

FAKTEN ZUM KLIMAWANDEL



2-Grad-Ziel | Minus 80–95 Prozent CO₂

3,3 mm/Jahr | 10–12 Tonnen/Jahr/Kopf

2020: plus 1,2 °C

412 ppm | 55 Euro/t

55.000.000.000 Euro | 2050: +/-0

11:55

2-Grad-Ziel

Der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur soll bis 2100 auf unter 2 °C begrenzt werden (im Vergleich zur vorindustriellen Zeit).

Minus 80–95 Prozent

Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland bis zum Jahr 2050 (bezogen auf 1990).

3,3 mm/Jahr

Anstieg des Meeresspiegels.

10–12 Tonnen/Jahr/Kopf

CO₂-Emissionen, die ein Bundesbürger durchschnittlich verursacht.

2020: plus 1,2 °C

Anstieg der globalen Temperatur (im Vergleich zur vorindustriellen Zeit).

412 ppm

Konzentration von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre (1975: 330 ppm).

55 Euro/t

Der CO₂-Preis in Deutschland soll bis 2025 schrittweise auf 55 Euro/t erhöht werden.

55 Milliarden

Die Bundesregierung will bis 2023 rund 55 Mrd. Euro für den Klimaschutz ausgeben.

2050: +/- 0

CO₂-Emissionen Deutschlands sollen bis 2050 auf Null reduziert werden.

11:55

Mit Fotos von Uhren, die auf „5 vor 12“ stehen, fordern Kirchen weltweit mehr Klimagerechtigkeit.

INHALT

4

Das Jahr 2019 – die Welt im Klimawandel

6

Der Treibhauseffekt

7

Die Welt wird wärmer

9

Der CO₂-Fußabdruck

10

Folgen des Klimawandels

12

Emissionsfrei in der City

13

Laden und steuern

14

Schutz von Mooren und Bienen

16

Klimaschutz braucht Vielfalt

22

Klimaschutz beim Heizen und Fahren

24

Bauen und Klimaschutz

26

Klimafreundlich bauen

28

Klimaschutzlösungen

30

Jedes Grad zählt

32

Hinweise für Lehrkräfte

33

Arbeitsblätter

38

Das Klimagesetz

39

Weckruf für die Politik

ENTDECKEN SIE DIGITALE INHALTE

Dieses Heft arbeitet mit der Technik Augmented Reality (AR). Auf allen Seiten, auf denen Sie das AR-Symbol finden, sind digitale Inhalte hinterlegt, die Sie mit Ihrem Smartphone oder Tablet entdecken können!

- 1 Gratis-App „Xtend“ für iOS und Android herunterladen!
- 2 Scannen! Öffnen Sie im Hauptmenü die Funktion Scannen und halten Sie die Kamera auf das mit diesem Button markierte Bild.
- 3 Entdecken! Videos, Webseiten und vieles mehr...



App zur Nutzung von Augmented Reality



Symbol für digitale Inhalte über Augmented Reality



Sie können dieses Zeitbild WISSEN auch kostenlos als pdf-Datei herunterladen: www.zeitbild.de

KLIMAFAKTEN



SEHR GEEHRTE LEHRERINNEN UND LEHRER, LIEBE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER,

wir leben in Zeiten des Klimawandels. Der Ausstoß von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und anderen Treibhausgasen trägt entscheidend zur Erderwärmung und zum Klimawandel bei. Dies wird sich auch in Deutschland in vielfältiger Weise auswirken: Neben dem Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen werden vor allem die Häufigkeit und die Intensität extremer Wetterereignisse zunehmen.

Wir müssen uns auf diese veränderten Umstände vorbereiten und gleichzeitig dafür sorgen, dass der Ausstoß von Treibhausgasen kontinuierlich vermindert wird. Wir können den Klimawandel zwar nicht vollständig verhindern, aber aus heutiger Sicht noch auf ein Maß begrenzen, das uns genügend Möglichkeiten gibt, uns an die Veränderungen anzupassen. Dafür darf der Anstieg der Weltmittlertemperatur gegenüber dem vorindustriellen Niveau aber nicht über 2 °C (besser 1,5 °C) hinausgehen.

Um das Ziel zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit bis spätestens zur Mitte des Jahrhunderts auf null zurückgeführt werden. Die dafür notwendigen Technologien sind weitgehend schon verfügbar oder zumindest in der Entwicklung. Wir haben es weniger mit einem technischen Problem zu tun als mit der Frage, ob sich Politik, Wirtschaft und Gesellschaft so schnell mobilisieren lassen. Es liegt daher auch an jedem Einzelnen, Klimaschutz zu seiner eigenen Sache zu machen. Jeder von uns entscheidet darüber mit, ob das 21. Jahrhundert ein Zeitalter des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit wird. Die 2020er Jahre müssen zum Jahrzehnt von Klimaschutz und Nachhaltigkeit werden und es sollten die zentralen Weichenstellungen für das Erreichen der langfristigen Ziele erfolgen.

Ich wünsche viel Erfolg bei der Bearbeitung der Unterrichtsinhalte.

Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick
Wissenschaftlicher Geschäftsführer
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie



DAS JAHR 2019 – DIE WELT IM KLIMAWANDEL

ALASKA

Das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen.



KONTINENTAL-USA

Rekordfluten entlang des Missouri und des Mississippi von März bis Juli. Sehr nasse Witterung führte zu großen Ernteverlusten.



HURRIKAN „DORIAN“

(24.08–10.09 2019)

Maximale Windstärken bis 295 km/h. „Dorian“ war der stärkste Hurrikan, der seit Beginn der Wettermessungen die Bahamas traf.



GRÖNLAND

Die Eis- und Gletscherschmelze nimmt im Sommer immer mehr zu. Schätzungen belaufen sich auf 80 Mrd. Tonnen Eis pro Jahr.



MEXIKO

Sehr heißer Sommer. Der August 2019 war der wärmste, den es je gab.



SÜDAMERIKA

In vielen Ländern des Subkontinents war 2019 das zweitwärmste Jahr in den letzten 110 Jahren. Im Amazonasgebiet brannten die Wälder.



ARGENTINIEN

Die fünf wärmsten Jahre in der Geschichte der nationalen Wetteraufzeichnungen traten seit 2012 auf.



AFRIKA

Das drittwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Die zehn wärmsten Jahre Afrikas wurden seit 2005 registriert.

Die durchschnittliche globale Land- bzw. Meeresoberflächentemperatur war 2019 die zweithöchste seit Beginn der weltweiten Aufzeichnungen im Jahr 1880.



ARKTIS

Im Winter 2019 wächst das Meereis sehr viel weniger als in vergangenen Jahrzehnten. Im Sommer 2019 schmilzt sehr viel mehr Eis als in den Jahrzehnten zuvor.

EUROPA

2018 und 2019 mehrere intensive Hitzewellen. In Deutschland extreme sommerliche Hitze und Trockenheit. 2021 Flutkatastrophe in Deutschland



ASIEN

2019 war das drittwärmste Jahr der letzten 110 Jahre. Nur die Jahre 2015 und 2017 waren wärmer.

ZYKLON „KYARR“

(24.–31.10.2019)

Windgeschwindigkeiten bis zu 240 km/h.

„Kyarr“ war einer der stärksten Wirbelstürme, die je im Arabischen Meer auftraten.



TYPHOON „HAGIBIS“

(4.–20.10.2019)

Windgeschwindigkeiten bis zu 260 km/h. „Hagibis“ war einer der schlimmsten Wirbelstürme in der Region seit Menschengedenken.

NORDINDISCHER OZEAN ZYKLON-JAHRESZEIT

8 Stürme, 6 Wirbelstürme. In einer Saison drei Zyklone mit Windgeschwindigkeiten von 180 km/h oder mehr.



TROPISCHER ZYKLON „IDAI“

(4.3.–16.3.2019)

Maximale Windstärken bis 205 km/h. „Idai“ war einer der tödlichsten tropischen Wirbelstürme im südwestlichen Indischen Ozean.



SÜDINDISCHER OZEAN

Zyklon-Jahreszeit.

Überdurchschnittliche Aktivität:

16 Stürme, 13 Zyklone.



AUSTRALIEN

2019 war das wärmste und trockenste Jahr seit Beginn der nationalen Aufzeichnungen 1910. Seit Juli 2019 mehrmonatige Busch- und Waldbrände im gesamten Südosten Australiens. Viele Tote, Sachschäden in Milliardenhöhe.

ANTARKTIS

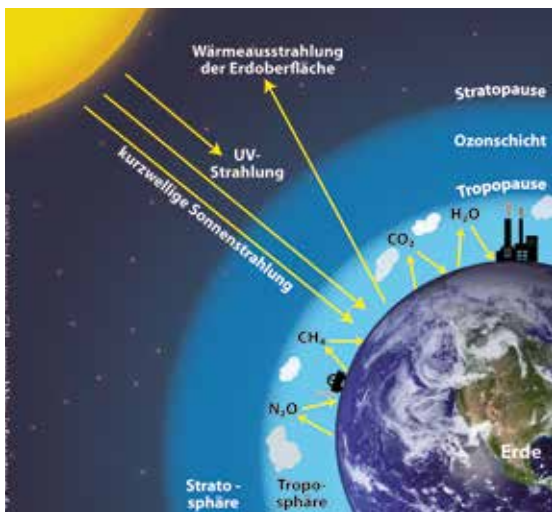
Auswertungen von Satellitendaten und Modellsimulationen zeigen, dass der antarktische Eisschild jährlich fast 76 Gigatonnen Eis verliert.



DER TREIBHAUSEFFEKT

Das Klima auf der Erde hat sich im Lauf der Jahrmillionen immer wieder verändert, von heiß zu kalt, von sehr trocken zu sehr feucht und so weiter. Zur Zeit der Dinosaurier zum Beispiel, vor 100 Millionen Jahren, war es sehr viel wärmer als heute. Millionen Jahre später setzten dann wieder einmal Eiszeiten ein. Vor ca. 12.000 Jahren endete die letzte Eiszeit, seitdem ist das Klima auf der Erde relativ ausgeglichen.

DER NATÜRLICHE TREIBHAUSEFFEKT – MACHT LEBEN ERST MÖGLICH

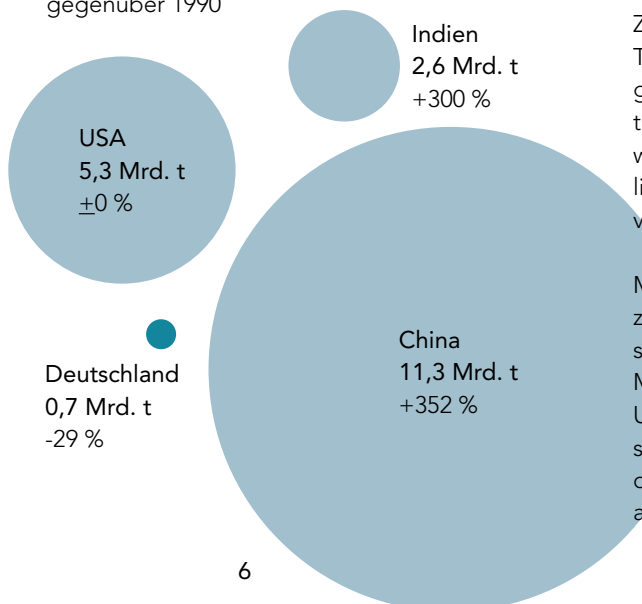


Das Leben auf der Erde wird erst durch den natürlichen Treibhauseffekt ermöglicht. Gase wie Wasserdampf (H_2O), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffoxid (N_2O) lassen die kurzwellige Strahlung der Sonne nahezu ungehindert passieren. So gelangt Wärme auf den Planeten. Die Erdoberfläche wiederum reflektiert diese Sonnenstrahlung in Form von langwelliger Wärmestrahlung. Diese Wärmestrahlung wird von den oben genannten Gasen in der Erdatmosphäre teilweise absorbiert und nach allen Seiten emittiert. Dadurch kommt es zu einer Art „Wärmestau“ in der unteren Atmosphäre. Der Vorgang ist ähnlich wie in einem Glashaus (Treibhaus). Ohne diesen Effekt hätten wir auf der Erde eine durchschnittliche bodennahe Lufttemperatur von $-18\text{ }^\circ\text{C}$. Erst der natürliche Treibhauseffekt bewirkt, dass die Durchschnittstemperatur auf der Erde rund $+15\text{ }^\circ\text{C}$ beträgt. Etwa zwei Drittel dieses natürlichen Treibhauseffekts werden durch den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf bewirkt, an zweiter Stelle steht Kohlenstoffdioxid mit fast 30 Prozent.

DER MENSCHENGEMACHTE TREIBHAUSEFFEKT – VERÄNDERT UNSER KLIMA

DIE GROSSEN TREIBHAUSGAS-VERURSACHER

CO_2 -Emissionen 2019 und Veränderung gegenüber 1990

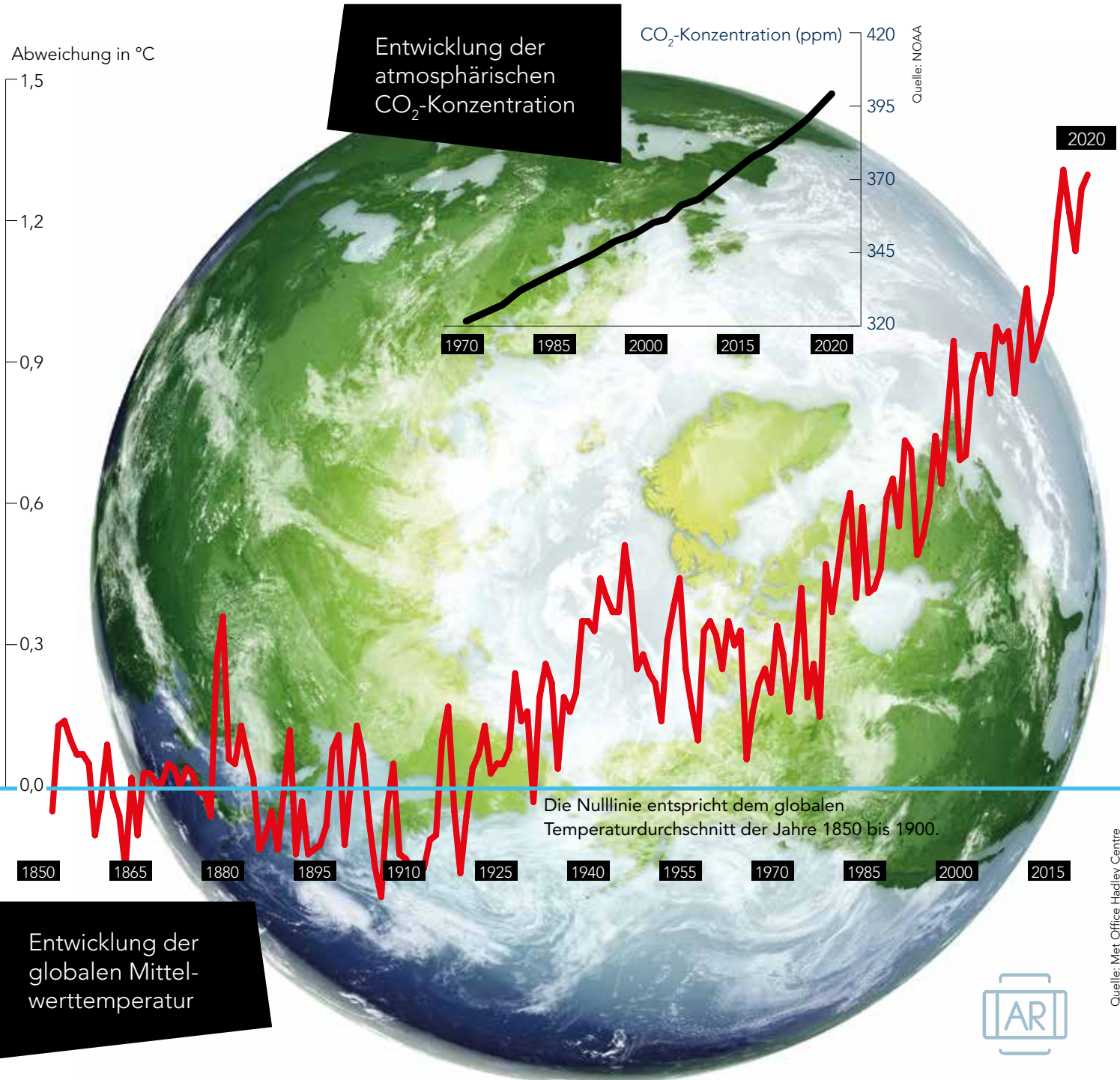


Durch menschliche Aktivitäten kann der Treibhauseffekt ein gefährliches Ausmaß annehmen. In den letzten 100 Jahren hat die Konzentration der Treibhausgase deutlich zugenommen. Die mittlere Temperatur der Erdoberfläche ist bis 2020 um fast $1,2\text{ }^\circ\text{C}$ gegenüber der vorindustriellen Zeit gestiegen. Ohne Gegenmaßnahmen wird die Konzentration von Treibhausgasen so zunehmen, dass mit erheblichen Klimaveränderungen gerechnet werden muss. Klimatologen prognostizieren einen Temperaturanstieg von rund $3\text{ }^\circ\text{C}$ bis zum Ende des Jahrhunderts, wenn wir so weitermachen; Abweichungen von $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ nach unten und nach oben liegen im Bereich des Möglichen, je nachdem, wie hoch der Ausstoß von Treibhausgasen künftig ausfallen wird.

