Alles Luft oder was

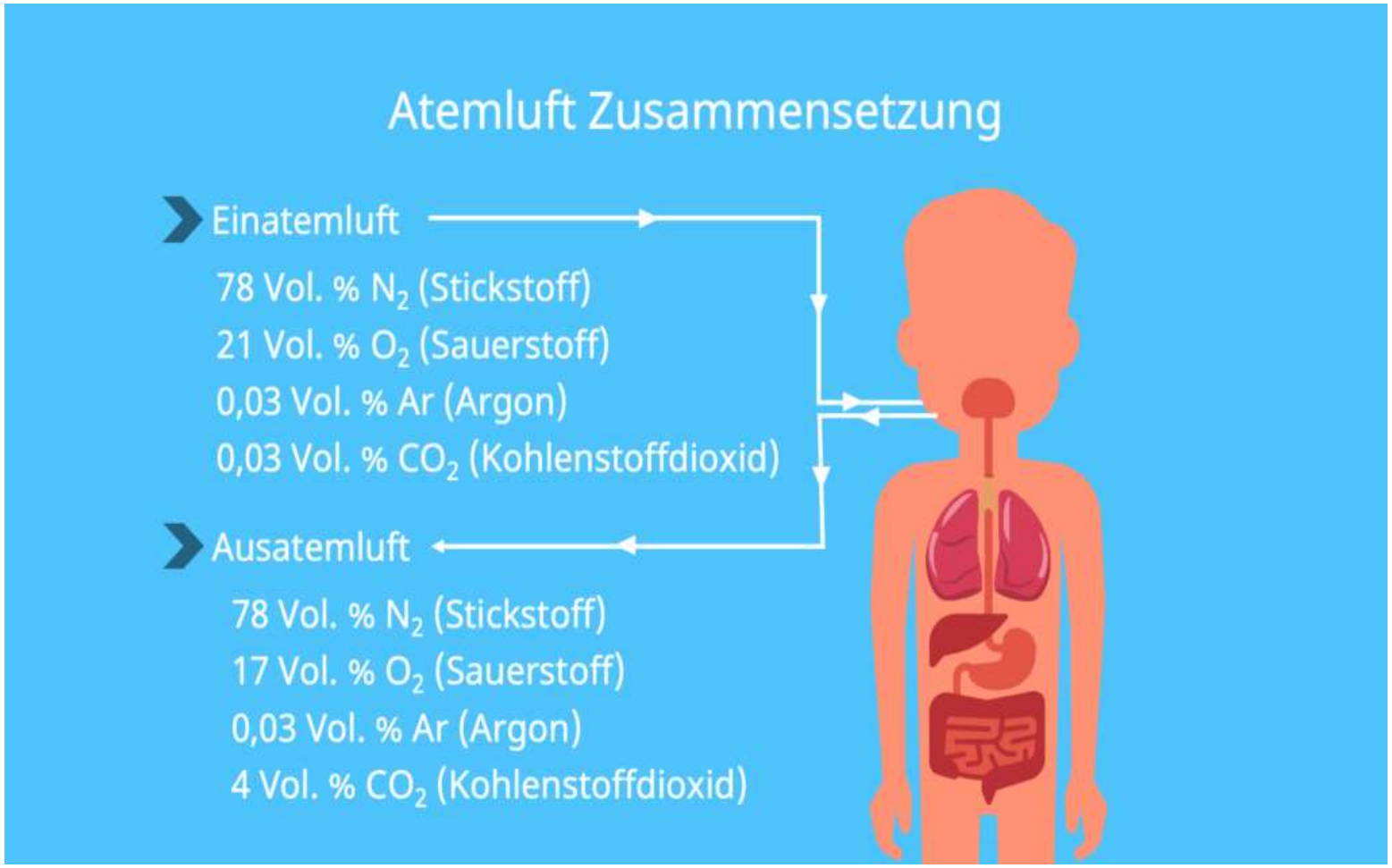
Zusammenhänge rund um Treibhausgase, Klimawandel und Bedrohungen durch die Erderwärmung …

…. Und was Jede/Jeder tun kann

Bis zu 12.000 Liter/Tag

Quellen:

- Deutscher Wetterdeinst
- Deutsches Klima-Konsortium
- Deutsche Meteorologische Gesellschaft
- Extremwetterkonkress Hamburg
- Helmholtz-Klima-Initiative
- www.klimafakten.de
- Mojib Latif – Heisszeit
- Max-Planck-Institut für Kernphysik
- Hochschule Ludwigshafen am Rhein

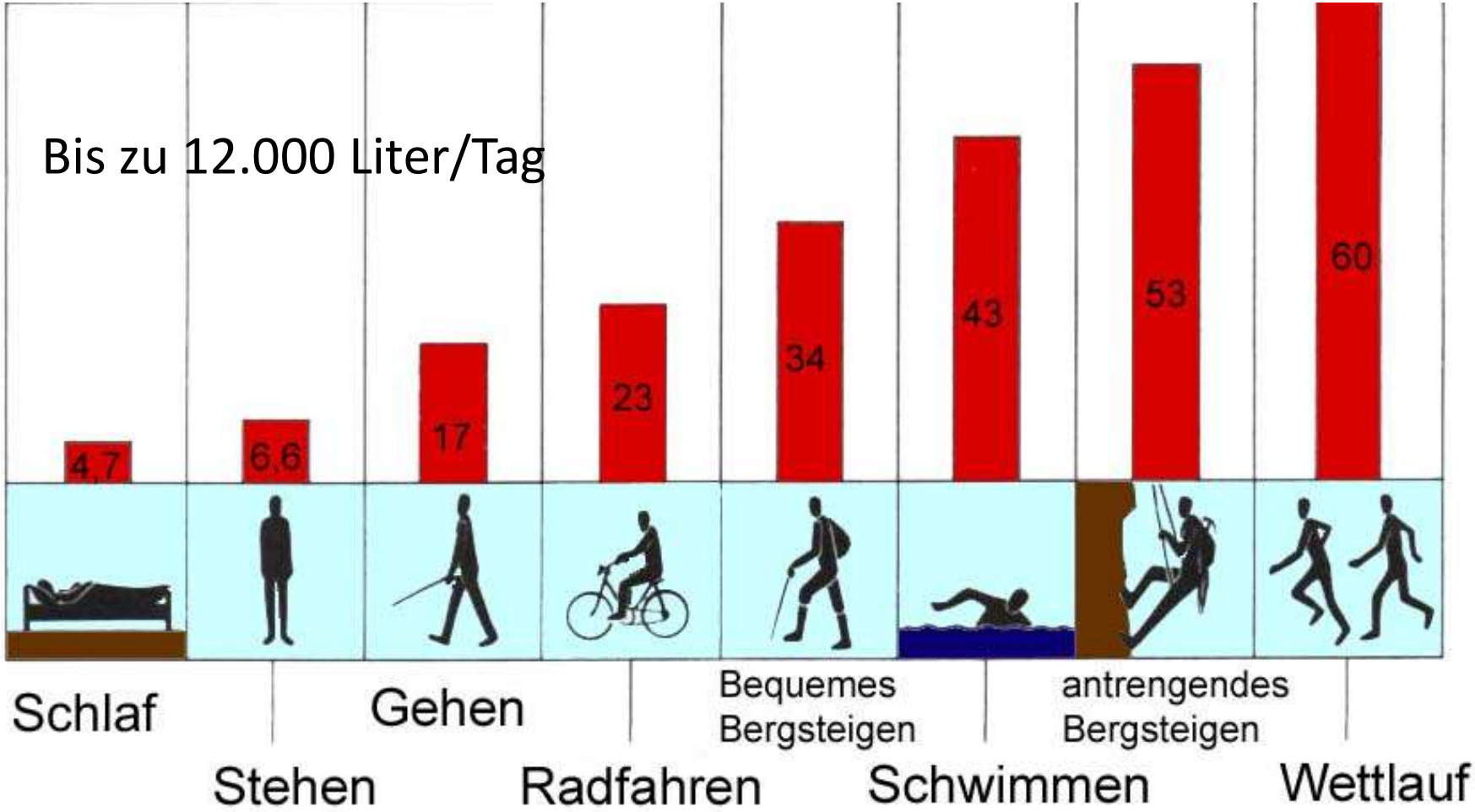


1. **Biochemischer Aspekt:** Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe.

2. **Nervlich-seelischer Aspekt:** Die Verbindung zum vegetativen (unwillkürlichen) Nervensystem.

3. **Energetischer Aspekt:** Die direkte Energieaufnahme

Benötigte Luft in Litern pro Minute



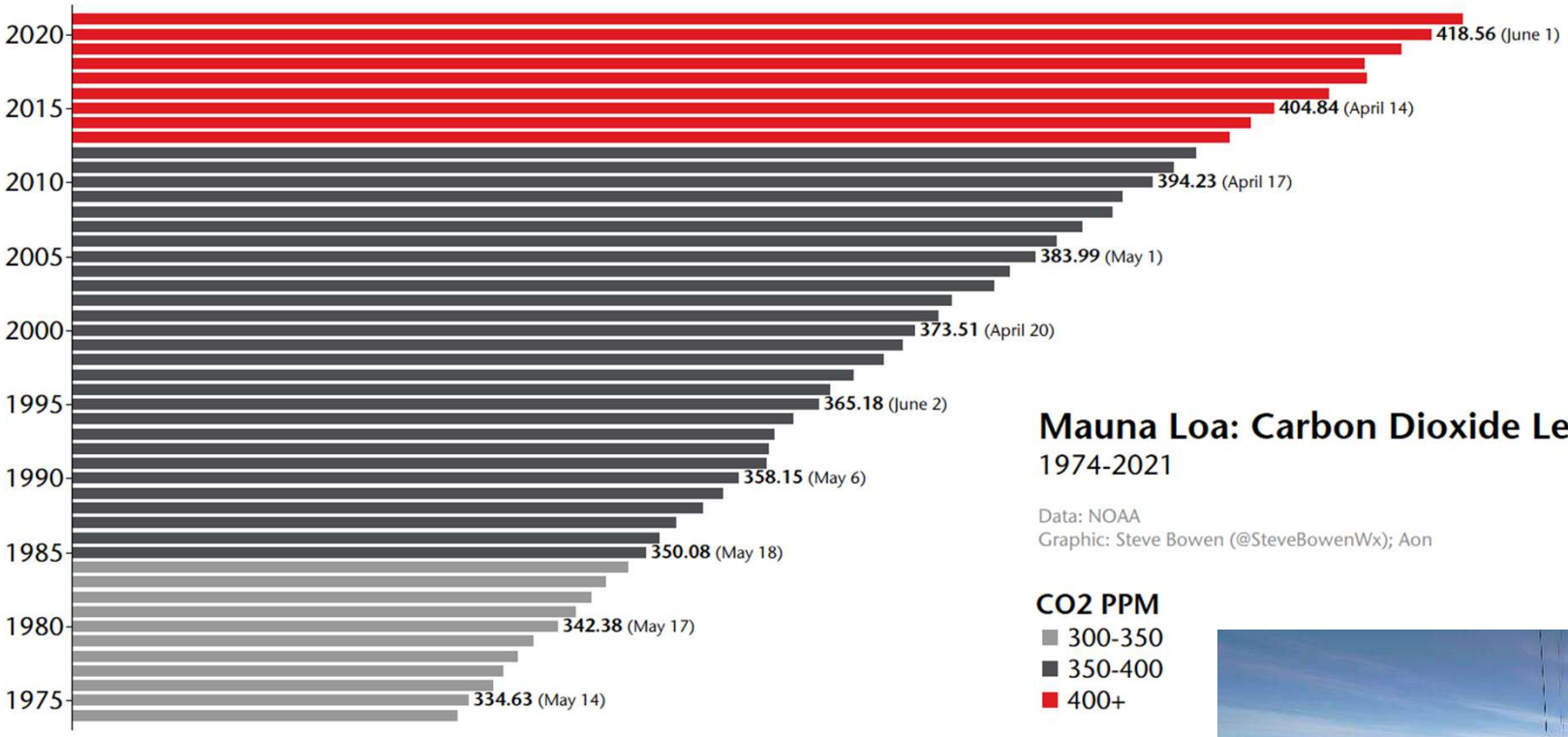
Was ist Luft?

Luft ist ein Gasgemisch, den größten Anteil haben **Stickstoff (N, 78 %), Sauerstoff (21 %) und Argon (Ar, 0,9 %).**

Kohlenstoffdioxid (CO_2), dessen Bedeutung für den **Wärmehaushalt** der Erde derzeit lebhaft diskutiert wird, hat nur einen Anteil von **0,04 %.**

derzeit 420 ppm - parts per million

Das bedeutet, auf eine Million Moleküle in trockener Luft kommen 420 Moleküle CO_2.



