenn sie nicht mehr genutzt werden
- Föhn und Glätteisen mal eine Pause gönnen und die Haare lufttrocknen lassen
- Während der Heizperiode: Pulli an – Heizung runter (Wohnzimmer: 20 Grad, Schlafzimmer: 17 Grad), T-Shirt im Winter muss nicht sein
- Duschen statt Baden (und nicht zu lang und nicht zu heiß)
- Mit warmem Wasser sparsam umgehen (Sparduschkopf, Wasserhahn beim Zähneputzen / Abwaschen etc. nicht laufen lassen, beim Duschen Wasser nicht durchgehend laufen lassen)
- Kühlschrank nicht zu kalt einstellen (ca. 7 Grad reichen aus)
- Stoß- bzw. Querlüften im Winter (5 bis 10 Minuten, 3 mal pro Tag) tauscht Luft aus und lässt Wände nicht auskühlen
- Keine Kippstellung der Fenster während der Heizperiode
- Deckel auf den Topf, am besten Schnellkochtopf verwenden, zudem passenden Topf auf passende Herdplatte
- Wäsche auf die Leine, statt den Trockner zu benutzen
- Waschen bei 15 oder 30 Grad reicht (Kochwäsche häufig nicht nötig)
- Wasserkocher nur so weit mit Wasser befüllen, wie nötig
- Sehr effizient, aber Investitionskosten nötig: Dämmung und gut isolierende Fenster, Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie
- Wechsel zu Ökostrom
- Verpackungsmüll vermeiden, Recycling

ERNÄHRUNG

- Weniger Fleisch essen
- Regionale Bioprodukte kaufen
- Immer auf die Herkunft der Obst- und Gemüsesorten achten, denn selbst im Bio-Laden kann es vorkommen, dass man zwischen Kartoffeln aus Israel und Deutschland wählen kann. Hier auf kurze Transportwege achten.
- Saisonale Gemüse- und Obstsorten wählen
- Richtig kalkulieren, so dass keine Restmengen übrigbleiben
- Reste verwerten und somit Lebensmittel nicht wegschmeißen
- Auf das Haltbarkeitsdatum achten: Wenn ich weiß, dass ich ein Produkt noch am selben Tag esse, muss es nicht noch zwei Wochen haltbar sein (sonst muss der Laden abgelaufene Produkte wegschmeißen)

MOBILITÄT

- Auto stehen lassen, energieeffiziente Alternativen nutzen: Rad, zu Fuß, Skateboard, ÖPNV, Fahrgemeinschaften o.Ä.
- Besonders Kurzstrecken mit dem Auto vermeiden
- Für Fernverbindungen nicht Fliegen, sondern Zug und Bus nutzen
- Besonders bei Strecken, die mit der Bahn zu bewältigen sind, Inlandsflüge vermeiden

KONSUM

- Beim Kauf stets die Frage stellen: Brauch‘ ich das wirklich? Übermäßigen und unnötigen Konsum vermeiden
- Nicht jedem Trend folgen. Elektrische Geräte (Handys etc.) so lang wie möglich nutzen
- Schulhefte aus Recyclingpapier (schützt doppelt – spart Energie beim Herstellungsprozess und erhält Bäume, die CO_2 aufnehmen und binden)
- Sattgesehen an Kleidungsstücken? Bring sie zu einer Kleidertauschparty oder organisiere selbst eine
- Gebrauchtes nutzen (Flohmarkt, Tauschring, eBay)
- Reparieren statt neu kaufen
- Upcycling ist der neue Trend – aus Alt wird ein neues Unikat

- AUFGABENBLATT -

MEIN CO_2-AUSSTOSS

Du hast zu Hause nachgefragt – wie hoch war der Verbrauch für Heizung und Strom im letzten Jahr? Wie viele Gesamtkilometer hat deine Familie im vergangenen Jahr mit dem Auto zurückgelegt? Trage die Werte mit Hilfe der Formeln unten in die Tabelle ein.