Von Menschen verursachte Treibhausgase sind in unterschiedlichem Maße für den zusätzlichen Treibhauseffekt verantwortlich. Zu rund 50 Prozent ist Kohlenstoffdioxid beteiligt, es entsteht bei Verbrennungsprozessen, z. B. durch die Nutzung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Gas und Öl. Methan ist mit etwa 13 Prozent am zusätzlichen Treibhauseffekt beteiligt. Ursachen für die zunehmende Methankonzentration in der Atmosphäre sind Erdgaswirtschaft, Kohlebergbau, Rinderhaltung, Mülldeponien und die Trockenlegung von Mooren und Sümpfen. Distickstoffoxid (N_2O), auch als „Lachgas“ bekannt, ist für weitere fünf Prozent verantwortlich.

DIE WELT WIRD WÄRMER

Wir leben in Zeiten des Klimawandels. Ende des Jahres 2020 lag nach Angaben der Vereinten Nationen die mittlere globale oberflächennahe Lufttemperatur um rund 1,2 °C höher als das Mittel der Jahre 1850 bis 1900. Ein wichtiger Grund für diese Erwärmung, ist der menschengemachte Ausstoß von Treibhausgasen, vor allem von Kohlenstoffdioxid (CO₂).



CO₂ UND ANDERE TREIBHAUSGASE

Die Konzentration von Kohlenstoffdioxid (CO₂) in der Atmosphäre ist seit Beginn der Industrialisierung von 280 auf inzwischen 412 ppm* angestiegen. Die Nutzung fossiler Brenn- und Kraftstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas ist der Hauptgrund für den Anstieg der CO₂-Konzentration.

DAS ZIEL IM AUGE BEHALTEN

Die Menschheit sollte ein großes Ziel für die nahe Zukunft haben. Es gilt, die globale Erwärmung der Erde zu begrenzen. Im Pariser Klimaabkommen von 2015 hatten sich 195 Staaten darauf geeinigt, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen – wenn möglich sogar auf 1,5 °C. Unter Fachleuten besteht ein weitreichender Konsens darüber, dass so eine gefährliche Störung des Klimasystems gerade noch vermieden werden kann. Bei einer Überschreitung der 2-Grad-Grenze werden die Folgen des Klimawandels wohl nicht mehr kontrolliert werden können und für die Menschheit ein gefährliches Maß annehmen.



3,3 GRAD
2,0 GRAD
1,5 GRAD

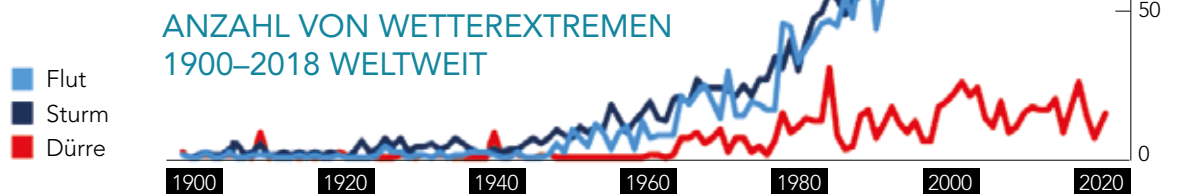


Um die 2-Grad-Grenze nicht zu überschreiten, müssten die Emissionen von Kohlenstoffdioxid (CO₂) bis 2030 um 25 Prozent gegenüber 2010 abnehmen und danach rasch auf null sinken. Bei einer Begrenzung der Erwärmung bis 2100 auf 1,5 °C wären eine Abnahme bis 2030 um 45 Prozent erforderlich und Null-Emissionen um 2050. Berechnungen zeigen, dass die Menschheit aktuell auf eine Erwärmung von ca. 3,3 °C bis Ende des Jahrhunderts zusteuert. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist: Wie viele Milliarden Tonnen (Gt=Gigatonnen) Kohlenstoffdioxid können noch emittiert werden, ohne die Grenze von 2,0 bzw. 1,5 °C bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zu überschreiten?

Im Mittelpunkt stehen dabei die Emissionen durch Verbrennung fossiler Energieträger (überwiegend CO₂), weil sie mit Abstand den größten Anteil an allen Treibhausgasemissionen besitzen. Auch Methan und Distickstoffoxid spielen für die Temperatursteigerung in den nächsten Jahrzehnten eine Rolle. Wegen der langen Verweilzeit von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre müssen dabei auch die bisherigen Emissionen seit Beginn der Industrialisierung berücksichtigt werden.

DIE FOLGEN BETREFFEN ALLE

Ob ein gefährlicher Klimawandel tatsächlich bei einer globalen Erwärmung von 1,5 oder 2 °C vermieden werden kann, ist schwer vorherzusagen. Fachleute gehen davon aus, dass diese Grenze nicht überall auf der Erde eingehalten wird. Über den Ozeanen werden sich die Temperaturen wahrscheinlich deutlich weniger erhöhen, über Festland mit dichten Siedlungsgebieten werden sie die Grenze teilweise kräftig überschreiten. So fallen die Temperaturanstiege bei einem globalen Anstieg von 1,5 °C regional sehr unterschiedlich aus: In den USA z. B. wären es 2 °C, in Zentralbrasilien 2,3 °C und in der Arktis sogar 4,2 °C. Es besteht unter den Fachleuten aber Konsens, dass vor allem die Zahl der Wetterextreme weiter zunehmen wird.



DER CO₂-FUSSABDRUCK

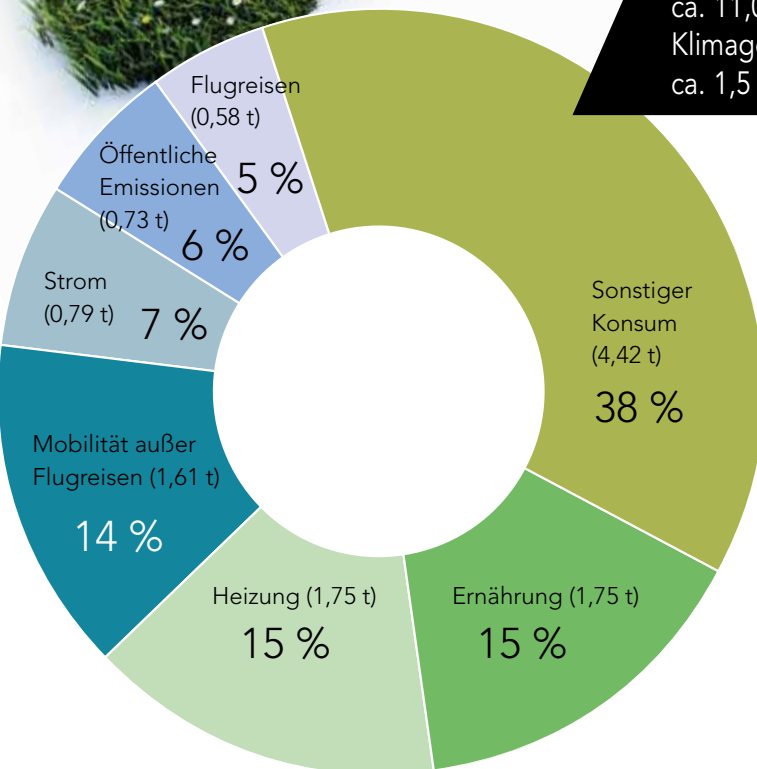
Schlaue Menschen haben vor Jahren den Begriff des ökologischen Fußabdrucks eingeführt. Der Begriff beschreibt, wie sehr jeder Einzelne von uns die natürlichen Ressourcen der Erde nutzt. Analog zum ökologischen Fußabdruck wird jetzt in der Wissenschaft auch der CO₂-Fußabdruck berechnet.

KUMULATIVE GLOBALE CO₂-EMISSIONEN

Die Ursachen für den Klimawandel liegen auch in der Vergangenheit, denn Treibhausgase verschwinden nicht einfach aus der Atmosphäre, sie reichern sich an. China und Indien hatten daran bis weit in das 20. Jahrhundert hinein so gut wie keinen Anteil. Addiert man die historischen Emissionen seit Beginn der Industrialisierung, sind die USA und die Staaten der EU für rund 70 Prozent der Emissionen verantwortlich, China für rund zehn Prozent, Lateinamerika und Südasiens jeweils für weniger als fünf Prozent.

JEDER TRÄGT DAZU BEI

Besonders viel kann man zu Hause für das Klima tun. Neben dem Straßenverkehr fällt das Heizen dabei besonders ins Gewicht. Mit einem *Online-HeizCheck* kann man den eigenen Verbrauch überprüfen und erhält Hinweise, wie man Heizenergie einsparen kann. Auch die Ernährung spielt eine wichtige Rolle beim Klimaschutz. Die Produktion von Fleisch und Milch sowie Tiefkühlprodukten und der Transport von Nahrungsmitteln sind für den größten Teil der durch Ernährung verursachten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das persönliche Konsumverhalten (ohne Ernährung) ist ebenfalls wichtig. Alles, was hergestellt wird, verursacht CO₂-Emissionen: Kleidung, Möbel, Computer, Smartphones, aber auch Freizeit- und Urlaubsaktivitäten.



TREIBHAUSGAS-AUSSTOSS
EINES DEUTSCHEN
DURCHSCHNITTSBÜRGERS
(in CO₂-Äquivalenten)

Gesamt:
ca. 11,0 Tonnen
Klimagerecht:
ca. 1,5 Tonnen

Wie konsumiert man also besonders klimafreundlich?
Vier Begriffe fassen das gut zusammen:

Auto, Haus, Steak, Shoppen



FOLGEN DES KLIMAWANDELS

EISSCHMELZE UND MEERESSPIEGELANSTIEG

Infolge der Erderwärmung schmilzt Eis an den polaren Eiskappen. Dadurch steigt der Meeresspiegel und Küstengebiete werden überflutet. Auch Gletscher tauen weltweit. Häufig sind Schlamm- und Gesteinslawinen die Folge. Es droht Trinkwasserknappheit, denn drei Viertel aller Süßwasserreserven sind im Gletschereis gebunden.

WETTEREXTREME UND WASSERMANGEL

Extreme werden häufiger. Eine Verschiebung der Monsunzeiten bzw. heftigere Regenfälle werden befürchtet. Aber auch lang anhaltende Dürren wie z. B. im Sahel und in Australien, aber auch in Deutschland (2018/2019) bedrohen die Lebensgrundlagen der Menschen.

GEFAHREN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Der Klimawandel wirkt sich bereits jetzt auf die Gesundheit aus. In manchen Regionen ist ein Anstieg der hitzebedingten Todesfälle zu verzeichnen. Krankheiten werden sich global weiter verbreiten. Experten erwarten, dass Pandemien häufiger auftreten werden.

AUSWIRKUNGEN AUF TIER- UND PFLANZENWELT

Der Klimawandel vollzieht sich so rasch, dass viele Pflanzen- und Tierarten sich kaum anpassen können. Einige Pflanzen- und Tierarten werden verstärkt vom Aussterben bedroht sein, wenn die globalen Durchschnittstemperaturen weiter steigen.

SOZIALE UND WIRTSCHAFTLICHE KOSTEN

Beschädigungen von Eigentum und Infrastruktur sowie Gesundheitsschäden bedeuten erhebliche Kosten für Gesellschaft und Wirtschaft. Für die Land- und Forstwirtschaft und den Tourismus könnten die Folgen besonders gravierend sein.

SPEZIELLE FOLGEN FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

Unter den am schwersten vom Klimawandel betroffenen Ländern sind viele Entwicklungsländer. Die Menschen dort sind stark von ihrer natürlichen Umwelt abhängig und verfügen über wenige Ressourcen. Mit deutlichen Ernteverlusten – durch Trockenheit oder durch Überschwemmungen – ist insbesondere in tropischen Ländern zu rechnen; der Klimawandel macht vor allem die Bauern in armen Ländern noch ärmer.

Es ist absehbar, dass in Folge von Überschwemmungen, Dürren und Missernten Millionen Menschen zu Klimaflüchtlingen werden könnten. Internationale Organisationen rechnen mit einer erheblichen Zunahme der weltweiten Flüchtlingsströme; im Jahr 2050 könnten 250 Millionen Menschen auf der Flucht sein (zehnmal so viele wie heute). Weltweit hat sich die Zahl der klimabezogenen Katastrophen seit 1980 mehr als verdreifacht.

FOLGEN FÜR EUROPA (UND DEUTSCHLAND)

In Nord-, West- und Mitteleuropa besteht die Gefahr vermehrt auftretender Sturmfluten und Hochwasser an den Küsten. In West- und Mitteleuropa werden für die Zukunft häufigere und stärkere Sturmereignisse (Orkane) befürchtet, mit Starkregen und nachfolgenden Überschwemmungen. Sommerliche Hitzewellen, Waldbrände und Dürren könnten regelmäßig auftreten, vor allem im Mittelmeerraum, aber auch in Mitteleuropa. Wärmeres Klima fördert die Ausbreitung von neuen Schädlingen wie der asiatischen Tigermücke oder von heimischen Arten wie dem Eichenprozessionsspinner oder Zecken. Auch Fälle von Malaria könnten in Europa wieder vermehrt auftreten.

Der Tourismus ist als Wirtschaftszweig abhängig vom Wetter. In den Alpen wird das besonders deutlich. Tiefer gelegene Skisportorte sind bereits heute auf künstliche Beschneieung angewiesen, um ihren Gästen Skipisten bieten zu können. Zunehmend sind auch höher gelegene Wintersportorte vom Schneemangel betroffen.



Der Klimawandel hat bereits Auswirkungen auf sämtliche Weltregionen. Diese Auswirkungen werden sich in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich verschärfen.



EMISSIONSFREI IN DER CITY

Wie kann eine klimafreundliche individuelle Mobilität schon heute unterstützt werden? Neue Antriebskonzepte bzw. Kraftstoffe sollen dabei helfen: Plug-in-Hybride, Brennstoffzellenantrieb, Batterie-Elektroantrieb, Biokraftstoffe oder E-Fuels. Für alle Antriebsformen bzw. Kraftstoffe sind dabei die Vor- und Nachteile abzuwägen.