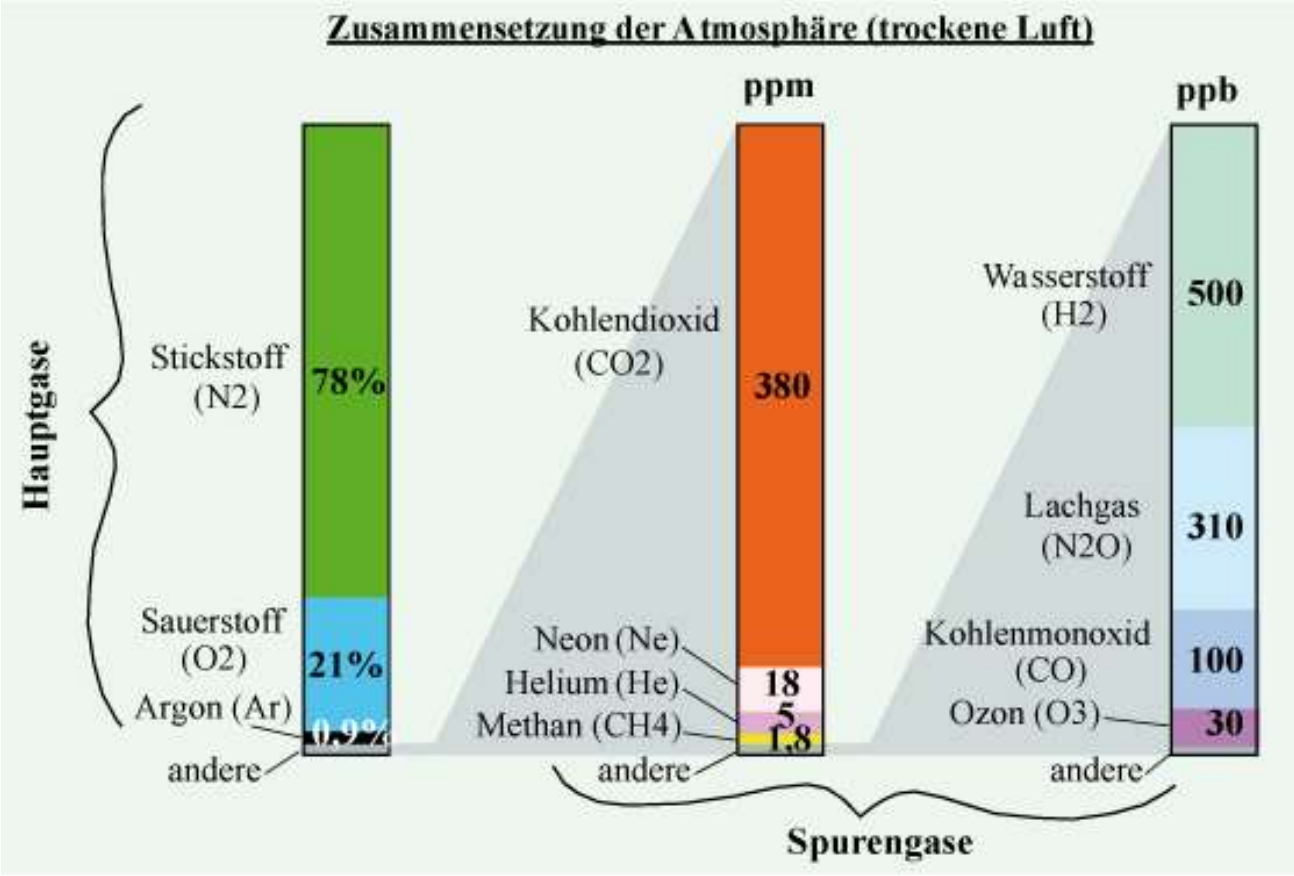
Mauna Loa: Carbon Dioxide Levels

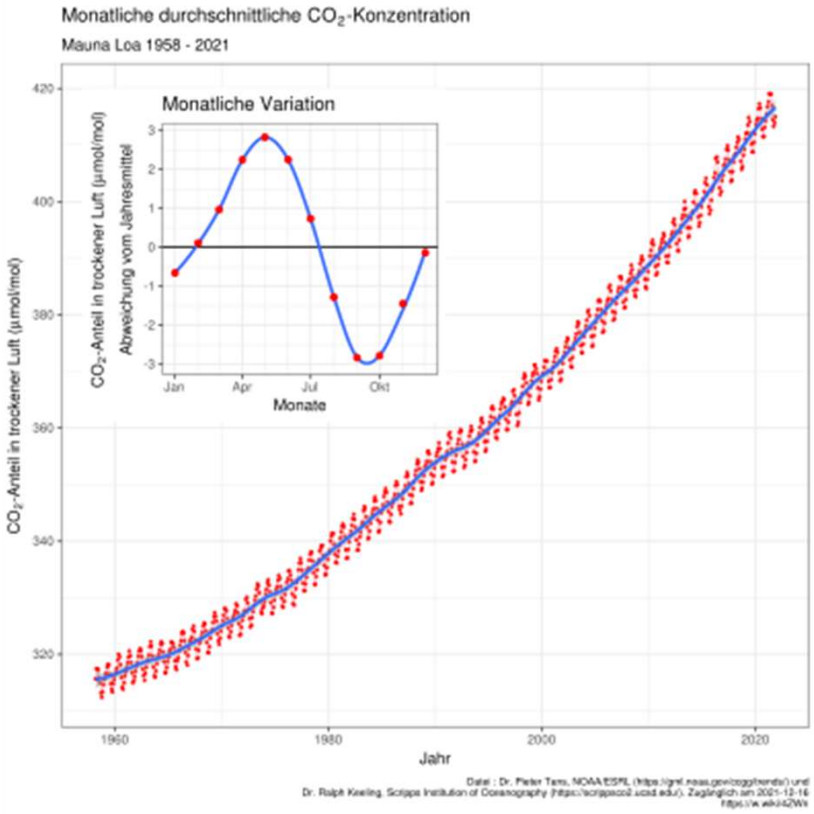
1974-2021

Data: NOAA
Graphic: Steve Bowen (@SteveBowenWx); Aon

CO2 PPM

- 300-350
- 350-400
- 400+

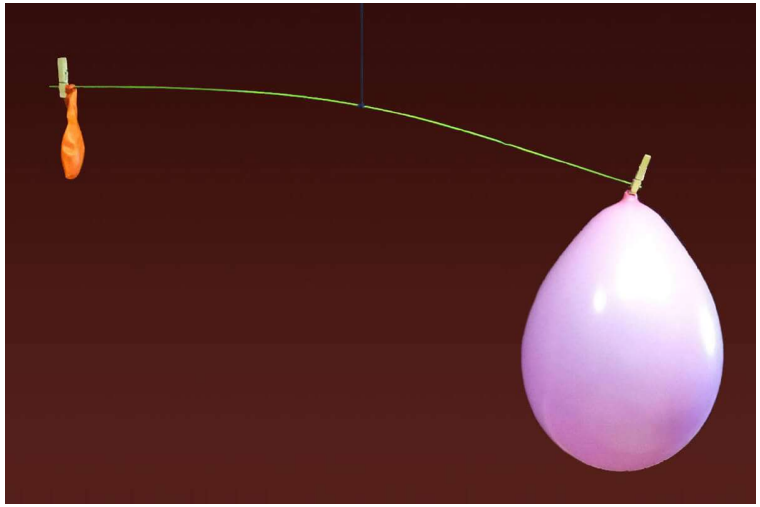

Zusammensetzung der Atmosphäre (trockene Luft)
ppm
ppb
Hauptgase
Stickstoff
(N2)
78%
Sauerstoff
(O2)
21%
Argon (Ar)
0,9%
andere
Kohlendioxid
(CO2)
380
Neon (Ne)
18
Helium (He)
5
Methan (CH4)
1,8
andere
Wasserstoff
(H2)
500
Lachgas
(N2O)
310
Kohlenmonoxid
(CO)
100
Ozon (O3)
30
andere
Spurengase


Monatliche durchschnittliche CO_2-Konzentration
Mauna Loa 1958 - 2021
Monatliche Variation
CO_2-Anteil in trockener Luft (µmol/mol)
Abweichung vom Jahresmittel
Jan
Apr
Jul
Okt
Monate
CO_2-Anteil in trockener Luft (µmol/mol)
420
400
380
360
340
320
1960
1980
2000
2020
Jahr

Was ist Luft?

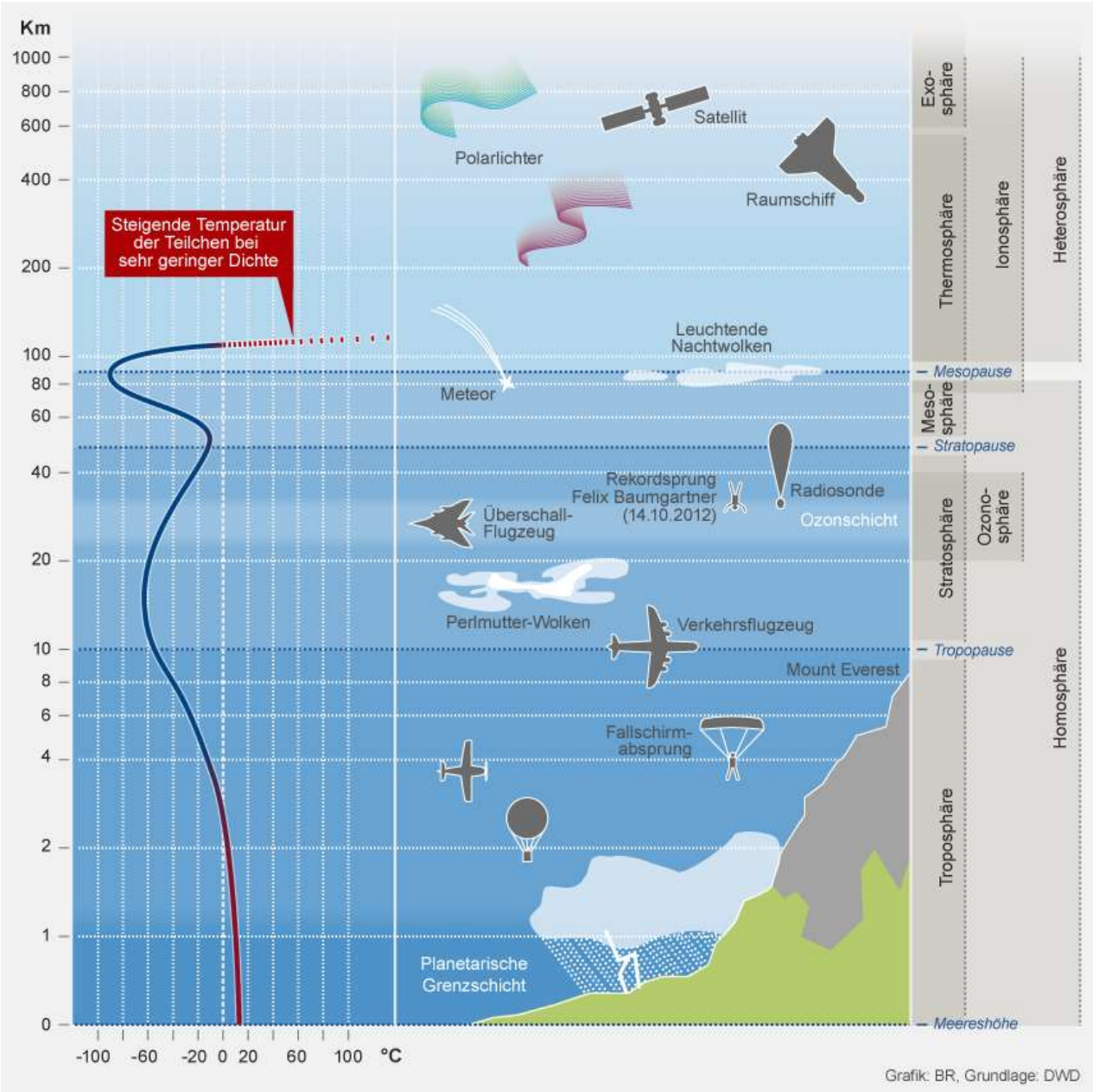
Dass Luft überhaupt ein Gewicht hat, wurde erst allgemeines Wissen nachdem der Experimentator und Wissenschaftspublizist Galileo Galilei (1564 – 1642) seinen schlichten wie anschaulichen (und von jedermann nachvollziehbaren) Versuch dokumentierte:

Mithilfe eines Blasebalgs und einer Spritze presste er Luft in eine Glasflasche, die dadurch an Gewicht gewann.



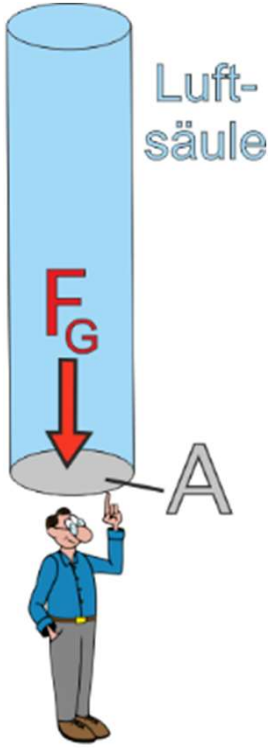
Luftwaage

Galilei - 1633 musste er seiner Lehre von der Erdbewegung abschwören. Einer später erfundenen Sage nach, soll er nach dem Widerruf den Ausspruch getan haben: „Und sie bewegt sich doch!“ 1992 vom Vatikan rehabilitiert!



Die 5 Stockwerke unserer Atmosphäre

Dipl.-Met. Magdalena Bertelmann:
Wie schwer ist eigentlich Luft?
Deutscher Wetterdienst

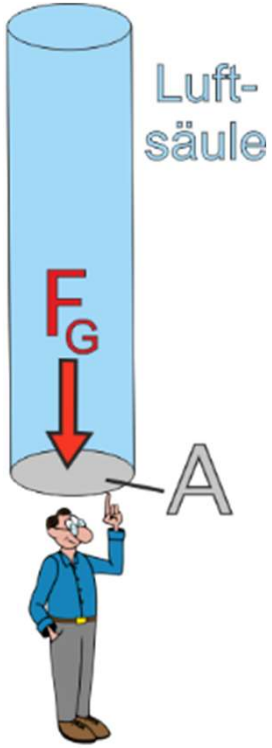


Ein m³ Luft wiegt etwa ein kg, die gesamte Luftsäule bis hinauf zur Stratosphäre drückt mit rund **10.000 kg pro m²** auf die Erdoberfläche (1 kg pro cm²).

