Bildung für Nachhaltigkeit: Magazin für Lehrerinnen und Lehrer zum Unterrichtsprojekt der Multivision

ENERGIEVISION

2050

UNSER KLIMA. MEINE ENERGIE. DEINE ZUKUNFT.

die MULTIVISION

Help Hilfe zur Selbsthilfe

DStGB

Plant for the Planet Trees for Climate Justice

Inhalt

Unser Anliegen	3
Ursachen des gegenwärtigen Klimawandels	4
EVI 2050 – Drehbuch	7
Die Folgen des Klimawandels für die Entwicklungszusammenarbeit	12
Ziele der Bundesregierung und Einschätzungen	16
Die erste Etappe bis 2030	18
Lasst uns die Ambitionslücke schließen (Plant for the Planet)	20
Kommunen sind der Motor der Energiewende	24
Bedeutung der Energiewende für die Daseinsvorsorge	26
Energiebildung und berufliche Orientierung	28
Power-to-X: Kopernikusprojekt als Lösungsansatz	30
Visionäre Ideen und Projekte	31
Bildung für eine nachhaltige Entwicklung- Ermutigung zur Zukunftsgestaltung	34

Impressum

Herausgeber:	Die Multivision e. V. · Griegstraße 69 · D -22763 Hamburg · www.multivision.info
Kontakt:	Fon: 040 / 416 207 - 0 · Fax: 040 / 416 207 - 17 · office@multivision.info
V.i.S.d.P.:	Daniel Bücher, die Multivision e. V. · Erschienen: 2018
Druck:	gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens, Claus Thienel Offsetdruck, UW 1109
Layout:	A New Day Studio · www.anewday.studio

Die Multivision e. V.

… ist ein bundesweit tätiger gemeinnütziger Verein mit Sitz in Hamburg. Ziel des Vereins ist die Förderung der politischen und gesellschaftlichen Bildung, Aufklärung und Erziehung von Jugendlichen. Die Multivision konzipiert seit 1998 Schulbildungsveranstaltungen zu gesellschaftlich wichtigen Themen wie Nachhaltigkeit, Ökologie, Demokratie und Menschenrechte. Die Multivision wurde von der UNESCO-Kommission als offizielle Maßnahme der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ausgezeichnet.

Um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen wurde auf den folgenden Seiten die männliche Form gewählt, die Angaben beziehen sich aber stets auf Angehörige aller Geschlechter.

Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,

wir ALLE stehen vor der großen Herausforderung bis 2050, genau genommen noch früher, klimaneutral zu sein. Um dieses Ziel erreichen zu können, brauchen wir eine gemeinsame Vision für die Zukunft. Bei der Entwicklung unserer Bildungsveranstaltung sind wir vielen grandiosen Projekten, visionären Ideen, aktuellen Forschungen und lokalen Lösungen begegnet. Der notwendige Wandel ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, und die Schülerinnen und Schüler von heute sind Teil der Lösung. Daher geht es uns darum, eine positive Bewegung, eine positive Entwicklung darzustellen und dazu zu animieren, Teil dieser Bewegung zu werden und mit Spaß und Freude einen Beitrag für den Erhalt unserer Welt zu leisten.

Ehrlich müssen wir sagen, dass dies uns in den letzten Jahren nicht gelungen ist. Mit erhobenem Zeigefinger und kontinuierlicher Darstellung der Problemsituation erreichen wir sogar oft das Gegenteil bei jungen Menschen, nämlich Frustration, Ablehnung und das Bewusstsein, dass das eigene Verhalten sowieso viel zu wenig Auswirkungen hat, um einen wirklichen Wandel bewirken zu können. Unsere Arbeitsweise kann die Darstellung der Probleme natürlich nicht ausschließen, denn erst das Wissen darüber lässt mögliche Lösungen als sinnvoll und spannend erscheinen. Aber unser Fokus liegt immer darauf, den Schülern und Lehrern konkrete Handlungsoptionen mit auf den Weg zu geben und zu betrachten, wie ein Wandel und ein Umdenken möglich ist. Für unsere vergangenen Unterrichtsprojekte haben wir sehr viel positives Feedback von Schulen, Unterstützern und Politikern erhalten, und wir möchten diesen Weg weiter fortsetzen.

Bei unserem neuen Projekt „Energievision2050“ geht es um die zentrale Aufgabenstellung: Wie können wir das gemeinsame Klimaziel, die nahezu vollständige Reduktion der Treibhausgase bis 2050, erreichen und dabei weiterhin ein gutes Leben führen? Wir kennen das Ziel, aber noch nicht den gesamten Weg. Wir betrachten zunächst den Klimawandel und seine Folgen, dann schauen wir uns den Energiesektor an und überlegen gemeinsam mit den Schülern, wie Wandel möglich ist, wer dafür alles involviert sein muss und welche positiven Beispiele und Ideen und Visionen es schon gibt.

Für unsere Veranstaltung konnten wir ein breites Bündnis von Organisationen aus verschiedenen Bereichen gewinnen. Das Projekt wurde gemeinsam mit den Partnern Max-Planck-Institut für Meteorologie, Help – Hilfe zur Selbsthilfe, Plant-for-the-Planet-Foundation und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund erstellt. Des Weiteren unterstützen uns die Verbände VKU (Verband kommunaler Unternehmen) und BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft), die Organisation myclimate und das enorm Magazin bei der Erstellung und Umsetzung. Unser pädagogischer Beirat berät und unterstützt uns bei der pädagogischen Aufbereitung der Themen und der Festlegung der Schwerpunkte. Wir möchten uns hier herzlich für die kompetente und engagierte Zusammenarbeit bedanken.

Die in diesem Magazin enthaltenen Artikel informieren Sie über die wesentlichen Inhalte. Eine umfangreiche Sammlung von Unterrichtsmaterialien zu dem Thema finden Sie auf unserer Seite www.multivision.info.

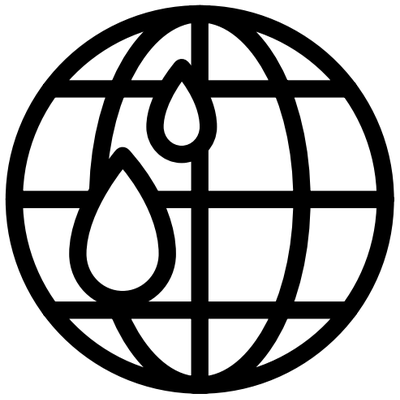
Wir bedanken uns herzlich für Ihr Interesse am Thema Energievision2050 und dem damit verbundenem Wandel und wünschen Ihnen bei der Umsetzung im Unterricht viel Erfolg und Freude.

Franz Schättle
Geschäftsführer die Multivision e. V.

Ursachen des gegenwärtigen Klimawandels

Menschliche Aktivitäten beeinflussen das Klima. Natürliche Schwankungen finden stets über einen großen Zeithorizont von mehreren Jahrhunderten bis Jahrtausenden statt.

Die globale Erwärmung, die wir derzeit erleben, ist mit natürlichen Prozessen jedoch nicht zu erklären.



Die natürlichen Wandlungen können dabei auf verschiedene Parameter zurückgeführt werden:

- × Änderung der ankommenden Sonnenstrahlung
- × Änderung der reflektierten Sonnenstrahlung
- × Änderung der in den Weltraum abgegebene Wärmestrahlung
- × Interne Variabilität und Wechselwirkungen im Klimasystem (z.B. El-Niño-Phänomen)

Die Erdumlaufbahn verändert sich in regelmäßigen, sehr großen Abständen von mehreren Zehntausend Jahren, den sogenannten Milanković-Zyklen, wobei enge Zusammenhänge mit dem globalen Klima bewiesen sind. Ebenso variieren die Aktivität und damit die auf der Erde ankommende Strahlung der Sonne. Die Lage der Kontinente bestimmt die globalen Luft- und Meereszirkulationen und damit den Energietransport auf Nord- und Südhalbkugel. Zudem wirken die Kontinente im Vergleich zu den dunklen Ozeanen reflektierend für die einfallende Sonnenstrahlung und bestimmen die Abgabe langwelliger Wärmestrahlung, die auch durch die Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflusst wird.

Laut Weltklimarat (IPCC) können die rapiden Anstiege der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre und der globale Temperaturanstieg jedoch nicht allein durch natürliche Prozesse erklärt werden. Auch das Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung stellt fest, dass die messbare Erwärmung der letzten Jahrzehnte rein natürlich gar nicht stattgefunden hätte. Es muss also von einem starken anthropogenen Einfluss ausgegangen werden.

3

Dieser kann auf drei Aktivitäten zurückgeführt werden:

- × Freisetzung klimawirksamer Gase (z.B. CO_2)
- × Partikelemissionen (Aerosole z.B. Staub oder Asche aus Verbrennungsprozessen)
- × Veränderung der Erdoberfläche

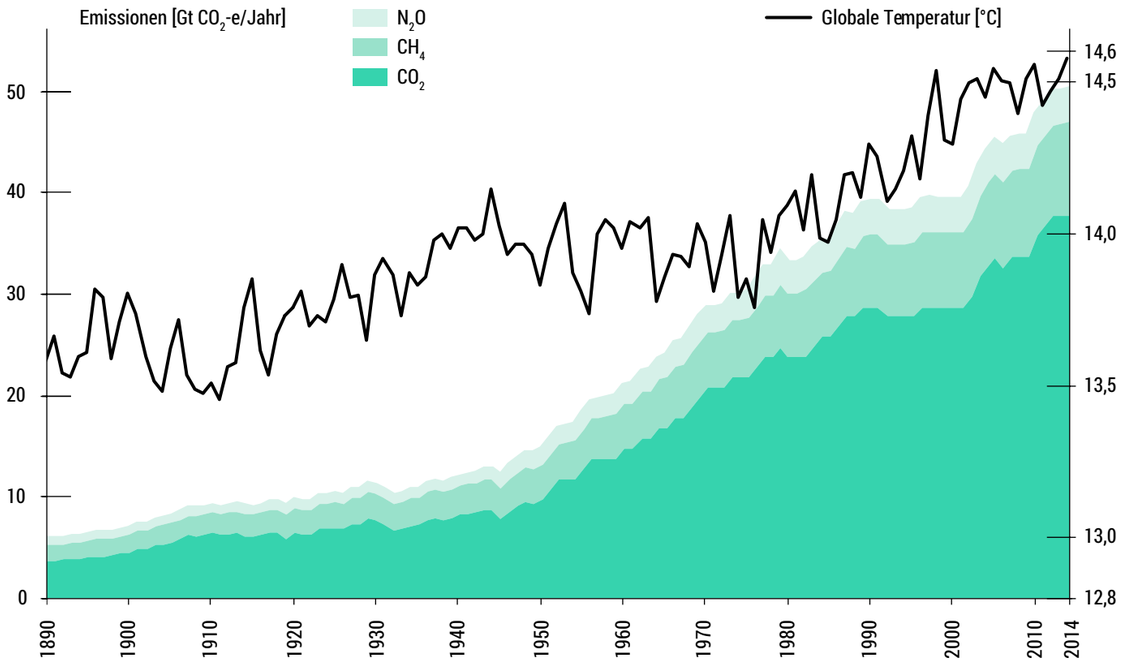
Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) sowie Distickstoffmonoxid bzw. Lachgas (N_2O) spielen hier eine zentrale Rolle. Mit der industriellen Revolution im 18. Jahrhundert wurden erstmals fossile Energieträger in großem Maßstab genutzt. Innerhalb kürzester Zeit wird der über Jahrmillionen in Steinkohle, Braunkohle, Erdöl und Erdgas fixierte Kohlenstoff durch den Verbrennungsprozess in Form von CO_2 (88% der Gesamtemissionen) in die Atmosphäre abgegeben. Auch die großflächige Landnutzung und Landveränderung sorgt für eine massive Zunahme an Emissionen von CH_4 (6% der Gesamtemissionen) und N_2O (4% der Gesamtemissionen). Hier sind vor allem massiver Düngereinsatz, intensive Bodenbearbeitung, CH_4-freisetzende Nutzungsformen wie Reiskultivierung und Massentierhaltung, aber auch Verbrennung von Biomasse oder auch die Rodung der Wälder zu nennen.
Dies führt zu einem starken Konzentrationsanstieg von CO_2, CH_4 und N_2O in der Atmosphäre. Die atmosphärische Konzentration des Kohlendioxids hat seit Beginn der Industrialisierung um 44% zugenommen, von ca. 280 ppm auf über 400 ppm im Jahr 2016. Ähnlich ist das bei Methan und Lachgas. Die Methankonzentration hat dabei um 168%, die Konzentration von Distickstoffmonoxid um 22% zugenommen.

Das Temperaturgleichgewicht auf der Erde, das durch die natürliche Treibhausgaskonzentration bei +15°C liegt, wird durch die höheren Konzentrationen ins Wanken gebracht. Der sogenannte Treibhauseffekt beschreibt die Wirkung der atmosphärischen Treibhausgase, wie CO_2, CH_4 und N_2O, auf die terrestrische Infrarotstrahlung. Während kurzwellige solare Strahlung relativ ungehindert die Atmosphäre passieren kann, wird terrestrische Infrarotstrahlung (langwellig) in großem Maß von den Treibhausgasen absorbiert und teilweise als atmosphärische Gegenstrahlung zur Erdoberfläche zurückgestrahlt. Dabei gleicht die abgegebene terrestrische Infrarotstrahlung die einfallende Sonnenstrahlung im Mittel aus. Es bildet sich ein energetisches Gleichgewicht aus, welches ein spezifisches Temperaturniveau zur Folge hat.

Die Konsequenz der Emissionsentwicklung ist eine Veränderung des globalen Strahlungshaushaltes. Während solare Strahlung weiterhin relativ ungehindert die Erdoberfläche erreichen kann, steigt das Maß absorbierter terrestrischer Infrarotstrahlung, durch eine höhere Zahl oder Konzentration

klimawirksamer Gasmoleküle in der Atmosphäre, an. Damit erhöht sich gleichzeitig das Maß der atmosphärischen Gegenstrahlung. Das natürliche energetische Gleichgewicht verschiebt sich, da mehr Energie, in Form von Wärme, im Treibhaussystem verbleibt. Dies geschieht solange, bis sich ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt und die Energiebilanz ausgeglichen ist. Da das System, durch die Konzentrationszunahme der Treibhausgase, weniger terrestrische Infrarotstrahlung in den Weltraum abgeben kann, ist damit eine Temperatursteigerung verbunden. Die Aufzeichnungen des globalen Klimas dokumentieren eine Temperaturzunahme von etwa 1,1°C im Vergleich zum Zeitraum 1880–1920.
Somit sind die Ursachen des gegenwärtigen Klimawandels und der damit verbundenen Temperaturerhöhung in der historischen und aktuellen Emissionsentwicklung durch uns Menschen zu finden.

Emissions- und globale Temperaturentwicklung seit 1890



myclimate - shape our future

Wir ermutigen mit unseren handlungsorientierten und interaktiven Bildungsangeboten jede und jeden, einen Beitrag für unsere Zukunft zu leisten. Wir bieten kostenlose stufengerechte Impulslektion oder Workshops zu Energie und Klima, um SchülerInnen Handlungsspielräume zu eröffnen und eigene Projekte zum Klimaschutz umzusetzen. Mit Beratung, Bildung und Klimaschutzprojekten wollen wir gemeinsam mit Ihnen die Zukunft unserer Welt gestalten.