KLIMAFREUNDLICH IN DER STADT

Neben der Diskussion um neue Antriebe und neue Brennstoffe sind auch neue Konzepte zur Mobilität gefragt. Durch digitale Anwendungen kann zum Beispiel die Luftqualität in Innenstädten verbessert werden. Ein innovativer digitaler Service (eDrive Zone) sorgt dafür, dass Hybridfahrzeuge automatisch in den Elektroantrieb wechseln, wenn sie eine Umweltzone erreichen.

WIE FUNKTIONIERT DAS SYSTEM?

Zur Erkennung der Umweltzonen nutzt das Fahrzeug die Geo-Fencing Technologie über GPS. Das Umschalten in den rein elektrischen Fahrmodus erfolgt dabei automatisch. Bei aktiviertem Service wird jede verfügbare eDrive Zone auf der Navigationskarte im Control Display grafisch hervorgehoben. Dort

erscheint zudem ein Hinweis auf das automatische Umschalten in den elektrischen Fahrmodus, sobald das Fahrzeug eine eDrive Zone erreicht. Wenn ein Navi-Ziel eingegeben ist, wird das Fahrzeug die Batterie vor der Umweltzone so konfigurieren, dass innerhalb der Zone vollkommen elektrisch gefahren werden kann.

PLUG-IN-HYBRID

Ein Plug-in-Hybrid ist ein Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor. In der Technik benennt der Begriff Hybrid ein System, bei dem zwei Technologien miteinander kombiniert werden.



In einer Umweltzone sind Fahrzeuge, die nicht als schadstoffarm gekennzeichnet sind, verboten. So soll die Luftqualität verbessert werden.



Das Navi zeigt die eDrive Zonen an.





LADEN UND STEUERN

Um den ökologischen Anspruch eines Elektroantriebes zu unterstützen, sollte dieser möglichst mit regenerativ erzeugter Energie (Ökostrom) geladen werden. Ein intelligentes Lademanagement kann den Ladevorgang so steuern, dass bevorzugt dann geladen wird, wenn viel Ökostrom zur Verfügung steht. Der Service ist innovativ und soll den Klimaschutz unterstützen.

Die Smartphone-App zeigt den Ladezustand an und informiert, wann Strom am günstigsten verfügbar ist bzw. wann man gut Ökostrom laden kann.

DAS STROMNETZ STABILISIEREN

Elektrofahrzeuge können einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze leisten. Wird der Ladevorgang digital und flexibel gesteuert – zum Beispiel über eine App auf dem Smartphone –, kann das dabei helfen, Lastspitzen im Stromnetz zu glätten. Die Folge: Der Stromverbrauch wird intelligent verteilt und das Netz stabilisiert. Fahrzeuge können auch häufiger Ökostrom laden, denn die App zeigt an, wenn viel regenerative Energie zur Verfügung steht. Man kann die Steuerung über die App aber auch jederzeit ablehnen, falls gewünscht.

EMISSIONEN UND KOSTEN SPAREN

Eine intelligente Anpassung der Ladezeiten könnte die Treibhausgasemissionen von Elektrofahrzeugen um bis zu 30 Prozent reduzieren. E-Autos könnten vor allem Ökostrom aufnehmen, statt konventionell erzeugten Strom zu „tanken“. Auf ein Jahr umgerechnet, entspricht das bis zu 8.000 zusätzlich CO₂-neutral gefahrenen Kilometern. Jährlich würden die Nutzer von E-Autos darüber hinaus bis zu 300 Euro an Stromkosten sparen.

Strom aus Wind und Sonne ist die klimafreundlichste Energieform.



Vor rund 12.000 Jahren entstanden in Deutschland die ersten Moore.



SCHUTZ VON MOOREN UND BIENEN

Am Ende der letzten Eiszeit entstanden in Nord- und Mitteleuropa viele Moore. Pflanzenreste zersetzen sich unter den wasserreichen und sauerstoffarmen Bedingungen der Moore nur sehr langsam und sie reicherten sich an: So entstand Torf.

Ein Moor wächst extrem langsam, eine ein Meter mächtige Torfschicht entwickelt sich in etwa 1.000 Jahren. Ursprünglich waren über fünf Prozent der Fläche Deutschlands von Mooren bedeckt, heute sind es nur noch 3,5 Prozent. Jährlich werden in Deutschland etwa acht Mio. m³ Torf abgebaut, vorwiegend zur Verwendung im kommerziellen Gartenbau und für Hobbygärtner. Die größten Torfabbaugelände befinden sich in Niedersachsen.

Der Torfboden eines Moores bindet sehr viel Kohlenstoff, der in den Pflanzenresten vorliegt. Um den Torf zu gewinnen, müssen Moore zunächst entwässert und anschließend abgetragen werden. Durch die Entwässerung dringt Sauerstoff in den Torf ein, dadurch werden Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Lachgas (N₂O) in die Atmosphäre abgegeben. So werden hohe Mengen klimaschädlicher Gase freigesetzt und gleichzeitig wertvolle Lebensräume vieler seltener Tiere und Pflanzen vernichtet. Aus entwässerten deutschen Mooren entweichen jährlich rund 45 Mio. Tonnen CO₂. Das sind fast fünf Prozent der jährlichen Gesamtemissionen in Deutschland.

Global gesehen wird das Thema Moorschutz noch prägnanter. Denn Moore speichern nahezu ein Drittel des weltweiten Kohlenstoffs bzw. doppelt so viel wie alle Wälder der Erde zusammen. Und wie der

Klimawandel ist auch der Torfausstieg eine globale Herausforderung. Denn Torf für den deutschen Gartenbau wird zunehmend auch im Baltikum gewonnen. Deshalb ist es wichtig, Strategien zu entwickeln, um den Torfeinsatz zu reduzieren, mit dem Ziel, langfristig ganz auf Torf zu verzichten.

GÄRTNERN OHNE TORF

Blumenerde, wie man sie überall im Handel kaufen kann, besteht zu 80 Prozent aus Torf. Das ist ein großes Problem für den Schutz dieser wichtigen Ökosysteme und für den Klimaschutz. Es gibt aber eine Alternative: Blumenerde ohne Torf! Die toom Baumärkte haben sich 2016 als erste Baumarktkette in Deutschland dazu entschieden, auf torffreie Blumenerde umzustellen. Bis spätestens 2025 soll das gesamte Erdensortiment, Eigenmarken wie auch andere Markenprodukte, auf torffreie Erden umgestellt werden.

Die torffreie Erde wird in Deutschland produziert. Zur Produktion werden ausschließlich nachwachsende Rohstoffe verwendet. Wichtigste Bestandteile dieser torffreien Erden sind Holzfasern, ein Nebenprodukt der Holzindustrie, sowie Kompost aus Grünschnitt und Rindenhumus. So soll dem Klimaschutz und der Artenvielfalt geholfen werden.



BIENEN UND INSEKTEN SCHÜTZEN

Was machen Hobbygärtner gegen Insekten, die ihre Pflanzen schädigen? Dafür steht im Handel eine Vielzahl von Pestiziden zur Verfügung, die gegen den Befall helfen. Pestizide stehen aber in der Kritik, weil sie sowohl Schädlinge wie auch Nützlinge töten. Zu diesen Nützlingen gehören zum Beispiel die Wildbienen. Das weltweit am meisten eingesetzte Pflanzenschutzmittel ist Glyphosat. Fachleute vermuten, dass es krebserregend sein könnte. Zudem tötet es nicht nur Schädlinge, sondern auch Nützlinge. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Gift dem Immunsystem von Bienen schadet. Gelangt das Gift in Gewässer, kann es dort die Kleinstlebewesen schädigen.

Die toom Baumarktkette hat daher 2015 beschlossen, komplett auf den Verkauf chemischer Pflanzenschutzmittel zu verzichten, die laut einer Greenpeace-Studie besonders bienengefährliche Wirkstoffe enthalten. Dafür gibt es jetzt verschiedene umweltverträglichere Alternativen. Eine persönliche Kundenberatung durch Fachpersonal im Baumarkt soll dafür Sorge tragen, dass Pflanzenschutzmittel in Bezug auf Einsatzart und Einsatzmenge vom Kunden richtig angewendet werden.

ZIERPFLANZEN GIFTFREI

Wenig bekannt ist, dass Zierpflanzen, die man in Gärtnereien und in Baumärkten kaufen kann, oftmals mit Pflanzenschutzmitteln behandelt wurden. Es besteht die Gefahr, dass sich die Insekten bei der Nektarsuche vergiften. toom bietet daher als erster Baumarkt Deutschlands nur noch Zierpflanzen an, die ohne besonders bienengefährliche Pflanzenschutzmittel produziert wurden. So soll dem Insektensterben und insbesondere dem Bienensterben entgegengewirkt werden.

Über 27 Jahre hinweg untersuchten Insektenkundler in ganz Deutschland Insektenfallen. Das Ergebnis: 75 Prozent Rückgang der Insekten-Biomasse in den letzten 25 Jahren! Wissenschaftler vermuten, dass vor allem der Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie das Verschwinden von Ackerbrachen und Feldrändern dafür verantwortlich sind. Auch private Gärten spielen eine Rolle. Wegen des Gifteinsatzes eignen sich viele Gärten nur sehr eingeschränkt als Lebensraum für Insekten. Dabei wären sie so wichtig als Oasen der biologischen Vielfalt in der heute stark verarmten Kulturlandschaft. Auch der Klimawandel könnte eine Rolle beim Insektenschwund spielen, wie genau, ist aber noch nicht klar bestimmt.

Seit einigen Jahren beobachten Wissenschaftler einen massiven Rückgang von geflügelten Insekten. Das Phänomen tritt nicht nur in Deutschland auf, sondern weltweit. Insbesondere Wildbienen sind davon betroffen. Jede dritte Insektenart in Mitteleuropa ist gefährdet oder vom Aussterben bedroht.

Die Biomasse fliegender Insekten ist in den vergangenen 25 Jahren um über 75 Prozent zurückgegangen.





KLIMASCHUTZ BRAUCHT VIELFALT

Ottokraftstoff, Dieselmotortreibstoff, Kerosin und Heizöl treiben unsere Fahrzeuge, Schiffe oder Flugzeuge an und wärmen unser Zuhause. Flüssige Kohlenwasserstoffe werden bislang aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften als Kraft- und Brennstoffe in einer Vielzahl von Anwendungen bevorzugt eingesetzt: Sie haben eine hohe Energiedichte, lassen sich leicht speichern, sind gut zu transportieren und sind flexibel einsetzbar – auch als wichtiger Grundstoff für die chemische Industrie.

Was vor über 100 Jahren begann und zur modernen Welt und dem damit verbundenen Wohlstand beigetragen hat, ist heute zu einem globalen Problem geworden: Die Energieträger aus Erdöl tragen, wie auch Erdgas und Kohle, aufgrund ihrer Treibhausgas-Emissionen wesentlich zum Klimawandel bei. Um die Herausforderungen der nun notwendigen Transformation der Energieversorgung besser einschätzen zu können, ist es hilfreich, die Ausgangslage zu betrachten:

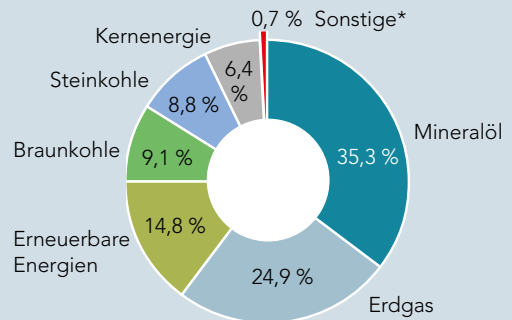
- Der Energiebedarf Deutschlands wird zu fast 80 Prozent durch Öl, Gas und Kohle gedeckt, 75 Prozent des deutschen Energieaufkommens werden importiert.
- Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergiebedarf in Deutschland beträgt insgesamt rund 15 Prozent (Stand: Ende 2018).
- Der Anteil von Wind- und Solarenergie beträgt heute nur knapp 5 Prozent des gesamten Primärenergiebedarfs in Deutschland.



ELEKTRIFIZIERUNG ALLEIN REICHT NICHT

Der Anteil von elektrischem Strom am deutschen Endenergieverbrauch beträgt derzeit ca. 20 Prozent, die Hälfte davon wird aus erneuerbaren Quellen erzeugt. Die Elektrifizierung wird als Mittel der Wahl für eine klimaneutrale Energieversorgung vorgeschlagen – eine große Herausforderung. Denn die heute verfügbaren erneuerbaren Energiemengen, einschließlich Ökostrom, sind bei weitem noch nicht ausreichend, um den Strom- und Wärmebedarf von Industrie, Gewerbe, Haushalten und Straßenverkehr zu decken. Besonders augenfällig wird dies bei der Diskussion um Elektrofahrzeuge. Elektrisches Fahren allein löst das Klimaproblem nicht, wenn der CO₂-Ausstoß vom Auspuff zu fossilen Kraftwerken verlagert würde.

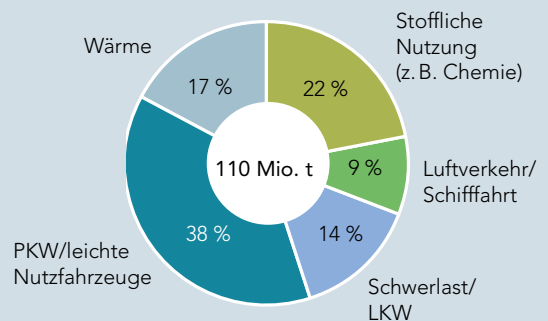
PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND (2019)



*einschließlich Stromaustauschsaldo

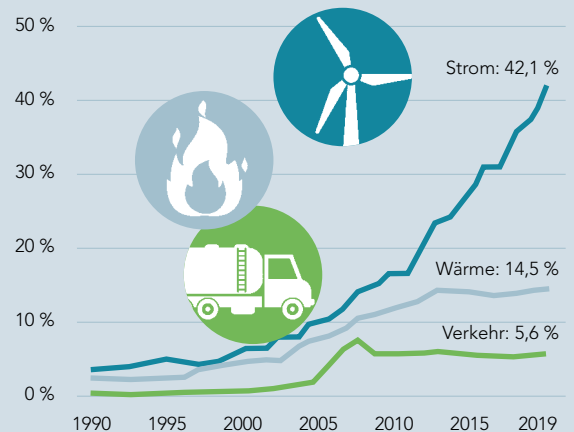
Quelle: AG Energiebilanzen; Stand 03/2020

NUTZUNG VON MINERALÖL



Quelle: MWV (2017)

ERNEUERBARE ENERGIEN: ANTEILE IN DEN SEKTOREN STROM, WÄRME UND VERKEHR



Quelle: AGEE-Stat/Umweltbundesamt 2019

KLIMASCHONENDE FLÜSSIGE KRAFT- UND BRENNSTOFFE

Um speziell im Verkehrs- und Wärmesektor konventionelle Energien wie Öl oder Gas durch erneuerbare Energien zu ersetzen, kommt eine Idee ins Spiel, die helfen könnte: die Herstellung alternativer klimaneutraler Brenn- und Kraftstoffe (E-Fuels bzw. Future Fuels), die ohne fossile Ressourcen auskommen. Der Vorteil dieser Fuels:

- Bei ihrer Verbrennung entsteht nur so viel CO_2 , wie zuvor in ihrem Produktionsprozess der Atmosphäre entnommen wurde. Die Bilanz wäre also klimaneutral.
- Die so hergestellten Brenn- und Kraftstoffe können prinzipiell genauso genutzt werden wie die herkömmlichen Produkte Ottokraftstoff (Benzin), Dieselloststoff, Kerosin und Heizöl. Das heißt, sie können in bestehenden Motoren, Triebwerken oder Heizungen verwendet werden.
- Durch eine gezielte Verbesserung der Eigenschaften alternativer Kraft- und Brennstoffe könnten in Verbindung mit moderner Motoren- und Heizungstechnik sowohl Verbrauch als auch Emissionen reduziert werden.