Da sich Druck in alle Richtungen gleichermaßen auswirkt, betrifft diese Belastung auch senkrechte Strukturen. Die Körperoberfläche eines Menschen beträgt durchschnittlich 1,73 m² (Frauen 1,6 m²; Männer 1,9 m²).

So lasten auf jedem Menschen durchschnittlich **17.300 kg Luft,** so viel wie 3 bis 4 ausgewachsene Elefanten.

Dipl.-Met. Magdalena Bertelmann:
Wie schwer ist eigentlich Luft?
Deutscher Wetterdienst



Dieser Belastung können die Menschen gut standhalten, da ihr der innere Druck der Körperzellen entgegen wirkt – und auf eine **einzelne Körperzelle wird nur ein sehr kleiner Teil des gesamten Drucks** ausgeübt.

Dennoch wirkt sich der Luftdruck unmittelbar auf die Gesundheit vieler Menschen aus.

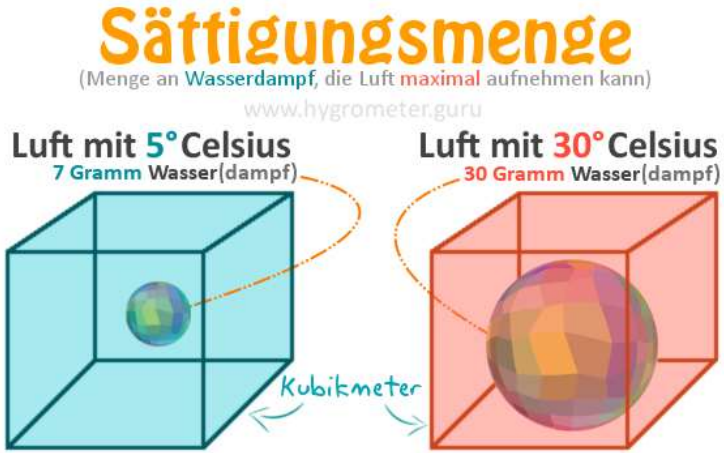
Aber Luft ist nicht immer gleich schwer. Je dichter die einzelnen Gasmoleküle beieinanderliegen um so mehr können in einen m^3 Luft gepackt werden und um so schwerer wiegt dann dieser m^3 Luft.

So ist warme Luft leichter als kalte, denn bei Wärme bewegen sich die Moleküle schneller und schubsen sich gegenseitig beiseite.

Bei Kälte schrumpft dieser Bewegungsraum, den die Moleküle beanspruchen und die Dichte der Luft nimmt zu –
damit auch das Gewicht je m^3.

Je wärmer es wird, um so weniger Moleküle, auch Sauerstoffmoleküle enthält die Luft pro Atemzug. Zudem kann warme Luft auch mehr Wasserdampf tragen, der zusätzlich Sauerstoff verdrängt.

Schwüle ist daher für Menschen mit eingeschränkter Lungenfunktion eine kritische Wetterlage.



Modul Klimawandel – Grundlagen – für Umweltbeauftragte 2018

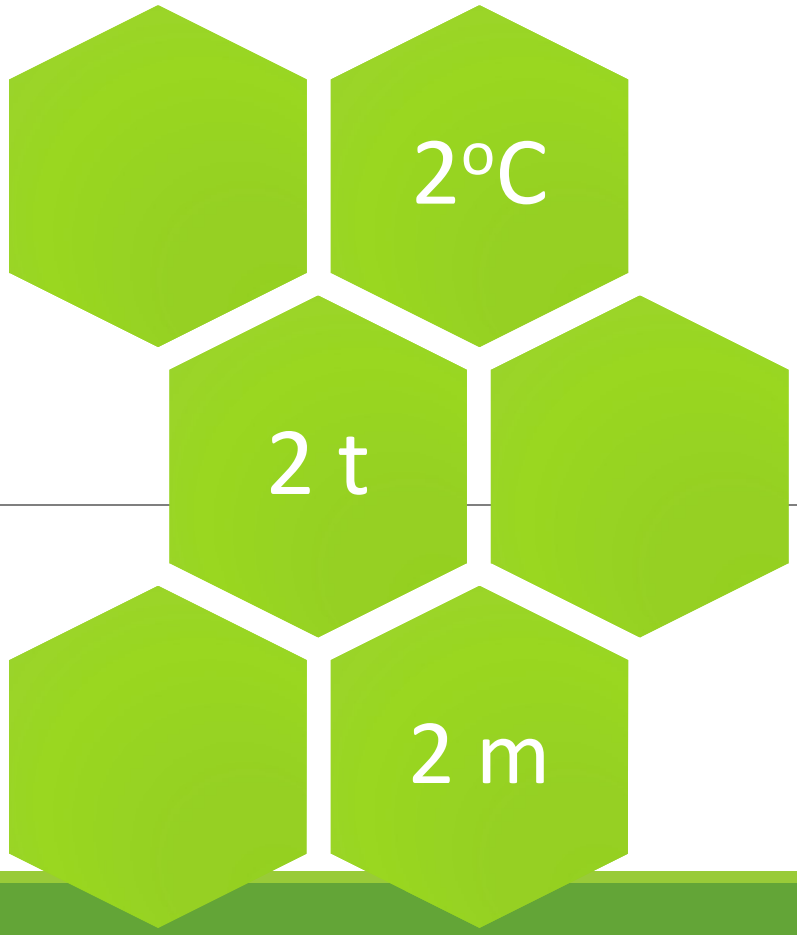
Hochschule
Ludwigshafen am Rhein

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Worin liegt der Zusammenhang zwischen diesen Zahlen und dem Klimawandel?



Das Klimasystem

Was ist Klima?

„Klima bezeichnet einen geographischen Raum, in dem eine charakteristische Verteilung der vorkommenden Werte der atmosphärischen Zustände und Witterungsvorgänge während eines längeren Zeitraums herrscht.“ (Heyer, 1993)

Was ist Klima?

Wetter	Witterung	Klima
• Momentaner Zustand der Atmosphäre • 1 Stunde bis 1 Tag	• Charakter des Wetters • Einige Tage bis eine Jahreszeit	• Mittlerer Zustand der Atmosphäre • Ca. 30 Jahre

Komponenten des Klimasystems

Atmosphäre mit globalen Windsystemen und der Wolkenbildung

Kryosphäre (Eishülle der Erde) mit Gebirgs-Gletschern und den Polkappen

Lithosphäre (Gesteinshülle) mit Vulkanen und Rohstoffen

Hydrosphäre (Wasserhülle) mit Flüssen, Seen und Meeren und dem Wasserkreislauf

Biosphäre (Vegetation, Tier- und Pflanzenarten)

Mensch, der durch sein Handeln alle Sphären beeinflusst.

Wie funktioniert das Klimasystem?

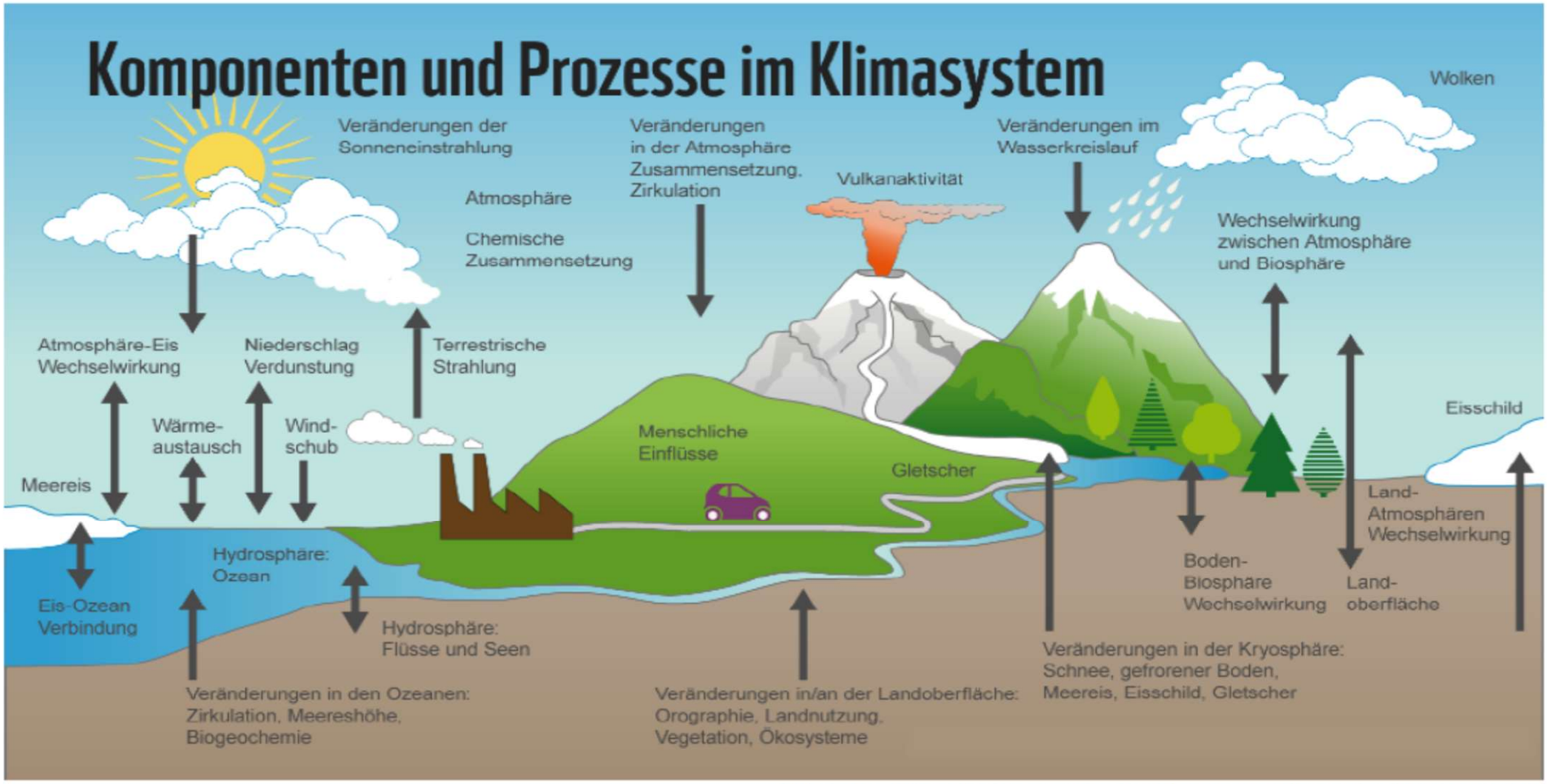


Abb. 1: *Darstellung der Komponenten und Prozesse im Klimasystem* [IPCC 2007: 104]

Einflussvariablen auf das Klima

Klimafaktoren

Geographische Breite:

Bestimmt die grundsätz-lichen Temperaturen einer Region.

Bodenbedeckung:

Dunkler Untergrund nimmt die Wärme besser auf als heller.

Lage zum Meer:

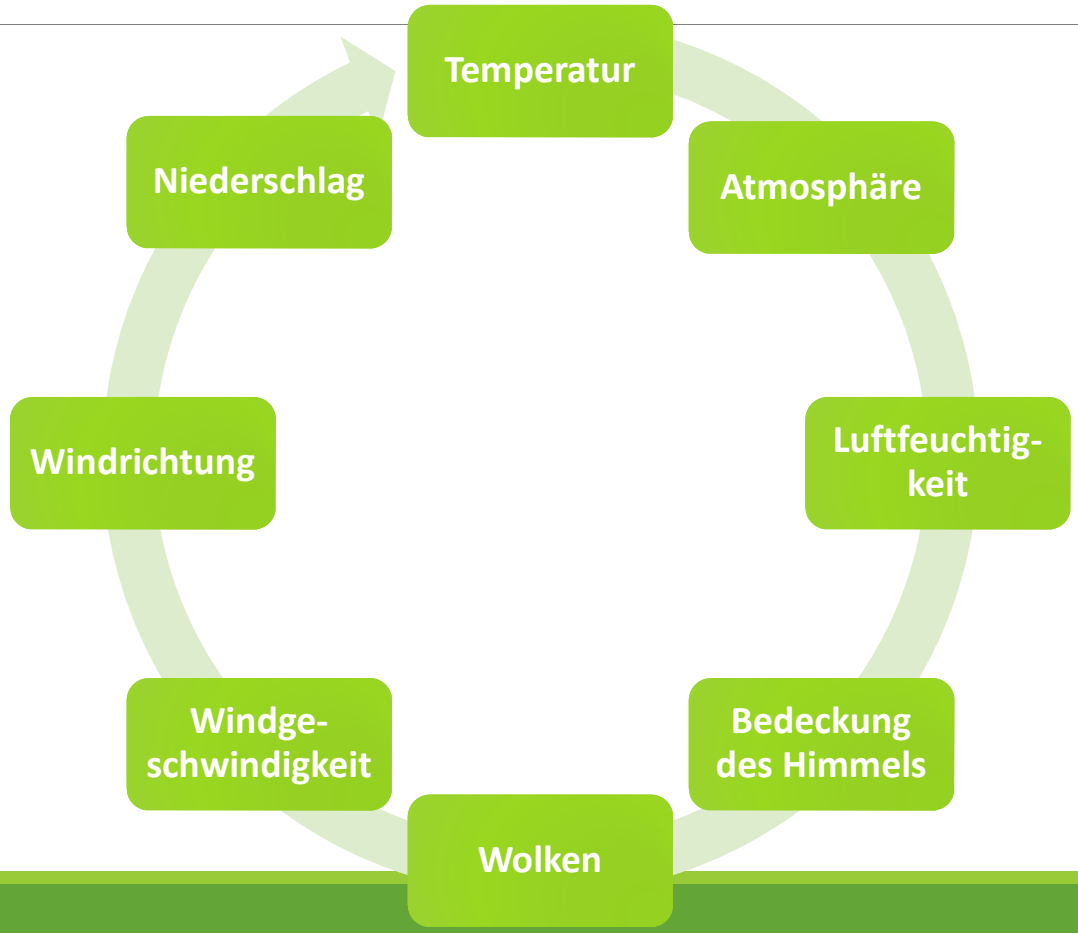
Meere bestimmen die Temperaturen und Niederschläge eines Ortes.