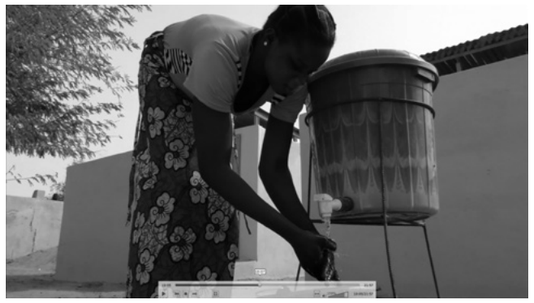
Kontaktdaten

Dirk Kolberg
+49 7121 9223 14
dirk.kolberg@myclimate.org
www.myclimate.de

EVI 2050 Drehbuch

Der Hauptfilm

Unsere Erde verändert sich. Sie wird heißer. Wenn wir so weitermachen wie bisher, dann werden wir in ein paar Jahrzehnten unsere Welt teilweise nicht wiedererkennen. Klimawandel heißt dieser Prozess. Und wir alle tragen durch unseren Energiehunger zur Erderwärmung bei: mit jeder Autofahrt und jedes Mal, wenn wir die Heizung aufdrehen. Kohle, Öl, Gas bringen einen Großteil des Klimawandels zustande. Und dieser Klimawandel trifft viele Menschen schon heute hart. Zum Beispiel in der Sahelzone Afrikas. Der Klimawandel hat zur Austrocknung der Böden geführt. Zu Verwüstung, Wasserknappheit. Längst steht fest, um die Erde bewohnbar zu erhalten, brauchen wir einen Wandel. Doch noch lässt die sogenannte Energiewende auf sich warten. Soll sie trotzdem gelingen, sind wir alle gefragt. Und viele junge Menschen tun schon etwas. Etwa, um CO_2 aus der Atmosphäre zu bekommen: „Unser Ziel von Plant-for-the-Planet ist es, 1000 Milliarden Bäume zu pflanzen. Denn die Bäume speichern das CO_2." (Randi Sandmann, Klimabotschafterin) Oder um zu verhindern, dass überhaupt erst CO_2 entsteht. Als Forscherin an High-Tech-Batterien: „Das klingt jetzt ein bisschen kompliziert, aber das heißt einfach, man kann einen riesigen Tank aufbauen, wo man ganz viel Flüssigkeit hat, wo man Energie speichern kann." (Bengü Sahin, Siegerin von „Jugend forscht") Aber reicht das aus, um zu verhindern, dass unsere



Erde in weiten Teilen unbewohnbar wird?
Können wir das Steuer auf dem Weg in die Klimakatastrophe überhaupt noch herumreißen? Und welchen Beitrag kann jeder von uns, können Schülerinnen und Schüler leisten, für eine bessere, klimafreundliche Zukunft? Wie sieht sie aus: deine Energievision 2050? Dirk Notz ist Klimaforscher am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg. In seiner Arbeit untersucht er vor allem das Zusammenspiel zwischen der Erderwärmung, den Ozeanen und dem sogenannten ewigen Eis der Arktis. Er hat herausgefunden, dass jede Tonne des Klimagases CO_2, das in die Atmosphäre gelangt, am Nordpol eine Fläche von 3 m^2 Packeis abtauen lässt. 11 t CO_2 verursacht jeder von uns pro Jahr. Das heißt: Jeder von uns ist für das Verschwinden von über 30 m^2 Packeis verantwortlich. Jedes Jahr verschwindet so eine Eisfläche von der Größe des Saarlandes nur durch die Emissionen aus Deutschland. Mit katastrophalen Folgen: „Wir haben aber auf der Erde gigantische Eismassen, die auf dem Land aufliegen, das ist einmal die riesige Eisplatte in Grönland. Das ist der riesige Eispanzer in der Antarktis. Wenn diese beiden Eismassen schmelzen, dann läuft zusätzliches Wasser in die Ozeane und dadurch steigt der Meeresspiegel an. Und um das mal so in Perspektive zu setzen, wenn alles in Grönland abschmilzt, dann würde der Meeresspiegel um 7 Meter ansteigen. Und wenn alles in der Antarktis abschmelzen würde, dann würde der Meeresspiegel um 50 - 60 m ansteigen. Es wären gewaltige Wassermassen, die dann zusätzlich ins Wasser im Ozean laufen würden." (Dirk Notz)
Die neue Hafencity in Hamburg wurde deshalb schon 9 m höher als der Meeresspiegel gebaut – und dürfte damit auch in 100 Jahren noch stehen. Denn der Anstieg des Meeresspiegels geht sehr langsam vonstatten. Aber für andere Länder immer noch viel zu schnell. Bereits ein Anstieg um nur einen Meter, den Dirk Notz bis zum Ende des 21. Jahrhunderts erwartet, würde in einem Land wie Bangladesch rund 1/6 des Staatsgebietes dauerhaft überfluten. Für Dirk Notz ist diese Bedrohung für unzählige Menschen ein Hauptgrund, warum wir den Klimawandel nicht einfach hinnehmen dürfen. Sondern versuchen müssen, die Erderwärmung so stark wie nur möglich zu begrenzen: „Das ist einer der Gründe, warum wir dieses 2-Grad-Ziel damals wissenschaftlich formuliert haben. Weil wir die Hoffnung haben, dass, wenn wir das 2-Grad-Ziel einhalten, der größte Teil dieser Eismassen, die auf dem Land aufliegen, erhalten bleiben können. Und es gibt bei diesen Eismassen so Grenzwerte: wenn wir die überschreiten von der Erwärmung her. Dann fängt das Eis an abzuschmelzen, abzurutschen und es rutscht dann immer weiter ab, egal, was wir danach machen." Im Klartext: wenn wir die Erderwärmung auf zwei Grad beschränken, können wir das Allerschlimmste gerade noch abwenden. Im Abkommen von Paris verpflichtet sich die Staatengemeinschaft sogar, die Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad, nämlich möglichst 1,5 Grad, zu begrenzen. Mittelfristig will Deutschland deshalb seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 senken. 2050 soll das Land dann weitgehend treibhausgasneutral sein.Aber wie soll diese CO_2-Revolution global funktionieren, wenn gleichzeitig der Energiehunger der Welt immer weiter steigt? Frank Dittmann vom Deutschen Museum in München kümmert sich um die Energieausstellungen des Hauses. Er weiß: Entscheidend für die Umwelt ist weniger die Menge der verbrauchten Energie als vielmehr die Energiequelle: „Bei der Verbrennung von Kohle, zum Beispiel 1 Kilogramm Kohle, entstehen fast 4 kg CO_2, genau genommen 3,7. Und dieses CO_2 ist eigentlich ein Spurengas in der Luft: 0,4 % ist ganz wenig. Aber ein bisschen mehr davon bewirkt, dass gewissermaßen weniger Sonnenenergie zurück gestreut wird ins All und etwas mehr hier bleibt. Das heißt, es ist ganz klar, die Atmosphäre und die Erde insgesamt erwärmt sich." Seit Beginn der Industrialisierung vor rund 250 Jahren verfeuert der Mensch gigantische Mengen an Erdöl, Braunkohle, Steinkohle und Erdgas. Und treibt so den CO_2-Anteil in der Atmosphäre in immer größere Höhen. Zwar werden die Methoden zur Energieerzeugung immer effizienter. Und auch mehr Energie aus Sonne, Wind und Wasserkraft wird erzeugt. Weil aber global gesehen immer mehr Menschen Auto fahren, mit dem Flugzeug verreisen, Elektrogeräte benutzen und Fleisch essen, steigt der weltweite CO_2-Ausstoß trotzdem. Vor allem, weil weltweit noch immer rund 80 % der Energie aus Kohle, Öl und Gas erzeugt werden. Etwa die Hälfte dieser Energie verbraucht die Industrie, ca. ein Viertel der Transportsektor, also Autos, LKW, Züge und Flugzeuge, und ein weiteres Achtel wir Menschen zu Hause: zum Heizen, Kochen, Waschen. Für Frank Dittmann ist deshalb

klar: Will man die Klimaziele erreichen und die Erderwärmung begrenzen, müssen wir dieses fossile Zeitalter beenden. Und Industrie, Transport und Privathaushalte mit erneuerbarer Energie versorgen. Konsequent und am besten sofort: „Es ist im Grunde unsere einzige Hoffnung, die wir haben. Weil, so kann es nicht weitergehen. Im Augenblick brauchen wir zwei bis drei Erden, die wir haben, um unseren Lebensstandard zu halten, den wir jetzt gerade haben – aber nur im Norden! Und im Süden die Menschen wollen natürlich auch da hin. Das heißt, wir werden irgendwann mal 4 oder 5 Erden dazu brauchen. Und das geht schlicht und einfach nicht. Das heißt, wir werden es schaffen müssen."
Und wie stark der Klimawandel das Leben der Menschen herausfordert, das kann man in den Ländern der Sahelzone beobachten. Fabian Nolde von der Hilfsorganisation Help arbeitet genau dort als Entwicklungshelfer. Er kennt die Situation in Staaten wie Mali, dem Tschad, Burkina Faso oder dem Südsudan – und die Probleme der Menschen in diesem extrem

heißen und trockenen Teil Afrikas: „Auf der einen Seite ist es richtig, dass es schon schwierige Bedingungen sind, unter denen die Menschen schon immer gelebt haben. Allerdings ist der Abstand zwischen Krisen sehr viel kürzer geworden. Es ist normal, dass irgendwann eine klimatische Anomalie auftritt. Aber es ist nicht normal, dass dies fast jedes Jahr passiert.“ Wenn ein solches Extremklima zur Normalität wird, dann sind bald noch mehr Menschen in der Sahelzone auf humanitäre Hilfe angewiesen. Und immer mehr Frauen, Männer und Kinder werden sich auf die Flucht nach Europa begeben, weil ihre Heimat unbewohnbar geworden ist. „Es sind oft Mütter, die verzweifelt sind, dass sie ihre Kinder nicht ernähren können beispielsweise. Es sind Dorfälteste, die nicht wissen, was die Zukunft für sie bereithält. Das ist schon ein sehr emotionaler Anblick, wenn man ein kleines Kind sieht, das stark unterernährt ist. Das berührt einen schon. Und das macht dann auch ein Stück weit wütend. Denn das sollte nicht so sein.“ (Fabian Nolde) Help betreibt deshalb Behandlungszentren, wo Unterernährte medizinische Hilfe bekommen. Vor allem aber

will Help vor Ort dafür sorgen, dass es erst gar nicht so weit kommt, dass die Menschen Hunger leiden. Der Schlüssel dafür ist Wasser: Ohne Wasser vertrocknen die Felder und verdursten die Tiere. Deshalb sind Brunnenbauprojekte ein Schwerpunkt der Hilfsorganisation in diesen Ländern. Denn auch in der Sahelzone gibt es Wasser. Man muss nur tief genug bohren und braucht eine Pumpe, die das Wasser an die Oberfläche fördert. Und das funktioniert sogar ohne Diesel oder ein funktionierendes Stromnetz – dank regenerativer Energie: „Es gibt sehr viel Sonne dort. Und wenn man so ein kleines Solarpanel installiert, ist das genug, um so eine Pumpe zu betreiben und dann kann man das einfach über diese Pumpe laufen lassen in den Tank und da können die Leute sich da ihr Wasser abzapfen.“ (Fabian Nolde) So können die Menschen trinken, kochen, waschen, ihre Tiere tränken und ihre Felder bewässern. Aber durch den Klimawandel sinkt der Grundwasserspiegel. Für viele Regionen der Welt, wie eben die Sahelzone, wären deshalb schon zwei Grad mehr eine Katastrophe. Und so bedroht der Klimawandel die Menschen und Regionen am Härtesten, die ihn am wenigsten verursacht haben. Denn das meiste CO_2 stammt aus China, den USA, und Europa. Wir haben also eine Verantwortung, uns dem Klimawandel entgegenzustellen, die über unsere Heimat Europa hinausreicht. Doch wie können wir den nötigen gesellschaftlichen Wandel anstoßen, damit hunderte Millionen Menschen nicht ihre Heimat zu verlieren drohen? Wie könnte eine Energievision 2050 aussehen, die dieses Ziel erreicht? Als Futurologe beschäftigt sich Ludwig Engel aus Berlin mit genau solchen Fragen über die Zukunft unserer Gesellschaft: „Wir können die Zukunft nicht wissen. Es gibt keine Möglichkeit genau vorherzusagen, was morgen passiert. Aber obwohl wir die Zukunft nicht wissen können, können wir sie gestalten, weil sie eben noch nicht da ist. Das heißt, wir müssen fordern. Wir müssen immer die absurdesten Forderungen an die Gegenwart stellen: Seien wir realistisch, fordern wir das Unmögliche – nur dadurch kann überhaupt Fortschritt erfolgen. Unsere Unzufriedenheit mit der Gegenwart kann also der erste Schritt hin zu einer besseren Zukunft sein. Aber hier steht uns unsere eigene Wahrnehmung der Welt oft im Weg: Das Problem ist, dass wir Menschen auf negative Ereignisse einfach viel, viel stärker reagieren. Wenn man sich die Geschichte der Science-Fiction-Filme anschaut, ist es immer eine Krise. Es ist immer etwas Negatives, was in Zukunft passiert, was dann wiederum die Protagonisten in den Film dazu bringt, irgendetwas dagegen zu unternehmen. Und das ist den Menschen sehr, sehr tief eingeschrieben. Die Folgeerscheinungen des Klimawandels, die wir erleben, wie mal ein heißer Sommer, wie eine Überschwemmung, sind nicht ausreichend genug, um unser Verhalten zu verändern.“ Im Klartext: Gerade weil wir Europäer als Mitverursacher des Klimawandels zu wenig von den Auswirkungen selbst spüren, fällt uns das Umsteuern so schwer. Heißt das also, wir müssen warten, bis auch in Deutschland die Klimabombe hochgeht, ehe sich etwas Grundlegendes ändern kann? Brauchen wir erst Dürre- und Überschwemmungskatastrophen vor der Haustür, damit unsere umweltfreundliche Energievision Wirklichkeit werden kann? Nein, sagt Ludwig Engel. Denn wenn wir ein Bewusstsein für die Bedrohung unserer Zukunft haben, dann kommt der Rest fast von alleine. Denn Probleme will der Mensch lösen. Und so kommt Wandel zustande: durch neue Ideen und Technologien – und die gilt es auszuprobieren. Jetzt. „Prinzipiell ist die Technologie unser Freund. Das Einzige, was uns hilft. Das einzige Werkzeug, was wir besitzen, um in eine bessere Zukunft zu gelangen. Indem wir alle unterschiedlichen Energieformen an allen Orten ausprobieren und testen. Das heißt, das ganze Land sieht aus wie ein Energie-Testlabor.“ (Ludwig Engel) Und wenn ganz Deutschland ein Testlabor für die Energiewende werden soll, dann sind wir auch alle aufgerufen mitzumachen. So wie Bengü Sahin. Bereits als Schülerin arbeitet die Berlinerin in einem Labor an einem der Hauptprobleme der Energiewende: der Speicherung überschüssigen Ökostroms. Gemeinsam mit dem Chemiker Abdul Fetyan von der Freien Universität Berlin schaut sie sich dazu sogenannte Redox-Flow-Batterien genauer an. Und gewinnt mit dieser Arbeit prompt den Sonderpreis „Erneuerbare Energien“ bei „Jugend forscht“: „Manchmal fühlt man sich auch machtlos, weil man so als Schüler sich denkt, ich kann jetzt irgendwie die Politik nicht im großen Rahmen beeinflussen und ich kann irgendwie Dinge nicht aufhalten. Und ich finde, man sollte sich nicht abschrecken lassen. Man tut gut daran, einfach das zu tun, was man sozusagen in der Hand hat und dann sollte man die Möglichkeiten aber auch ergreifen. Beides habe ich festgestellt jetzt mit meinem Projekt. Ich dachte irgendwie am Anfang, es ist einfach ein Schulprojekt, okay, dann war ich bei ‚Jugend forscht‘. Da hat man ein bisschen Aufmerksamkeit bekommen, aber ich fand es wirklich sehr interessant. Wie groß es mit der Zeit geworden ist. Dann hatte ich irgendwie mal eine Anfrage für einen kleinen Zeitungsartikel und dann war noch ein Artikel im Internet. Und dann trifft man den Minister und dann hat man das Gefühl, dass man vielleicht doch irgendwie mal so seine Stimme erheben konnte und dass es irgendwie gehört wird, so machtlos ist man dann vielleicht gar nicht.“ Redox-Flow-Batterien sind effiziente und langlebige Batterien. Sie speichern elektrische Energie in Form von chemischen Verbindungen, die in einer Flüssigkeit statt in Feststoffen wie bei einem Handy-Akku vorliegen. Man verwendet sie für die Energiespeicherung an Photovoltaikanlagen und Windparks. Eben weil man mit riesigen Flüssigkeitsmengen, die man zum Beispiel unterirdisch in Salzstöcken lagert, gigantische Mengen Energie speichern kann. Und diese dann nutzen kann, wenn mal nicht die Sonne scheint. Bengü Sahin und Abdul Fetyan haben sich für ihre Forschung das Kohlenstoffvlies in der Batterie vorgenommen, wo die eigentliche chemische Reaktion stattfindet. Sie ersetzen das gängige Vlies durch eines, das sie selbst hergestellt haben. Und tatsächlich: Über die verbesserte Oberfläche ihres neuen Vlieses kann wesentlich mehr Strom fließen. Im Ergebnis kann Bengüs Batterie so schneller Energie bereitstellen und hat eine längere Lebensdauer: „Es ist halt super effizient. Das ist eigentlich so toll daran, dass man mit einfachen Mitteln Großes bewegen kann. Man muss jetzt nicht unbedingt ein Chemie-Ass sein oder man muss nicht Geowissenschaften ganz toll mögen. Es gibt wirklich Themen rund um erneuerbare Energien, die ganz unterschiedlich sind. Da kann man eigene Apparaturen bauen, wenn man irgendwie lieber baut. Oder man kann chemische Substanzen untersuchen, so wie ich das gemacht habe. Also, man ist nicht eingeschränkt bei erneuerbaren Energien.“ Wir brauchen eben nicht nur Naturwissenschaften, wenn wir uns dem Klimawandel entgegenstellen wollen. Auch mit ehrenamtlichem Engagement zu Hause kann man auf globaler Ebene etwas bewirken. So wie Randi Sandmann aus Schleswig-Holstein. Sie ist Klimabotschafterin des Vereins Plant-for-the-Planet. Und dieser Verein hat ein ebenso einfaches wie ehrgeiziges Ziel: eine Billion oder 1000 Milliarden Bäume zu pflanzen. Und tatsächlich, über 15 Milliarden neue Bäume hat die Initiative bereits geschafft. „1000 Milliarden Bäume ist das, was wir im Moment noch an Platz auf der Erde haben. Also, es ist genauso viel Platz für 1000 Milliarden Bäume, ohne dass wir irgendwelche anderen Flächen, die wir zum Beispiel für Getreideanbau oder Nahrungsmittel brauchen, wegholzen. Mit diesen 1000 Milliarden Bäumen können wir gerade noch versuchen, das Ziel von der 2-Grad -Erderwärmung zu erreichen und somit die Kurve zu bekommen.“ Den Mechanismus dahinter kennt jede Schülerin und jeder Schüler wenigstens vom Hörensagen aus der Schule: Photosynthese. Denn Bäume können durch Sonnenenergie das CO_2 in der Erdatmosphäre aufnehmen und mithilfe von Wasser in Glucose umwandeln. Vereinfacht gesagt: Bäume speichern das Treibhausgaus Kohlendioxid in ihrem Holz. Durchschnittlich entzieht ein Baum so jedes Jahr 10 kg CO_2 der Atmosphäre. Und weniger CO_2 bedeutet weniger Klimawandel. Deswegen pflanzen Randi und ihre Freunde Baum um Baum. Aber nicht nur in Deutschland. Sie sammeln auch Spenden für Projekte in anderen Ländern. Vor allem in Mexiko ist Plant-for-the-Planet aktiv. Denn hier gibt es riesige Gebiete, die einst bewaldet waren. Dann aber großflächig abgeholzt wurden. Bäume wachsen hier 4-mal so schnell wie in Mitteleuropa. Plant-for-the-Planet möchte solche Gebiete systematisch wieder aufforsten. Zum Wohl der Umwelt, aber auch der Menschen vor Ort. Denn mit den Aufforstungsprojekten entstehen in Mexiko auch Arbeitsplätze für die Bewohner, die die Bäume pflanzen, pflegen und auch mit der Verarbeitung des so gewachsenen Holzes, zum Beispiel zu Möbeln, Geld verdienen können. Und so ist Randis Engagement als Klimabotschafterin zugleich Arbeit zu Hause in Schleswig-Holstein und gemeinsam mit ihren Freunden Unterstützung für ein globales Projekt im Kampf gegen den Klimawandel: „Am Anfang waren die ein bisschen skeptisch. Von wegen Bäume pflanzen: ‚Was bringt das groß, wenn ich jetzt ein, zwei Bäume pflanze. Das verändert nichts.‘ Aber relativ schnell haben viele gemerkt, das ist eine sehr gute Sache und es bringt total viel Spaß und man weiß, man hat wirklich was geschafft, auch gemeinsam in einer Gruppe. Und dann sind ganz viele auch dazugekommen. Wir Kinder und Jugendliche sind schon ein bisschen besorgt, da es ja unsere Zukunft ist und unser Planet, auf dem wir noch leben müssen. Und wenn wir jetzt nichts tun, dann wird sich auch nichts ändern und deshalb haben wir gesagt: ‚Stop talking, start planting.‘ Also lasst uns jetzt etwas tun für unsere Zukunft, damit wir später noch auf diesem Planeten leben können.“