WASSERSTOFF UND CO_2 WERDEN ZU KRAFT- UND BRENNSTOFF

Was die Natur in Jahrillionen aus den Überresten von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen geschaffen hat, kann auch gezielt technisch hergestellt werden. Dabei unterscheidet man zum einen biobasierte Verfahren, bei denen z. B. gebrauchte Altspeisefette oder land- und forstwirtschaftliche Reststoffe wie Stroh oder Holzabfälle sowie besondere Algenarten als Rohstoffquelle zum Einsatz kommen. Hier unterstützt die Natur die Technik, indem die Biomasse das CO_2 im Wachstumsprozess einlagert und dabei der Atmosphäre entzieht. Zum anderen ist auch eine synthetische Herstellung möglich – mit aus Ökostrom und Wasser erzeugtem Wasserstoff und Kohlenstoff, der ebenfalls technisch gewonnen wird. Dieses Verfahren zur Herstellung strombasierter alternativer Brenn- und Kraftstoffe, sogenannter E-Fuels, nennt

sich Power-to-Liquid (PtL) und bedeutet sinngemäß: „aus Strom und CO_2 flüssige Kraft- bzw. Brennstoffe herstellen“.

Um den dafür benötigten Wasserstoff zu erhalten, wird Ökostrom genutzt. In einer Elektrolyseanlage spaltet dieser das Wasser (H_2O) in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2). Der chemische Baustein Kohlenstoff (C) kann aus Kohlenstoffdioxid (CO_2) gewonnen werden, welches aus industriellen Abgasen oder aus der Luft (Direct Air Capture), ebenfalls unter Einsatz von Ökostrom, abgetrennt wird. Das Treibhausgas CO_2 wird so zum Rohstoff für die Energiegewinnung der Zukunft. Alternativ lässt sich der benötigte Synthesebaustein Kohlenstoff auch aus biogenen Reststoffen gewinnen (BtL – Biomass-to-Liquid).

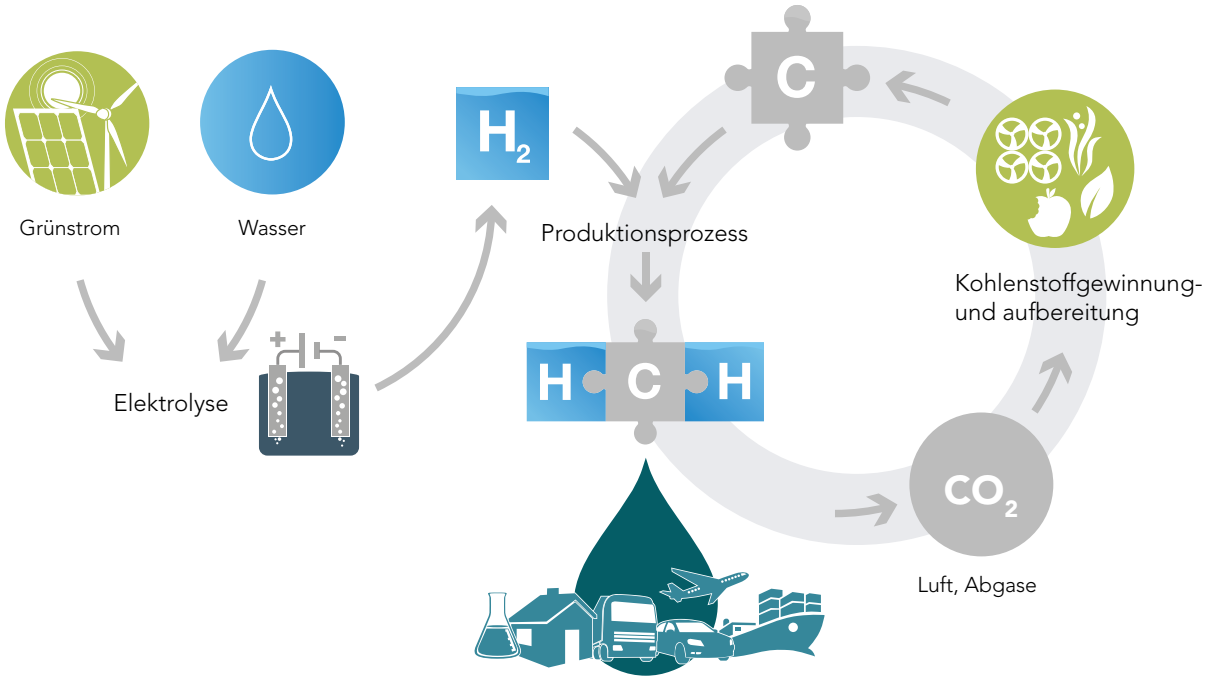
TECHNISCHE HERSTELLUNG IM SYNTHESE-VERFAHREN

Wasserstoff und Kohlenstoff werden mithilfe hinlänglich bekannter chemischer Verfahren – wie z. B. der Fischer-Tropsch-Synthese oder der Methanol-Synthese – zu Kohlenwasserstoffketten zusammengefügt und in nachgelagerten Prozessschritten zu synthetischen Fuels weiterverarbeitet. Wie konventionelle Brenn-, Kraft- oder Treibstoffe könnten diese auch in bestehenden Motoren, Triebwerken oder Heizungen verwendet werden und die vorhandene Infra-

struktur von der Raffinerie bis zur Tankstelle oder dem Auto- und Kellertank würde weiter genutzt werden. Solche E-Fuels ermöglichen die Speicherung und den Transport von erneuerbarem Strom aus Wind und Sonne. Sie könnten dafür sorgen, dass klimaneutrale Energie unabhängig von Ort und Zeit bedarfsgerecht und versorgungssicher für die verschiedenen mobilen und stationären Einsatzzwecke zur Verfügung steht, sobald sie gebraucht wird.



GESCHLOSSENER KOHLENSTOFFKREISLAUF

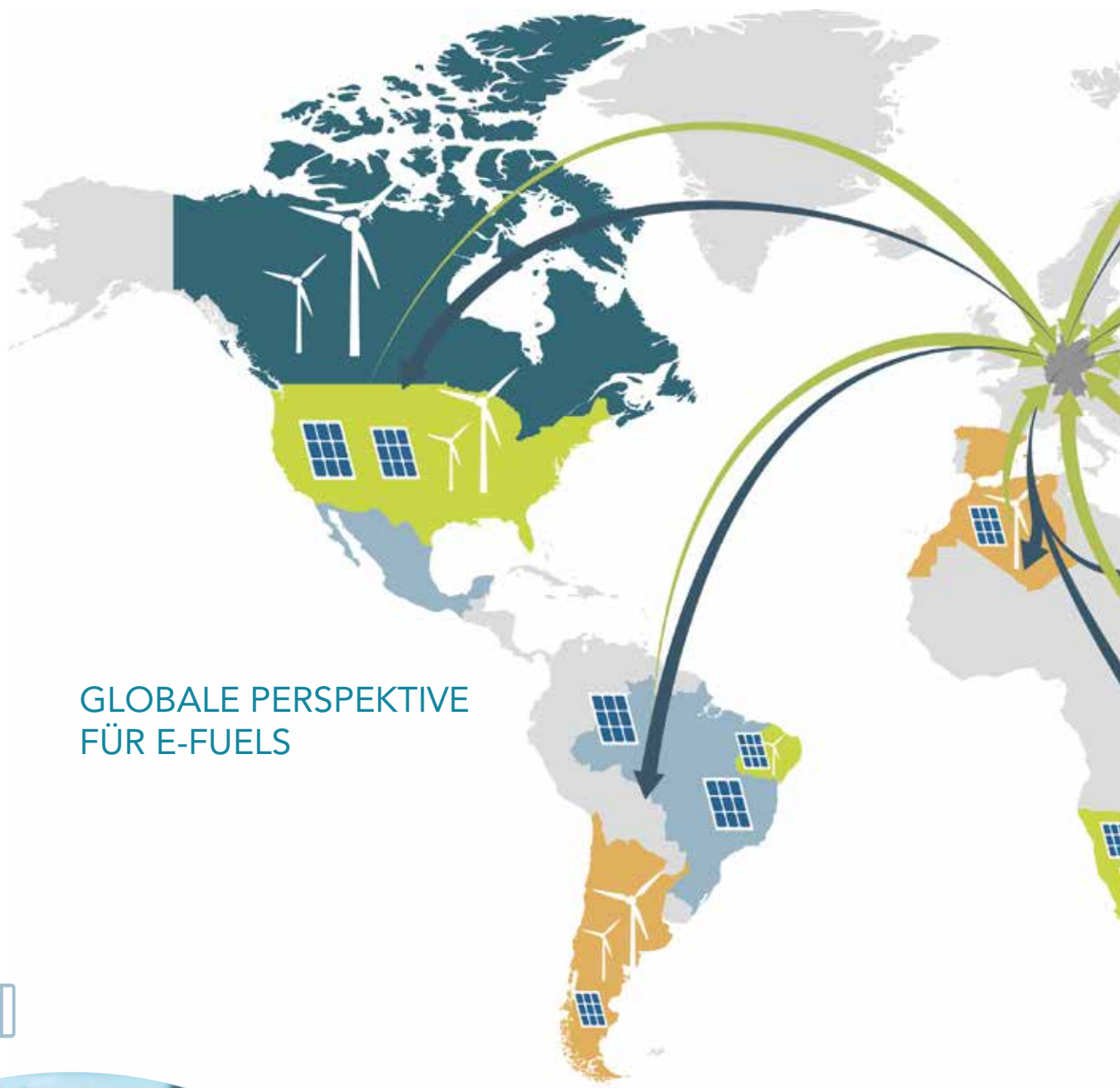


ALTERNATIVE KRAFT- UND BRENNSTOFFE: VIELE WEGE FÜHREN ZUM ZIEL

Übersicht einzelner Rohstoff- und Herstellungspfade



Quelle: futurefuels.blog

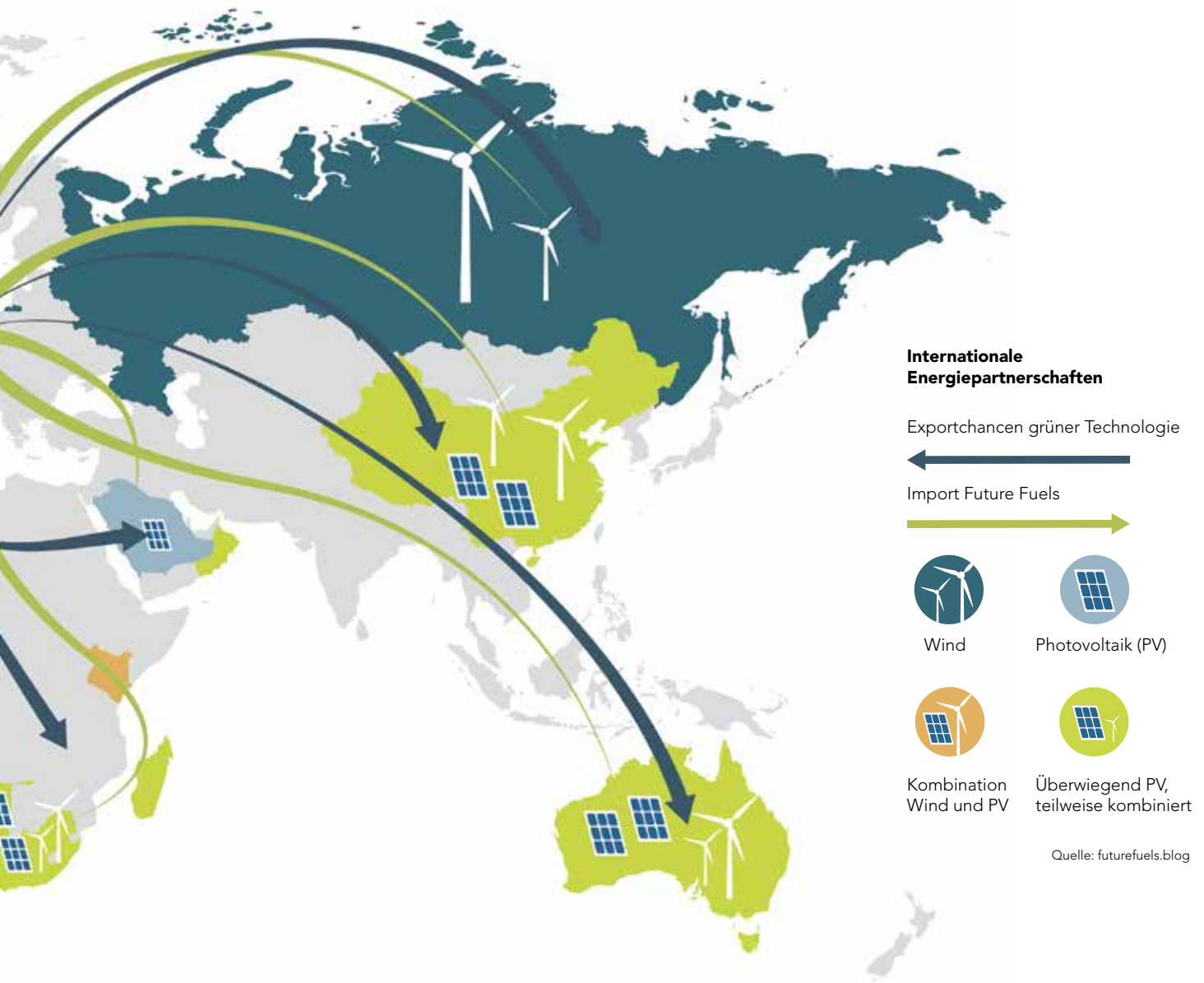


Globale Perspektive für E-Fuels



Ein globaler Handel

Deutschland deckt seinen Energiebedarf zu 75 Prozent aus Importen. Auch zukünftig wird im erneuerbaren Zeitalter voraussichtlich keine ausreichende Selbstversorgung möglich sein, auch nicht mit Ökostrom aus heimischer Wind- und Sonnenenergie. Erneuerbare Energien könnten in Weltregionen und Ländern mit vorteilhafteren klimatischen Standortbedingungen und geeigneterem Flächenangebot als in Deutschland produziert werden. In diesen Ländern wäre dadurch auch die Herstellung von E-Fuels deutlich kostengünstiger. Durch internationale Energiepartnerschaften ergäben sich für diese Regionen neue Entwicklungsperspektiven mit nachhaltigen Arbeitsplätzen und Einnahmequellen. Deutschland würde wie bisher Technologie exportieren und Energie importieren.



EIGENSCHAFTEN VON ALTERNATIVEN FLÜSSIGEN BRENN- UND KRAFTSTOFFEN



Klimaneutralität

Herstellung und Anwendung in geschlossenem Kohlenstoffkreislauf



Nachhaltige Ressourcen

Aus Ökostrom und erneuerbaren Rohstoffen hergestellt



Kompatibel

Nutzung bestehender Infrastruktur und Technik möglich (z. B. Tankstellen, Motoren)



Variable Einsatzmöglichkeiten

Viele Anwendungen möglich: Fahren, Fliegen, Heizen sowie als chemischer Grundstoff



Speicherung und Transport

Gut speicher- und transportierbar zum regionalen und zeitlichen Ausgleich von Energieproduktion und -bedarf



Zeitbedarf/Technik

Herstellung von alternativen Fuels zumindest im Pilotmaßstab bereits erprobt

KLIMASCHUTZ BEIM HEIZEN UND FAHREN

Wärmeerzeugung und Mobilität sind bedeutende Quellen von CO₂-Emissionen. Im häuslichen Bereich entstehen sie vor allem durchs Heizen und die Warmwasserbereitstellung. Von den rund 41 Mio. Wohnungen in Deutschland werden etwa 30 Mio. Wohnungen durch Erdgas oder Heizöl versorgt. Viele Gebäude haben aktuell noch keinen modernen Dämmstandard.