	GESAMTVERBRAUCH/A (GV)	AUTO: VERBRAUCH IN L/100 KM (V)	EMISSIONSWERT (E)	KG CO_2/A	KG CO_2/A
AUTO					
STROM					
HEIZUNG					
SUMME					

Vergleiche deinen CO_2-Ausstoß mit deinem Tischnachbarn! Was fällt dir auf?

In welchen anderen Lebensbereichen wird zusätzlich Energie verbraucht?

EMISSIONSWERTE

Dieselmotor: E = 2,63 kg CO_2/l
Benziner: E = 2,32 kg CO_2/l
Strom*: E = ca. 570 g CO_2/kWh
Ölheizung: E = 2,7 kg CO_2/l
Gasheizung: E = 2,0 kg CO_2/m^3
Fernwärme: E = 0,225 kg CO_2/kWh

*Strommix

FORMELN

Auto: GV • V • E/100 =____ kg CO_2/a
Strom: GV • E = _____ g CO_2/a
Heizung: GV • E = _____ kg CO_2/a

- AUFGABENBLATT -

GRAUE ENERGIE: T-SHIRT

Graue Energie ist die Energie, die für die Herstellung, den Transport, die Lagerung, den Verkauf und die Entsorgung eines Produktes benötigt wird und für dich nicht direkt erkennbar ist.

WO VERSTECKT SICH ENERGIE IN DEINEM T-SHIRT?

T-SHIRT	WÄRME	STROM	TREIB-/KRAFTSTOFFE
BEI DER HERSTELLUNG			
BEIM EINKAUF			

- LÖSUNG -

GRAUE ENERGIE: T-SHIRT

T-SHIRT	WÄRME	STROM	TREIB-/KRAFTSTOFFE
BEI DER HERSTELLUNG	Eventuell Beheizen der Produktionsräume Waschmaschine, Trockner, Färberei Herstellen der Insektizide, Herbizide, Dünger	Beleuchten der Produktionsräume Maschinen (Entkörner der Rohbaumwolle, Garnherstellung / Spinnen, Färben, Weben, Konfektion) Waschmaschine Herstellen der Insektizide, Herbizide, Dünger	Landwirtschaftliche Maschinen für Baumwollanbau Transport zwischen den einzelnen Produktionsschritten Überseetransport mit Schiff oder Flugzeug Transporte der Insektizide, Herbizide, Dünger
BEIM EINKAUF	Beheizen des Autos oder Busses beim Hinfahren Beheizen der Verkaufsräume	Beleuchten des Verkaufsraumes Klimaanlage des Verkaufsraumes Musik / Werbung im Geschäft Kasse, Kartenleser, Telefone, Rolltreppe, Aufzug Strom für Geldautomaten und elektronische Eingangstüre	Kraftstoff (Benzin / Diesel) auf dem Weg zum Geschäft Heizöl für die Zentralheizung

- AUFGABENBLATT -

GRAUE ENERGIE: BURGER

Graue Energie ist die Energie, die für die Herstellung, den Transport, die Lagerung, den Verkauf und die Entsorgung eines Produktes benötigt wird und für dich nicht direkt erkennbar ist. Mache dir besonders Gedanken über das Fleisch!

WO VERSTECKT SICH ENERGIE IN DEINEM BURGER?

BURGER	WÄRME	STROM	TREIB-/KRAFTSTOFFE
BEI DER HERSTELLUNG			
BEIM EINKAUF			

- LÖSUNG -

GRAUE ENERGIE: BURGER

BURGER	WÄRME	STROM	TREIB-/KRAFTSTOFFE
BEI DER HERSTELLUNG	Beheizen der Produktionsräume Herstellen des Düngers, Spritzmittels und Kraftfutters Beim Verbrennen (Brandrodung) von Waldflächen für Weidefläche	Beleuchtung der Produktionsräume Maschinen (landwirtschaftliche Maschinen, Schlachthof, Fießbänder) Kühlgeräte / Grill / Herd / Kühlschrank / Mikrowelle Kühlen des Fleischtransports Herstellen des Düngers, Spritzmittels und Kraftfutters	Landwirtschafts- und Produktionsmaschinen Transport zwischen Landwirt, Schlachterei und Abnehmer Transporte des Kraftfutters, Düngers, etc.
BEIM EINKAUF	Beheizen des Autos oder Busses beim Hinfahren	Beleuchten des Verkaufsraumes Klimaanlage/Belüftung des Verkaufsraumes Musik / Screens in den Verkaufsräumen Kasse, Laufband an der Kasse, Kartenleser, Telefon, Rolltreppe, Aufzug Strom für Geldautomaten und elektronische Eingangstüre	Kraftstoff (Benzin / Diesel) auf dem Weg zum Geschäft Heizöl für die Zentralheizung