Höhenlage/Lage zu Gebirgen:

Mit zunehmender Höhe nimmt die Temperatur ab.

Einflussvariablen auf das Klima

Klimaelemente



Einflussvariablen auf das Klima

Klimaermittlung

Klima-faktoren

-Beeinflussen das tägliche Wetter
-Bestimmen die Klimaelemente

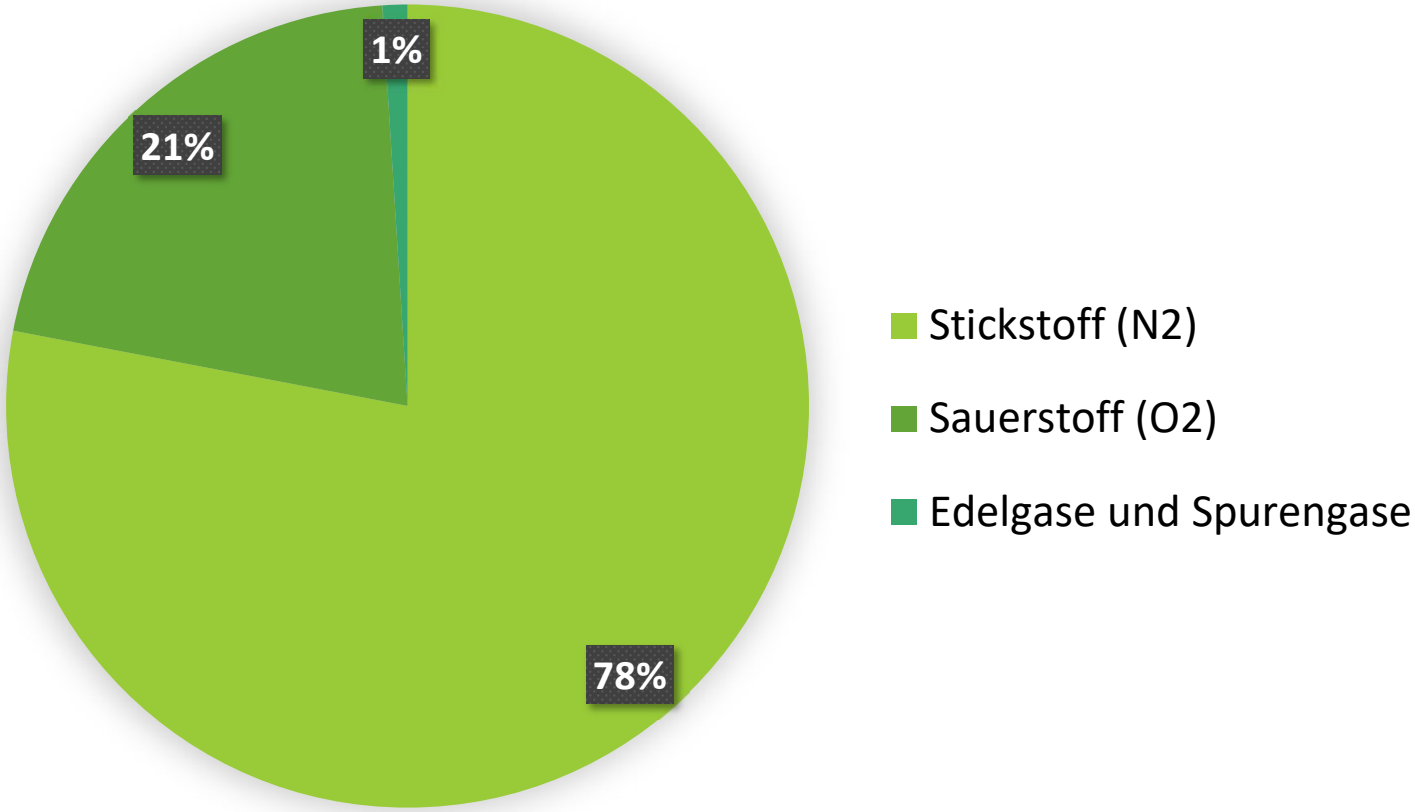
Klima-elemente

Werden über Jahrzehnte gemessen und ergeben das Klima

Klima

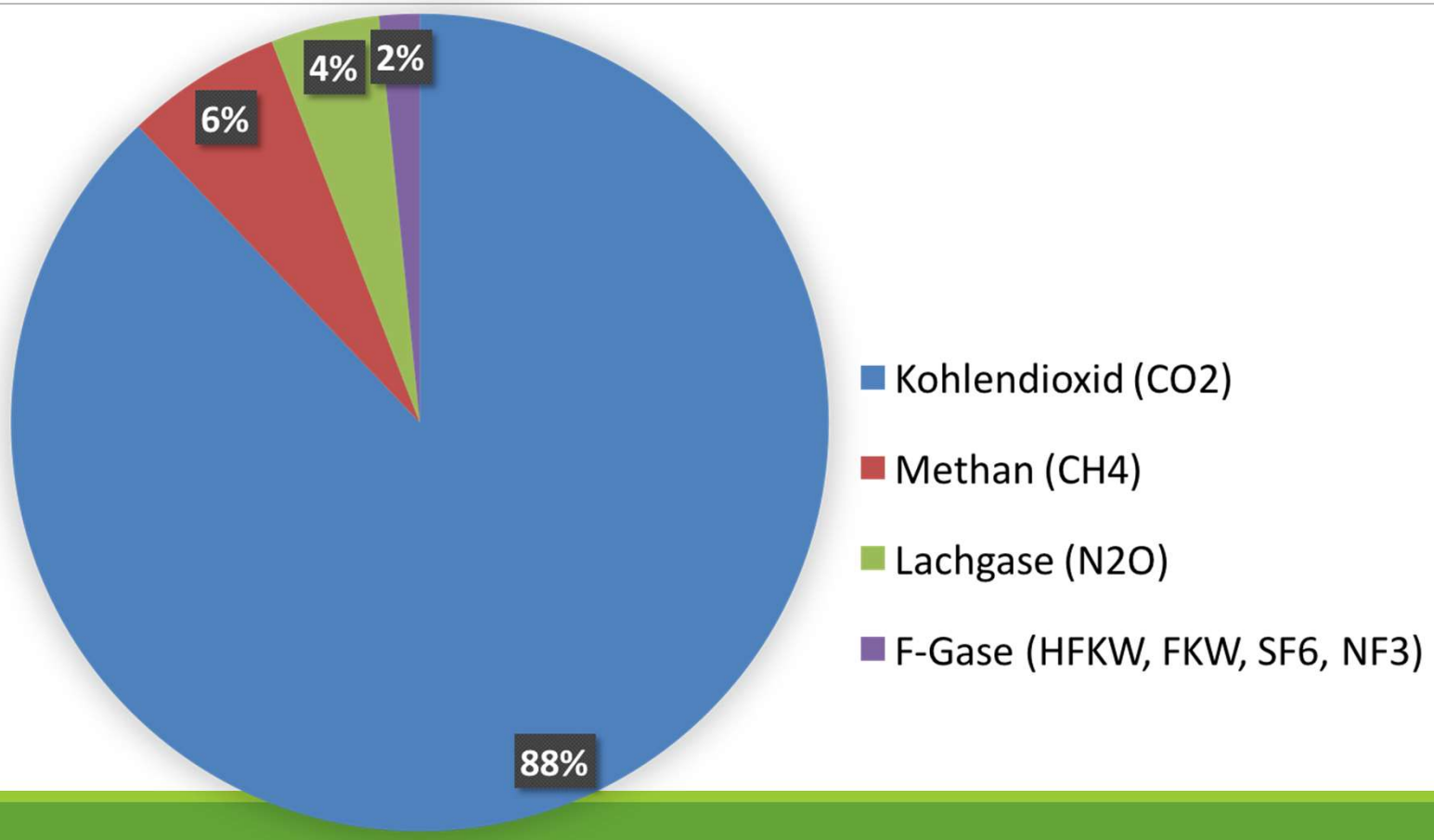
Bestandteile der Atmosphäre

Zusammensetzung der Atmosphäre



CO_2-Konzentration in der Atmosphäre etwa 0,04 %

Bestandteile der Spurengase



Die Atmosphäre

Merkmale

- Lufthülle der Erde
- Ist der Ort, an dem sich das Wetter abspielt
- Schützt vor dem Einfall gesundheitsschädlicher Strahlung