Erderwärmung und der Klimawandel sind ein Problem für die ganze Welt: Hitze, Dürre und Überschwemmungen bedrohen das Leben von Milliarden von Menschen. Ein „Weiter so“ kann es deshalb nicht geben. Wir alle müssen unsere Lebensgewohnheiten überdenken. Wie wir von A nach B kommen. Wie wir heizen. Was wir essen. Welche Dinge wir wirklich brauchen. Und hier kommt es besonders auf die junge Generation an. Die Schülerinnen und Schüler von heute sind nicht am Klimawandel schuld. Aber sie können die Generation sein, die einen echten Wandel fordert und anstößt. Und so der Welt der Erwachsenen den so dringend nötigen Impuls in eine besser Zukunft geben kann. In ein Jahr 2050, in dem Erdöl, Kohle und Erdgas keine Rolle mehr spielen. In eine Zukunft, in der eure Energievision 2050 Wirklichkeit geworden ist

Modulfilme (optional)

01 Alltag

Ein Leben komplett ohne Kohlendioxid-Emissionen ist unmöglich. Denn dazu müssten wir aufhören zu atmen. Aber es gibt sehr wohl Möglichkeiten für uns alle, unsere Treibhausgasemissionen herunterzuschrauben. Rund 11.000 kg CO_2 verursacht ein Mensch in Deutschland im Durchschnitt pro Jahr. Auf weniger als 1.000 kg will die Bundesregierung diesen Ausstoß in den nächsten Jahrzehnten schrittweise absenken. Und solche 1.000 kg kommen schnell zusammen, wenn wir uns unseren Alltag

genauer anschauen. Wer einmal im Jahr von Düsseldorf nach Mallorca fliegt, verursacht dabei circa 680 kg CO_2 - und damit schon über die Hälfte seines kompletten Jahresbudgets. Fernreisen und klimabewusst leben: das geht also – wenigstens im Moment – noch nicht zusammen. Aber auch das Auto ist eine CO_2-Schleuder. Selbst ein neuer Kleinwagen bläst mehr als 1 kg CO_2 für eine Strecke von nur 10 km aus dem Auspuff. Wer kurze Strecken mit dem Fahrrad, Bus oder der U-Bahn zurücklegt, der schont sein CO_2-Budget. Und auch auf dem Teller haben wir die Wahl. Um mehr als 1000 kg unterscheidet sich die CO_2-Bilanz eines Fleischfans von jemandem, der sich größtenteils pflanzlich ernährt. Wer sich im Winter 1 kg Erdbeeren aus Südafrika einfliegen lässt, gönnt sich damit auch über 10 kg Kohlendioxid. Und dann sind da noch die vielen Kleinigkeiten in unserem Leben, die für sich genommen Lappalien sind. Ein Coffee2GO-Becher etwa schlägt mit 110 Gramm Kohlendioxid zu Buche. Bei rund 3 Milliarden Bechern alleine in Deutschland ein Riesenproblem. Einmal ausgiebig heiß duschen mit ca. 50 Litern Wasser entspricht 3 kg CO_2. Ein Jahr lang jeden Tag 5 Minuten die Haare föhnen: 40 kg Kohlendioxid. Eine neue Jeans 24 kg. Eine Tafel Schokolade 340 g. Ein Jahr lang heizen: 1.750 kg CO_2. Die Liste ist endlos. Und zeigt vor allem, warum wir in Europa eigentlich alle jedes Jahr unser CO_2-Budget überschreiten. Aber wir können etwas machen: auf die CO_2-Bilanz der Dinge in unserem Alltag achten. Das Auto öfter mal stehenlassen. Einmalartikel vermeiden. Nur das kaufen, was wir wirklich brauchen. Und dann möglichst nur Dinge, die nachhaltig und regional hergestellt wurden. Und uns vor allem nicht damit abfinden, dass unsere Gesellschaft bei weitem noch nicht so klimafreundlich ist, wie sie es sein könnte und müsste.

02 Ernährung

Ein Supermarktparkplatz in Osnabrück. Baris Özel und seine Kollegen brutzeln Burger. Und der Start-Up-Unternehmer ist stolz: denn trotz Regenwetter interessieren sich viele Menschen für seine neuartigen Frikadellen. Und probieren: „Lecker. Nicht wie ein normaler Rindfleischburger.“, „Leicht nussig, so ein bisschen wie Falafel, aber sehr würzig!“ Dass Baris‘ Buletten so gut ankommen, ist nicht selbstverständlich. Denn die Bratlinge seiner Firma Bugfoundation enthalten neben Gemüse, Soja und Gewürzen vor allem eine Hauptzutat: über 30 % Käferlarvenfleisch. Und sind damit die ersten Insektenburger, die man in Deutschland im Supermarkt kaufen kann. Für Gründer Baris sind diese Buffalowürmer die Zukunft: „Nahrungsmittel aus Insekten sind eine sehr nachhaltige Proteinquelle. Mal kurz als Vergleich: wenn man die gleiche Menge Protein aus z.B. Rindfleisch herstellt. Im Vergleich zu der gleichen Menge

aus Insekten kann man sagen, dass wir für die gleiche Menge Proteine ungefähr 1000-mal weniger Wasser benötigen. Nur 1/12 der Futtermittel verwenden und dabei 100-mal weniger Treibhausgase emittieren und viel, viel weniger Platz verbrauchen.“ Aber heißt das etwa, dass wir alle schon bald Insekten essen müssen, um die Umwelt zu schonen? Tatsache jedenfalls ist, dass Landwirtschaft rund 1/4 der weltweiten Treibhausemissionen verursacht: CO_2 wird durch Abholzung und Treibstoffverbrauch freigesetzt, Lachgas beim Düngen der Felder. Das besonders klimaschädliche Methan wiederum entsteht im Verdauungstrakt von Rindern. Alles Probleme, die bei der Insektenzucht keine Rolle spielen. Denn die Krabbeltierchen sind anspruchslos: „Unsere Insekten bekommen ein Getreide-Substrat und Gemüse, ein bisschen Obst, um Feuchtigkeit aufzunehmen. Aber es ist jetzt nichts, was aus der Ferne der Welt herangeschafft werden müsste. Man kann Insekten eigentlich relativ einfach züchten und rein theoretisch auch überall in der Welt.“ (Baris Özel) Und auch wenn weltweit vor allem in Asien und Afrika Milliarden von Menschen schon heute Insekten essen: In Europa haben Feinkostkäfer trotz aller Umweltvorteile nicht nur Fans: „Ekliges Eiweiß. Mehr kann ich dazu nicht sagen.“, „Ich mag‘s halt nicht und will‘s auch nicht probieren. Es ist einfach widerlich so was!“ Aber nicht nur bei der Herstellung von fleischhaltiger, proteinreicher Nahrung entstehen Treibhausgase. Auch unser Obst und Gemüse hat häufig eine desaströse Ökobilanz. Der Grund: lange Transportwege, energieintensive Kühltechnik und vor allem Verschwendung und Wegwerfen machen die eigentlich umweltfreundli-

che CO2-Bilanz eines Salatkopf wieder zu Nichte. Ein Problem, dem die Gründerin Isabel von Molitor den Kampf angesagt hat. Mit ihrem Start-Up ‚Farmers Cut' möchte sie Salate und Gemüse dort anbauen, wo sie auch gegessen werden: in der Stadt. „Vertical Farming", also Gemüseanbau in die Höhe, heißt diese neue Technik, mit der aus alten Lagerhallen die Gemüsefelder der Zukunft werden sollen: „Wir sind kein Nischenanbieter für den Supermarkt beispielsweise, sondern wirklich in großer Dimensionen können wir Städte damit versorgen. Beispielsweise jetzt in unserer Pilotfarm hier in Hamburg, in der ersten Farm – das besteht aus einem Modul – können wir auf 540 m² so viel anbauen wie normalerweise auf dem Land auf 15 000 m² angebaut wird. Das heißt, wir haben die 30-fache Effizienz." Das Erfolgsgeheimnis: optimale Beleuchtung, Bewässerung und klimatische Bedingungen in geschlossenen Hochbeeten. Kaum drei Wochen braucht der Salat von Farmers Cut so von der Aussaat bis zur Ernte. Vor allem aber: Er muss nicht erst mit dem LKW durch halb Europa gefahren werden und Pflanzenschutzmittel braucht man in den Vertikalbeeten

auch nicht. „Wir haben keine Abhängigkeit von außen, weder bei Dürre wie diesen Sommer, noch bei Überschwemmungen, Hagel, Regen. Das heißt, die Stärke liegt bei uns darin, dass wir konstant immer die gleiche Verfügbarkeit anbieten können oder haben und dadurch auch die Qualität durchweg das ganze Jahr über aufrechterhalten können." (Isabel von Molitor) Mittelfristig sollen bei Farmers Cut auch Erdbeeren, Tomaten, Paprika und sogar Getreidesorten wachsen können. Und so könnte in alten Lagerhallen unsere Nahrung von morgen entstehen. Wo Salate neben Weizen und Mais wachsen. Und wo Buffalowürmer mit den Pflanzenresten gefüttert werden. So dass der Hamburger der Zukunft vielleicht vom Brötchen über die Frikadelle bis hin zu Salat und Gurke nicht mehr aus Argentinien, Holland und Spanien importiert wird, sondern komplett vor Ort wächst. Eine urbane Kreislaufwirtschaft – komplett CO_2-neutral und klimafreundlich.

03 Mobilität

Gabriele Semino von der TU München hat eine Vision. Er will Menschen mit Schallgeschwindigkeit durch eine luftleere Röhre schießen, um von A nach B zu kommen. „Hyperloop" heißt dieses vom Silicon-Valley-Milliardär Elon Musk bekannt gemachte System, das Geschwindigkeiten von über 1200 km/h ermöglichen soll. 4-mal schneller als ein ICE, fast 50 % schneller als ein Düsenjet, soll der Hyperloop viele Flugreisen überflüs-

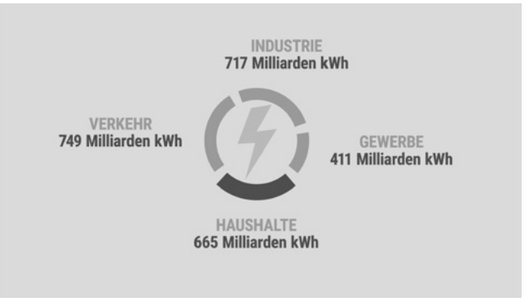
sig machen. Noch gibt es dieses Transportmittel der Zukunft nur in der Theorie. Aber der amerikanische SpaceX Konzern sucht bei der Entwicklung des Hyperloop über einen Wettbewerb nach der schnellsten Transportkapsel. Und diesen Wettbewerb hat Gabriele mit seinem 40-köpfigen Team im Sommer 2018 gewonnen. Zum dritten Mal in Folge: „Wir denken auf jeden Fall, dass mit der Kapsel, auch so wie sie jetzt ist, mit ein paar Änderungen man noch relativ viel rausholen kann. Wir haben die Kapsel noch nicht komplett ausgereizt. Wir können noch ein bisschen schneller fahren. Ziel ist natürlich, dass ich eines Tages kein Astronaut sein muss, um das zu überleben oder kein Kampfjetpilot." Im Klartext: Mit dem Modell kann man aktuell nicht mal einen Hamster lebend transportieren. Aber der Bedarf an neuen Mobilitätslösungen wie dem Hyperloop ist groß. Denn so, wie wir aktuell reisen, können wir nicht weitermachen. Zu groß ist der CO_2-Ausstoß von Flugzeugen, zu langsam sind unsere Züge, wenn es darum geht, größere Strecken zurückzulegen.