LÖSUNGSSTRATEGIEN FÜR MEHR KLIMASCHUTZ

Der Umbau auf eine klimaneutrale Energieversorgung muss die Effizienz bei der Nutzung von Energie verbessern sowie die direkte Nutzung von erneuerbarem Strom für Wärme und Mobilität ausbauen. Als Ergänzung zu elektrischen Anwendungen könnten zukünftig speicherbare Energieträger wie Wasserstoff und alternative Brenn- und Kraftstoffe genutzt werden. Ein durch Wind- und Solarstrom geprägtes Energiesystem braucht das Zusammenspiel der verschiedenen Sektoren. Die Verzahnung von Strom, Wärme und Mobilität (Sektorenkopplung) zielt auf eine ganzheitliche, integrierte Betrachtung von Energieerzeugung und -nutzung in einem optimierten Gesamtsystem.

Zusammenfassend lässt sich Folgendes feststellen:

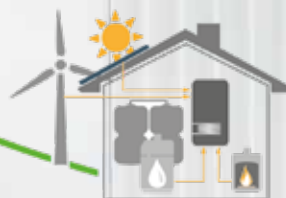
- Erneuerbare Energien sollten in effizienten Anwendungen genutzt werden.
- Kurzfristige Schwankungen zwischen Stromangebot und -bedarf werden flexibel sektorenübergreifend ausgeglichen.
- Power-to-X-Technologien (synthetische Fuels) aus Ökostrom könnten eine sichere Energieversorgung ermöglichen (mittel- und langfristige Speicherung, einfacher Transport).
- Alternative Brenn- und Kraftstoffe könnten in Bereichen zur Reduktion von CO₂-Emissionen beitragen, wo eine direkte Stromnutzung nicht möglich oder sinnvoll erscheint.

LÖSUNGEN FÜR MEHR KLIMASCHUTZ: FLÜSSIGE BRENNSTOFFE WERDEN GRÜN

Der effiziente Einstieg: Brennwerttechnik und Gebäudedämmung senken den Heizölverbrauch

Die intelligente Kombination: Hybridheizungen nutzen mehr erneuerbare Energien

Die grüne Perspektive: Innovative flüssige Energieträger reduzieren zusätzlich CO₂



CO₂

KLIMASCHONENDE HYBRIDSYSTEME FÜR STROM, HEIZUNG UND AUTO

Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger bei der Wärmeversorgung und der Mobilität stellt eine große Herausforderung dar. Der Einsatz innovativer, effizienter Technologien und die flexible Kombination verschiedener Energieträger in Hybridsystemen könnten den Ausstoß von Treibhausgasen effektiv senken. Diese Hybridsysteme kombinieren z.B. den Einsatz von erneuerbarem Solarstrom und alternativen flüssigen Energieträgern.



Verzahnung von Strom, Wärme und Verkehr (Sektorenkopplung)



POWER-TO-HEAT UND SMARTHOME

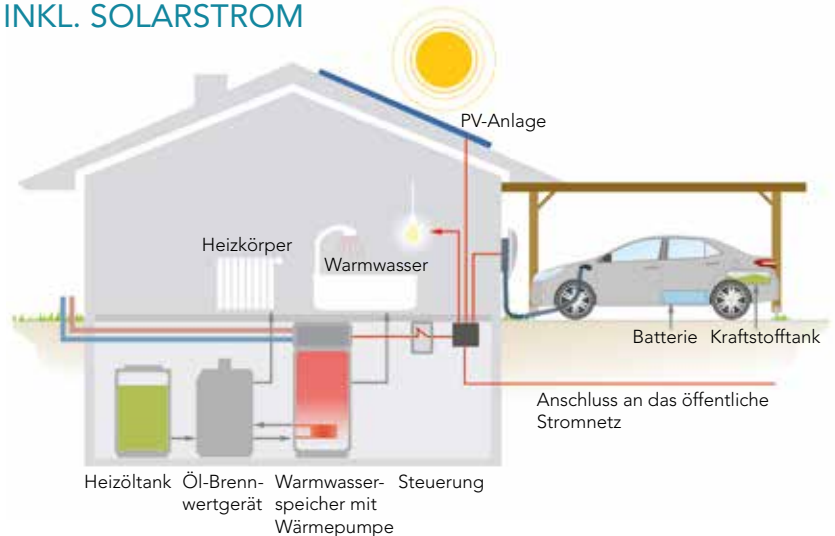
Eine Photovoltaik-Anlage ersetzt Teile des Haushaltsstroms aus dem öffentlichen Netz. In sonnenreichen Monaten sorgt sie mittels Wärmepumpe auch für Warmwasser (Power-to-Heat). Ein Überschuss von selbst erzeugtem Strom lädt den hauseigenen Stromspeicher (sofern vorhanden) oder alternativ direkt die Batterie des Hybridfahrzeugs. Wenn all diese Anlagen und Geräte intelligent vernetzt werden, lässt sich das Energiemanagement per Smartphone oder Tablet bedarfsgerecht steuern und optimieren. Dabei ist jeder Haushalt nicht nur Nutzer, sondern wird auch zum Erzeuger von erneuerbarer Energie. Sind die Haushalte digital miteinander verbunden, kann eine intelligente Steuerung der Energiesysteme und -netze für eine sichere, wirtschaftliche und umweltfreundliche Stromversorgung sorgen.

Ein flüssiger CO₂-reduzierter Energieträger (z. B. E-Fuel) ergänzt die Energiebereitstellung. Der eigene Brennstoffvorrat im Heizöltank sorgt mittels einer effizienten Brennerheizung für die Wärmeerzeugung während der kalten Jahreszeit. Entsprechend ermöglicht der zunehmend klimaneutrale Kraftstoff im Fahrzeugtank längere Fahrstrecken, wenn die Reichweite des batterieelektrischen Antriebs nicht ausreicht. Solche Hybridsysteme sorgen durch Verzahnung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr für einen effektiven Klimaschutz. Sie kombinieren die schwankende Wind- und Solarenergie mit einfach speicherbaren flüssigen Kraft- und Brennstoffen aus erneuerbaren Quellen. Bedarfsgerecht, flexibel und zuverlässig stehen die notwendigen erneuerbaren Energiemengen zur Verfügung, unabhängig von Tages- und Jahreszeit sowie Wetterbedingungen.

DAS INNOVATIONSHAUS

Im nordhessischen Wolfhagen ist aus einem Einfamilienhaus durch den Einbau moderner Gebäude- und Heiztechnik ein Innovationshaus geworden. Herzstück der Anlage ist die Hybridheizung. Strom zur Wärmeerzeugung wird nur dann genutzt, wenn dieser aus dem örtlichen Wind- oder Photovoltaik-Park stammt oder von der hauseigenen Photovoltaik-Anlage erzeugt werden kann. Wenn Sonne und Wind nicht ausreichend Strom produzieren und auch die im Haus vorhandenen Strom- und Wärmespeicher erschöpft sind, steht zusätzlich ein treibhausgasreduzierter, flüssiger Brennstoff zur Verfügung.

HAUS MIT HYBRIDHEIZUNG UND HYBRIDAUTO INKL. SOLARSTROM



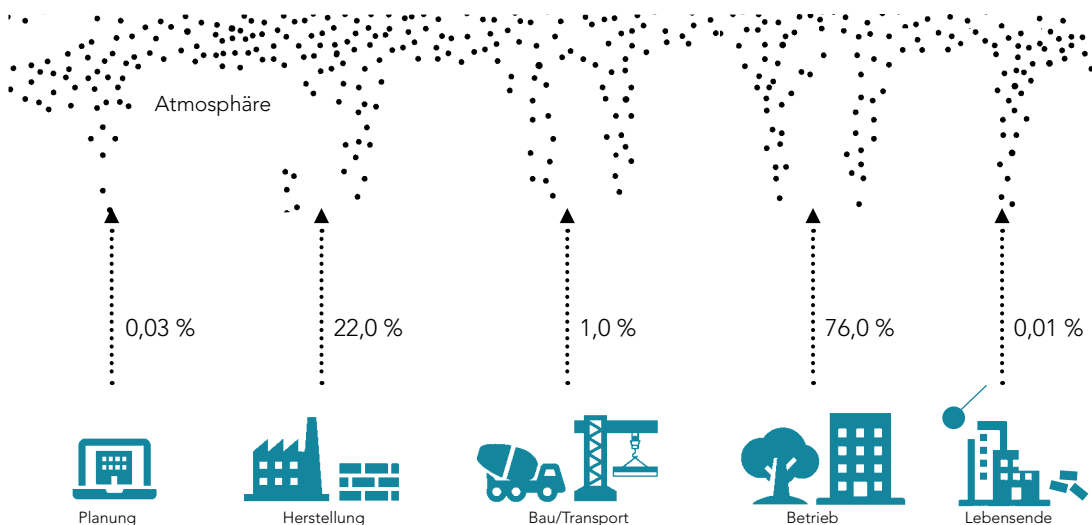
BAUEN UND KLIMASCHUTZ

Der Gebäudesektor ist für fast ein Drittel des Ausstoßes von Treibhausgasen in Deutschland verantwortlich. 76 Prozent dieser CO₂-Emissionen entfallen auf Unterhalt und Nutzung (v. a. Wärme und Strom).

CO₂-Emissionen bei Bau, Unterhalt und Nutzung

- Planung: Architekturbüro, Bauingenieure und Statiker
- Herstellung von Baustoffen: Zement, Beton, Bausteine, Mörtel etc.,
- Bau und Transport: Transport von Baustoffen, Errichtung von Gebäuden,
- Betrieb: Instandhaltung und Nutzung, u. a. Wärme, Strom etc.,
- Lebensende: Rückbau/Abriß und Entsorgung.

CO₂-EMISSIONEN IM LEBENSZYKLUS EINES GEBÄUDES



Quelle: CO₂-Bilanz, IAE 2018; Stahlbauzyklopädie, Presserecherche, McKinsey-Analyse; OECD (Zahlen gerundet)

EINE KLIMANEUTRALE ZUKUNFT

Bis zum Jahr 2050 sollen die Emissionen von Treibhausgasen aus dem Bereich Bauen und Gebäude um mehr als 80 Prozent sinken, um so das Klima zu schützen. Gebäude sollten dann nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Betrieb und Nutzung benötigen die meiste Energie, hier liegt das größte Einsparpotenzial. Aber auch das Bauen selbst – die Herstellung von Baustoffen und die Errichtung von Gebäuden – soll dann klimaneutral ausgelegt sein. Es gibt mittlerweile einige Vorstellungen, wie Bauen und Wohnen möglichst nachhaltig und klimafreundlich aussehen könnten. Es geht um den Energiemix, um Einsparungen, Effizienz, Gebäudesanierung und Innovationen.

KLIMASCHUTZ DURCH DIGITALE PLANUNG

Digitalisierte Bauplanung kann man zielgerichtet auch für den Klimaschutz nutzen. Der Fachbegriff dafür ist **BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**. In einem virtuellen Gebäudemodell werden die Planungen des Architekten und aller Fachingenieure (Statiker, Haustechnikplaner, Brandschutzgutachter etc.) zusammengeführt. Das Gebäudemodell erfasst alle Daten digital und vernetzt sie. Während der Planungsphase ist es so möglich, den Gesamtenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen eines Gebäudes darzustellen. Unterschiedliche Grundrisse, Fassaden, Heizungs- und Kühlungs-systeme lassen sich so simulieren und in Varianten durchspielen, bis eine energetisch optimierte Kombination ermittelt ist.





KLIMAFREUNDLICHE HÄUSER

Ein **PASSIVHAUS** ist so gut gedämmt, dass es 90 Prozent weniger Heizwärme als ein herkömmliches Haus benötigt.

Bei einem **NULLENERGIEHAUS** wird der Jahresenergiebedarf des Gebäudes zu 100 Prozent durch regenerative Energien vor Ort gedeckt.

Ein **PLUSENERGIEHAUS** erzeugt mehr Energie, als es verbraucht. Im Vergleich zum Nullenergiehaus erzeugen Photovoltaik, Solarthermie und Wärmetauscher mehr Strom und Wärme als benötigt, der dann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann.

EIN KLIMAFREUNDLICHES HEIM

Die **GEBÄUDEHÜLLE** fällt besonders ins Gewicht. Holz als Baustoff ist bei kurzen Transportwegen nahezu CO₂-neutral. Die Produktion von Beton, Ziegelstein, Kalksandstein, Dachziegel und Glas setzt viel CO₂ frei. Kompensieren lässt sich dieses Minus über eine lange Nutzungsdauer.

Die **DACHFLÄCHE** sollte in Teilen mit Photovoltaik- bzw. Solarthermiemodulen gedeckt sein, die Strom bzw. Wärme liefern. Auch ein Gründach kann sinnvoll sein.

DÄMMSTOFFE wie Polystyrol oder Mineralwolle lassen sich leicht verarbeiten, setzen aber bei der Produktion CO₂ frei. Natürliche Dämmmaterialien wie z. B. Flachs und Hanf sind umweltfreundlicher, aber teurer.

Dreifach verglaste **FENSTER** reduzieren Wärmeverluste zuverlässig. Glas ist in der Herstellung energieintensiv, kommt aber dank seiner Lebensdauer auf eine vergleichsweise gute Klimabilanz. Holzrahmen sind klimaschonender als Kunststoff- oder Aluminiumrahmen.

Die **HEIZUNGSANLAGE** ist besonders wichtig. Eine Solarthermieanlage nutzt Sonnenenergie für die Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung. CO₂-neutral heizen kann man auch mit Wärmepumpen oder Pellets. Die Pellets sollten aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen (z. B. mit PEFC-Siegel) und der Ofen über einen guten Feinstaubfilter verfügen.

SANIEREN FÜR DAS KLIMA

Viele der Bestandsgebäude sind nicht ausreichend gegen Wärmeverlust gedämmt. Hier könnte einiges an CO₂-Emissionen gespart werden. Ein neuer Ansatz, um Sanierungen effektiv und schnell voranzubringen, ist **SERIELLES SANIEREN**. Serielle und industrielle Bauweisen können ganze Wohnsiedlungen in relativ kurzer Zeit energetisch ertüchtigen (Einbau vorgefertigter, gedämmter Fassaden, smarte Heizungen, Kühlanlagen und gedämmte Dächer mit Solaranlagen). So entstehen „Net-Zero-Häuser“, die so viel Energie selbst erzeugen, wie von den Bewohnern für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und Hausgeräte benötigt wird. Auf weniger als 1 Prozent beläuft sich zurzeit die Sanierungsquote im Bestand pro Jahr. Nötig wären 2 bis 3 Prozent.

Serielles Sanieren

- Digitalisierte Gebäudeaufnahme.
- Modulare Bauweise und serielle Vorfertigung.
- Vormontiert wird ein integriertes Energiemodul, das die gesamte Haustechnik enthält, darunter
 - eine Wärmepumpe, die die alte Heizung ersetzt,
 - einen Warmwasserspeicher,
 - eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie
 - die Elektronik für Photovoltaik und Monitoring.



KLIMAFREUNDLICH BAUEN

BEST-PRACTICE-BEISPIELE

Klimafreundliches und nachhaltiges Bauen ist ein Gebot der Stunde. Drei Beispiele zeigen, wie dies gelingen kann. Die Wasserbatterie des Bauunternehmens Max Bögl bringt innovative Bautechnologien zur Anwendung, um sehr effizient erneuerbare Energien zur Stromerzeugung zu nutzen. Das Null-Emissions-Quartier der Unternehmensgruppe B&O vereinigt modernen Holzbau, Sanierung von Bestandsgebäuden und erneuerbare Energien in einem klimafreundlichen Wohnquartier. Der Wohnprojektentwickler Bonava verpflichtet sich den Zielen des Weltklimarats und will bis 2030 seine direkten und indirekten CO₂-Emissionen um 50 Prozent reduzieren.