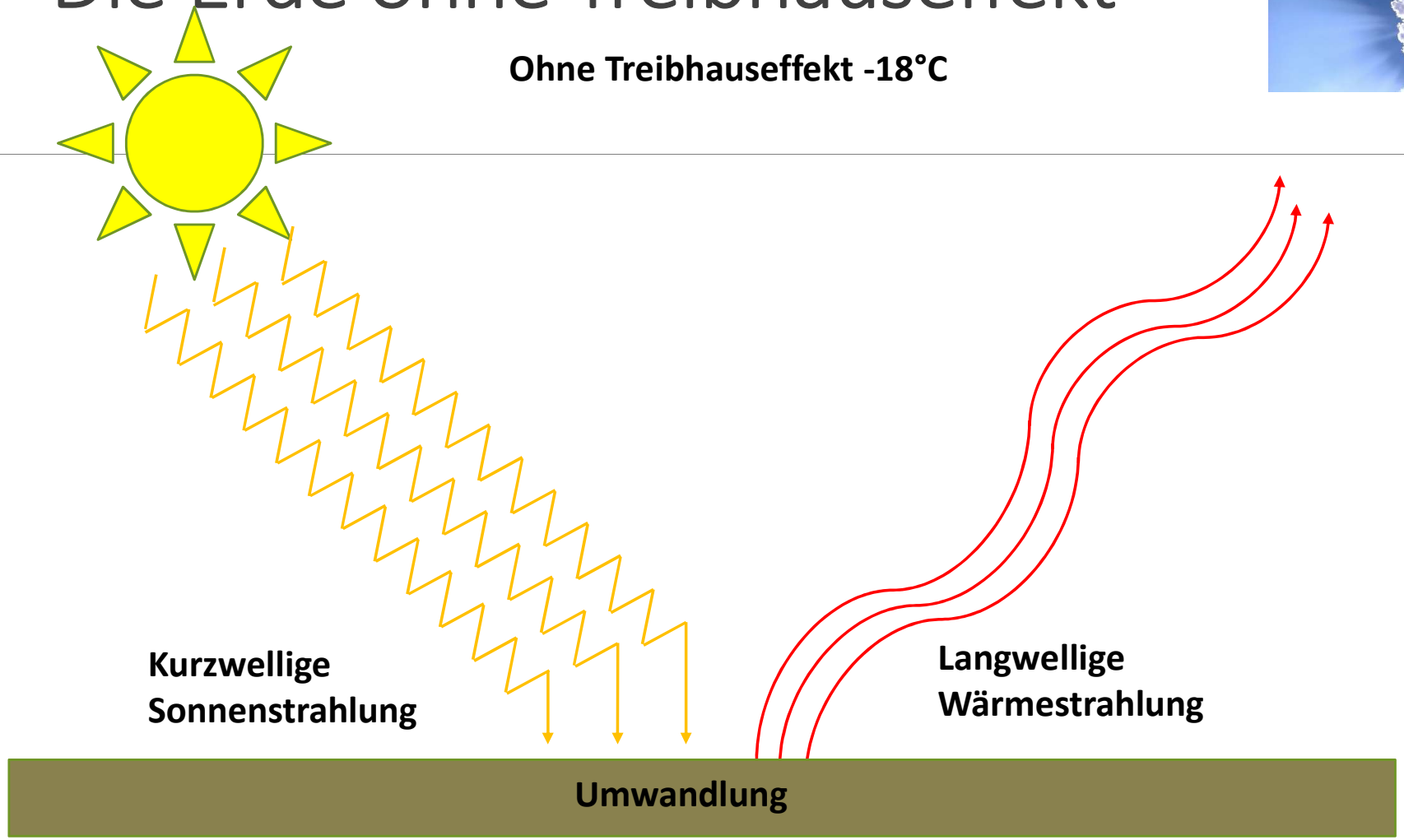
Treibhauseffekt

Treibhausgase

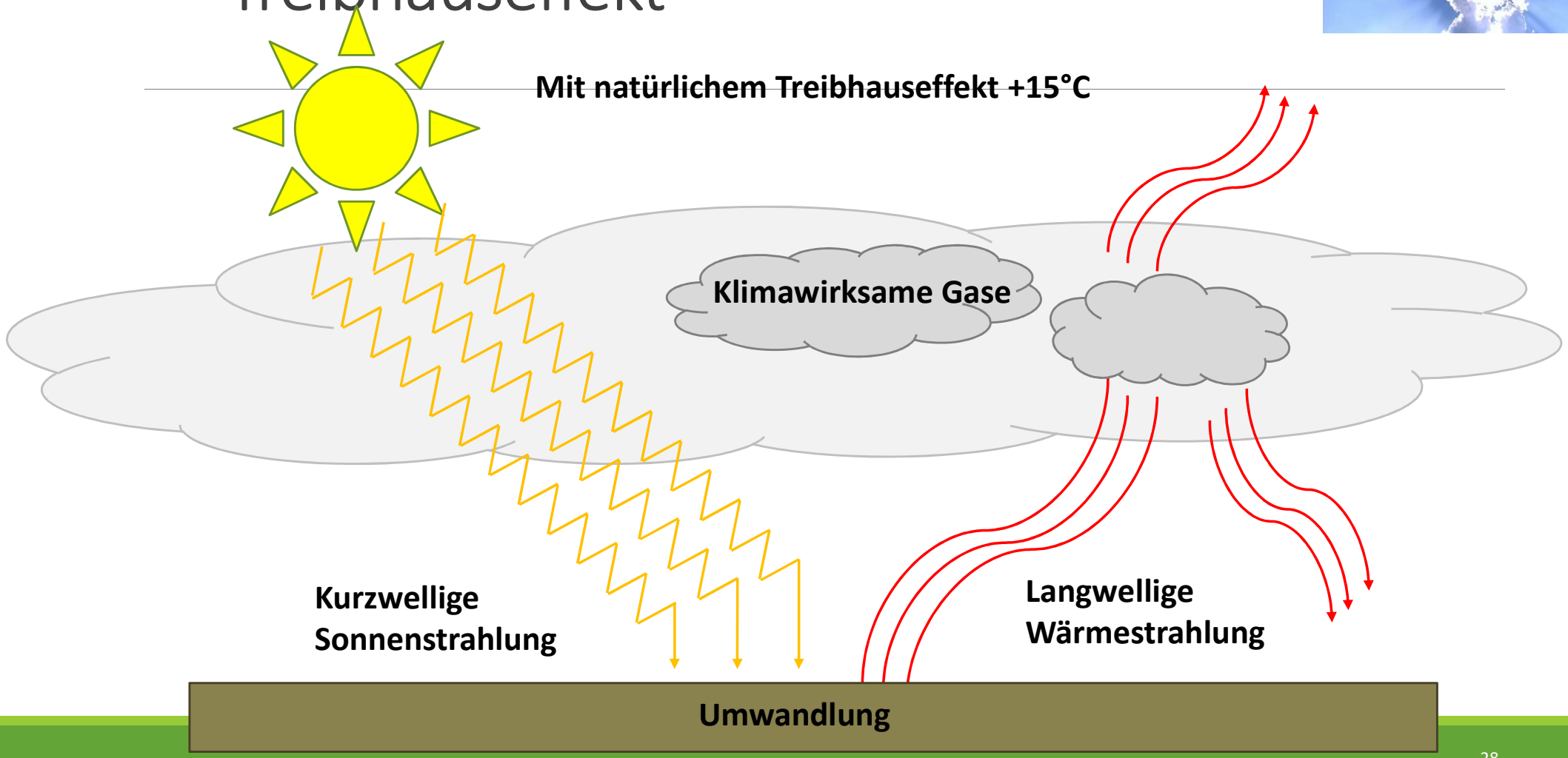
- Kohlendioxid (CO_2)
- Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW)
- Methan (CH_4)
- Ozon (O_3)
- Distickstoffoxid/Lachgas (N_2O)
- Schwefelhexafluorid (SF_6)
- Wasserhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW/HFC)
- Weitere Spurenelemente

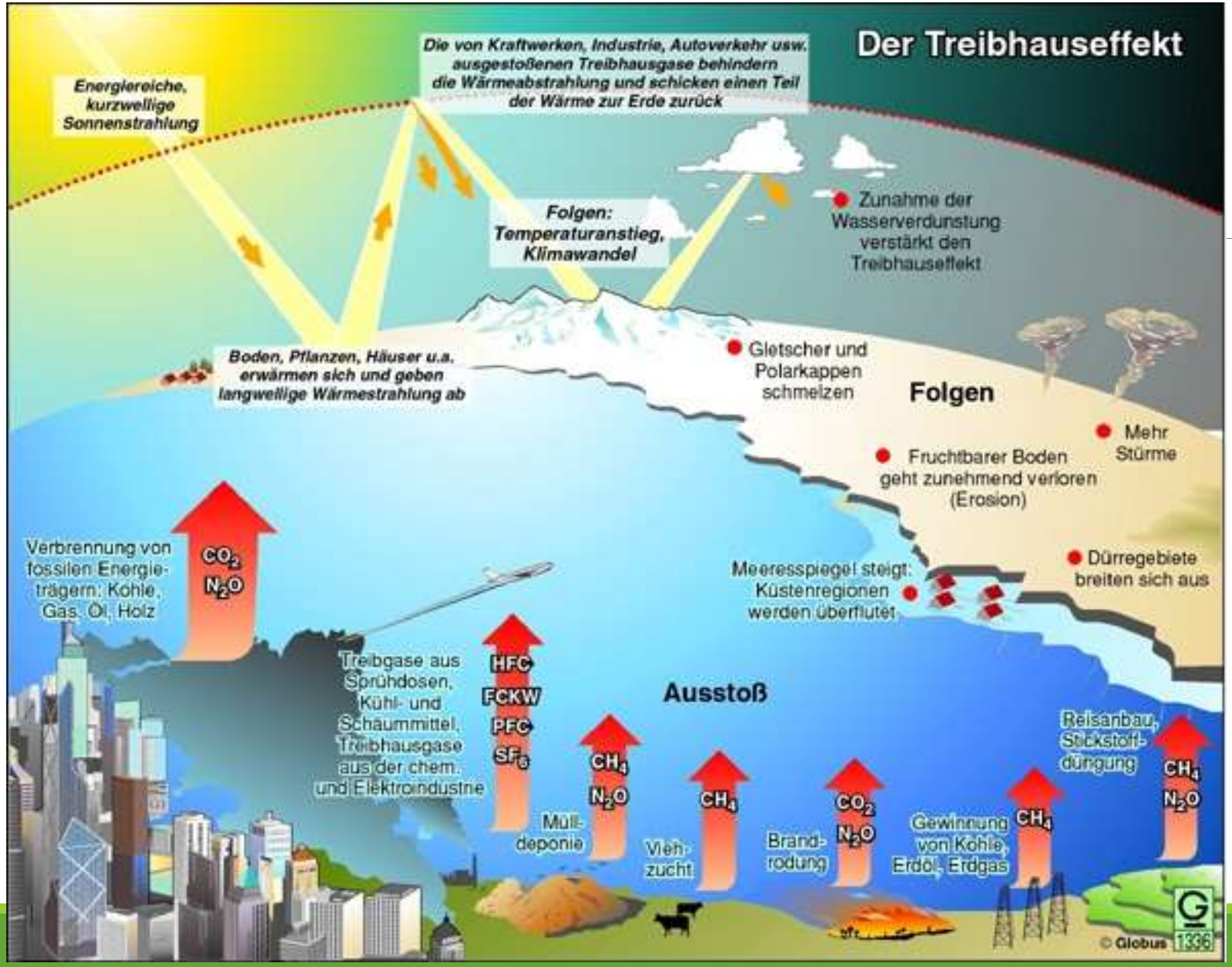
Die Erde ohne Treibhauseffekt

Ohne Treibhauseffekt -18°C



Die Erde mit natürlichem Treibhauseffekt



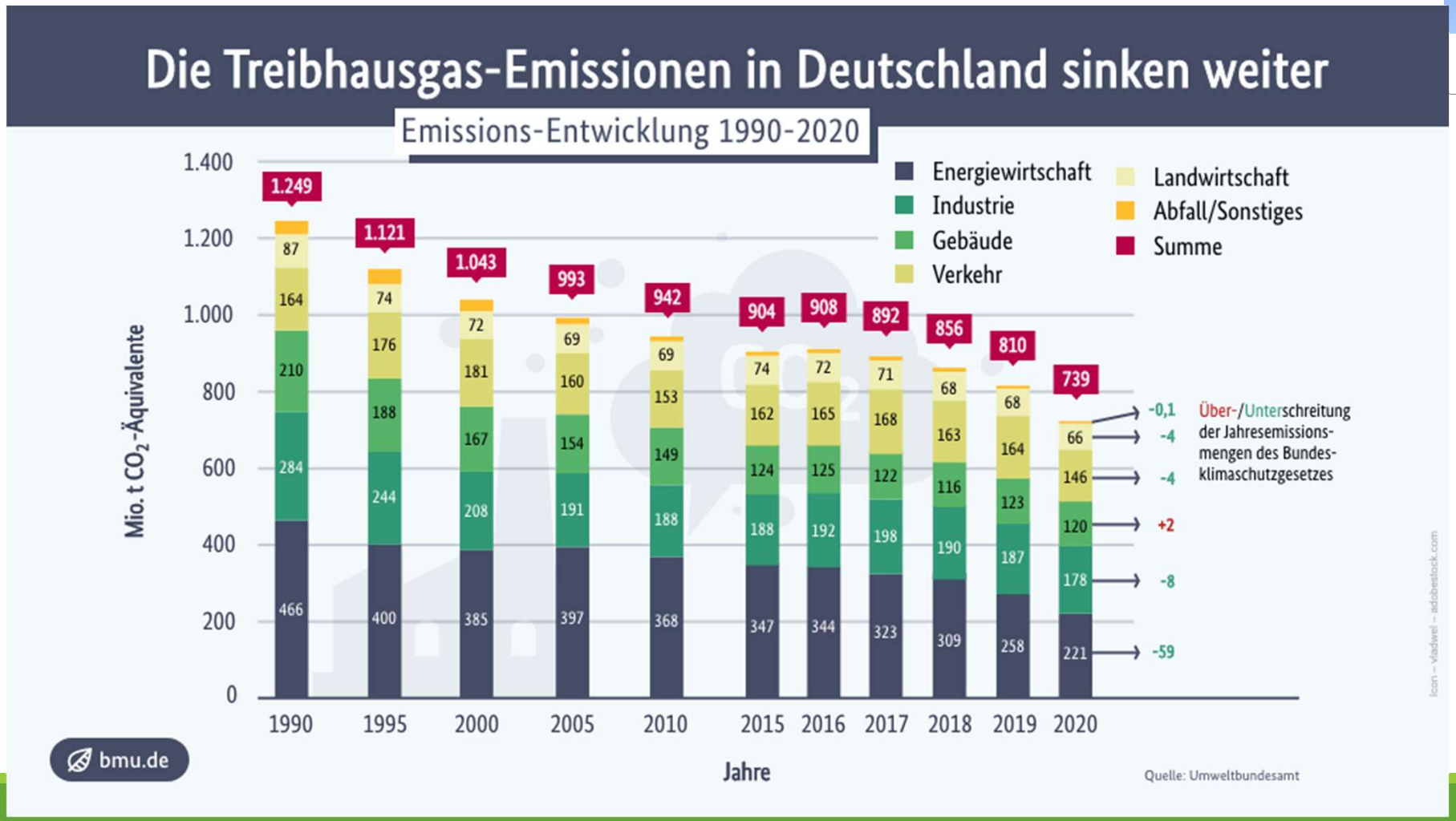

Der Treibhauseffekt
Energiereiche, kurzwellige Sonnenstrahlung
Die von Kraftwerken, Industrie, Autoverkehr usw. ausgestoßenen Treibhausgase behindern die Wärmeabstrahlung und schicken einen Teil der Wärme zur Erde zurück
Folgen: Temperaturanstieg, Klimawandel
Zunahme der Wasserverdunstung verstärkt den Treibhauseffekt
Boden, Pflanzen, Häuser u.a. erwärmen sich und geben langwellige Wärmestrahlung ab
Gletscher und Polarkappen schmelzen
Folgen
Mehr Stürme
Fruchtbarer Boden geht zunehmend verloren (Erosion)
Dürregebiete breiten sich aus
Meeresspiegel steigt: Küstenregionen werden überflutet
Verbrennung von fossilen Energieträgern: Kohle, Gas, Öl, Holz
CO_2
N_2O
Treibgase aus Sprühdosen, Kühl- und Schaummittel, Treibhausgase aus der chem. und Elektroindustrie
HFC
FCKW
PFC
SF_6
Ausstoß
CH_4
N_2O
Müll-deponie
CH_4
Vieh-zucht
CO_2
N_2O
Brand-rodung
Gewinnung von Kohle, Erdöl, Erdgas
CH_4
Reisanbau, Stickstoff-düngung
CH_4
N_2O
© Globus 1336