Und genau hier sieht Gabriele die Nische für den Hyperloop: "München-Berlin lässt sich mit dem Zug seit neuestem in nur ungefähr 4 Stunden fahren. Wenn alles glatt läuft. Und mit dem Flugzeug ist man bei ungefähr einer Stunde. Doch beim Flugzeug muss man auch mitbedenken, man muss meistens zum Flughafen, was tendenziell außerhalb der Stadt ist und so weiter. Das ist nicht so praktisch, wie im Hauptbahnhof einzusteigen. Das heißt, man merkt, in diesem mittleren Bereich hat man mit dem Flugzeug bestimmte Probleme, mit dem Zug bestimmte andere Probleme. Und genau in diesem mittleren Bereich wäre halt ein Hyperloop am sinnvollsten." Technisch, davon ist Gabriele überzeugt, ist der Hyperloop in einigen Jahren machbar. Was aber den zu erwartenden Energieverbrauch für die Röhrenbahn angeht, sind sich die Experten unsicher. Die Erwartung ist groß, dass wir mit dem Hyperloop deutlich energieeffizienter reisen können als mit Flugzeugen. Einen weiteren Vorteil hat der Hyperloop definitiv: Er fährt elektrisch. Somit würde er direkt keinerlei CO_2-Emissionen erzeugen. Denn er kann mit erneuerbarer Energie, zum Beispiel aus Wind und Sonne, betrieben werden. Aber nicht nur unser Personentransport braucht ein Update. Auch unsere Güterreisen aktuell: klimaschädlich und ineffizient. Vor allem LKW mit ihren Dieselmotoren sind hier ein Problem. Und deshalb will Siemens das fossile Zeitalter für LKW beenden. Auf einer Teststrecke in Groß-Dölln bei Berlin kann man schon heute besichtigen, wie sich der Konzern die Zukunft des Straßentransports vorstellt. Und diese Zukunft sieht ein bisschen aus wie von gestern: mit Oberleitungen wie bei einer Straßenbahn. Auch Projektleiter Hasso Grünjes war am Anfang wenig beeindruckt vom „E-Highway", wie das Projekt bei Siemens heißt: „Als ich das System das erste Mal gesehen habe, hat mir ein Kollege ein Bild gezeigt von einer Autobahn mit einer Oberleitung. Ich habe nur gesagt: Komm, leg das Zeug weg und mach' was Vernünftiges. Es hat eine gewisse Zeit gedauert, bis ich dann die Sinnhaftigkeit des Systems gesehen habe und auch die Begeisterung dafür entwickelt habe. Letztendlich ist es faszinierend, wie man alte Technologien zusammenbringt und damit eine Lösung schafft, die jetzt verfügbar wäre und jetzt tatsächlich einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung, also umweltfreundlicheren Transportlösungen, schaffen kann." Die LKW-Prototypen auf der Teststrecke fahren also elektrisch

mit Strom aus der Oberleitung. Der Vorteil: sie brauchen keine langstreckentauglichen Batterien wie Elektroautos und kein Wasserstoffgas wie Brennstoffzellenfahrzeuge. Das bedeutet: keine CO_2-Emissionen, keine Ladezeiten, kein Tanken. Dort, wo es keine Leitungen gibt oder auch zum Überholen oder Ausweichen, koppeln sich die LKW einfach ab und fahren als Hybrid weiter. Und so sollen die LKW dann auch die letzten Kilometer in der Stadt zurücklegen: als Hybrid-LKW, sauber und leise. „Wenn wir ein solches Oberleitung-System haben, dann können wir kontinuierlich durchfahren. Unter der Oberleitung laden währenddessen die Batterien des Fahrzeugs. Und wenn wir dann die Oberleitung verlassen, fahren wir aus der Batterie und dann fährt das Fahrzeug automatisch wieder unter die Oberleitung und lädt bei der Rückfahrt wieder seine Batterie, um das gleiche am anderen Ende seiner Strecke machen zu können. Es ist ein Bestandteil, ein vielleicht notwendiger Bestandteil eines umweltfreundlichen Transportsystems, weil es zum Beispiel für Batterien die Langstreckenproblematik lösen kann, weil es sehr effizient ist, weil es eben eine Infrastruktur ist, die viele Fahrzeuge gleichzeitig versorgen kann." (Hasso Grünjes) Auf 3 Fernstraßenabschnitten in Deutschland können die E-Highway-Trucks schon bald ihre Alltagstauglichkeit unter Beweis stellen. In einem nächsten Schritt möchte Siemens dann die 4.000 von LKW meist befahrenen Kilometer Autobahn elektrifizieren. Und so der Technik endgültig zum Durchbruch verhelfen. Die Beispiele zeigen: Das altbewährte Oberleitungssystem kann gemeinsam mit dem Hyperloop ein wichtiger Bestandteil einer emissionsfreien Zukunftsvision werden. Die Lösung für unsere Mobilitätsprobleme muss also gar nicht unbedingt nach Science-Fiction aussehen. Manchmal kann uns auch ein smarter Blick auf die Vergangenheit helfen, damit wir alle im Jahr 2050 umweltfreundlich von A nach B kommen.

04 Wohnen

665 Milliarden kWh an Energie haben 2016 die Privathaushalte in Deutschland zum Wohnen verbraucht. Mit anderen Worten: Fast ¼ der Endenergie in Deutschland verwenden wir alle für Heizen, Duschen, Kochen und Elektrogeräte wie Kühlschränke, Wäschetrockner, Fernseher und Tablets. Und diese Energie muss irgendwo herkommen. Aus großen Kohlekraftwerken zum Beispiel, die Strom und Fernwärme erzeugen. Oder aus Heizöl, Gas oder Holz, das im Haus selbst verfeuert wird. Noch. Denn schon längst versuchen Städte und Gemeinden den Energiebedarf ihrer Bürgerinnen und Bürger nachhaltig zu decken. Ohne fossile Energieträger und damit CO_2-Emissionen. Und hier sind manche Gemeinden weiter als andere. Im pfälzischen Enkenbach-Alsenborn z. B. befindet sich nicht nur das Strom- und Wärmenetz im Besitz der Gemeinde. Auch die Stromerzeugung hat man hier selbst in die Hand genommen. Mit großem Erfolg, sagt Klimaschutzmanagerin Julia Michalke: „Wir haben angefangen, erneuerbare Energien- Anlagen auszubauen. Dazu gehört auch ein Biomasse-Heizkraftwerk. Wir haben eine eigene Photovoltaikanlage. Wir haben ein Windkraftrad und eigentlich versorgen wir uns schon fast hundertprozentig aus grüner Energie, erneuerbaren Energien." Wer über die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn seinen Strom bezieht, erhält also fast reinen, regional erzeugten Ökostrom. 17 Millionen kWh und damit rund ein 1/3 des gesamten Strombedarfs der Gemeinde erzeugt alleine das Biomasse-Heizkraftwerk: vor allem aus Holzhackschnitzeln und damit CO_2-neutral. Und diesen Strom möchte man auch anderweitig einsetzen. Z. B. für Elektromobilität im Fuhrpark der Gemeinde. Vor allem möchte man aber überschüssigen Strom aus Spitzenzeiten auch speichern können: in Großbatterien. Die Lösung hierfür: ein sogenanntes virtuelles Kraftwerk, das alle Energieerzeuger und diesen Batteriespeicher digital vernetzt. Und so Enkenbach-Alsenborn der Energie-Unabhängigkeit ein weiteres Stück näher bringt. „Momentan ist es noch so, dass man



wirklich auch noch Strom von woanders, von anderen Kraftwerken beziehen muss. Und aus diesem Grund wäre es wichtig, diesen Speicher zu integrieren, so dass man sagt: Ich kann auf diesen Speicher zugreifen und somit den Ort immer regelmäßig versorgen, ohne dass man von außen, wie gesagt, Strom bezieht. Dass nur Enkenbach-Alsenborn ganz allein von seiner eigenen Stromproduktion leben kann." (Julia Michalke) Und tatsächlich sind die Speicherung und das Verfügbarmachen von erneuerbarer Energie, die unter optimalen Bedingungen gewonnen wurde, ein Hauptproblem der Energiewende. Denn wir alle erwarten, dass wir auch in Zukunft jederzeit kochen, baden oder das Licht einschalten können. Und nicht warten müssen, bis die Sonne aufgeht oder der Wind weht. Eine andere Speichermethode betreibt das Stadtwerk Haßfurt in Franken: Sogenanntes PowerToX. Hier wird überschüssiger Strom aus dem Windpark nicht in Batterien geparkt, sondern genutzt, um durch Elektrolyse Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff aufzuspalten. „Windgas" nennt der Betreiber diesen Wasserstoff – und ist von den Vorteilen des Energieträgers überzeugt: „Gas kann man speichern und auch längere Zeit speichern. Strom ist immer nur kurzzeitig in Batterien speicherbar und deswegen ist hier der Wasserstoff als Gasspeicher viel längerfristig angelegt und wir können aus unserem Wasserstofftank jederzeit das Gas wieder umwandeln in Strom, wenn wir es brauchen. Batterien haben eine gewisse Kapazität, die sie aufnehmen können und dann wieder abgeben. Aber hier das Gas, wie gesagt, das können wir auch längere Zeit lagern und dann eben wieder verstromen, wenn Flaute ist oder wenn keine Sonnenenergie mehr zur Verfügung steht." (Norbert Zösch, Geschäftsführer Stadtwerke Haßfurt)

Als Wasserstoff kommt die Ökoenergie sogar durch die Gasleitungen zu den Haßfurtern nach Hause. Denn das Windgas wird einfach dem Erdgas beigemischt und kann dann zu Hause zum Heizen oder Kochen verwendet werden, wo es vollkommen CO_2-frei verbrennt. Aber: Noch ist der so erzeugte Wasserstoff um ein vielfaches teurer als zum Beispiel importiertes Erdgas. Unter anderem deshalb, weil das Stadtwerk Haßfurt für jede zur Herstellung des Windgases verbrauchte kWh Windstrom die erneuerbare Energien-Umlage von knapp 7 Cent bezahlen muss. Und so funktioniert das Windgasexperiment in Haßfurt nur, weil die Kunden des Kooperationspartners Greenpeace Energy freiwillig einen geringfügig höheren Preis auf ihr Erdgas bezahlen. „Technisch gibt es keine Herausforderungen, die nicht zu lösen sind. Nur die wirtschaftlichen. Die momentanen Rahmenbedingungen, dass wir eben hier noch eine Abgabe zahlen müssen auf den eingesetzten Strom. Das ist hinderlich. Und dann auch die Anlagentechnik, die noch relativ teuer ist. Auf der anderen Seite könnte sich aber jedes Stadtwerke oder jeder Energieversorger so eine Anlage sicherlich leisten, wenn er einen kleinen Aufschlag auf den Erdgaspreis machen würde oder seine Marge eben entsprechend zurückfährt." Die Beispiele zeigen: Eine klimafreundliche Versorgung unserer Häuser und Wohnungen mit Energie ist möglich. Aber noch ist es schwierig, diese Ökoenergie zur gewünschten Zeit auch an den gewünschten Ort zu bringen. Zur Lösung dieses Problems soll auch die Digitalisierung beitragen. Sogenannte „Smart Homes", wie hier in Mannheim etwa, können erkennen, wann besonders viel Ökostrom produziert wird und schalten genau dann energieintensive Geräte wie Waschmaschine, Trockner oder Geschirrspüler an. Aber auch solche technischen Möglichkeiten können nur funktionieren, wenn wir alle bereit sind mitzumachen. Wenn wir Stromfresser und Energieschleudern zu Hause abschaffen. Wenn wir alle die Heizung eine Stufe herunterschalten. Und wenn wir uns schon mal auf eine Zukunft einstellen, in der die Waschmaschine nicht dann läuft, wenn wir das gerade wollen. Sondern dann, wenn gerade besonders viel Energie erzeugt wird.

Hoffnung säen im Sahel

Die Folgen des Klimawandels für die Entwicklungszusammenarbeit

Knapp 6 000 Kilometer spannt sich die Sahelzone über den afrikanischen Kontinent, vom Atlantik bis zum Roten Meer. Sie markiert den Übergang von der lebensfeindlichen Sahara im Norden zu den fruchtbaren Savannen des Südens. Für die arabischen Karawanenführer wirkte die von Akazien, Affenbrotbäumen und Sträuchern durchzogene Landschaft einst wie die Küste eines endlosen Sandmeeres, weshalb sie die Region El Sahel – „das Ufer" – nannten. Doch das Wort, dem einst so viel Hoffnung innewohnte, hat seine positive Bedeutung in den letzten Jahrzehnten verloren.

Heute steht die Sahelzone vor allem für eine von Kriegen und Katastrophen geplagte Region. Die Bilder von hungernden Menschen und blanken Tiergerippen im Wüstensand wirken allgegenwärtig. Infolge des Klimawandels nimmt der Regen in der Region kontinuierlich ab, Brunnen versiegen und immer öfter kommt es zu schweren Dürren, die Hungersnöte mit Tausenden Todesopfern nach sich ziehen. Mit jeder Dürre muss der Sahel der Wüste weiter weichen. Allein zwischen 1995 und 2005 sind 400 000 Quadratkilometer Ackerboden versandet, ein Gebiet von der Größe Deutschlands.

Flucht vor Krieg und Klimawandel

Der Klimawandel stellt die Menschen in Mali, Burkina Faso, Niger, Tschad und anderen Ländern der Sahelzone vor große Herausforderungen. Über sechs Millionen leiden derzeit Hunger, jedes fünfte Kind stirbt vor seinem fünften Geburtstag. Besonders in politisch angespannten Situationen treiben Hunger, Durst und Perspektivlosigkeit gerade junge Männer in die Hände von Rebellengruppen und gewalttätigen Extremisten. Immer wieder flammen Bürgerkriege auf. Terrorismus, Wilderei, Piraterie und Drogenhandel nehmen stetig zu und fordern neue Opfer.

Welche schwerwiegenden Folgen die Konflikte um knappe Ressourcen haben können, zeigt sich in Darfur, einer Region im Westen des Sudans. Die von Viehzucht lebenden Nomadenvölker gerieten dort auf der Suche nach neuen Weideländern immer wieder in gewaltsame Auseinandersetzungen mit anderen Hirten und Bauern. Die Streitigkeiten verschärften die ohnehin unruhige politische Lage, die schließlich 2003 eskalierte. Seither herrscht in Darfur ein anhaltender blutiger Konflikt, der bereits Hunderttausende Todesopfer gefordert hat und Millionen zur Flucht zwang.

Hoffnung säen mit Sonnenkraft

Der Darfur-Konflikt führt vor Augen, wie eng Klimawandel, Gewalt und Flucht im Sahel zusammenhängen. Eine langfristige Lösung der Probleme ist nur durch ganzheitliche Strategien möglich. Als die Hilfsorganisation „Help – Hilfe zur Selbsthilfe“ nach Ausbruch der Krise damit begann, die Tausenden Darfur-Flüchtlinge im benachbarten Tschad mit Wasser und Hilfsgütern zu versorgen, haben auch die humanitären Helfer bald die Notwendigkeit von nachhaltigen und vor allem umweltfreundlichen Lösungen erkannt.
Gemeinsam mit den Menschen vor Ort hat Help deshalb im Flüchtlingscamp Am Nabak die größte solarbetriebene Wasseranlage des Tschads errichtet. Knapp 100 000 Flüchtlinge und Einheimische verfügen dort inzwischen über einen sicheren und klimafreundlichen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Dafür wurde die Bonner Hilfsorganisation mit dem Deutschen Solarpreis ausgezeichnet.
Nach dem Prinzip der „Hilfe zur Selbsthilfe“ unterstützt Help die Menschen im Sahel und in über 20 Ländern weltweit, sich aus eigener Kraft aus Armut und Not zu befreien. Die Hilfsorganisation setzt dabei auf innovative und nachhaltige Projekte und bezieht die Einheimischen in alle Prozesse mit ein. Gemeinsam mit Help erarbeiten sie neue Wege zur effizienten Nutzung von Ressourcen und erhalten Informationen über die Vorteile von erneuerbaren Energien, Recyclingsystemen und Mülltrennung. Unter anderem gibt Help Schulungen im wasserschonenden Anbau von Gemüse, verteilt Saatgut, das auch in trockenen Böden gut gedeiht, und fördert aufstrebenden Unternehmergeist mit grüner Energie.