- AUFGABE -

SELBSTVERSUCH

ICH SPARE ENERGIE

UM ENERGIE ZU SPAREN WERDE ICH IN DEN NÄCHSTEN ZWEI WOCHEN

MEINE ERFAHRUNGEN NACH ZWEI WOCHEN SELBSTVERSUCH:

- AUFGABE -

SELBSTVERSUCH

ICH SPARE ENERGIE

UM ENERGIE ZU SPAREN WERDE ICH IN DEN NÄCHSTEN ZWEI WOCHEN

MEINE ERFAHRUNGEN NACH ZWEI WOCHEN SELBSTVERSUCH:

5 QUELLEN

LINKS ZUM THEMA KLIMAWNDEL

Für eine intensivere Auseinandersetzung auf wissenschaftlicher Ebene empfiehlt sich die Lektüre folgender Literatur:

- Umweltbundesamt, Geschichtliche Eckdaten der Erforschung des Treibhauseffekts, https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/klima-treibhauseffekt, 15.09.2016
- Umweltbundesamt, Und sie erwärmt sich doch, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/und_sie_erwaermt_sich_doch_131201.pdf, 15.09.2016
- BMU, Klimaschutz und Klimapolitik, http://www.umwelt-im-unterricht.de/uiufiles/dateien/klima_de_schuelerhefte.pdf, 15.09.2016
- Skeptical Science, Wissenschaftlicher Leitfaden zur Klimaskepsis, http://www.skepticalscience.com/docs/Guide_Skepticism_German.pdf, 14.09.2016
- IPCC, Klimaänderung 2007, http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/deutch/IPCC2007-WG1.pdf, 14.09.2016
- IPCC, Klimaänderung 2013, https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/deutch/ar5-wg1-spm.pdf, 15.09.2016
- Germanwatch, Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland, http://germanwatch.org/klima/klideu07.pdf, 15.09.2016

QUELLEN

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). http://www.bmub.bund.de/ , 19.05.2016
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2015): Nationale Klimaschutz Initiative. https://www.klimaschutz.de/, 19.05.2016
- CO2online (2016): Klima sucht Schutz. http://www.klima-sucht-schutz.de/service/haben-sie-fragen/, 19.05.2016
- Carrotmob (2013). http://www.carrotmob.org, 19.05.2016
- Vimeo (2016): How organized consumer purchasing can change business. https://vimeo.com/2913530, 19.05.2016
- Sachverständigenbüro Wulfes (Dipl.-Ing. (FH) Architekt Wulfes, W.). http://www.sv-wulfes.de/, 19.05.2016
- Openpr (2016). http://www.openpr.de/, 19.05.2016
- Pressemeldung. http://pressemeldung.org/, 19.05.2016
- Citrix Podio. https://podio.com/, 19.05.2016
- Doodle (2016). http://doodle.com/de/, 19.05.2016
- Prof. Dr. Herbst, D.: Das professionelle 1 x 1: Public Relations: Konzeption und Organisation - Instrumente - Kommunikation mit wichtigen Bezugsgruppen, 3. Auflage, 2007, Cornelsen Verlag Scriptor
- Youtube (2010). https://www.youtube.com/watch?v=rfCkpmD_E_M&list=UUQDk-1j0hvWhBv9rydtOJIqQ&index=41, 19.05.2016
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (ISB). https://www.isb.bayern.de/, 19.05.2016
- Youtube (2010). Xtra3: Klimawandel mal positiv. https://www.youtube.com/watch?-v=s3ZeWb2dJqo, 19.05.2016
- Umweltbundesamt (UBA). https://www.umweltbundesamt.de/ , 19.05.2016
- Skeptical Science (2016). http://www.skepticalscience.com/, 19.05.2016
- Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC) (2016). http://www.ipcc.ch/
- Germanwatch. http://germanwatch.org/de/startseite, 19.05.2016
- Klimawandel und globale Erwärmung-Der Treibhauseffekt. Deutschland, Australien, 2008, RBV-Medien
- Umweltbundesamt: Der CO2-Rechner. http://uba.klimaktiv-co2-rechner.de/de_DE/popup/ , 19.05.2016
- Klimawandel-Und was wir tun können. 2008, Focus-Multimedia
- Erneuerbare Energien-Gemeinsam Unschlagbar. 2007, fechnerMedia
- Youtube (2010): 2.Carrotmob in Hamburg am 21-10-2010 EDEKA Osterstraße. https://www.youtube.com/watch?v=WBksC3VjpSg, 19.05.2016
- Youtube (2011): Münchens erste Carrotmob-Party. https://www.youtube.com/watch?-v=WsP2D_EfH2I , 19.05.2016