A: 4. Treibhauseffekt

Der anthropogene Treibhauseffekt

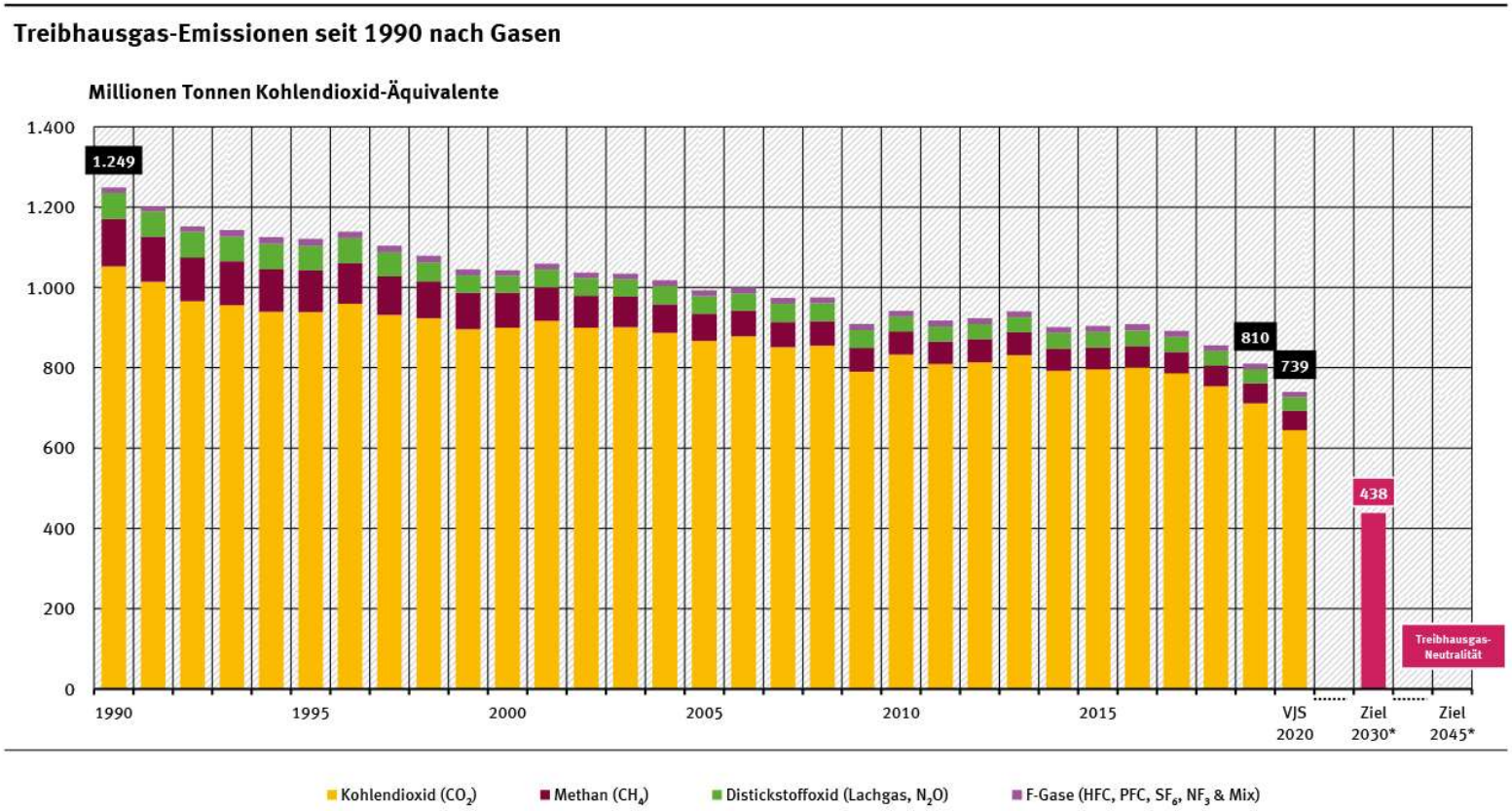
- „Künstlicher“ oder „zusätzlicher“ Treibhauseffekt
- Verstärkt durch ständig steigende Industrialisierung
- Anstieg der Konzentrationen der natürlich vorhandenen Treibhausgase
- Erzeugung von Gasen, die in der Natur nicht vorkommen und die den Treibhauseffekt ebenfalls verstärken

Treibhauseffekt



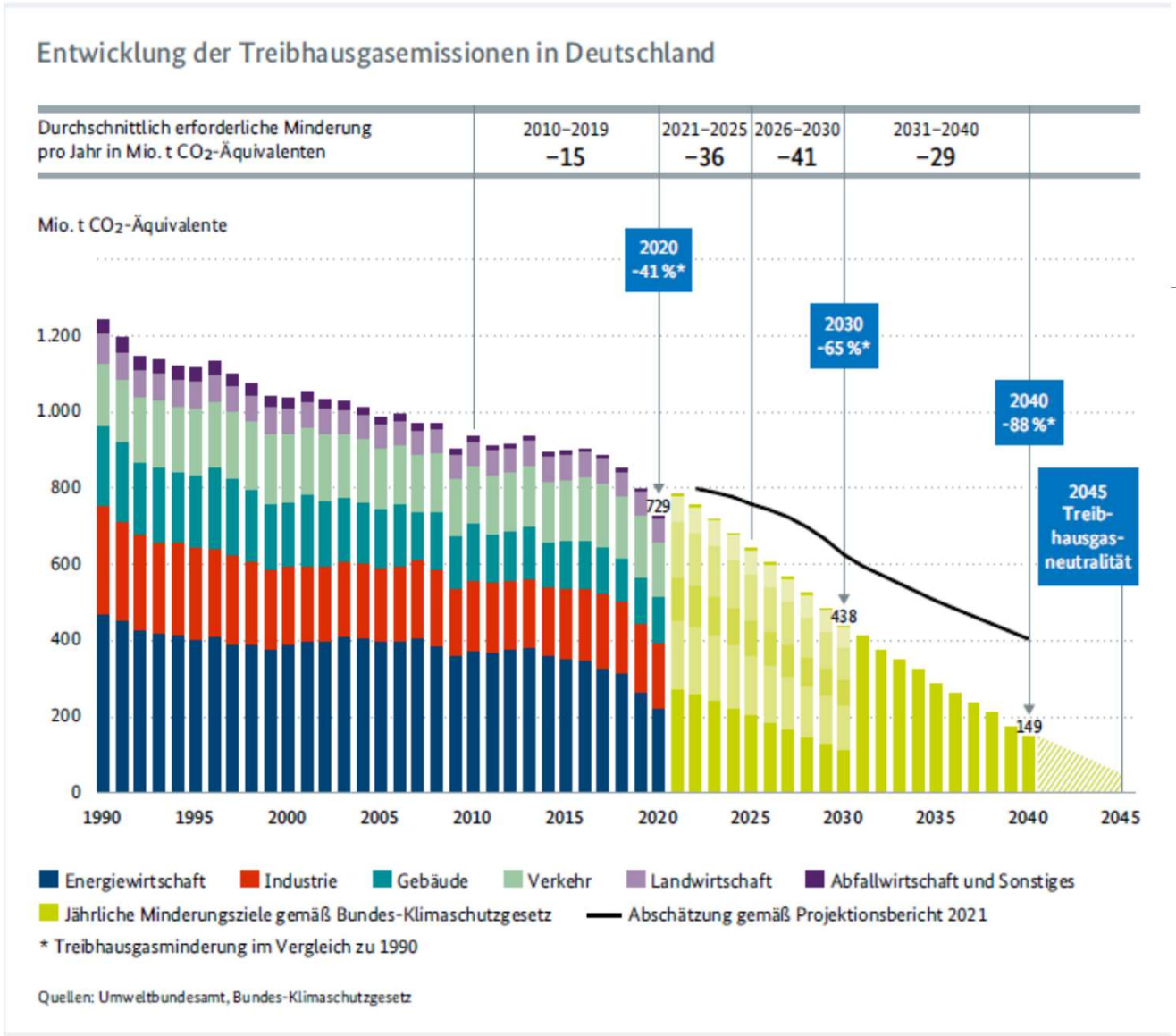
(https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase)

Treibhauseffekt

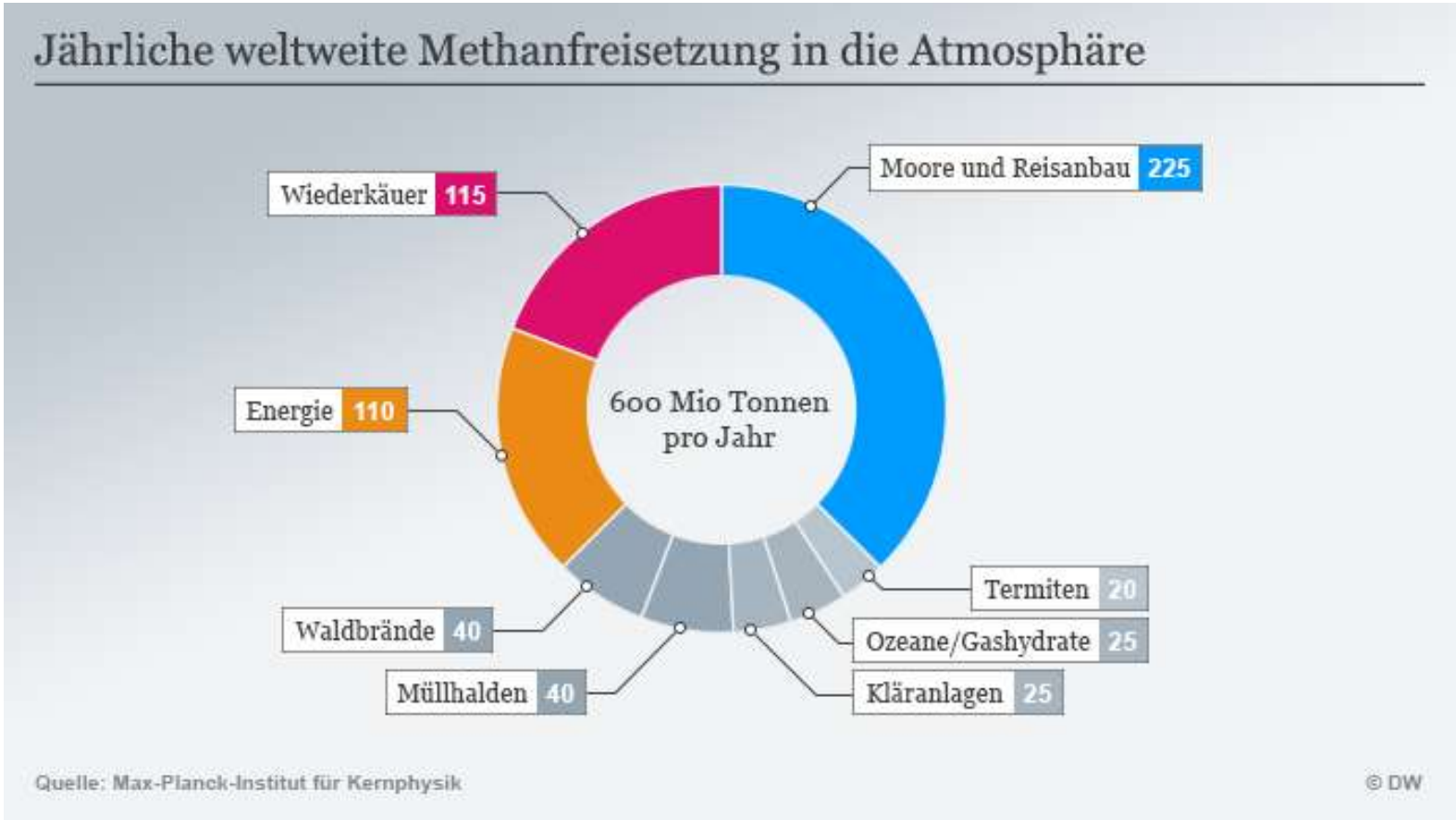


Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
* Ziele 2030 und 2045: entsprechend der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12.05.2021

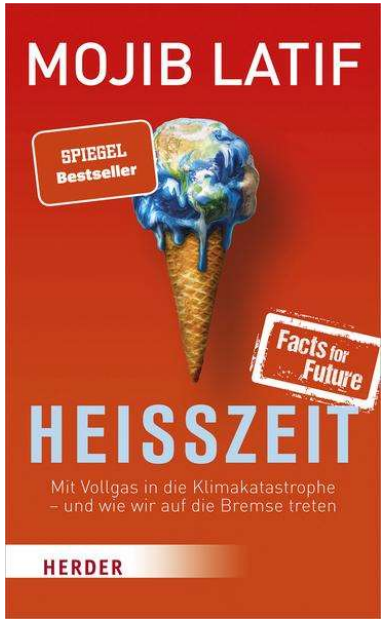
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2019 (Stand 12/2020) sowie Vorjahresschätzung (VJS) für das Jahr 2020 (PI 07/2021 vom 15.03.2021)


Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland
Durchschnittlich erforderliche Minderung pro Jahr in Mio. t CO2-Äquivalenten
2010–2019 −15
2021–2025 −36
2026–2030 −41
2031–2040 −29
Mio. t CO2-Äquivalente
2020 -41 %*
2030 -65 %*
2040 -88 %*
2045 Treib-hausgas-neutralität
729
438
149
1.200
1.000
800
600
400
200
0
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2040
2045
Energiewirtschaft
Industrie
Gebäude
Verkehr
Landwirtschaft
Abfallwirtschaft und Sonstiges
Jährliche Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz
Abschätzung gemäß Projektionsbericht 2021
* Treibhausgasminderung im Vergleich zu 1990
Quellen: Umweltbundesamt, Bundes-Klimaschutzgesetz

In einer Millionen Liter Luft stecken zwei Liter Methan.



CH_4 nimmt viel mehr Wärme auf. Wissenschaftler gehen davon aus, dass Methan deshalb etwa 25 Mal stärker wirkt als Kohlenstoffdioxid. Damit sorgen bereits kleine Mengen für einen großen Treibhauseffekt.