Aus Not wird Perspektive

In der Sahelzone mangelt es an Nahrung und Wasser, doch die Ressource, die am meisten benötigt wird, ist Perspektive. Selbst wer von Gewalt und Krieg verschont blieb oder entkommen konnte, hat weiterhin unter Armut und Hunger zu leiden. In ihrer Verzweiflung machen sich gerade viele junge Menschen auf den langen und gefährlichen Weg nach Europa. Sie setzen ihr Leben aufs Spiel, um ihrer eigenen Heimat zu entkommen – einer Heimat, die einst als hoffnungsvolles Ufer galt.
Wir alle müssen Verantwortung übernehmen für die Krise im Sahel. Unsere verschwenderische Lebensweise hat dazu geführt, dass die einst fruchtbare Landschaft zu einem Symbol für Not und Elend wurde. Durch unser tägliches Verhalten tragen wir zum Fortbestehen des Teufelskreises aus Klimawandel, Gewalt und Flucht bei. Eine klimaneutrale und umweltbewusstere Lebensweise, aber auch die Unterstützung von nachhaltiger Entwicklungszusammenarbeit, wie sie von Help umgesetzt wird, sind effektive Wege, den zerstörerischen Kreislauf endlich zu durchbrechen und Fluchtursachen zu bekämpfen. Gemeinsam können wir der Not Einhalt gebieten und dort Hoffnung säen, wo zurzeit nur Verzweiflung wächst.

Help – Hilfe zur Selbsthilfe e.V.

Help – Hilfe zur Selbsthilfe e. V. unterstützt als weltweit operierende Hilfsorganisation seit 1981 Menschen in Not und leistet schnelle und effektive Hilfe, unabhängig von Herkunft, Religion oder Weltanschauung. Schwerpunkte der Projektarbeit sind die Not- und Katastrophenhilfe, ebenso wie langfristig angelegte Entwicklungszusammenarbeit und Wiederaufbauprojekte. Help ist Unterzeichner der „Initiative Transparente Zivilgesellschaft“ und lässt sich alljährlich von unabhängigen Stellen prüfen.

Kontaktdaten

Help – Hilfe zur Selbsthilfe e.V.
Julius Burghardt
Bildungsarbeit
Reuterstr. 159, 53113 Bonn
Tel: +49 (0) 228 91529-14
E-Mail: burghardt@help-ev.de
www.help-ev.de

Ziele der Bundesregierung und Einschätzungen

Bei der Erreichung der Ziele wird der Klimaschutzplan nicht als Restriktion angesehen, sondern als Strategie zur Modernisierung der Volkswirtschaft.

Im November 2016 hat das Bundeskabinett den Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Vorausgegangen waren von Juni 2015 bis März 2016 Sondierungsgespräche, bei denen Bundesländer, Kommunen, Verbände sowie Bürgerinnen und Bürger gemeinsam Vorschläge für strategische, bis 2030 wirkende, Klimaschutzmaßnahmen entwickelten. Daraus entstanden sind 97 Maßnahmenvorschläge, die der Bundesregierung im März 2016 übergeben wurden. Gemeinsam mit wissenschaftlichen Studien und Szenarien und unter Berücksichtigung des Pariser Übereinkommens sind diese in den Klimaschutzplan 2050 eingeflossen.

Die zentralen Elemente sind:

- Langfristziel: Orientierung am Leitbild der weitgehenden Treibhausgasneutralität für Deutschland bis Mitte des Jahrhunderts
- Leitbilder und transformative Pfade als Orientierung für alle Handlungsfelder bis 2050
- Meilensteine und Ziele als Rahmen für alle Sektoren bis 2030
- Strategische Maßnahmen für jedes Handlungsfeld
- Etablierung eines lernenden Prozess, in dem die in Paris vereinbarte Ambitionssteigerung realisiert wird

Der Wettbewerb um Ideen und Technologien soll Deutschland auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität voranbringen. Es soll ein Paradigmenwechsel eingeläutet werden, der erneuerbare Energien und Energieeffizienz als Standard für Investitionen etabliert und somit die deutsche Wirtschaft auch in einer dekarbonisierten Welt wettbewerbsfähig bleibt.
Innerhalb des Plans werden Leitbilder, Meilensteine und Maßnahmen für alle Handlungsfelder und Sektoren formuliert. Das Leitbild skizziert hierbei eine Vision für das Jahr 2050, während die Meilensteine als erste Etappe auf das Jahr 2030 ausgerichtet sind.[1]

Das Ziel ist also eine schrittweise Transformation in Technologie, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur.[2]

In einem Lernprozess unter Einbeziehung der Wissenschaft und durch gesellschaftliche Diskursprozesse soll dies in einem lernenden Prozess stattfinden.
Der Unterschied von 1 bis 2 Grad klingt zunächst nicht dramatisch, allerdings hätte eine Erderwärmung um mehr als zwei Grad katastrophale Folgen. Der Klimaschutzplan klingt zunächst also sehr positiv und die Hoffnung den Spagat aus wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz zu erreichen war sehr hoch. Jedoch wird die Kritik immer lauter. Der Hauptkritikpunkt am Klimaschutzplan ist der, dass es an der Umsetzung der aufgestellten Ziele mangelt. In dieser Form hilft auch der beste Plan wenig.
Die Reduktionspläne stehen, es gibt Ideen und Innovationen doch die Umsetzung der Maßnahmen verläuft schleppend bis mangelhaft. Besonders erregen sich die Gemüter an den vielen Streichungen und Relativierungen, die Einzug in dem einst sehr ambitionierten Plan gefunden haben. Es fehlen konkrete Aussagen zum Ausstieg aus der Kohle-Energie, ein Ausbau von Stromnetzen und Stromspeichern und stärkere Investitionen in Elektromobilität und öffentliche Verkehrsmittel. Weitere Abstriche gab es in den Bereichen Landwirtschaft und Fleischkonsum, sowie bei der Senkung der PKW Emissionen.
Tobias Austrup, Energie- und Verkehrsexperte von Greenpeace hält den aktuellen Plan frei von jeder Substanz: „Kein Kohleausstieg, keine Klimaziele für die verschiedenen Wirtschaftsfelder, keine ökologische Steuerreform: Mit diesem Lückentext verhöhnt Deutschland den Geist der Pariser Klimakonferenz."
Regine Günther sagte schon 2016 in Ihrer damaligen Rolle als Generaldirektorin Politik und Klimaschutz beim WWF: „Der jetzige Klimaschutzplan ist lediglich ein Fragment dessen, was im Klimaschutz wirklich benötigt wird. Der einzige Punkt auf der Haben-Seite: Die verschiedenen Sektoren erhalten nun konkrete Minderungsziele. Dies begrüßt der WWF. Die Soll-Seite ist aber deutlich länger. So gibt es keine adäquaten Maßnahmen, um diese Sektorenziele zu erreichen. Auch beim Thema Kohle – eine Leerstelle. Von einem dringend notwendigen Verbot von Tagebauerweiterungen ist in dem Klimaschutzplan nun nichts mehr zu lesen."
Und sie geht sogar noch weiter „Mit diesem Paket haben die Industrie- und Energielobbyisten deutlich machen können, wie stark sie mittlerweile im Wirtschaftsministerium verankert sind. Mit solch einem Plan kann kein anspruchsvoller Klimaschutz betrieben werden."
Im Hinblick auf die Schüler und deren Lebenssituation geht es nun also darum die positiven Entwicklungen zu erkennen, allerdings auch darauf hinzuweisen, dass es noch ein langer Weg ist, für den wir uns nicht mehr viel Zeit lassen können und die Umsetzung der Maßnahmen in der Gesellschaft zu verankern. Dies geschieht bestmöglich über nachhaltige Bildung und hierzu soll das Projekt Energievision2050 seinen Beitrag leisten.
Mit Energievision2050 helfen wir die wichtige Zielsetzung der Bundesregierung umzusetzen" Bitte ersatzlos streichen und den letzten Satz abändern in: „Gemeinsam können wir vieles erreichen!" anstatt „Gemeinsam können wir dies erreichen!

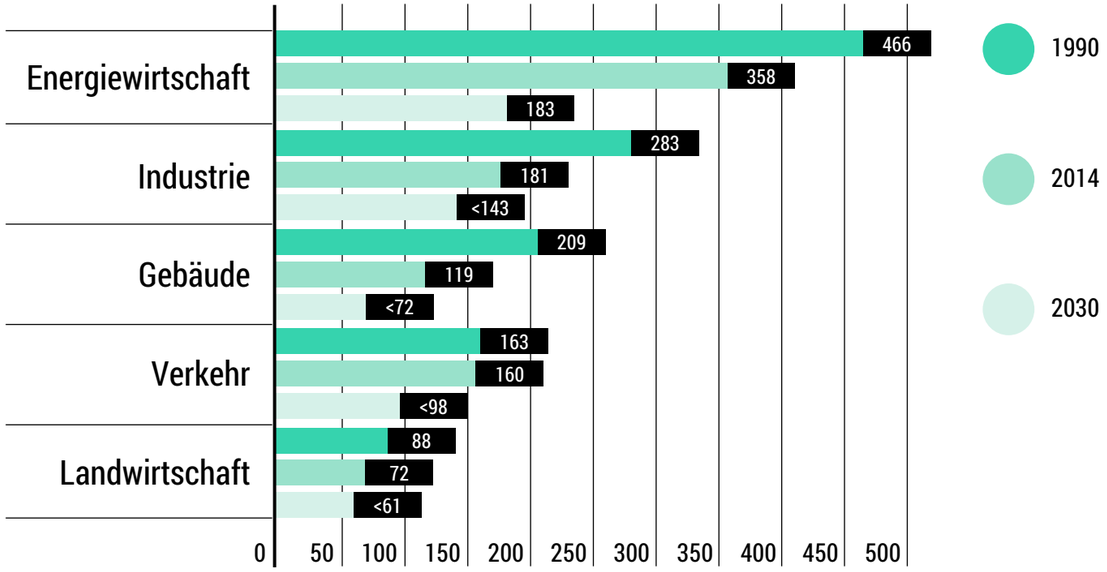
[1] Mehr hierzu auf der Seite 18: Die erste Etappe bis 2030

[2] Siehe S. 24: Kommunen sind der Motor der Energiewende und siehe S. 26: Bedeutung der Energiewende für die Daseinsvorsorge

Die erste Etappe bis 2030

Innerhalb der Veranstaltung Energievision2050 betrachten wir schülergerecht die Bereiche Wohnen/Energie, Mobilität, Ernährung und Konsum als treibende Sektoren für den CO_2-Ausstoß und Energieverbrauch. In den Sektorzielen des Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung werden die unterschiedlichen Sektoren ähnlich betrachtet, aber anders genannt und aufgeteilt. Betrachten wir die erste Etappe bis 2030:

Die Sektorziele im Klimaschutzplan 2050



Dargestellt sind die Sektorziele 2030 aus dem Klimaschutzplan 2050 (in Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten),
Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017), Klimaschutz in Zahlen 2017.

Im zentralen Bereich der Energiewirtschaft wurden mit dem Beginn der Energiewende bereits wichtige Entscheidungen getroffen. Der weitere Ausbau erneuerbarer Energien und der damit verbundene Rückgang der fossilen Energieversorgung sollen die Emissionen des Sektors bis 2030 um 61–62% gegenüber 1990 reduzieren. Die hierfür im Juni 2018 eingesetzte Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Regionalentwicklung" hat das Ziel, einen Instrumentenmix zu entwickeln, der wirtschaftliche Entwicklung, Strukturwandel, Sozialverträglichkeit und Klimaschutz zusammenbringt. Die Erreichung dieses Ziels wird vor allem durch die Kohlekraftwerke gefährdet. Ein klarer und möglichst frühzeitiger Ausstieg aus der Kohle-Verstromung wird von den meisten unabhängigen Organisationen gefordert.

Der „Fahrplan für einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand" soll bis 2030 zu einer Minderung von 66–67% gegenüber 1990 führen. Einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 zu erreichen, setzt anspruchsvolle Neubaustandards, langfristige Sanierungsstrategien für den Gebäudebestand wie auch die schrittweise Abkehr von fossilen Heizungssystemen voraus. Für Neubauten wird deshalb der ab 2021 geltende Niedrigstenergiegebäudestandard schrittweise weiterentwickelt, um mittelfristig einen Neubaustandard zu erreichen, der nahezu klimaneutral ist. Für Neubauten kann die Zukunft also klimaneutral aussehen. Aber durch die Langlebigkeit von Gebäuden stellt sich die Frage, wer für den finanziellen Aufwand aufkommen wird, Altbauten auf ein solches Niveau zu führen. Die Herausforderung besteht also darin, auch im Wärmebereich CO_2-neutrale Technologien zu entwickeln, die sich auch für den aktuellen Gebäudebestand eignen

Bis 2030 soll im Verkehrsbereich 40–42% gegenüber 1990 eingespart werden. Ein Klimaschutzkonzept Straßenverkehr auf EU-Ebene wird darlegen, welche Maßnahmen und Instrumente notwendig sind, um dieses Ziel zu erreichen. Emissionen von PKW und leichten und schweren Nutzfahrzeugen, Sektorkopplung und die treibhausgasemissionsfreie Energieversorgung und deren Infrastruktur werden hierbei einbezogen. Die alternativen Antriebe, der ÖPNV, der Schienen-, Rad- und Fußverkehr sowie die Digitalisierung werden ebenfalls als Lösungsoptionen betrachtet. Ein Wandel ist hier sicher machbar, allerdings muss die Politik hierfür frühzeitig die Weichen stellen, um eine Umstellung auf emissionsfreie Antriebe für den Bürger und die Industrie attraktiv zu machen.

Bis 2030 soll die Landwirtschaft mit einer Minderung in Höhe von 31–34% gegenüber 1990 zur Zielerreichung beitragen. Eine Reduktion der Lachgasemissionen aus Überdüngung ist hierfür notwendig, zudem möchte sich die Bundesregierung in Brüssel dafür einsetzen, dass sich die EU-Agrarsubventionen an den klimapolitischen Beschlüssen der EU orientieren. Die Bundesregierung sieht die Potenziale in der Landwirtschaft als grundsätzlich beschränkt an. Und genau hier liegt ein Problem: Unsere Ernährung und die Produktion von Lebensmittel bedürfen einer immensen Veränderung, wenn wir die Klimaziele und den Anstieg der Weltbevölkerung als Herausforderung annehmen. Eine größere Bedeutung von vegetarischer Ernährung, regionaler Anbau, sinnvoller Einsatz von Düngung, Verzicht auf Pestizide sind nur einige Aspekte, die diskutiert und erforscht werden sollten, um einen nachhaltigen Umgang mit Land und Boden zu ermöglichen.

Das Ziel im Bereich der Industrie ist eine Reduzierung gegenüber 1990 um 49–51% bis 2030. Hierzu wird gemeinsam mit der Industrie ein auf die Minderung klimawirksamer industrieller Prozessemissionen ausgerichtetes Forschungs- und Entwicklungsprogramm aufgelegt. Die Transformation hin zur Treibhausgasneutralität soll durch industrielle Kreislaufführung von Kohlenstoff (CCU) und Energieeffizienzmaßnahmen, wie die Nutzung bestehender Abwärmepotenziale, erreicht werden. Bei einem Endenergiebedarf in Höhe von 70% auf Brennstoffe sollen in Zukunft anfallende Wärme- und damit auch Abwärmemengen strategisch sowohl in der Industrie als auch in Wohngebieten genutzt werden. Hier stellt sich die Frage, welche Anreize der Industrie geboten werden, diese Maßnahmen zu ergreifen, denn nur wenn es ökonomische Anreize gibt, wird sich flächendeckend dieser Prozess vorantreiben lassen.

Die Sektorziele im Klimaschutzplan 2050

Handlungsfelder	1990*	2014*	2030*	2030**
Energiewirtschaft	466	358	175 bis 183	62 bis 61
Gebäude	209	119	70 bis 72	67 bis 66
Verkehr	163	160	95 bis 98	42 bis 40
Industrie	283	181	140 bis 143	51 bis 49
Landwirtschaft	88	72	58 bis 61	34 bis 31
Teilsumme	**1209**	**890**	**538 bis 557**	**56 bis 54**
Sonstige	39	12	5	87
Gesamtsumme	**1248**	**902**	**543 bis 562**	**56 bis 55**

* in Millionen Tonnen CO_2 - Äquivalent ** Minderung in Prozent gegenüber 1990
Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,Bau und Reaktorsicherheit (2016), Klimaschutzplan 2050

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Herausforderungen in den jeweiligen Sektoren groß sind und dass es eines Zusammenspiels aus Politik, Gesellschaft und Industrie bedarf, um Lösungen zu finden und die gesetzten Ziele zu erreichen. Im Projekt Energievision2050 werden die Schüler durch inspirierende Visionen und Ideen von jungen Menschen ermutigt, dass es spannend und interessant sein kann, sich mit gesellschaftlichen Lösungen zu beschäftigen, und dass der Einzelne sehr wohl die Macht hat, Dinge zu verändern und wirklichen Wandel zu beeinflussen.