DIE WASSERBATTERIE

In Baden-Württemberg baut die Max Bögl GmbH die erste Kombination eines Pumpspeicherkraftwerks mit vier Windkraftanlagen zur Speicherung der Windenergie. Zugleich wird hiermit die weltweit höchste Windkraftanlage an Land mit einer Gesamthöhe von 246,5 m errichtet. Die vier Anlagen wurden mit sogenannten Hybridtürmen (Kombination aus Beton und Stahl) auf einem Höhenrücken errichtet.

Der erzeugte Strom wird entweder direkt ins Stromnetz eingespeist oder dazu verwendet, um Wasser aus einem Becken im Tal (Unterbecken) in Betonbecken am Fuß der Windräder (Oberbecken) zu pumpen und dann in Form der Lageenergie des Wassers zwischengespeichert. Daher die Bezeichnung „Wasserbatterie“. Dies ist zum Beispiel dann relevant, wenn die Windkraftanlage mehr Strom produziert, als Bedarf am Strommarkt besteht. Um die Lageenergie zurückzugewinnen, wird Wasser bei Strombedarf über eine Fallleitung aus dem Oberbecken in das Unterbecken abgelassen und treibt dabei die zwischengeschalteten Turbinen an, die dann den Strom produzieren. Die Wasserbatterie eignet sich ideal dazu, Schwankungen im Stromnetz auszugleichen, und trägt dazu bei, das Stromnetz stabil zu halten.





DAS NULL-EMISSIONS-QUARTIER

In Bad Aibling realisierte die B&O Gruppe auf einem ehemaligen Militärstützpunkt eine Siedlung für klimafreundliches Wohnen. Eine nachhaltige, CO₂-reduzierte Energieversorgung wurde mit innovativem Holzbau verbunden.

Das Wohnhaus in Holzbauweise zeigt, dass Holz auch bei hohen Gebäuden einsetzbar ist und Beton, Stahl und Ziegel ersetzen kann. Die bestehenden Gebäude wurden modernisiert und wärmege-dämmt. Hobelspäne, Zellulose oder Mineralwolle dienen als Dämmmaterialien. Die in den 1990er Jahren sanierte gas- und ölbefeuerte Nahwärmestation wurde in das Wärmekonzept der Siedlung integriert. Vier thermische Solaranlagen sorgen darüber hinaus für warmes Wasser und Heizenergie. Wenn nachgewärmt werden muss, kommen Sole-Wärmepumpen zum Einsatz. Eine Hackschnitzelheizung ergänzt das Wärmekonzept in den Übergangszeiten und im Winter.

Photovoltaik wird ebenfalls eingesetzt: Eine Freilandanlage und PV-Anlagen auf zwei Dächern liefern Strom für die Wärmepumpen und den Haushalt. Die Siedlung ist ein gelungenes Beispiel für klimagerechtes Bauen und Wohnen.



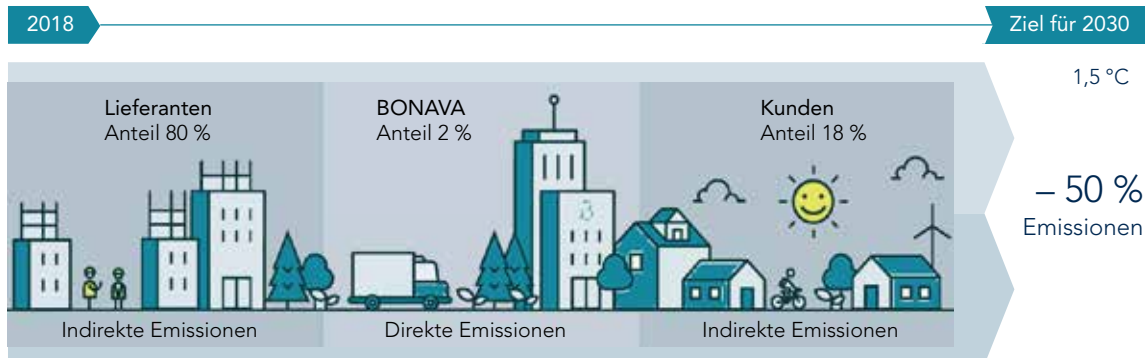
FÜNFZIG PROZENT WENIGER CO₂ BIS 2030

Bonava ist ein Wohnprojektentwickler in Nordeuropa und Deutschland. Das Unternehmen hat sich dem Klimaschutz verpflichtet und will bis 2030 seine klimaschädlichen Emissionen um 50 Prozent reduzieren. Um dies zu erreichen, plant es neue innovative Bauweisen, eine sorgfältige Materialauswahl, eine nachhaltige Flächennutzung und den Einsatz erneuerbarer Energien.

ZIEL 1: Die CO₂-Emissionen, die z. B. durch Herstellung und Transport von Baustoffen (Lieferanten) sowie durch die Erstellung von Gebäuden anfallen, sollen bis 2030 um 50 PROZENT je Wohneinheit gegenüber 2018 reduziert werden.

ZIEL 2: Die CO₂-Emissionen, die im täglichen Betrieb bei Bonava anfallen, sollen bis 2030 absolut um 50 PROZENT gegenüber 2018 reduziert werden. Erreicht werden sollen diese Minderungsziele u. a.

durch Vermeidung von Planungsfehlern bzw. -verzögerungen, vermehrte Nutzung der Digitalisierung bei der Planung und Umsetzung von Bauvorhaben, Nutzung von Elektromobilität im Alltag (z. B. Dienstfahrzeuge der Bonava-Mitarbeiter), Einsatz von erneuerbaren Energien für die Energie- und Wärmeversorgung sowohl im Unternehmen selbst als auch bei den geplanten Wohnprojekten (Solarthermie, Photovoltaik).



Das Unternehmen hat durchgerechnet, wie sich seine CO₂-Emissionen auf die unterschiedlichen Geschäftsprozesse verteilen. In jedem Bereich sollen die Emissionen zukünftig halbiert werden.

KLIMASCHUTZLÖSUNGEN VON UNTERNEHMEN

Klimaschutzmaßnahmen werden meist mit Bereichen wie Verkehr, Energie oder Bauen assoziiert. Eine wichtige Branche ist aber auch die Konsumgüterindustrie. Dieser Wirtschaftszweig stellt Güter für den täglichen Bedarf von Verbrauchern her. Emissionen entstehen nicht nur durch die Herstellung, sondern auch durch die Verwendung der Produkte zu Hause. Die Hersteller sind gefordert, die Emissionen bei der Herstellung zu reduzieren und mit neuen Verfahren in den nächsten Jahren auf null zu bringen. Bis das technisch erreicht werden kann, können natürliche Klimaschutzlösungen Emissionen ausgleichen.

NATÜRLICHE KLIMASCHUTZ- MASSNAHMEN

Natürliche Ökosysteme können CO₂ aus der Luft aufnehmen und speichern, deshalb ist es sinnvoll, als Ausgleich für CO₂-Emissionen zum Schutz, zur Verbesserung und zur Wiederherstellung von Wäldern, Feuchtgebieten und Mooren beizutragen.

Der Konsumgüterkonzern Procter & Gamble finanziert die Pflanzung von 25.000 Waldbäumen in Nordsachsen. Hier haben viele Waldgebiete sehr unter den Hitzesommern 2018 und 2019 gelitten. Die Aufforstung findet in Kooperation mit dem Landesverband Sachsen der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW) und der „Arbor Day Foundation“ statt. Außerdem unterhält das Unternehmen Partnerschaften mit weiteren Nicht-Regierungs-Organisationen weltweit, zum Beispiel mit dem WWF, der ein Wiederaufforstungsprojekt in den Küstenwäldern Ostbrasiiliens betreibt.

DAS WIEDERBEWALDUNGS- PROJEKT IN NORDSACHSEN

Im Stadtwald von Eilenburg sind die ehemaligen Nadelholzreinbestände aus Fichte, Lärche und Kiefer durch den massenhaften Befall von Borkenkäfern zerstört. Die durch die Effekte des Klimawandels ausgelösten geringeren Niederschläge und höheren Temperaturen haben die Bäume geschwächt. Damit waren sie anfällig gegenüber dem Insektenbefall. Durch die geplante Pflanzung soll die Entwicklung eines klimastabilen, standortgerechten Mischwaldes befördert werden. Bei der Baumartenwahl wird deshalb auf Vielfalt gesetzt. Es werden Stieleichen, Traubeneichen, Vogelkirsche, Spitzahorne, Flatterulmen, Hainbuchen, Winterlinden und Esskastanien gepflanzt. Bereits vorhandene Naturverjüngung z.B.

von Birken, Bergahornen, Eichen oder Eschen werden dabei belassen. Da niemand genau weiß, wie sich die Natur durch den Klimawandel entwickelt, werden auch nicht einheimische Baumarten wie Roteiche und Douglasie gepflanzt. Die Forschung geht davon aus, dass diese Baumarten auch mit weniger Niederschlag wachsen können. Dabei wird darauf geachtet, keine Baumarten zu pflanzen, die sich schnell von alleine weiterverbreiten können und damit einheimische Arten bedrängen könnten. Damit sich die Wälder zu einem vielfältigen Lebensraum entwickeln, wird ein Waldrand aus Hartriegel, Weißdorn, Gemeiner Traubeneiche, Holzbirne und Wildapfel angelegt. Dieser bietet vielen Vogelarten Unterschlupf, die Blüten dienen als Nahrungsquelle für Insekten, Teile des stehenden Totholzes bleiben als wichtiges Habitat erhalten.

Manche Unternehmen gehen eine Selbstverpflichtung ein, mit der sie sich konkrete Ziele für mehr Klimaschutz setzen.

BEISPIEL PROCTER & GAMBLE

- Das Unternehmen möchte in diesem Jahrzehnt faktisch CO₂-neutral werden: durch massive CO₂-Einsparungen und Förderung von natürlichen Klimaschutzlösungen.
- Ziel für die Dekade von 2020–2030: Treibhausgas-Emissionen um 50 Prozent reduzieren (im Vergleich zum Basisjahr 2010) durch Steigerung der Energieeffizienz und weltweite Umstellung auf 100 % Ökostrom.



Mehr zu Emissions-
Kategorien (Scopes)
nach dem Greenhouse
Gas Protocol bei der
EnergieAgentur.NRW



Ab Herbst 2021 werden 25.000 Bäume im Eilenburger Forst
gepflanzt. Procter & Gamble unterstützt die Aktion finanziell.

**ES IST UNSER PLANET. UNSERE HEIMAT.
UND UNSERE ZEIT IST JETZT**
DIE NÄCHSTE DEKADE STELLT EIN KRITISCHES ZEITFENSTER DAR, UM KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN ZU BESCHLEUNIGEN

WAS WIR KONTROLLIEREN –
SCOPE 1 & 2 EMISSIONEN

↓ REDUKTION **50%**

ENERGIEEFFIZIENZEN STEIGERN 100% ÖKOSTROM

**NATÜRLICHE
KLIMASCHUTZLÖSUNGEN**

↑ KOMPENSATION **50%**

SCHÜTZEN, VERBESSERN UND WIEDERHERSTELLEN DER NATUR

**PROCTER & GAMBLE
GESCHÄFTSAKTIVITÄTEN**

WERDEN
FÜR DIE
DEKADE
CO₂-
NEUTRAL

WAS WIR BEEINFLUSSEN –
SCOPE 3 EMISSIONEN

Verwendung Einkauf Abfall Transport

#1 HEBEL FÜR P&G
PRODUKTE DIE IM HAUSHALT ENERGIE SPAREN

Die ‚Verwendungsphase‘ von Produkten, die mit warmem Wasser benutzt werden (sprich beim Waschen, Säubern, Duschen, etc) stellt den größten Hebel dar, um die Scope 3 THG Emissionen zu reduzieren.

- Scope 1: Direkte Emissionen aus eigenen oder kontrollierten Quellen (z. B. Kraftstoffverbrennung, Firmenfahrzeuge).
- Scope 2: Indirekte Emissionen aus der Erzeugung von zugekaufter Elektrizität, Dampf, Wärme und Kälte.
- Scope 3: Alle anderen indirekten Emissionen, die entstehen (z. B. zugekaufte Waren und Dienstleistungen, Geschäftsreisen, Pendeln der Mitarbeiter, Abfallentsorgung, Verwendung der verkauften Produkte, Transport, Vertrieb, Investitionen).

JEDES GRAD ZÄHLT

Jeder von uns kann das Klima schützen und einen wichtigen Beitrag leisten, zum Beispiel im eigenen Haushalt. Selbst kleine Veränderungen im Alltag können große positive Auswirkungen auf die Umwelt haben – zum Beispiel auf die weit entfernte Arktis.

KÄLTER WASCHEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Etwas, bei dem viele Menschen erst einmal nicht an Klimaschutz denken, ist: **KÄLTER WASCHEN!** Man dreht einfach den Temperaturschalter der Waschmaschine herunter. So lässt sich neben Energie auch Geld sparen. Und die CO₂-Emissionen sind somit geringer. So kann jeder auf einfache Art und Weise dem Klima helfen.

35 PROZENT WENIGER!

Waschmaschinen machen uns das Leben leichter. Aber jeder Waschgang hinterlässt einen CO₂-Fußabdruck. Jeden Tag werden in Deutschland und weltweit Millionen von Waschmaschinenladungen gewaschen. Dadurch werden jedes Jahr Millionen Tonnen Treibhausgase erzeugt! Untersuchungen haben gezeigt, dass die Erwärmung des Waschwassers den größten Anteil an diesen CO₂-Emissionen hat. Die Lösung: einfach die Temperatur herunterdrehen! Wenn man bei 30 °C statt bei 40 °C wäscht, spart man bis zu 35 Prozent Strom und reduziert damit die CO₂-Emissionen. In Europa liegt die durchschnittliche Waschttemperatur jedoch noch bei 42,6 °C. Würden alle Haushalte in Europa bei 30 °C waschen, könnten pro Jahr 3,5 Millionen Tonnen CO₂ eingespart werden. Dies wäre ein wertvoller Beitrag für den Klimaschutz.

Das Waschen bei niedriger Temperatur geht nur, weil die modernen Waschmittel extra dafür entwickelt wurden, auch bei kälterem Wasser zu funktionieren. Ein Beispiel hierfür ist das Waschmittel Ariel. Spezielle Waschenzyme sorgen dafür, dass auch bei niedrigen Temperaturen (schon ab 20 Grad) die Wäsche sauber und hygienisch rein wird.

Der Klimawandel zeigt sich in der Arktis besonders deutlich. Gletscher weichen zurück, Permafrostböden tauen auf, das arktische Meereis schmilzt. Eine der Folgen dieser Entwicklung: Der Meeresspiegel steigt spürbar an. Insbesondere die Entwicklung in der Arktis wird zeigen, ob die Menschheit es schafft, die Erderwärmung zu begrenzen.