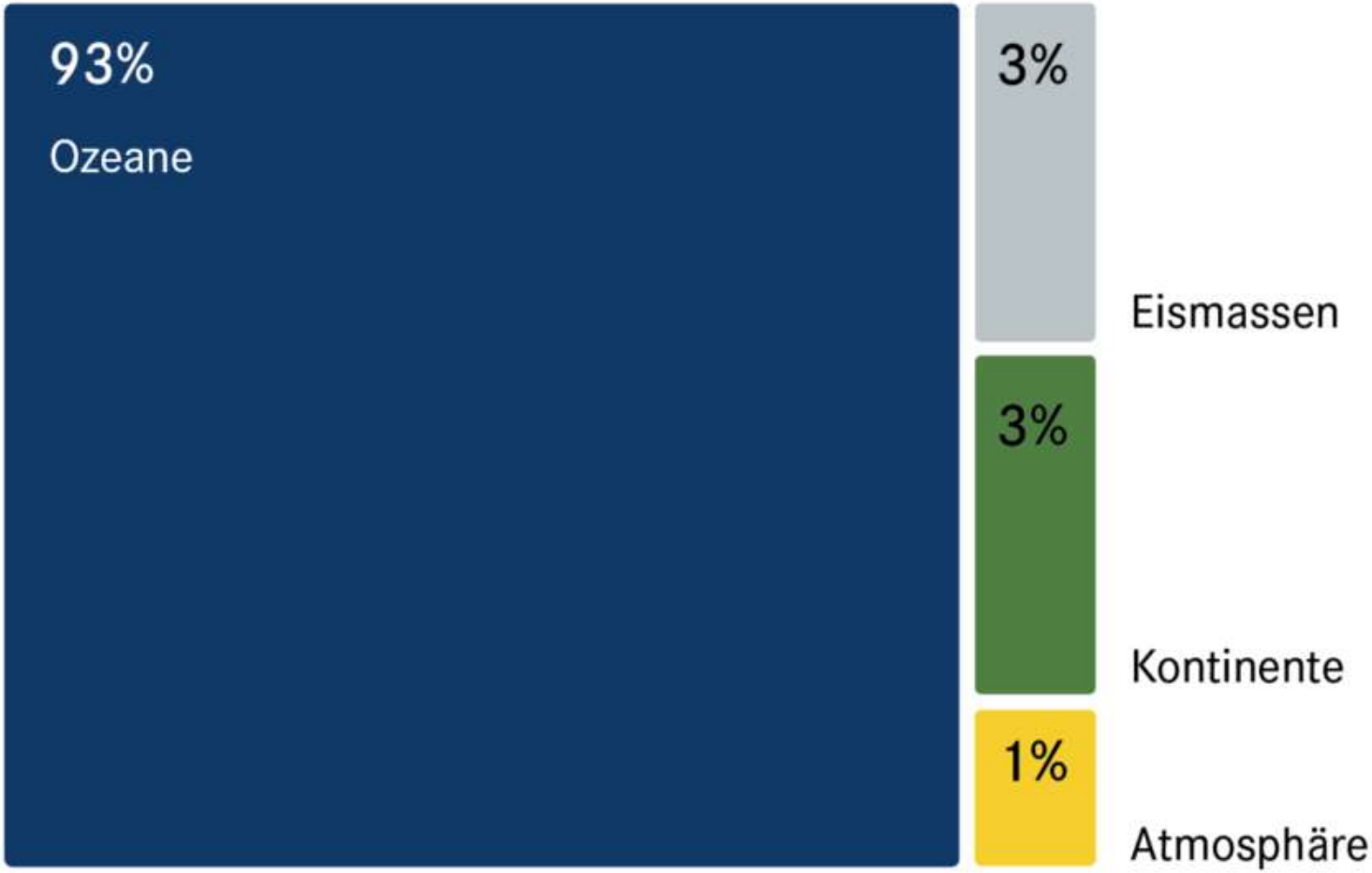
„Aus naturwissenschaftlicher Sicht existiert so gut wie kein Klimaschutz.“

„Solange der Anteil der Treibhausgase in der Atmosphäre mit einer unfassbar großen Geschwindigkeit Jahr für Jahr immer neue Höhen erklimmt, muss man konstatieren, dass die heute an den Schalthebeln der Macht sitzende Generation entweder unfähig ist oder schlicht versucht, das Problem auszusitzen.“

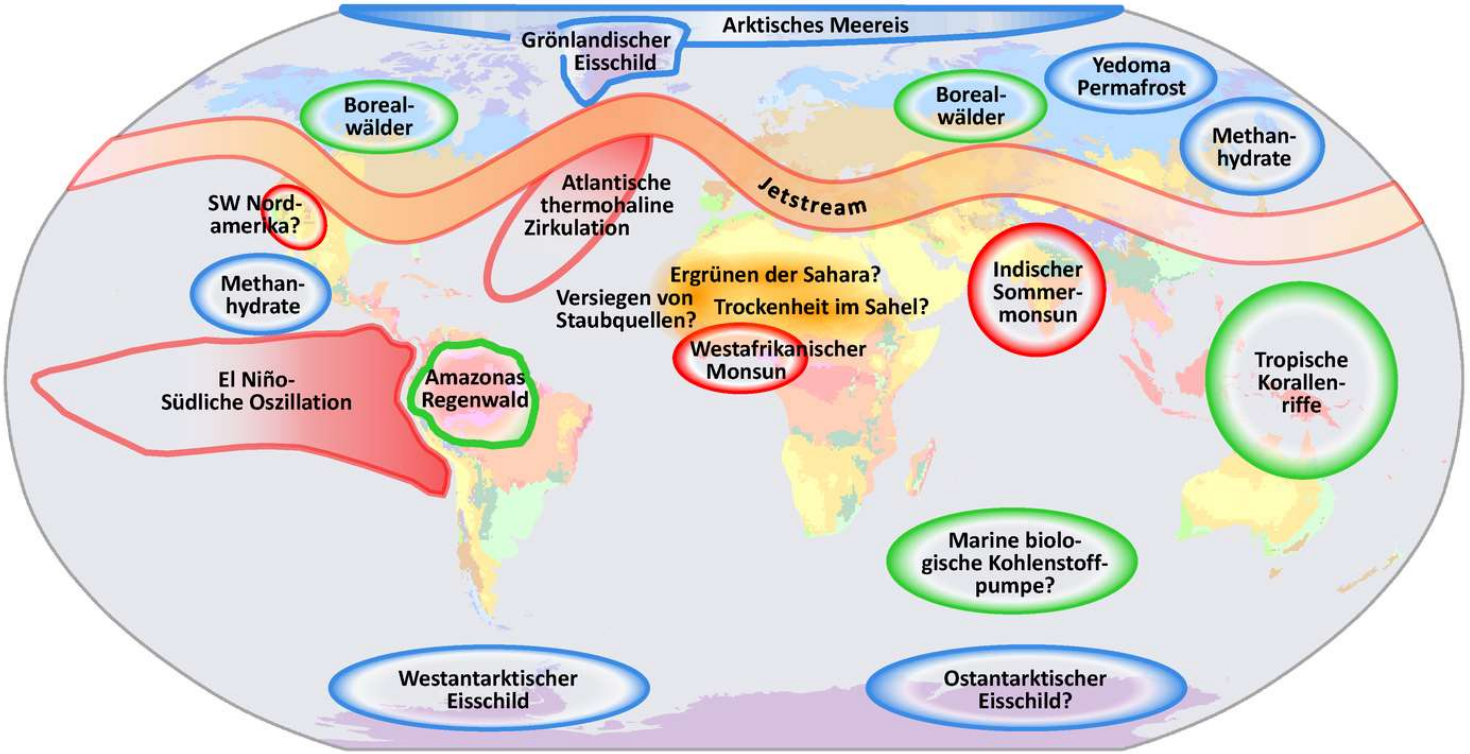
Fazit

- **Klima ist das Ergebnis des komplexen Zusammenspiels aller Komponenten des Systems Erde-Atmosphäre-Ozeane über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren**
- **Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre die Mitteltemperatur 32 °C kälter**
- **Der anthropogene Treibhauseffekt verstärkt den natürlichen Treibhausgaseffekt und führt zum Klimawandel**

Wohin fließt die globale Erwärmung?



Quelle: [Helmholtz-Klima-Initiative]



Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

- Eiskörper
- Strömungssysteme
- Ökosysteme

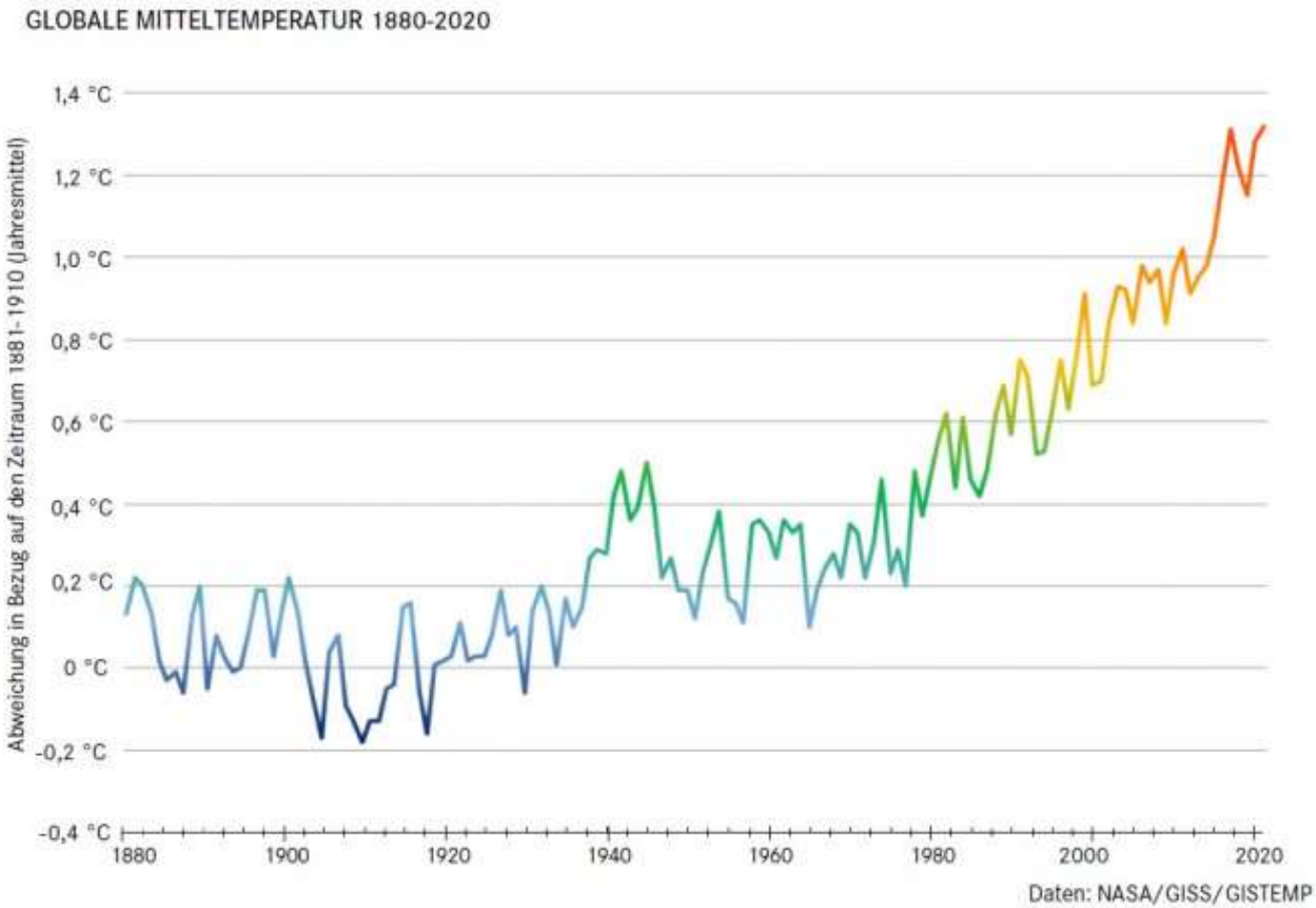
Klimaklassifikation nach Köppen

Ar Am Aw As BS BW Cr Cs Cw Do Dc Eo Ec FT FI

BS: Trockensavanne

Wladimir Peter Köppen – 1918
Geograf, Meteorologe, Klimatologe und Botaniker

Unmittelbare Auswirkungen



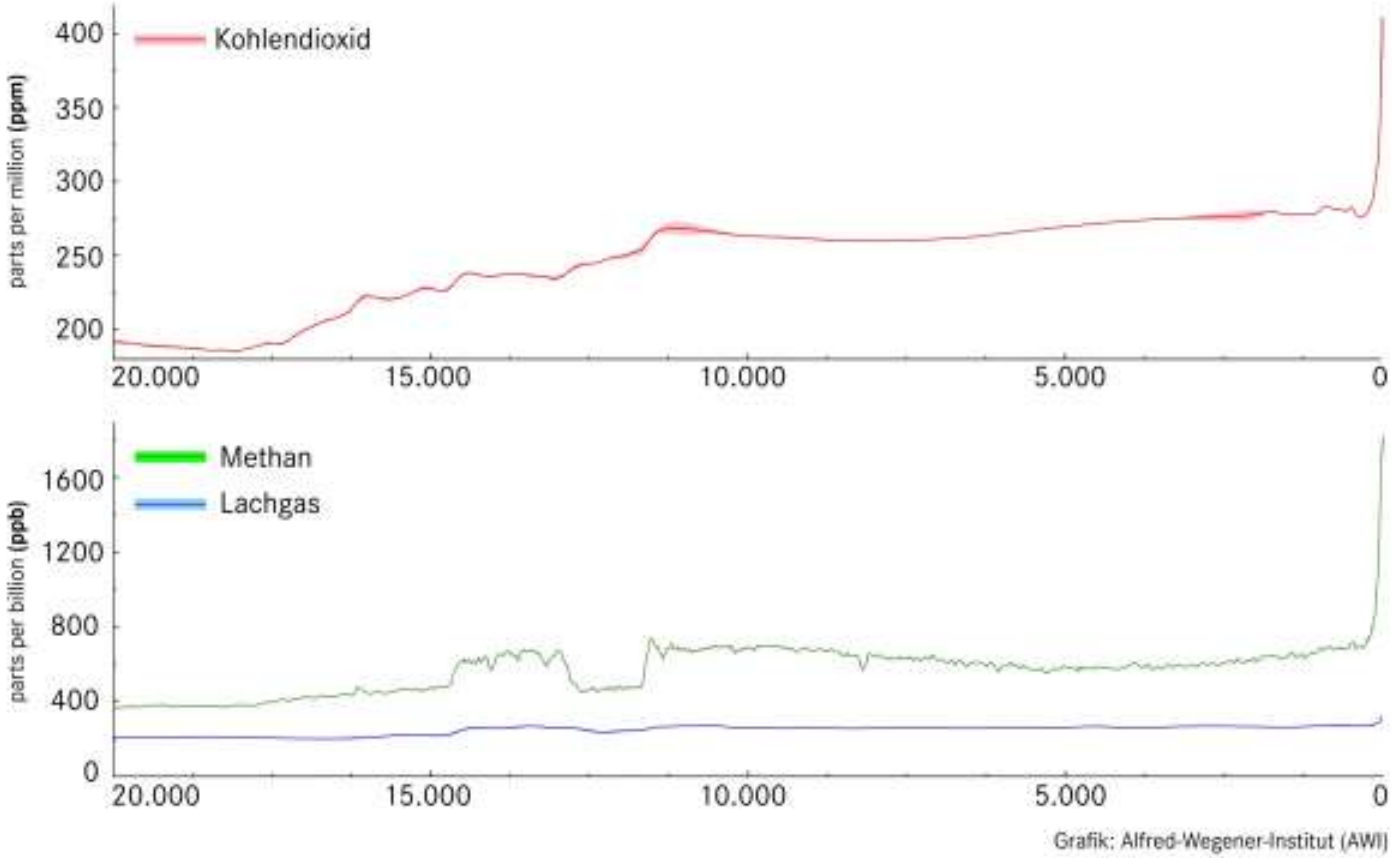
DIE WÄRMSTEN JAHRE WELTWEIT
(SEIT BEGINN DER AUFZEICHNUNGEN)