Lasst uns die Ambitionslücke schließen!

25 Jahre lang haben wir darauf gewartet:

Auf eine Vereinbarung der Staaten für den Klimaschutz, geschlossen auf der Klimakonferenz in Paris. Vorher war die Klimakrise ein Fass ohne Boden. Jetzt hat das Fass einen Boden.

Aber: Das Fass ist zu groß.

Das Ziel der Staatengemeinschaft: deutlich unter 2°C, möglichst 1,5°C Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. Selbst, wenn alle Staaten alle versprochenen Maßnahmen umsetzen, steigt die Temperatur um 3 bis 4°C.

Wer sich vornimmt, 5 kg abzunehmen, und dann weiter Süßes isst und keinen Sport treibt, steht vor einer Ambitionslücke. Eine solche Ambitionslücke haben wir nun auch beim Klimaschutz.

Wenn die Regierungen nicht mehr leisten können, müssen es alle Unternehmen, Organisationen und Einzelpersonen eben gemeinsam schaffen: Treibhausgas-Emissionen verringern und CO_2 binden. Die günstigsten, effektivsten und kinderleicht vermehrbaren CO_2-Speicher sind Bäume.

Das verbleibende CO_2-Budget, um die 2°C noch zu halten, wird 2032 ausgeschöpft sein. Bis dahin müssten wir unsere weltweiten Emissionen auf null senken. Das ist nicht mehr viel Zeit. Bäume verschaffen der Menschheit einen Zeitjoker, damit die 2°C-Grenze überhaupt noch zu halten ist.

Anstieg der Extremwetter-Ereignisse

Immer mehr Dürren, immer mehr Überflutungen: Im Schnitt kommen Rekord-Hitzemonate heute weltweit fünfmal öfter vor, als ohne die globale Erwärmung zu erwarten wäre. Extreme Regenfälle haben seit 1980 um 12% zugenommen, verglichen mit einem Szenario ohne globale Erwärmung.

Anstieg der CO_2-Konzentration

durchschnittlicher CO_2-Gehalt in der Atmosphäre

1832: 284 ppm

2016: 408 ppm

Klima und Flucht

Allein der Meeresspiegelanstieg wird Hunderte Millionen Menschen zur Flucht zwingen. Acht der zehn größten Städte der Welt liegen in niedrigen Küstenregionen. Heute schon gibt es Klimakriege: Dem Bürgerkrieg in Syrien gingen jahrelange Dürren voraus, die die Menschen dazu zwangen, in andere Regionen Syriens zu fliehen, wo dann Konflikte ausbrachen.

„Die Bundesregierung hat ihre Hausaufgaben nicht gemacht. Sie gibt das Klimaziel 2020 einfach auf. Dabei geht es um nichts weniger als die Zukunft von uns Jugendlichen!“ – Johannes, 17 Jahre

„Warum wollen Erwachsene CO_2 in die Erde pressen? Seit Jahrmillionen speichern Bäume CO_2. Besser wir konzentrieren uns aufs Bäume pflanzen.“ – Alina, 11 Jahre

„Wir kämpfen ganz egoistisch für unsere Zukunft. Denn ob der Meeresspiegel um ein, zwei oder drei Meter ansteigt, ist für uns keine akademische Frage. Für uns ist es eine Frage des Überlebens.“ – Louis, 18 Jahre

Eine Idee, die alle ansteckt

Alles begann mit einem Referat in der vierten Klasse. Felix hielt es als Neunjähriger vor seinen Mitschülern. Thema: die Klimakrise.

Alles begann mit einem Referat in der vierten Klasse. Felix hielt es als Neunjähriger vor seinen Mitschülern. Thema: die Klimakrise. Bei der Recherche war er auf Wangari Maathai gestoßen, die in Afrika in 30 Jahren 30 Millionen Bäume gepflanzt hatte. „Das können wir Kinder doch auch!“, dachte sich Felix. In den folgenden Wochen hielt er viele Vorträge und startete mit Mitschülern einen Schulwettbewerb in ganz Deutschland. Kurze Zeit später sprach er auf einer globalen Kinderkonferenz. Als Felix fragt: „Wer verspricht, eine Million Bäume in seinem Land zu pflanzen?“, kommen spontan Kinder aus über 100 Ländern auf die Bühne. 2011 pflanzten die Kinder in Deutschland den millionsten Baum. Mittlerweile ist die Kinder- und Jugendinitiative offiziell von der Umweltorganisation der Vereinten Nationen (UNEP) mit der Billion Tree Campaign und dem Weltbaumzähler beauftragt. Schon mehr als 15 Milliarden Bäume haben Kinder und Jugendliche, Unternehmen, Regierungen und Organisationen gemeinsam gepflanzt. 2018 verlieh Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier Felix das Bundesverdienstkreuz.

So können Schüler mitmachen

— 1 ▸

Sich zum Botschafter für Klimagerechtigkeit ausbilden lassen:

Schüler zwischen 9 und 13 Jahren besuchen Plant-for-the-Planet-Akademien. Dort lernen sie von Gleichaltrigen, was Klimagerechtigkeit bedeutet, pflanzen Bäume, entwickeln eigene Projekte und üben sich in Rhetorik, um andere mit einer Rede anzustecken!

— 2 ▸

Jüngere Schüler ausbilden:

Schüler ab 16 können als Moderatoren bei einer Plant-for-the-Planet Akademie mithelfen.

— 3 ▸

Mit Schokolade helfen, die Zukunft zu retten:

Bei der „Guten Schokolade“ verzichten Händler und Hersteller auf ihren Gewinn. Plant-for-the-Planet kann für fünf verkaufte Tafeln einen Baum pflanzen. Schüler können die Schokolade auf dem Schulfest verkaufen oder gleich als Stadt-Edition in die Supermärkte der Region holen, mit selbstgestalteten Stadt-Motiven. Interesse? schokolade@plant-for-the-planet.org

— 4 ▸

Eine Pflanzparty veranstalten:

Wer in seiner Stadt oder Gemeinde pflanzen will, sollte beim Forstamt oder Rathaus um Hilfe bitten. Kann die Gemeinde eine Fläche zur Verfügung stellen? Kann die Gemeinde oder ein Unternehmen die Setzlinge sponsern?

— 5 ▸

Bäume in Mexiko pflanzen:

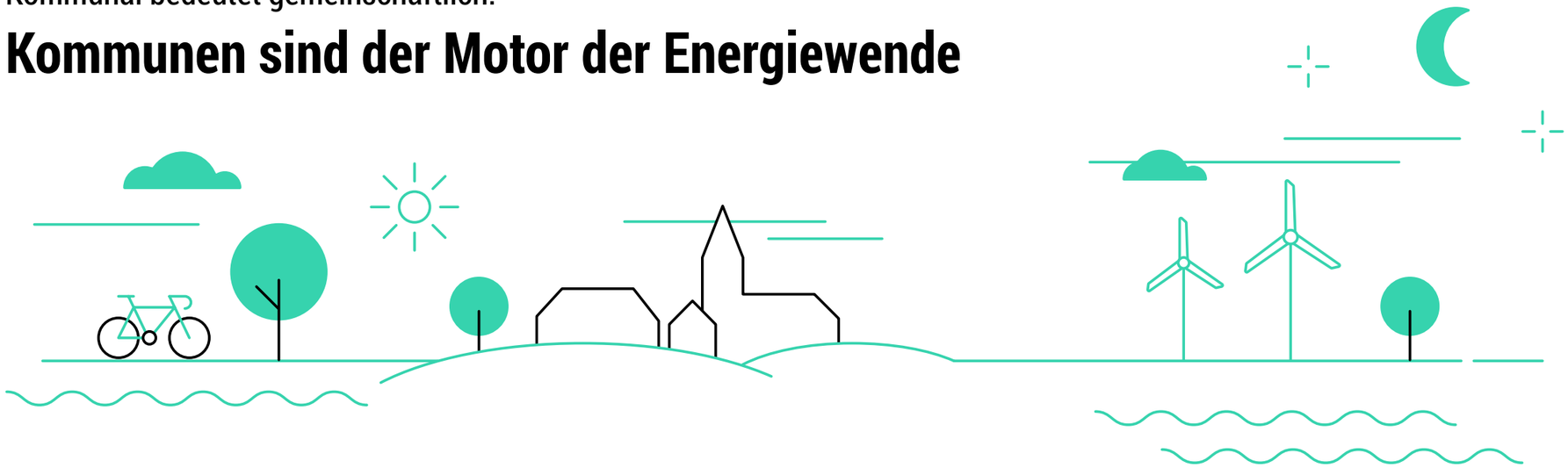
Ob Spenden-Lauf oder Kuchenverkauf, mit Spenden-Aktionen lässt sich Geld sammeln. Für 20 Euro pflanzt Plant-for-the-Planet 20 Bäume auf der Yucatán-Halbinsel. Dort wachsen Bäume etwa vier Mal so schnell wie in Deutschland und liefern Co-Benefits wie Arbeitsplätze für die Menschen vor Ort.

Mehr unter

www.plant-for-the-planet.org

Kommunal bedeutet gemeinschaftlich:

Kommunen sind der Motor der Energiewende



Digitalisierung, Globalisierung, Klimawandel – diese zentralen Entwicklungen unserer Zeit haben zwei wesentliche Gemeinsamkeiten. Sie sind erstens nicht ohne Beteiligung und vor allem aktives Engagement der kommunalen Ebene gemeinsam mit ihren Bürgerinnen und Bürgern zu gestalten. Und sie lassen sich zweitens nicht isoliert und von einzelnen Akteuren im Alleingang angehen.

Ein Statement von Hauptgeschäftsführer Dr. Gerd Landsberg (Deutscher Städte- und Gemeindebund) zur Rolle der Kommunen und ihrer Bürgerinnen und Bürger für mehr Klimaschutz und Klimagerechtigkeit.

Von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, besteht ein breiter Konsens darüber, dass ökonomische Prosperität nicht zulasten der ökologischen Entwicklung gehen darf. Das Schlagwort „Nachhaltigkeit“ ist aus dem allgemeinen Sprachgebrauch nicht mehr wegzudenken. Das gilt für alle gesellschaftlichen Fragen und somit selbstverständlich auch für die Entscheidungsprozesse auf kommunaler Ebene. Städte und Gemeinden verankern nachhaltiges Handeln in ihren Leitbildern, fördern den Ausbau der erneuerbaren Energien und setzen sich selbst gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern ehrgeizige Klimaschutz- und Energieeffizienzziele. Auch die Zielsetzung der Bundesregierung, im Jahr 2050 CO_2-neutral leben zu wollen, wird von der kommunalen Ebene ausdrücklich unterstützt!
Die Vorreiter unter den engagierten Kommunen leben den Klimaschutz längst schon als Querschnittsaufgabe, die alle Bereiche des täglichen Wirkens einer Kommune mit einbezieht. Städte und Gemeinden sind zentrale Multiplikatoren und nehmen mit ihrem Engagement für Klima und Umwelt eine wichtige Vorbildfunktion auch für Privathaushalte und Unternehmen wahr. Windkraft, Photovoltaik und Biomasse sind heute aus den meisten Kommunen nicht mehr wegzudenken. Energiewende ist jedoch mehr als die Auseinandersetzung mit der Art und Weise, wie Strom und Energie erzeugt werden. Denn die beste Energie ist nach wie vor jene, die gar nicht erst verbraucht wird. Hier bieten sich Kommunen viele Handlungsfelder für eine verbesserte Energieeinsparung. Jährlich geben Kommunen rund 6 Milliarden Euro für Energie aus – ein Großteil dessen verpufft im kommunalen Gebäudebestand, der nicht immer in besonders gutem Zustand ist. Ohne weitere zielgerichtete Investitionsprogramme von Bund und Ländern werden die Kommunen das gesamte Potenzial der Energieeinsparung nicht heben können.
Es wird also noch einige Zeit dauern, bis Städte und Gemeinden in ihren rund 186 000 Gebäuden wie Schulen, Kindergärten, Verwaltungsgebäude etc. sowie in den 1,6 Millionen Wohnungen kommunaler Wohnungsgesellschaften energieeffiziente Rahmenbedingungen geschaffen haben. Der „klimagerechte Stadtumbau“ ist aber bereits in vollem Gange. Immer mehr wird vernetzt und bereichsübergreifend gedacht und geplant. Win-Win-Situationen entstehen, wenn etwa eine neue Lärmschutzwand mit Photovoltaik-Elementen bestückt wird und damit sowohl der Klima- als auch der Lärmschutz bedacht werden. Synergieeffekte lassen sich in vielen weiteren Bereichen fördern, auch bei der sogenannten „Sektorkopplung“, wenn die Sektoren Energie, Gebäude und Verkehr zusammengedacht werden. Auch kann die Digitalisierung für weitere Einsparpotenziale sorgen, etwa durch intelligente Steuerung von Energieproduktion und -verbrauch und den Einsatz von Smart Meter. Die Zukunft liegt zudem aber auch in ganz neuen Lebens- und Arbeitskonzepten, etwa in der „Stadt der kurzen Wege“, in der klimabelastende Mobilität reduziert wird.

Der Erfolg der Energiewende und des Klimaschutzes hängt allerdings nicht nur am Geld oder an innovativen Konzepten, sondern vor allem auch an der Akzeptanz der Bevölkerung.

Dies zeigte der Ausbau der Windenergie in den vergangenen Jahren: Es ist unerlässlich, die Kommunen und ihre Bürgerinnen und Bürger an der Planung und auch der Wertschöpfung zu beteiligen, um Akzeptanz und Identifikation zu schaffen.

Deutschland gehört beim Klimaschutz und bei der Energiewende nach wie vor zu den Spitzenreitern. Auf uns allein gestellt werden wir den globalen Herausforderungen allerdings nicht effektiv begegnen können. Artensterben, Umweltverschmutzung, Extremwetterereignisse und Erderwärmung machen vor Landesgrenzen nicht halt. Umso bedeutender ist es, Synergieeffekte durch internationale Partnerschaften zwischen Kommunen zu erzielen. Im für den Klimaschutz geschichtsträchtigen Jahr 2015 war Deutschland wesentlicher Akteur bei der Verabschiedung des Pariser Klimaschutzabkommens und hat zusammen mit allen anderen Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen die Agenda 2030 mit ihren 17 Nachhaltigkeitszielen verabschiedet. Die Nachhaltigkeitsziele stehen dafür, global zu denken und lokal zu handeln, und sind Grundlage für den weiteren Austausch und die Zusammenarbeit auf internationaler Ebene.

FOTO: Dr. Gerd Landsberg, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Städte- und Gemeindebundes

Kinder und Jugendliche in diesen Prozess einzubinden und sie selbst gestalten zu lassen, ist zwingende Voraussetzung dafür, dass das globale und lokale Engagement nicht verebbt, sondern nachhaltig fortgeführt wird.

Das haben auch Städte und Gemeinden längst erkannt. In vielen Kitas ist die „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ fester Bestandteil des pädagogischen Konzeptes. Schulen engagieren sich im Bereich der Energieeinsparung und Jugendliche lassen sich zu Nachhaltigkeitslotsen und Klimascouts ausbilden, die die Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit in ihre Schulen, Familien und Gemeinden tragen. Gemeinsam mit der Kommunalpolitik werden wir uns weiter für neue Formate zur Beteiligung von Kindern und Jugendlichen einsetzen, damit die kommenden Generationen nicht nur die Folgen des Klimawandels tragen müssen, sondern schon heute aktiv mitbestimmen können.