KALT SPÜLEN FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Auch das tägliche Geschirrspülen kostet Energie und verursacht somit CO₂-Emissionen. Moderne Handgeschirrspülmittel sind konzentrierter als die herkömmlichen Spülmittel. Ein Beispiel hierfür ist das Spülmittel Fairy Ultra. Man braucht weniger Spülmittel und kann Geschirr bei niedrigeren Temperaturen spülen. Schon lauwarmes Wasser reicht. Allein durch die Reduzierung der Wassertemperatur von 50 °C auf 25–30 °C kann der CO₂-Fußabdruck um die Hälfte reduziert werden. So können große Mengen an CO₂-Emissionen eingespart werden. Die Reinigungs- bzw. Fettlösekraft bei niedrigen Temperaturen ab 25 °C bietet den entscheidenden Hebel für das Strom- und damit CO₂-Sparen, weil 90 Prozent des

ökologischen Fußabdrucks auf den Abwasch selbst gehen. Die hohe Konzentration von Fairy Ultra bietet den Vorteil, dass im Vergleich zu nicht-konzentrierten Spülmitteln weniger Verpackungsmaterial gebraucht wird und damit weniger Lkw-Kilometer anfallen. Damit verkleinert sich auch der CO₂-Fußabdruck, der durch Herstellung, Transport und Entsorgung der Spülmittel entsteht.

JEDER KANN DEM KLIMA HELFEN

Viele kleine Maßnahmen, die erst einmal unbedeutend erscheinen, summieren sich in der Folge zu einer gewaltigen Menge an Treibhausgasemissionen, die eingespart werden können. Und das Gute daran: Jeder kann dabei mitmachen und dem Klima helfen.

CO₂-FUSSABDRUCK DES WÄSCHEWASCHENS



Europäischer Durchschnittswert des CO₂-Fußabdrucks des Wäschewaschens.

- Bis zu 60 % sind auf Waschtemperatur und Verwendung zurückzuführen, 20 % auf die Inhaltsstoffe und die restlichen 20 % auf Entsorgung, Verpackung, Herstellung und Transport.
- Veranschaulichung der Absenkung der Waschtemperatur von 40 °C auf 30 °C, ausgedrückt in der gesamten europäischen CO₂-Einsparung. Berechnet auf Basis von Daten der European Automobile Manufacturers Association und der European Environment Agency.
- Bei hygienisch anspruchsvoller Wäsche (z. B. Waschlappen) sind zusätzliche Hygienemaßnahmen sinnvoll: Diese Wäsche sollte bei 60 °C gewaschen werden. Das gilt auch für Wäsche und Kleidung, wenn jemand im Haushalt eine ansteckende Krankheit hat.

HINWEISE FÜR LEHRKRÄFTE

Klimawandel und Klimaschutz sind mittlerweile in vielen Lehr- und Rahmenplänen sowohl der gesellschafts- als auch der naturwissenschaftlichen Fächer verankert. Eine fächerübergreifende Bearbeitung ist möglich. Das Magazin und die Arbeitsblätter greifen unterschiedliche Aspekte auf, sodass die Thematik z. B. in Biologie, Geografie, Politik, Wirtschafts- und Sozialkunde angesprochen werden kann.

MAGAZINTEIL

Die Schülerinnen und Schüler verstehen, dass der Klimawandel vielerorts heute schon große Probleme verursacht. Sie erhalten Informationen zu den wesentlichen Merkmalen des Klimawandels (Anstieg der Erdmitteltemperatur und des CO₂-Gehalts der Erdatmosphäre), den Ursachen dieser Befunde (Treibhausgasausstoß) und den Folgen der Erderwärmung (Extremwetterereignisse, Eis- und Gletscherschmelze, Meeresspiegelanstieg).

Informationen zu den Klimakonferenzen sowie zum Thema 1,5/2,0-Grad-Ziel betten die Befunde in einen größeren globalen Zusammenhang ein. Am Beispiel Fridays for Future wird deutlich, wie das Engagement der Jugend die Debatte um den Klimaschutz voranbringt. Daten zum CO₂-Ausstoß global wie auch in Deutschland sowie Hinweise zur Minderung von Emissionen zeigen den Schülerinnen und Schülern auf, was jeder Einzelne tun kann. Auszüge aus dem Klimapaket der Bundesregierung verdeutlichen Ziele und geplante Maßnahmen der Gesetzgebung in Deutschland. Anhand von Beispielen aus Industrie, Handel und Gewerbe werden Klimaschutzfragen aus verschiedenen Perspektiven aufgezeigt.

DIE ARBEITSBLÄTTER

Die im Magazin behandelten Themen aus Industrie, Handel und Gewerbe werden auf den Arbeitsblättern aufgegriffen und fortgeführt. Sie sollen Schülerinnen und Schülern weitere Aspekte von Klimaschutzmaßnahmen zur Kenntnis bringen und sie zur selbstständigen Auseinandersetzung mit zentralen Strategien zur Bekämpfung der Auswirkungen des Klimawandels anregen. Zwei Arbeitsblätter dienen der Information über berufliche Orientierung im weiten Feld der Bauwirtschaft. Alle Arbeitsblätter können auch unabhängig voneinander und in anderer Reihenfolge genutzt werden.

ÜBERSICHT ÜBER DIE ARBEITSBLÄTTER

Arbeitsblatt 1:

Insektenhaus selbst bauen

Arbeitsblatt 2:

Baustoffforschung für den Klimaschutz (Porträt)

Arbeitsblatt 3:

Ich bin jetzt immer an der frischen Luft (Porträt)

Arbeitsblatt 4:

Die Hybridheizung im Einfamilienhaus

Arbeitsblatt 5:

Hybridsystem im Auto



AUGMENTED REALITY (AR)

Dieses Heft arbeitet mit der Technik Augmented Reality. Auf allen Seiten, auf denen Sie das AR-Symbol finden, sind digitale Inhalte hinterlegt, die Sie mit Ihrem Smartphone oder Tablet entdecken können. Diese Inhalte vertiefen die Informationen der Magazinseiten und der Arbeitsblätter und bieten Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern vielfältige Zugänge zu den angesprochenen Themen. Auf Seite 2 finden Sie die Anleitung zur Nutzung von Augmented Reality.

ARBEITSBLATT 1

INSEKTENHAUS SELBST BAUEN



Insekten übernehmen in der Natur viele wichtige Aufgaben. Wer Insekten helfen möchte, kann im Garten oder auf dem Balkon einen Platz zum Nisten und Überwintern schaffen und ein Insektenhaus bauen.

Material

Für den Rahmen:
je 1 Platte für Boden, Rückseite und Dach
2 Seitenplatten
8 Winkel
44 Schrauben
1 x Holzblock aus unbehandeltem Hartholz

Für die Nistmodule:
2 Trennbretter, Schrauben
2 dünne Holzplatten
2 Holzleisten
Bambusstöcke, Baumwollwatte
Pfeifenreiniger, ca. 50 Nägel

1. Rahmen bauen

Schraube Bodenplatte, die zwei Seitenteile und die Rückwand jeweils mit zwei Winkeln an Vorder- und Rückseite der Platten. Achte darauf, dass die Seitenteile bündig abschließen. Lege nun die Dachplatte auf und befestige sie mit Schrauben. Achte darauf, dass die Dachplatte einen leichten Überstand hat und ein leichtes Gefälle nach hinten.

2. Holzblock mit Gängen als Nisthilfe für Wildbienen und Schlupfwespen

Bohre entgegen der Faserrichtung des Holzes mehrere Löcher ins Längsholz des Holzblocks. Achte darauf, dass du nicht die Stirnseite mit den Jahresringen bearbeitest, da sonst Holzfasern in den Bohrgang ragen können, welche die Tiere verletzen. Die Löcher sollten zwischen 2 mm und 10 mm dick sein. In Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser ergibt sich bei einem 2-mm-Bohrer eine Bohrtiefe von ca. 3 cm, bei einem 9-mm-Bohrer eine Bohrtiefe von 13–14 cm. Glätte die Bohröffnungen mit dem Schleifpapier und befreie die Gänge von Spänen, entweder mit dem Pfeifenreiniger oder durch Ausklopfen. Verschraube den Block etwa einen Zentimeter nach hinten versetzt mit der Unterseite des Gehäuses, um ihn so vor Wettereinflüssen zu schützen.

3. Rahmen für die „Zimmer“ des Insektenhauses unterteilen

Befestige das untere Trennbrett (senkrecht) so an dem oberen (waagrecht), dass das obere Brett einen Überstand von einem Zentimeter hat und beide ein „T“ bilden. Zersäge nun die Leiste in zwei Teile und befestige sie so an den Innenseiten des Rahmens, sodass das waagerechte Trennbrett darauf aufliegt.

GUT ZU WISSEN!

Da die Larven zur Entwicklung Trockenheit und Wärme benötigen, sollte das Insektenhaus sonnenexponiert in Richtung Südosten bis Südwesten ausgerichtet werden. Schattige und feuchte Plätze eignen sich nicht, da zu viel Feuchtigkeit eventuell zu einem Pilzbefall führen kann. Die Nisthilfe sollte in ca. 1,20 m Höhe windgeschützt angebracht bzw. aufgestellt werden, damit sie auch vor Feuchtigkeit von unten geschützt ist.

Grundsätzlich kannst du das Insektenhaus das ganze Jahr über aufstellen. Wichtig: Auch im Winter kannst du das Haus an Ort und Stelle lassen. Hole es auf keinen Fall ins Warme, sonst entwickeln sich die Tiere weiter und schlüpfen zu früh aus. Bauen Spinnen daran ihre Netze, solltest du diese nur entfernen, wenn sie überhandnehmen.



ARBEITSBLATT 2

BAUSTOFFFORSCHUNG FÜR DEN KLIMASCHUTZ



**Maike Laurenz (23),
studiert im 5. Semester
Bauingenieurwesen an
der Hochschule Bochum**

Zu Beginn eine provokante Frage. Was interessiert eine junge Frau an einem Männerberuf?

Das ist ein immer noch weit verbreitetes Klischee. Bauingenieurwesen ist schon lange kein reiner Männerberuf mehr! Mittlerweile ist das in Deutschland der Ingenieurberuf mit dem höchsten Frauenanteil.

Was hat Sie zu dem Studium gebracht?

In der 9. Klasse habe ich in einem Architekturbüro ein Schulpraktikum gemacht. Da habe ich dann gemerkt, dass mir das Planerische nicht so liegt. Ich wollte doch lieber eher was Praktisches machen, was Mathematisch-Technisches. So habe ich mich dann nach dem Abitur für den Studiengang Bauingenieurwesen entschieden. Vor dem Studium habe ich erst einmal sechs Wochen das verpflichtende Baustellenpraktikum gemacht. Das war bei einem Ingenieurbüro für Brückenprüfungen und hat mir wertvolle Einblicke in die praktische Arbeit von Bauingenieuren ermöglicht.

Wie sind Ihre bisherigen Erfahrungen mit dem Studium?

Ich bin sehr positiv überrascht. Anfangs dachte ich noch, Bauingenieure würden überwiegend als Bauleiter arbeiten. Dann habe ich gemerkt, dass es für Bauingenieure sehr viel mehr Möglichkeiten gibt.

Was wäre das?

Zum Beispiel die Arbeit in der Baustoffforschung. In unserem Labor an der Uni erforschen wir beispielsweise, wie man die Herstellung von Beton klimafreundlicher und nachhaltiger gestalten kann. Für meine Bachelorarbeit würde ich gerne dazu etwas machen.

Wie soll es nach dem Bachelor weitergehen?

Den Bachelor macht man in Bochum nach sieben Semestern. Ich hoffe, dass ich danach meinen Master machen kann und dann im Anschluss daran eine Promotion. Das hängt natürlich davon ab, wie gut meine Noten sind und ob ich einen Doktorvater bzw. eine Doktormutter finde.

Haben Sie schon eine Vorstellung, zu was Sie forschen möchten?

Es soll schon weiter die Baustoffforschung sein. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik ist auf diesem Gebiet sehr bekannt und hat eine eigene Abteilung für Forschung und Entwicklung von Baustoffen. Es wäre toll, wenn ich da irgendwann mal arbeiten und forschen könnte.

Frau Laurenz, vielen Dank für das Gespräch.

AUFGABEN

1. Informieren Sie sich über Hochschulen, die ein Bauingenieurstudium anbieten. Welche Fachrichtung oder Zusatzqualifikation würde Ihnen besonders gefallen?
2. Welche Möglichkeiten gibt es nach dem Studium: Wo kann man arbeiten? Was kann man verdienen? Welche Karrierewege bestehen? Erstellen Sie einen Steckbrief.



www.werdebauingenieur.de

Genderhinweis: Wegen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter.

ARBEITSBLATT 3

ICH BIN FAST IMMER AN DER FRISCHEN LUFT



**Simon Kilger (20),
macht eine Ausbildung
zum Straßenbauer.
Er ist im 3. Lehrjahr**

Wie kommt man auf die Idee, Straßenbauer zu lernen?

Ich habe zwar Abitur, wollte aber nach der Schule erst einmal einen Beruf lernen. Es sollte etwas „Handfestes“ sein. Bei der Suche nach einem Ausbildungsplatz habe ich auf einer Online-Jobbörse eine Anzeige für Ausbildungsplätze im Straßenbau gesehen.

Waren die bei der Firma nicht verwundert über einen Bewerber mit Abitur?

Die waren überrascht. Bewerber mit Abitur gibt es da sonst eher nicht. Weil ich Abitur habe, dauert meine Ausbildung nur zwei Jahre, das 1. Lehrjahr habe ich übersprungen, auch die Berufsschulzeit ist um ein Jahr verkürzt. Viel Grundwissen, was man da lernt, hatte ich ja schon in der Fachoberschule.

Wie gefällt es Ihnen und wie sieht Ihr Alltag aus?

In der Regel stehe ich um 5 Uhr auf, Straßenbauer fangen früh an. Unsere Kolonne von zehn Mann asphaltiert ausschließlich Straßen. Wahlweise kann man aber auch die Kolonne wechseln und im Erd-, Tief- oder Hochbau mitarbeiten. Je nachdem wofür man sich mehr interessiert. Ich bin gerne draußen an der frischen Luft. Und der Zusammenhalt in unserem Team ist sehr gut. Des Weiteren gefällt mir an dieser Arbeit, dass ich am Ende des Tages immer sehe, was ich gemacht habe.

Was gefällt Ihnen nicht so gut?

Manchmal passiert es, dass auf der Baustelle nicht gleich in der Früh begonnen werden kann. Dann fängt man zwar erst später an, muss dann aber abends eben länger arbeiten. Normalerweise sind die Arbeitszeiten aber sehr gut geregelt.

Straßenbauer ist ja ein Outdoorjob. Wie ist das so?

Der Job ist körperlich schon anstrengend und das Wetter spielt eine große Rolle, wie bei vielen anderen Berufen auch. Sommerliche Hitze kann schon belastend sein, aber man gewöhnt sich schnell daran. Im Winter wird eher nicht draußen gearbeitet. Da bin ich dann in der Werkstatt oder im Büro oder nehme Resturlaub.

Wie sehen Sie Ihre berufliche Zukunft?

Erst einmal möchte ich meine Lehre mit dem Gesellenbrief abschließen. Später könnte ich auch noch eine Meisterausbildung dranhängen oder ich entscheide mich doch noch für ein Studium, z. B. Bauingenieurwesen.

Wie sind Ihre Verdienstmöglichkeiten?

Straßenbauer verdienen recht gut. Im 1. Ausbildungsjahr bekommen wir rund 850 Euro brutto, im 2. Jahr 1.200 Euro brutto und zum Schluss etwa 1.475 Euro brutto. Ein Geselle verdient rund 3.000 Euro im Monat oder mehr. Nicht schlecht, aber der Job ist halt auch hart.

AUFGABEN

1. Informieren Sie sich über Baubetriebe in Ihrer Nähe. Suchen die Betriebe Nachwuchskräfte?
2. Im Internet finden sich ausführliche Jobbeschreibungen für Straßenbauer (www.ausbildung.de/berufe/strassenbauer/).