.

ABBILDUNGEN

- S. 20 „Atmosphärische CO2-Konzentration“: Umweltbundesamt (UBA) (2016). https://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/atmosphaerische-kohlendioxid-konzentration, 13.06.2016
- S. 20 „Jährliche Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1881-2016“: Deutscher Wetterdienst (DWD). Deutscher Klimaatlas. Online im Internet: http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html,13.06.2016
- S.21„CO_2-Konzentration in der Atmosphäre und globale mittlere Temperatur der Erde“: IPCC
- „Atmosphärische CO_2-Konzentration 1000-2000”: Sceptical Science, www.scepticalscience.com
- S. 25-27: Wiedemann, Peter / Preußer, Sabine (2008): Einmal Zukunft und zurück. Szenarien für die Entwicklung unseres Klimas, In: Klimaschutz und Klimapolitik. Materialien für Bildung und Information, hrsg. vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, S. 55f
- S. 28, 29: „Morteratschgletscher“ copyright: Glaciers online, (J. Alean, M. Hambrey) mit freundlicher Genehmigung von swisseduc.ch http://www.swisseduc.ch/glaciers/morteratsch/repeat_photos_1972_2012/morteratsch_chuenetta/index-de.html, 14.09.2016
- S. 30, 32: „Meeresspiegelanstieg in Norddeutschland“, sowie S. 32-38: Germanwatch. Schwarz et al. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland. S. 4, 10, 14. Online im Internet: https://germanwatch.org/de/download/2603.pdf, 13.06.2016
- S. 44: „CO_2-Emittenten in Deutschland 2014“: Eigene Darstellung, Daten entnommen aus: Umweltbundesamt: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2014, Januar 2016
- S. 46: “Bruttostromerzeugung in Deutschland 2015”: Eigene Darstellung. Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB), Januar 2016
- S. 49: „Energieverbrauch der Haushalte nach Anwendungsbereichen 2014“: Statista (2016). Endenergieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen in Deutschland nach Anwendungsbereich im Jahresvergleich 2005 und 2014. http://de.statista.com/statistik/daten/studie/165364/umfrage/energieverbrauch-der-privaten-haushalte-fuer-wohnen-2000-und-2009/, 13.06.2016
- S. 56: „Schaubild zum Klimawandel“: Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2007). Der anthropogene Treibhauseffekt – Ursachen und Folgen. http://www.bpb.de/lernen/grafstat/134874/m-02-03-der-anthropogene-treibhauseffekt-ursachen-und-folgen, 13.06.2016

.

CARROTMOB-FOTOS

Alle Fotos von Schulprojekten und Carrotmobs sind im Rahmen von Carrotmob-Projekten von Green City e.V. entstanden, die Bildrechte liegen bei Green City e.V.

- S. 10 links: Fotograf: Margit Steiner
- S. 12, 39: Fotograf: Andreas Schebesta

WER STECKT HINTER CARROTMOB MACHT SCHULE?

CARROTMOB MACHT SCHULE WIRD VOM BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT IM RAHMEN DER NATIONALEN KLIMASCHUTZINITIATIVE GEFÖRDERT.