Deutscher Städte- und Gemeindebund

Der Deutsche Städte- und Gemeindebund (DStGB) vertritt die Interessen der deutschen Städte und Gemeinden auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene. Durch 17 Mitgliedsverbände sind 11 000 große, mittlere und kleinere Kommunen über den DStGB organisiert und vernetzt. Der DStGB setzt sich dafür ein, die Bedingungen für den Klimaschutz in Kommunen und für ihre Bürgerschaft vor Ort zu verbessern. Weiterführende Informationen, Themenschwerpunkte und Publikationen zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenbewältigung finden sich auf der Internetseite www.dstgb.de

Bedeutung der Energiewende für die Daseinsvorsorge

Ein Interview mit dem Verband kommunaler Unternehmen, kurz VKU

Es gibt viele Dinge im Alltag, über die wir nicht nachdenken. Sie sind einfach da und funktionieren. Und wir verlassen uns darauf, dass sie zu jeder Zeit sicher verfügbar sind. Zum Beispiel, dass morgens die Mülltonnen pünktlich geleert sind. Der Strom für den Herd oder die Kaffeemaschine aus der Steckdose kommt. Das Trinkwasser aus dem Hahn fließt. Der öffentliche Nahverkehr uns pünktlich zur Arbeit bringt. Der Schulweg sauber und freigeräumt ist. Das Internet reibungslos und schnell funktioniert. Oder wir unsere Freizeit im Schwimmbad zu fairen Preisen genießen.
All diese Dienstleistungen sind Teil der Daseinsvorsorge. Das Besondere ist: Sie sind für alle gleichermaßen und jederzeit verfügbar. Damit das funktioniert, sind unsere Stadtwerke und kommunalen Unternehmen 24 Stunden täglich, sieben Tage die Woche und 365 Tage im Jahr im Einsatz.

Welche Aufgaben kommen auf die Mitglieder des VKU im Rahmen des Klimawandels und in der Reduktion der Treibhausgase zu?

Viele unserer Unternehmen erzeugen Strom und Wärme, immer mehr aus erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarkraft. Diese Anlagen betreiben sie manchmal gemeinsam mit Bürgern. Klimafreundliche Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kommt zum Einsatz. Dabei wird aus Erdgas nicht nur Strom erzeugt, sondern gleichzeitig Wärme, zum Beispiel für Fernwärme. Diese Technik spart zurzeit 12 Millionen Tonnen CO_2 ein. Außerdem investieren unsere Mitglieder in umweltfreundliche Mobilität, zum Beispiel in E-Busse. Und wir haben in Deutschland fast 6 000 Ladesäulen für E-Fahrzeuge installiert.
Künftig wird die Verzahnung von Energie-, Gebäude- und Verkehrstechnik immer wichtiger, damit besonders effizient mit Energie umgegangen werden kann. Die Digitalisierung und die Verarbeitung von Daten helfen dabei. Hier ein Beispiel: Ein energieeffizientes Haus, das an kommunale Fernwärme angeschlossen ist und auf dem Dach eine Solaranlage für die Stromerzeugung installiert hat, lädt damit auch das Elektroauto. Tagsüber speichert die Batterie des Autos den erzeugten Solarstrom, damit dieser später genutzt werden kann. Das zeigt, dass Klimaschutz mit lokalen, individuellen Lösungen funktioniert. Stadtwerke bieten solche Lösungen fast überall in Deutschland an.

In welchen Bereichen ist der Wandel zu einer nachhaltigen Zukunft derzeit am spürbarsten für den Bürger?

Es gibt große Trends in unserer Gesellschaft: Urbanisierung und der demographische Wandel, dezentrale und erneuerbare Energieversorgung sowie die Digitalisierung. Darauf muss die Daseinsvorsorge jeder einzelnen Stadt individuelle Antworten finden. Wie kann man den ÖPNV bedarfsgerecht steuern? Zum Beispiel mit Rufbussen per App. Wie versorgen wir unsere Regionen und Städten mit sauberer Energie? Vielleicht mit Miniaturwindrädern und Solaranlagen auf Dächern. Erprobt wird die intelligente Straßenbeleuchtung, die Umweltdaten wie Feinstaubbelastung misst und zugleich als Ladesäulen für Elektroautos funktioniert, und natürlich erst dann volle Leuchtkraft entfaltet, wenn man sich ihr nähert. Oder die Müllabfuhr, die erst dann kommt, wenn die Sensoren melden, dass die Tonne voll ist.

Wie unterstützt der VKU die Energiewende?

Wir haben über 1 460 Mitgliedsunternehmen und beschäftigen über 260 000 Menschen. Mit unserem Fachwissen gestalten wir die neue Energiewelt. Wir steigern den Anteil klimafreundlicher Energiegewinnung, indem wir die dezentrale Produktion von Energie, zum Beispiel in Windparks oder mit Photovoltaik, fördern. Wir berücksichtigen den Verbrauch vor Ort und verhindern aufwändigen Energietransport über weite Strecken. Dafür braucht es eine neue Energiewelt mit intelligenten Stromnetzen und Speicherlösungen. Daran arbeiten unsere Stadtwerke.

Welche Hindernisse sehen Sie auf dem Weg, das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen?

Die Stadtwerke bekennen sich zu den aktuellen Klimaschutzzielen. Sie leisten stetig ihren Beitrag, um diese Ziele zu erreichen – ohne Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit aus dem Blick zu verlieren. Unsere Mitglieder sind eigenständige Unternehmen, die wirtschaftlich und gemeinwohlorientiert zugleich handeln müssen. Denn ob Infrastrukturen für die Energiewende oder Konzepte zum Umgang mit Starkregen, einen ersten Ausläufer des Klimawandels: Sie müssen vorausschauend planen und investieren. Deshalb brauchen sie verlässliche Rahmenbedingungen, die durch langfristig angelegte gesetzliche und politische Vorgaben geschaffen werden.

Neben verlässlichen Rahmenbedingungen brauchen Klima und neue Energiewelt zudem übergreifende Ansätze. Die Energiewirtschaft allein wird es nicht richten. Auch Verkehrs- und Gebäudetechnik müssen CO_2-Emissionen reduzieren. Ein Schlüssel ist etwa die Elektromobilität. Sie braucht Ladeinfrastrukturen, die Stadtwerke aufbauen. Außerdem ist es wichtig, Verbraucher stärker einzubinden. Seit dem Mieterstromgesetz von 2017 werden Mieter und Eigentümer finanziell unterstützt, auf ihren Dächern Solaranlagen zu installieren und Ökostrom zu produzieren. So profitieren die Mieter von preiswerterem Strom und leisten zugleich einen Beitrag zur neuen Energiewelt. Stadtwerke helfen ihnen, indem sie Verbrauchern passende Lösungen anbieten und Solaranlagen auf Miethäusern installieren.

Warum ist es aus Sicht des VKU wichtig, mit Schulen und SchülerInnen zum Themen Klimawandel und Treibhausgas ins Gespräch zu kommen?

Klimaschutz und die dafür nötigen Schritte hin zur neuen Energiewelt sind eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Da ist es wichtig, schon früh ein Bewusstsein für den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen zu vermitteln. Es geht darum, Sachzusammenhänge zu erklären und mögliche Lösungen aufzuzeigen. Unsere Unternehmen unterstützen Schulprojekte. So haben zum Beispiel die Stadtwerke Hamm mit dem Freiherr-vom-Stein-Gymnasium ein Energiewende-Projekt ins Leben gerufen.

www.vku.de/verband/ueber-uns/unsere-verantwortung/schulprojekt

FOTO: Katherina Reiche, Hauptgeschäftsführerin des Verbandes kommunaler Unternehmen (VKU)

Warum unterstützt der VKU das Projekt „Energievision2050 – Unser Klima. Meine Energie. Deine Zukunft“?

Unsere Mitgliedsunternehmen sind maßgeblich an der Energievision 2050 beteiligt. Sie gestalten sie und setzen sie um. Daher ist es wichtig, dass wir unser Wissen nach außen tragen, darüber sprechen. Das Projekt bietet die Möglichkeit, Einblicke in den „Maschinenraum“ der neuen Energiewelt zu geben. Wir sind mit viel Erfahrung und großem Engagement am Werk, möchten dieses gern vermitteln und freuen uns, wenn der Funke überspringt. Übrigens: Daseinsvorsorge ist eine Zukunftsaufgabe. Sie birgt jede Menge Chancen, auch für die spätere Berufswahl.

Energiebildung und berufliche Orientierung

Die Energiewende ist in aller Munde. Und das zu recht.

Die Energiewende ist in aller Munde. Und das zu Recht. Denn die Entscheidungen, die in diesen Tagen getroffen werden, bestimmen die Architektur und Spielregeln in der Energiewirtschaft für die kommende Generation. Schüler, Eltern und Lehrer wollen sich mit Zukunftsthemen auseinandersetzen, die die Energiewende auf die Tagesordnung gebracht hat. Damit dies gelingen kann, müssen die oft komplizierten Sachverhalte für die Lehrenden und Lernenden verständlich aufbereitet und eine sachliche Auseinandersetzung ermöglicht werden.

Das vom BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.) zur Verfügung gestellte Portal www.energie-macht-schule.de setzt genau dort an. Es richtet sich in erster Linie an Lehrkräfte und bereitet Unterrichtsmaterialien zu aktuellen Energiethemen für Schülerinnen und Schüler der Grundschule, Sekundarstufe I und Sekundarstufe II verständlich auf. Dabei werden sowohl naturwissenschaftliche als auch sozial- und gesellschaftswissenschaftliche Fragestellungen betrachtet. Zu diesem Zweck stellt es vielfältige Informations- und Unterrichtsmaterialien wie kostenlose Arbeitsblätter, Spiele, Experimentieranleitungen, Themenhefte oder Videoclips zur Verfügung.

Dabei werden auch bislang getrennt betrachtete Fragestellungen zu aktuell neun Themenbereichen zusammengeführt und gebündelt. Link- und Literaturtipps geben Anregungen für eine weiterführende thematische Beschäftigung. Ein Dossier des Monats thematisiert aktuelle und lehrplanrelevante Fragestellungen rund um das Thema Energie. Ein Lexikon gibt Antworten und Erläuterungen zu mehr als einhundert Fachbegriffen aus den Themenbereichen Energie, Energiewirtschaft und Energierohstoffe. Darüber hinaus informiert das Internetportal über ausgewählte Termine und Veranstaltungen.

Unter der Rubrik „Engagement vor Ort“ finden interessierte Lehrkräfte eine Aktivitätskarte mit Kontaktdaten von regionalen und überregionalen Ansprechpartnern für Schulaktivitäten der Mitglieder des BDEW. Indem sie Lehr- und Lernmaterialien entwickeln, Wettbewerbe, Projekttage oder Exkursionen organisieren und veranstalten oder Fortbildung für Lehrkräfte durchführen, engagieren sie sich seit Jahren im Bildungsbereich und tragen damit zur Förderung der Urteilsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern bei.

www.energie-macht-schule.de

Berufliche Orientierung

Ein zweites, dem BDEW wichtiges Thema neben der Energiebildung ist die Berufsorientierung. Nur wenn die Schülerinnen und Schüler auch die entsprechenden Berufe wählen, kann die Energiewende umgesetzt werden. Doch welche Berufsfelder sind hier relevant?

Im Handlungsfeld „Fahrzeugtechnik“ sind bei der Herstellung von elektrischen Antriebssystemen in erster Linie die industriellen Elektroberufe relevant. Elektroniker für Maschinen- und Antriebstechnik bauen die Motoren. Elektroniker für Geräte und Systeme prüfen und testen die Motorsteuerungen und Antriebsregelungen und fertigen die elektronischen Komponenten an. Systeminformatiker implementieren Softwarekomponenten, konfigurieren Baugruppen und programmieren die eingebetteten Systeme. Mechatroniker bauen die Systemkomponenten im Fahrzeug zusammen und prüfen die Funktionen.

Im Handlungsfeld „Infrastruktur – Netze“ montieren und installieren Elektroniker für Betriebstechnik die Schaltanlagen und Netze, überwachen und warten das Smart Grid. Systeminformatiker erweitern die für die Verarbeitung der dabei generierten elektronischen Daten erforderliche Rechnerkapazität der Server, konfigurieren die Betriebssysteme und Netzwerke. Elektroniker für Automatisierungstechnik installieren die Leit- und Steuerungstechnik, konfigurieren Automatisierungskomponenten und arbeiten mit am Ausbau der Netzautomation.

Elektroniker – Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik – installieren die Smart Meter sowie die notwendigen System-, Energie- und Netzwerkkomponenten und errichten dezentrale Energieversorgungssysteme. Im Handlungsfeld Systemdienstleistungen programmieren Fachinformatiker neue Applikationen für das vernetzte Auto. Systeminformatiker entwickeln die eingebetteten Hard- und Softwaresysteme für die neuen Mobilitätskonzepte. Elektroniker für Geräte und Systeme stellen dazu die elektrischen und elektronischen Baugruppen her und testen sie.

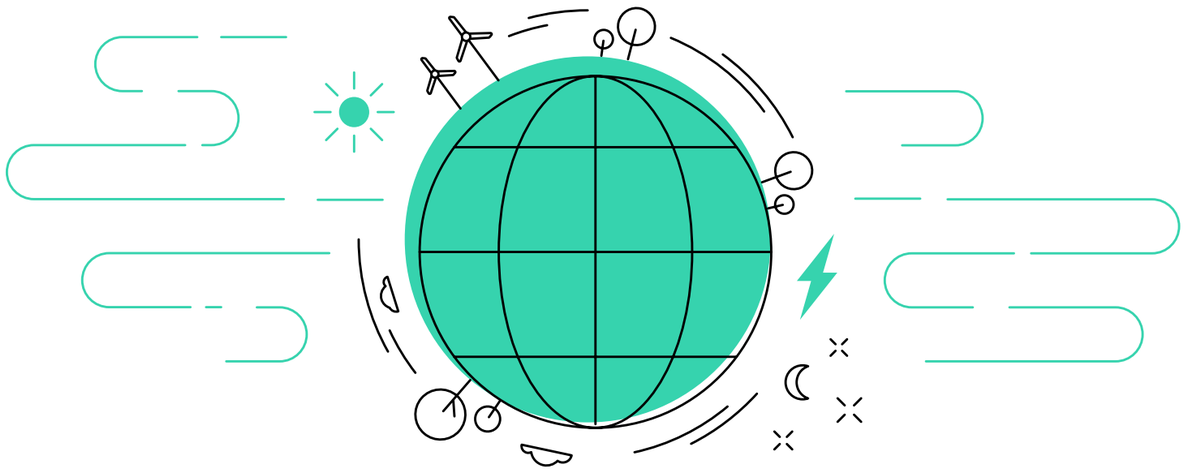
Natürlich sind dies nur Beispiele für die vielen Berufsmöglichkeiten, die die Energiewende bietet. Die Zusammenhänge, Bedeutung und Chancen dieser Fragestellungen zu vermitteln, ist im Moment eine wesentliche Herausforderung für das Gelingen der Energiewende. Ein Großteil der in diesem Bereich erforderlichen Arbeit wird in der Schule geleistet. Wir sehen es als unsere Aufgabe, Lehrerinnen und Lehrer bei dieser wichtigen Aufgabe zu unterstützen. Auch das Projekt „Energievision2050 – Unser Klima. Meine Energie. Deine Zukunft“ gibt uns dazu eine gute Gelegenheit. Unser Ziel ist es, Verständnis für den Wert unserer Ressourcen zu schaffen, den bewussten Umgang mit Strom, Gas und Wasser im Alltag zu fördern und die Urteilsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu stärken.

BDEW
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Reinhardtstr. 32
10117 Berlin

+49 30 / 300 199-0
+49 30 / 300 199-3900

info@bdew.de
www.bdew.de



Kopernikus-Projekt Power-to-X

Die flexible Nutzung von erneuerbaren Ressourcen

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung steigt seit Jahren kontinuierlich. Dies führt dazu, dass bei starkem Wind und vielen Sonnenstunden große Mengen an elektrischem Strom produziert werden. In wenigen Jahren wird es an windreichen Sommertagen sogar möglich sein, dass der gesamte Strombedarf in Deutschland durch Wind- und Photovoltaik-Strom gedeckt wird. Bei zunehmendem Ausbau der erneuerbaren Energien wird in Zukunft an solchen Tagen sogar mehr Strom erzeugt, als gerade benötigt wird.

Hier setzt das Kopernikus-Projekt „Power-to-X“ an, denn bisher gibt es noch zu wenige Möglichkeiten, um den Strom zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen. Für die Energiewende ist dies aber von zentraler Bedeutung, denn nur wenn die Nutzung flexibel funktioniert, kann eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung der Zukunft gewährleistet werden.