[www.
bau-dein-ding.
de](http://www.bau-dein-ding.de)

ARBEITSBLATT 4

DIE HYBRIDHEIZUNG IM EINFAMILIENHAUS

Klimafreundlich wärmen

Eine Hybridheizung kombiniert mindestens zwei Energieträger, zum Beispiel erneuerbare Energien aus Wind, Sonne oder Biomasse (Holz), verbunden mit speicherbaren flüssigen Brennstoffen, die im Brennwertkessel verbrannt werden. Idealerweise ist der verwendete Brennstoff zukünftig klimaneutral. Heute kommt aber größtenteils noch das klassische Heizöl zum Einsatz.

Die Zentrale der Hybridheizung

Herzstück einer Hybridheizung ist ein großer, gut isolierter Pufferspeicher für warmes Wasser. Wenn erneuerbare Energien aus Solaranlage, Strom-Wärmepumpe oder Holzkamin Wärme liefern, wird diese zum Aufheizen des Wassers genutzt. Steht keine erneuerbar erzeugte Wärme zur Verfügung, übernimmt die Brennwertheizung.

Thermische Solaranlage

Solarenergie kann im Sommer die gesamte Warmwasserversorgung übernehmen und sorgt für bis zu 60 Prozent des jährlichen Warmwasserbedarfs. Eine Solaranlage kann aber auch zur Heizungsunterstützung beitragen. Hierfür bieten sich insbesondere Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf und einer Flächenheizung (z. B. Fußbodenheizung) an.

Holzkaminofen mit Wassertasche

Ein Kaminofen kann zur Wärmeversorgung des ganzen Hauses beitragen. Dafür benötigt er eine Wassertasche, die mit einem zentralen Pufferspeicher verbunden wird. Der Ofen kann mit Scheitholz, Holzbriketts oder Holzpellets befeuert werden.

Solar- oder windstrombetriebene Wärmepumpe

Besonders effizient ist eine Warmwasser-Wärmepumpe. Selbst erzeugter PV-Strom und Umweltwärme aus der Außenluft sorgen für die Erwärmung des Hauses. Mit jeder eingesetzten Kilowattstunde Solarstrom werden dabei im Durchschnitt rund drei Kilowattstunden Wärme erzeugt.

Brennwertgerät plus Tank mit alternativem Brennstoff als erneuerbarer Langzeit-Energiespeicher

Brennwertgeräte besitzen einen speziellen Wärmetauscher. Er überträgt die eigentlich verlorene Abgaswärme auf das aus den Heizkreisen zurückfließende Wasser oder auf die vom Brenner angesaugte Frischluft. Die Abgastemperatur des Brenners wird unter den Taupunkt von 47 °C gesenkt, um zusätzlich zur Abgaswärme auch die Kondensationswärme des Wasserdampfanteils nutzen zu können. Dadurch wird eine Energieausnutzung von nahezu 100 Prozent erreicht.

Hybridheizung: Wärme aus verschiedenen Quellen



AUFGABEN

1. Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Energieträger in Bezug auf deren Herstellung, Nachhaltigkeit, Speicherung und Transportierbarkeit.
2. Welche klimafreundlichen Kombinationen für die Versorgungssicherheit der Wärmeerzeugung sind denkbar und sinnvoll? Recherchieren Sie dazu im Netz und erstellen Sie ebenfalls eine Übersicht mit den Vor- und Nachteilen.



ARBEITSBLATT 5

HYBRIDSYSTEM IM AUTO

Elektrisch und konventionell

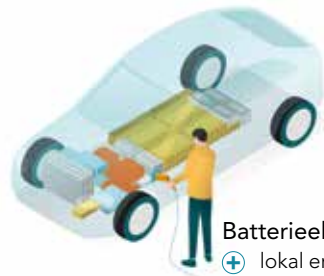
Fahrzeuge mit einem Hybridantrieb vereinen die Vorteile von rein elektrisch und rein durch einen Verbrennungsmotor angetriebenen Fahrzeugen. Die Variantenformen sind dabei sehr vielseitig, wobei das Grundprinzip bei allen Formen gleich bleibt: Ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor wird durch einen oder mehrere Elektromotoren ergänzt.

Generell ist das Ziel bei vielen Hybridfahrzeugen, eine möglichst lange Strecke ausschließlich elektrisch fahren zu können, wobei es auch Systeme gibt, in denen die elektrischen Komponenten den Verbrenner lediglich unterstützen. Plug-in-Hybridfahrzeuge verfügen zudem über eine externe Lademöglichkeit für die Traktionsbatterie, wodurch der rein elektrische Betrieb über eine noch längere Zeit ermöglicht wird.

Der große Vorteil des Systems liegt in einem zusätzlichen, einfach speicherbaren Energieträger mit hohem Energiegehalt. Auf diesen kann durch Nutzung des Verbrennungsmotors zurückgegriffen werden, sofern nicht genügend elektrische Energie für die Fahrstrecke zur Verfügung steht. Zum Einsatz kommen hierbei bisher konventionelle Kraftstoffe wie Benzin. In Zukunft könnten diese aber durch klimaneutrale Kraftstoffe wie synthetisch hergestellte E-Fuels ersetzt werden.

Alternative Kraftstoffe für den Klimaschutz

Wie gewohnt fahren und das sogar klimaneutral: So sollen alternative Kraftstoffe als Beimischung oder Ersatz von fossilem Benzin oder Diesel zur CO₂-neutralen Mobilität und der Erreichung der Klimaziele beitragen. Sie sind nicht als Konkurrenz zur batteriegetriebenen Elektromobilität gedacht, sondern ergänzen und beschleunigen die Defossilisierung des Verkehrs. Mittels alternativer flüssiger Kraftstoffe wie E-Fuels könnten das bestehende Tankstellennetz sowie das Know-how in Sachen Verbrennungstechnik und Motoren weiter genutzt werden. Das bedeutet, dass auch Fahrzeuge mit konventionellem Verbrennungsmotor klimafreundlich mobil wären, ohne eine vollständige Erneuerung von Infrastruktur und Fahrzeugen.



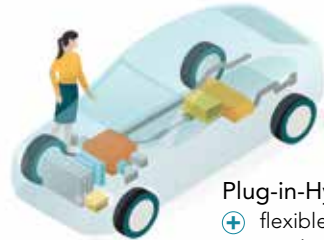
Batterieelektrischer Antrieb

- ⊕ lokal emissionsfrei, hohe Energieeffizienz
- ⊖ lange Ladezeit bei relativ niedriger Reichweite, Ladeinfrastruktur noch auszubauen, Gewicht und Rohstoffbedarf der Batterie



Verbrennungsmotor

- ⊕ schneller Tankvorgang, hohe Reichweite, gute Tankstelleninfrastruktur, ausgereifte Technik
- ⊖ lokal nicht emissionsfrei, relativ aeroiner Wirkungsgrad



Plug-in-Hybrid

- ⊕ flexible Nutzungsoptionen, vereint Vorteile von Verbrennungs- und Elektromotor
- ⊖ aufwendigere Technik, Größe und Gewicht



Wasserstoffantrieb

- ⊕ schneller Tankvorgang, hohe Reichweite, keine lokalen Emissionen
- ⊖ Tankstelleninfrastruktur noch auszubauen, bislang noch eher Nischentechnologie

AUFGABEN

1. Benennen Sie mögliche Quellen für die Gewinnung von alternativen Kraftstoffen.
2. Definieren Sie den Begriff „E-Fuel“ und vergleichen Sie den synthetischen mit dem fossilen Kraftstoff. Begründen Sie, warum in Bezug auf E-Fuels von „grünem Wasserstoff“ gesprochen wird.
3. Welche möglichen Vor- bzw. Nachteile von Hybridautos gegenüber reinen batterieelektrischen Antrieben oder Verbrennungsmotoren sehen Sie?





DAS KLIMASCHUTZGESETZ

Dieses Urteil ist etwas ganz Besonderes: Im März 2021 hat das Bundesverfassungsgericht entschieden, dass das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung verfassungswidrig ist und nachgebessert werden muss. Hauptkritik der Richter sind die unzureichenden Vorgaben für die Minderung der Treibhausgas-Emissionen nach dem Jahr 2030. In der Begründung des Gerichts heißt es unter anderem, dass es nicht einer Generation zugestanden werden darf, „unter vergleichsweise milder Reduktionslast große Teile des CO₂-Budgets zu verbrauchen, wenn damit zugleich den nachfolgenden Generationen eine radikale Reduktionslast überlassen und deren Leben umfassenden Freiheitseinbußen ausgesetzt würde“. Mit anderen Worten: Die Senkung der Treibhausgas-Emissionen muss schneller gehen als im Gesetz ursprünglich geplant und darf nicht zum großen Teil der heute jungen Generation in den kommenden Jahren aufgebürdet werden.

WER HATTE GEKLAGT?

Insgesamt sind vier Verfassungsbeschwerden eingereicht worden. Unter den Klägern sind Personen aus Deutschland, Nepal und Bangladesch, viele von ihnen sind minderjährig. Unterstützung erhielten sie von Umweltschutzorganisationen, unter anderem dem BUND, der Deutschen Umwelthilfe, Fridays for Future und Greenpeace.

WIE GEHT ES WEITER?

Die Regierung hat nun bis Ende 2022 Zeit, das Gesetz nachzubessern. Schon wenige Wochen nach dem Urteil hat sie bereits einen neuen Vorschlag unterbreitet. Wahrscheinlich wird es aber erst nach der Bundestagswahl im Herbst 2021 gelingen, das Gesetz durch Parlament und Bundesrat zu bringen. Diese Aufgabe obliegt dann der neuen Bundesregierung, die den Vorschlag noch einmal bearbeiten kann.



Luisa Neubauer:
„Unsere zukünftigen Freiheiten und Rechte sind eben nicht weniger wichtig als die Rechte und Freiheiten der Generation heute.“

DIE NEUERUNGEN

CO₂-EMISSIONEN

- Minderungsziel für 2030 steigt um 10 Prozentpunkte auf mindestens 65 Prozent
- Minderungsziel für 2040 mindestens 88 Prozent
- Treibhausgas-Neutralität bis 2045

NATÜRLICHE SENKEN

- Verbesserung der CO₂-Bindungswirkung von Wäldern und Mooren

FÖRDERPAKET

- Zusätzliches Fördervolumen von bis zu 8 Milliarden Euro für unterstützende Maßnahmen in verschiedenen Sektoren (zum Beispiel Industrie, klimafreundliche Mobilität, Landwirtschaft und Gebäude)

ABSTIMMUNG MIT EUROPA

- Evaluierung des Gesetzes im Jahr 2022 nach den europäischen Vorgaben, Maßnahmen auf europäischer und nationaler Ebene

GENERATIONENGERECHTIGKEIT UND PLANUNGSSICHERHEIT

- Detaillierte Festschreibung des Wegs zur Klimaneutralität anhand von Meilensteinen

WECKRUF FÜR DIE POLITIK

„Die Klimakrise ist eine reale Bedrohung für die menschliche Zivilisation – die Bewältigung der Klimakrise ist die Hauptaufgabe des 21. Jahrhunderts. Wir fordern eine Politik, die dieser Aufgabe gerecht wird.“
(Homepage FRIDAYS FOR FUTURE)

Skolstrejk för klimatet – Schulstreik für das Klima. Mit diesem Plakat saß die damals fünfzehnjährige Greta Thunberg 2018 vor dem schwedischen Parlamentsgebäude in Stockholm, um ihren Unmut über die Untätigkeit von Politik und Gesellschaft in Sachen Klimawandel zu bekunden. Sie setzte damit eine weltweite Protestbewegung in Gang. Schülerinnen und Schüler gingen freitags während der Unterrichtszeit auf die Straßen und protestierten. Am ersten weltweit organisierten Klimastreik (15. März 2019) haben fast 1,8 Mio. Menschen teilgenommen. Die Corona-Krise hat das Klimaproblem in den Hintergrund gerückt. „Konjunktur mit Zukunft“ – dies ist eine der Forderungen von Fridays for Future. Wenn die Wirtschaft mit Milliardenbeträgen wieder angekurbelt werden soll, dann muss das auf einer ökologischen und sozialen Grundlage geschehen. Die Maßnahmen müssen den Klimaschutz unterstützen.

WICHTIGE INTERNATIONALE KLIMAKONFERENZEN

Die UN-Klimakonferenz ist das jährlich stattfindende Treffen der UN-Klimarahmenkonvention. Seit 1995 fanden 25 Konferenzen statt.

1988 | Einrichtung des Weltklimarates

Die Vereinten Nationen beschließen die Einrichtung eines Weltklimarates (International Panel on Climate Change, IPCC). Der IPCC hat den Auftrag, die Politik in Fragen der Klimawissenschaft zu beraten.

1992 | Rio de Janeiro

154 Staaten unterzeichnen das Rahmenübereinkommen der UNO zu Klimaveränderungen. Sie beschließen, jährliche Klimakonferenzen zu veranstalten, und verpflichten sich, festgelegte Maßnahmen umzusetzen.

1995 | Berlin

Die erste UN-Klimakonferenz fand in Berlin statt. Deutschland verpflichtet sich auf den größten Einzelbeitrag zur Treibhausgas-Reduktion unter allen Industriestaaten.

1997 | Gipfel von Kyoto

Die Teilnehmerstaaten einigen sich erstmals auf völkerrechtlich verbindliche Zielwerte: Die Industriestaaten wollen den Ausstoß von Treibhausgasen jährlich um mindestens 5 Prozent gegenüber 1990 senken.

2015 | Der Gipfel von Paris

Einigung auf einen neuen Klimavertrag. Die Erderwärmung soll auf weniger als zwei Grad begrenzt werden. Die globalen Treibhausgas-Emissionen sollen bis 2050 auf null reduziert werden.



KLIMASCHUTZ JETZT!



Impressum

Zeitbild WISSEN „Fakten zum Klimawandel“, herausgegeben von der Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Wattstraße 11, 13355 Berlin. In Zusammenarbeit mit Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft (BMW), Hauptverband der deutschen Bauindustrie (HDB), futurefuels.blog (Online-Portal von en2x, Wirtschaftsverband Fuels und Energie e.V.), toom Baumarkt GmbH, Procter & Gamble. Gesamtherstellung: Zeitbild Verlag, Berlin. Verantwortlich für den Inhalt: Bernd Woischnik. Layout: setz it. Richert GmbH. Fotonachweis: S. 1, S. 2: iStock; S. 3: Wuppertal Institut; S. 4, S. 5: iStock; S. 7, S. 8, S. 9: iStock; S. 11 links oben: imago; S. 11 (Mitte, unten, rechts): iStock; S. 12 (links): BMW; S. 12 (rechts): imago; S. 13 (oben): iStock, S. 13 (rechts): BMW; S. 14: iStock; S. 15: iStock; S. 16, S. 17: futurefuels.blog; S. 20: iStock; S. 22 (links): iStock; S. 23 (oben): iStock; S. 25: iStock; S. 26: Reinhard Mederer/Max Bögl Wind AG; S. 27 (oben): Holz 8/B&O Gruppe; S. 28: iStock; S. 29: iStock; S. 30: iStock; S. 31: iStock; S. 32: iStock; S. 33: iStock; S. 34: Maike Laurenz; S. 35: Simon Kilger; S. 36: iStock; S. 37: iStock; S. 38 (oben): iStock; S. 38 (unten): dpa Picture-Alliance GmbH; S. 39: iStock. Abbildungen: S. 6: BHKW-Infozentrum GbR; S. 22: futurefuels.blog; S. 23: futurefuels.blog; S. 24: Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB); S. 27: Bonava Deutschland GmbH; S. 29: Procter & Gamble; S. 31: Procter & Gamble; S. 36: futurefuels.blog; S. 37: futurefuels.blog. Druck: DCM Druckcenter Meckenheim (2021). Wir erklären mit Blick auf die genannten Internetlinks, dass wir keinen Einfluss auf Gestaltung und Inhalte der Seiten haben und uns die Inhalte ausdrücklich nicht zu eigen machen.