Green City e.V. gründete sich 1990 als gemeinnütziger Verein und ist heute eine der größten Umweltschutzorganisationen Münchens. Der Verein setzt sich auf lokaler Ebene für den Klimaschutz mittels nachhaltiger Mobilität, Stadtgestaltung, Energieeinsparung und Umweltbildung für alle Altersgruppen ein. In enger, freundschaftlicher Zusammenarbeit stellt Green City jährlich ca. 160 Veranstaltungen auf die Beine, die thematisch am Puls der Zeit und nah am Menschen sind und macht München so zukunftsfähig.
Die vielseitigen Methoden wie Aktionstage, Podiumsdiskussionen oder Umweltbildungsprojekte fördern bürgerschaftliches Engagement, Bewusstseinsbildung sowie gesellschaftlichen Diskurs. Ziel der Aktivitäten ist die Verbesserung der Lebensqualität sowie die Entwicklung und Durchführung von Partizipationsprojekten für eine postfossile Lebens- und Stadtgesellschaft. Das Umweltbildungsteam von Green City e.V. führt bereits seit 2005 Bildungsprojekte im Bereich Klimaschutz durch und verfügt über zahlreiche gute Kontakte im Bildungsbereich.

Mit *Carrotmob macht Schule* wollen wir die innovative, partizipative und kreative Klimaschutzaktion Carrotmob in der deutschen Bildungslandschaft bekannt machen und Pädagoginnen und Pädagogen ermuntern selbst mit ihren Schülern aktiv zu werden..

Wir sind für die Konzeption und Durchführung der Fortbildungen sowie für das inhaltliche und pädagogische Konzept verantwortlich. Gerne geben wir auch Tipps aus unserer praktischen Erfahrung in der Organisation und Durchführung von Carrotmobs weiter.

Green City
Mehr Umweltschutz.

BildungsCent e.V. mit Sitz in Berlin arbeitet seit 2003 im gesamten Bundesgebiet mit mehr als 4.500 Schulen und Bildungseinrichtungen zusammen. Zweck des gemeinnützigen Vereins ist die Förderung einer nachhaltigen Lehr- und Lernkultur. Alle Programme verfolgen das Ziel, die Schule als einen Lebensraum zu entwickeln, in dem die Schüler ihre Potenziale entfalten und an der Gestaltung des Schullebens aktiv teilhaben. Wir arbeiten prozessorientiert und legen großen Wert darauf, dass die Angebote schulindividuell umgesetzt werden können.
Mit zukunftsweisenden Impulsen und Programmen begleiten wir Schulen und Bildungseinrichtungen bei der Gestaltung von Entwicklungsprozessen und der Einbindung wichtiger gesellschaftspolitischer Themen in den Schulalltag. Wir setzen verschiedene Programme zu den Themen Klimaschutz und Klimawandel, Partizipation und Engagement, Schulleitungshandeln und Leadership um.

Mit *Carrotmob macht Schule* geben wir einen Impuls, der handlungsorientiertes Lernen im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung unterstützt und Schüler dazu motiviert, mit einer sichtbare Aktion für den Klimaschutz aktiv zu werden.

Wir koordinieren die Fortbildungen und sind für die Begleitung der Teilnehmenden im Programmverlauf zuständig.

BildungsCent e.V.

WWW.CARROTMOB-MACHT-SCHULE.DE

CARROTMOB MACHT SCHULE WIRD GEMEINSAM VON GREEN CITY E.V. UND BILDUNGSCENT E.V. UMGESETZT

Green City
Mehr Umweltschutz.

BildungsCent e.V.

Unterstützt von:

naturstrom
ENERGIE MIT ZUKUNFT

GRÜNER STROM
Projekt gefördert durch Kunden von naturstrom

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Green City e.V.
Lindwurmstr. 88
80337 München
Tel. (089) 890 668 - 329
Fax (089) 890 668 - 66
andreas.obermeier@greencity.de

BildungsCent e.V.
Oranienstraße 183
10999 Berlin
Tel. (030) 610 81 44 - 96
Fax (030) 610 81 44 - 50
carrotmob@bildungscent.de

WWW.CARROTMOB-MACHT-SCHULE.DE