Ziel ist es also, Strom aus erneuerbaren Quellen elektrochemisch in stoffliche Ressourcen wie Wasserstoff, Kohlenstoffmonoxid und Synthesegas umzuwandeln. Für eine anschließende, effiziente Speicherung und Verteilung in die umgewandelten Endprodukte bedarf es innovativer Lösungen, die im Projekt zu ökologisch, ökonomisch und gesellschaftlich vorteilhaften Prozessen entwickelt werden. Wenn dies gelingt, können die erneuerbaren Energien Wind und Sonne auch in den Sektoren Mobilität und Wärme eingesetzt werden, die zusammen 80% des Energieverbrauchs im Vergleich zu lediglich 20% des Stromsektors ausmachen. Somit leistet „Power-to-X“ seinen Beitrag zur Dekarbonisierung der Energiesysteme und zur Verringerung des Anteils fossiler Rohstoffe.

An dem Projekt beteiligt sind 18 Forschungseinrichtungen, 27 Industrieunternehmen sowie 3 zivilgesellschaftliche Organisationen. Neue technologische Entwicklungen sollen innerhalb von zehn Jahren bis zur industriellen Reife gebrachten werden. Es werden also die großtechnischen Voraussetzungen geschaffen, um die stoffliche Speicherung von mehr als 90% der erneuerbaren Energien zu gewährleisten, die in Zukunft zur Verfügung stehen werden, auch wenn sie gerade nicht benötigt werden. Dies wäre ein echter Durchbruch, denn diese stofflichen Ressourcen wären vollständig klimaneutral.

Mit „Power-to-X“ können wir Schülerinnen und Schülern zeigen, wie das Engagement von Forschung, Industrie und Zivilgesellschaft innovative und effektive Lösungen gemeinsam entwickelt und umsetzt.

www.kopernikus-projekte.de/projekte/power-to-x

Visionäre Ideen und Projekte

Hier sehen Sie einige Beispiele von jungen Gründern und innovativen Kommunen, die sich getraut haben, mit Ihren Visionen und Ideen an die Öffentlichkeit zu gehen und in den Bereichen Mobilität, Ernährung, Wohnen/Energie und Konsum für eine Bewegung des Wandels stehen. Sie eignen sich sehr gut, um mit älteren Schülern PRO- und KONTRA-Diskussionen zu führen und diese zu inspirieren. Nutzen Sie gerne die PDF-Version auf www.multivision.info für den Direktlink.

Mobilität

Allzweckwaffe auf zwei Rädern

Dieses Fahrrad ist ein echter Alleskönner. Flexibel wie ein Klapprad, praktisch wie ein Lastenrad und komfortabel wie ein E-Bike könnte das Tern GSD dem Auto im Alltag ernsthafte Konkurrenz machen. Einen Haken gibt es aber dennoch.

www.enorm-magazin.de/allzweckwaffe-auf-zwei-raedern

Der Elektroroller für zwischendurch

Mit einem Sharing-Modell für Elektroroller will der Wirtschaftsingenieur Oliver Risse mit seinem Start-up Floatility die Innenstädte von ihrer Auto-Verstopfung befreien. Dafür braucht er aber eine Sondergenehmigung Hamburgs.

www.enorm-magazin.de/der-elektroroller-fuer-zwischendurch

Flugtaxis am Himmel

Platz für zwei Personen und mit Elektroantrieb – der Volocopter soll zum Flugtaxi der Zukunft werden. Diese hat in Dubai jedoch bereits begonnen.

www.enorm-magazin.de/flugtaxis-am-himmel

Ernährung

Foodsharing auf Festivals

Auf vielen Festivals sorgt jetzt die Initiative foodsharing für einen Ort zum Essentausch, damit es für jede Menge Lebensmittel heißt: Teller statt Tonne.

www.enorm-magazin.de/foodsharing-auf-festivals

Fische helfen beim Gemüseanbau

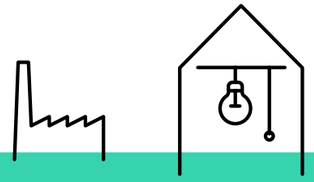
Wie in einer alten Berliner Brauerei Buntbarsche und Gemüse in einem gut durchdachten Kreislaufsystem zur Ernährung der Hauptstadt beitragen.

www.enorm-magazin.de/fische-helfen-beim-gemueseanbau

Die ganz besondere Biokiste

Krummes Gemüse kauft keiner – sagen die konventionellen Supermärkte. Krummes Gemüse schmeckt wirklich prima – sagt das Münchner Start-up Etepete und packt es in eine ganz besondere Biokiste.

www.enorm-magazin.de/die-ganz-besondere-biokiste



Wohnen/Energie

Ein neuer Weg zum grünen Hausbau

Das Start-up Caala hat eine Software entwickelt, die das Design von Gebäuden von Anfang an ökonomisch und ökologisch optimiert.

www.enorm-magazin.de/ein-neuer-weg-zum-gruenen-hausbau

Mit dem Server die Wohnung heizen

Über den Server Wohnungen heizen und dabei auch noch Hoheit über die eigenen Daten behalten? Cloud & Heat aus Dresden vereinen Regionalität, Energienutzung und Rechenleistung in einer völlig neuen Idee.

www.enorm-magazin.de/mit-dem-server-die-wohnung-heizen#

Der Traum vom kostenlosen Strom

Virtuelle Kraftwerke aus tausenden Batterien oder schlicht die Abschaffung der jährlichen Nachzahlung: Es gibt immer mehr Modelle, die Verbrauchern kostenlosen Strom versprechen. Ganz so einfach ist die Sache aber nie.

www.enorm-magazin.de/der-traum-vom-kostenlosen-strom

Konsum

Hass ist für den Arsch

Das ist das Motto von Goldeimer und deshalb machen sie Klopapier aus Material, das während der Bundestagswahl hetzte.

www.enorm-magazin.de/hass-ist-fuer-den-arsch

„Apple kann kein faires Phone bauen“

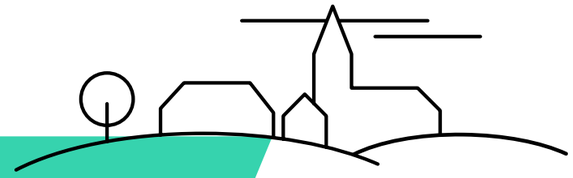
Kann man für den Preis eines neuen iPhone X ein faires Smartphone herstellen? Bas van Abel, Geschäftsführer von Fairphone, über die Lieferketten im Elektronikbereich, Apple und seine Bemühungen mit Fairphone das System zu verändern.

www.enorm-magazin.de/apple-kann-kein-faires-phone-bauen

Diese Mode ist völlig transparent

Vom Baumwollfeld bis zur Näherei: Kunden des Mode-Labels Jan’n June können die komplette Lieferkette jedes einzelnen Stücks nachvollziehen. Die Botschaft an die großen Marken: Transparenz ist möglich.

www.enorm-magazin.de/diese-mode-ist-voellig-transparent



Kommunen

Nachhaltiges Engagement mit Zukunft – Jugendbeteiligung in Kommunen

Die Gemeinde Bad Endbach in Hessen wurde nicht nur 2017 von der Agentur für Erneuerbare Energien für ihr langjähriges Engagement im Bereich der Erneuerbaren Energien ausgezeichnet, sie ist auch eine von zehn Modellregionen bei der bundesweiten Klimaschutzinitiative „Wir wollen mehr“. Diese gibt Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit, sich mit dem Klimaschutz auf vielfältige Weise zu befassen und selbst Projekte umzusetzen. Die Initiatoren wollen damit die Lücke schließen zwischen „Folgen tragen müssen“ und bereits heute über die eigene Zukunft „Mitbestimmen dürfen“.“

www.mittelhessen.de/lokales/midde_artikel,-Gemeinsam-fuer-ein-besseres-Klima-_arid,1220849.html

Vernetzt denken, praktisch umgesetzt: Schall absorbieren, Strom generieren

Die bayerische Kleinstadt Neuötting hat Synergien aus Klima- und Lärmschutz gewonnen, indem sie in enger Zusammenarbeit mit der örtlichen Energiegenossenschaft eine Lärmschutzwand mit integrierten Photovoltaik-Elementen realisiert. Die Anlage versorgt eine nahegelegene Schule. Das Projekt war Gewinner im Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“ 2017.

www.klimaschutz.de/stadt-neu%C3%B6tting

Virtuelles Kraftwerk: Intelligente Stromversorgung

Als kleinste Pionier-Kommune im Projekt „Masterplan 100% Klimaschutz“ betreibt Enkenbach-Alsenborn in Rheinland-Pfalz ein eigenes Stromnetz und Erzeugungsanlagen, in denen Strom und Wärme aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden. Mit dem Projekt „Virtuelles Krakftwerk“ zur ökologisch und ökonomisch optimierten Steuerung der Energieerzeugung und des -verbrauchs unterstützt das Projekt die Umwelt und die Bürgerinnen und Bürgern vor Ort.

www.enkenbach-alsenborn.de/oekologie/masterplan-100-klimaschutz/leuchtturmprojekte/virtuelles-kraftwerk/

Alle Internetadressen findest du auch in unserem interaktiven PDF auf:

multivision.info/EVI2050

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Ermutigung zur Zukunftsgestaltung – Ute Stoltenberg

Zur Person: Frau Prof. Dr. Ute Stoltenberg, Seniorprofessorin für Nachhaltigkeitsforschung, Leuphana Universität Lüneburg, www.leuphana.de/universitaet/personen/ute-stoltenberg

Nachhaltige Entwicklung lernt man nicht wie eine Fremdsprache – so im Sinne von: Wenn Du Klimawandel vermeiden willst, mach das Licht aus....

FOTO: Ute Stoltenberg

Nachhaltige Entwicklung ist eine komplexe Aufgabe. Sie zielt auf eine Zukunftsentwicklung (die bereits jetzt, in der Gegenwart, stattfindet), die Menschen ein gutes Leben auf dieser Erde ermöglicht – der Erde mit ihrem Reichtum an biologischer und kultureller Vielfalt, an natürlichen Ressourcen, die Grundlage aller unserer Tätigkeiten und Produkte sind, mit ihren kulturellen und technologischen Potenzialen, einer Natur, die durch Ökosystemleistungen auch unser Leben ermöglicht und mit Menschen, die bewusst ihr Verhältnis zu anderen Menschen und ihren Lebensgrundlagen gestalten könnten.

Die Gestaltung dieser Entwicklung erfordert eine kritische Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Strukturen und Interessen, die zu einer nicht nachhaltigen Entwicklung beigetragen haben, und sie erfordert die Entwicklung neuer Konzepte hinsichtlich gesellschaftlichen Zusammenlebens und der Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen.

„Bildung für eine nachhaltige Entwicklung" ist ein Konzept, um Bildungsprozesse und Bildungsinstitutionen so zu gestalten, dass dafür förderliche Sichtweisen, Wissen, Kompetenzen und Motivation erworben werden können.

Zentral für eine Bildung für eine nachhaltige Entwicklung sind die Perspektiven, unter denen Sachverhalte und Problemstellungen bearbeitet werden. Diese Perspektiven leiten sich aus dem Verständnis einer nachhaltigen Entwicklung und dem Anliegen ab, sich durch Bildung an der Gestaltung des eigenen Lebens im Kontext der gesellschaftlichen Entwicklung beteiligen zu können. Orientierend für die Fragen und schließlich Bewertungen, mit denen man an Themen herangeht, sind die Werte einer nachhaltigen Entwicklung: Menschenwürde und der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen sind in ihrem nicht auflösbaren Zusammenhang Maßstab für Entwicklungen und gesellschaftliches Handeln. Sie stehen nicht in Frage, müssen jedoch für jede gesellschaftliche Situation und Problemstellung bewusst gemacht, konkretisiert und reflektiert werden. Die Konkretisierung dieser Werte und deren Reflexion sind grundlegend für den Aufbau von Sichtweisen und Haltungen, die zu einem nachhaltigen Handeln befähigen. Das Verständnis von Natur als unserer Lebensgrundlage, als Voraussetzung aller unserer Tätigkeiten und Erzeugnisse, ermöglicht Wahrnehmungsfähigkeit und Sensibilität für Mensch-Natur-Verhältnisse. Wissenschaftlich begründete Nachhaltigkeitsstrategien können eine Fragestellung didaktisch strukturieren: Was heißt „effektiver" mit Energie umgehen, was wäre eine „konsistente" nachhaltige Strategie und welche Bedeutung hätte eine suffiziente Umgangsweise mit Energie?

Schon die Aufzählung möglicher Bildungsinhalte zeigt, dass zwischen den Themen Zusammenhänge bestehen, die erfasst werden müssen. Systemisches Denken und der Umgang mit Komplexität gehören deshalb zu den zu entwickelnden Kompetenzen.

Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Nachhaltigkeitsfragen kommen in den Blick, wenn eine Problemstellung in einem konkreten Praxisfeld bearbeitet werden kann. So lässt sich etwa die Frage von Energienutzung am Beispiel von Mobilitätsangeboten mit Generationengerechtigkeit verbinden. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung findet an realen Problemstellungen und Aufgaben statt; die Kooperation mit dem lokalen Umfeld ist deshalb Bestandteil dieses Bildungsverständnisses. Unterstützt wird die Entwicklung systemischen Denkens von unterschiedlichen Modellen, hier verdeutlicht am Beispiel der vier Dimensionen nachhaltiger Entwicklung, die als Analysefelder, Konfliktfelder oder auch Gestaltungsfelder einer nachhaltigen Entwicklung gelesen werden können und auffordern, nach Akteuren und möglichen Strategien für eine nachhaltige Entwicklung unter ökologischen, ökonomischen, sozialen oder kulturellen Perspektiven zu fragen und sich an Risikoabwägung und Aushandlungsprozessen beteiligen zu können.

Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung erfordern neue Arbeitsweisen. Selbstorganisiertes Arbeiten von Jugendlichen in Kooperation mit anderen und problemorientierte Wissensaneignung (unter Heranziehung von Wissen aus verschiedenen Schulfächern und des Wissens von gesellschaftlichen Akteuren) ist Ziel einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – und entspricht zugleich dem Bedürfnis von Jugendlichen nach sinnvollen Lernprozessen und der Wertschätzung ihrer Interessen und Sichtweisen. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung nimmt Menschen ernst und stärkt die Bereitschaft, sich zu engagieren und Verantwortung zu übernehmen. Nachhaltige Entwicklung erfordert, neue Wege im Umgang mit natürlichen Lebensgrundlagen und der Menschen untereinander zu finden, die sozial, ökologisch, ökonomisch und kulturell vertretbar sind – also: quer zu denken. Das muss gelernt werden – durch Einbeziehung von Alternativen, von Szenarios, Was-wäre-wenn-Überlegungen und kreative Methoden der Wissensaneignung, Wissensgenerierung und Reflexion.

Ohne Frage erfordert das Konzept einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung sehr grundlegende Veränderungen auch der Rahmenbedingungen von Schule. Dazu wurde 2017 ein nationales Aktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung auf den Weg gebracht. Zugleich aber können Schulleiterinnen und Schulleiter, Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler mit der Entwicklung dieser neuen Lernkultur beginnen – gute Beispiele zeigen, dass sie für alle Seiten ein Gewinn an Wissen, Kompetenzen und Mut für eine gute Gegenwart und Zukunft sind.

Partner

Unterstützer

Förderer

Gefördert durch
ENGAGEMENT GLOBAL mit
finanzieller Unterstützung des

Energievision 2050 wird klimaneutral durchgeführt.

Das heißt: alle im Rahmen des Projekts entstehenden CO_2-Emissionen (für den Druck dieses Lehrerhefts und die projektbedingten Reisen und Technik) werden durch unseren Partner myclimate berechnet und über ein hochwertiges Klimaschutzprojekt kompensiert.

IMPRESSUM

Herausgeber: Die Multivision e. V. · Griegstraße 69 · D -22763 Hamburg,
Fon: 040 / 416 207 - 0 · Fax: 040 / 416 207 - 17 · office@multivision.info

www.multivision.info · www.multivision.info/EVI2050
V.i.S.d.P.: Daniel Bücher, die Multivision e. V. · Erschienen: 2018

100% RECYLING PAPIER

REINE NATURÖLFARBEN

ZERTIFIZIERTER DRUCK