JAHR	ABWEICHUNG (in Bezug auf 1881-1910)
2020	+1,28°C
2016	+1,27 °C
2019	+1,24 °C
2017	+1,18 °C
2015	+1,16 °C
2018	+1,11 °C
2014	+1,01 °C
2010	+0,98 °C
2013, 2005	+0,94 °C
2007	+0,93 °C

Quelle: NASA/GISS/GISTEMP

Konzentration der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas in der Atmosphäre

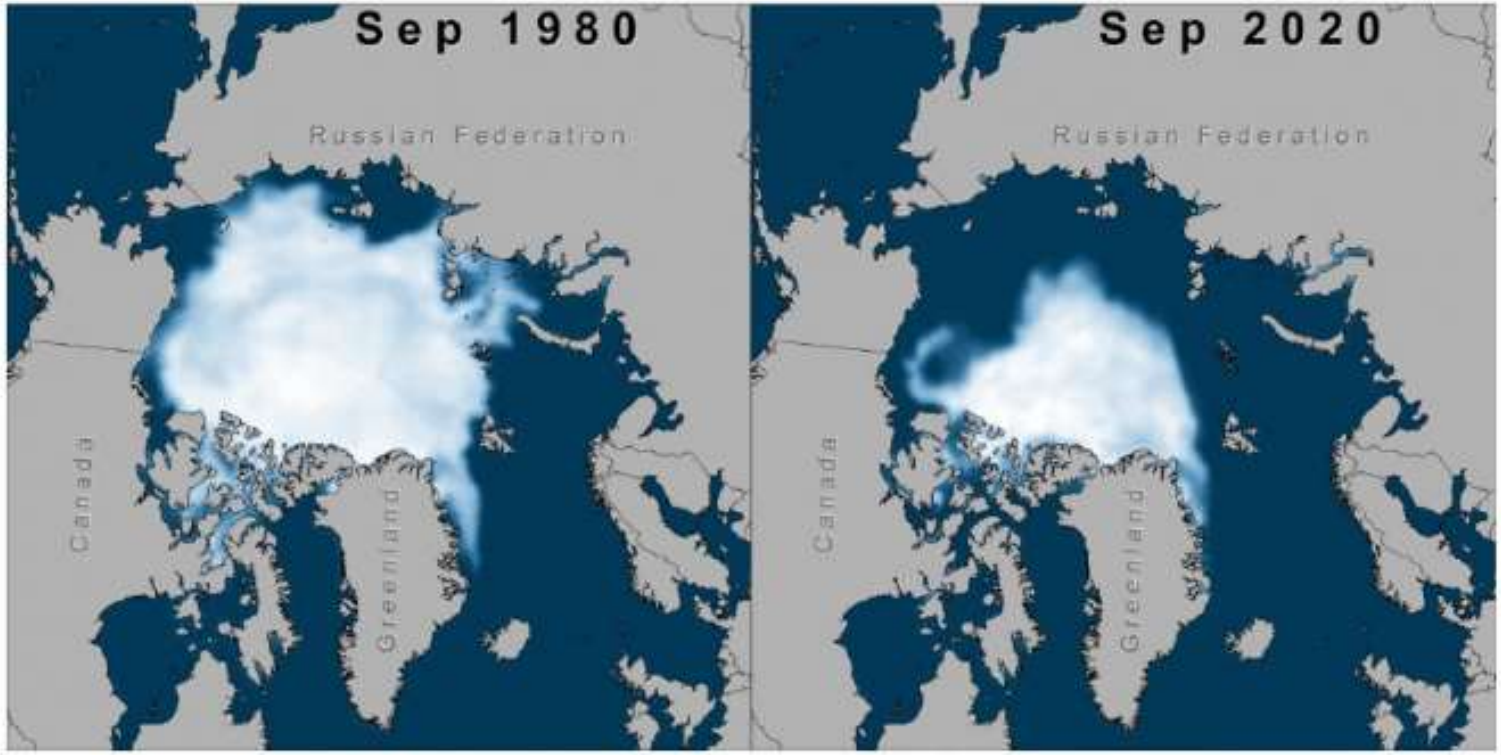
während der zurückliegenden 20.000 Jahre



Grafik: Alfred-Wegener-Institut (AWI)

Unmittelbare Auswirkungen

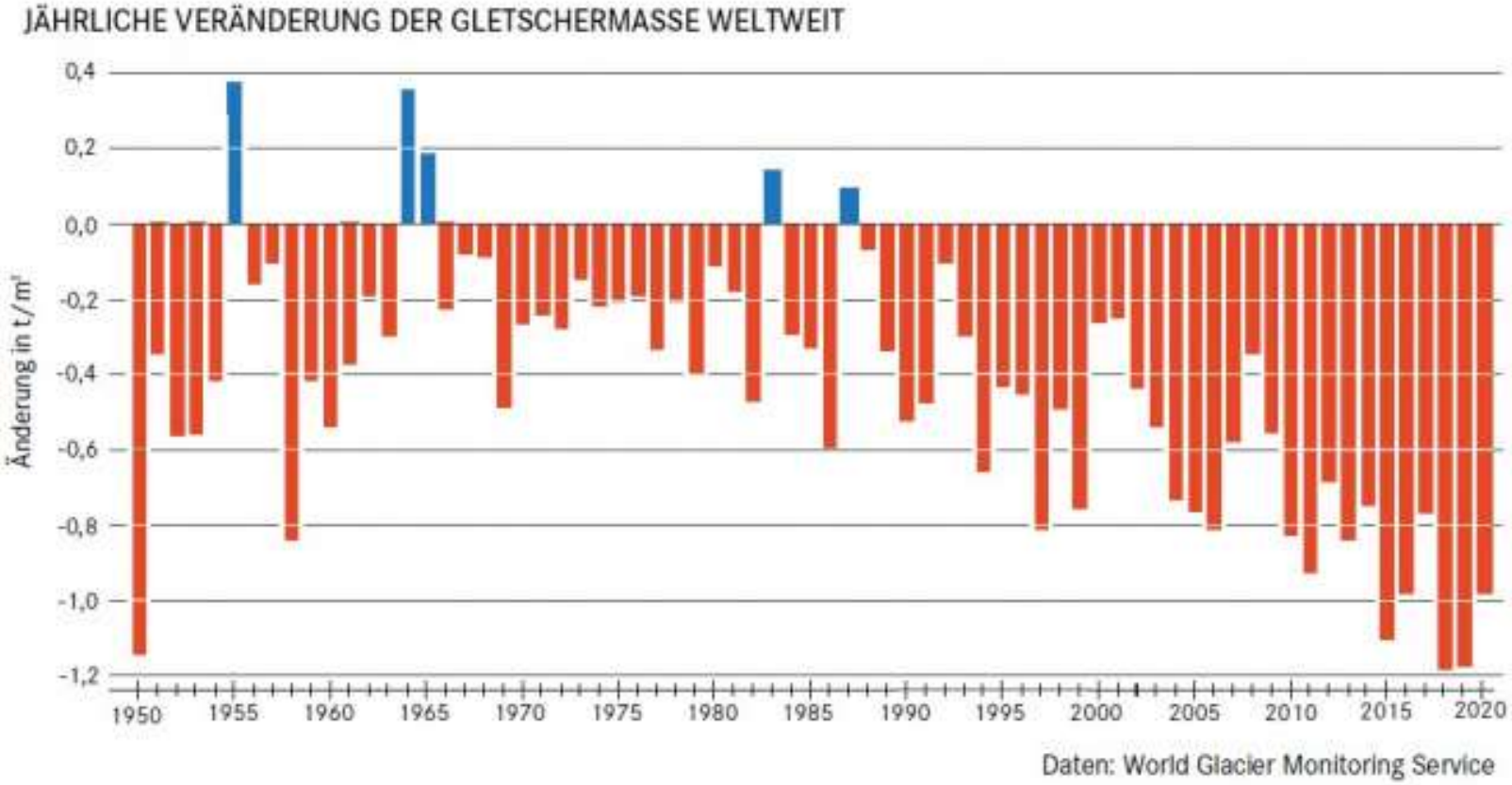
MEEREISFLÄCHE IM POLARMEER



Grafik: Roessler, Team Polar and Cold Regions (DLR-EOC)

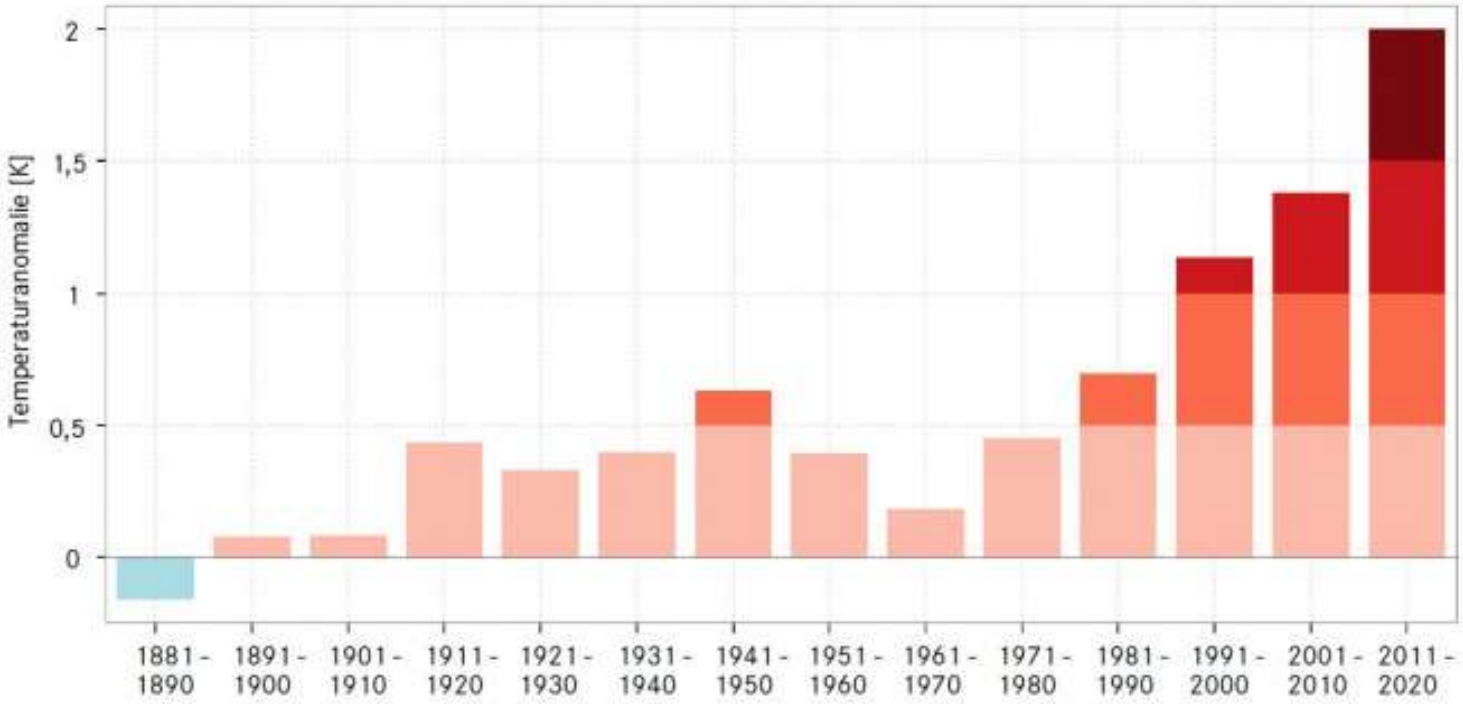
Gegenüberstellung der monatlichen Mittelwerte der Eisbedeckung im September 1980 und 2020. Das Meereis im Nordpolarmeer erreicht im September sein jährliches Minimum.

Unmittelbare Auswirkungen



Unmittelbare Auswirkungen

TEMPERATURANOMALIE DER 10-JAHRESPERIODEN
DEUTSCHLAND
REFERENZZEITRAUM 1881 - 1910

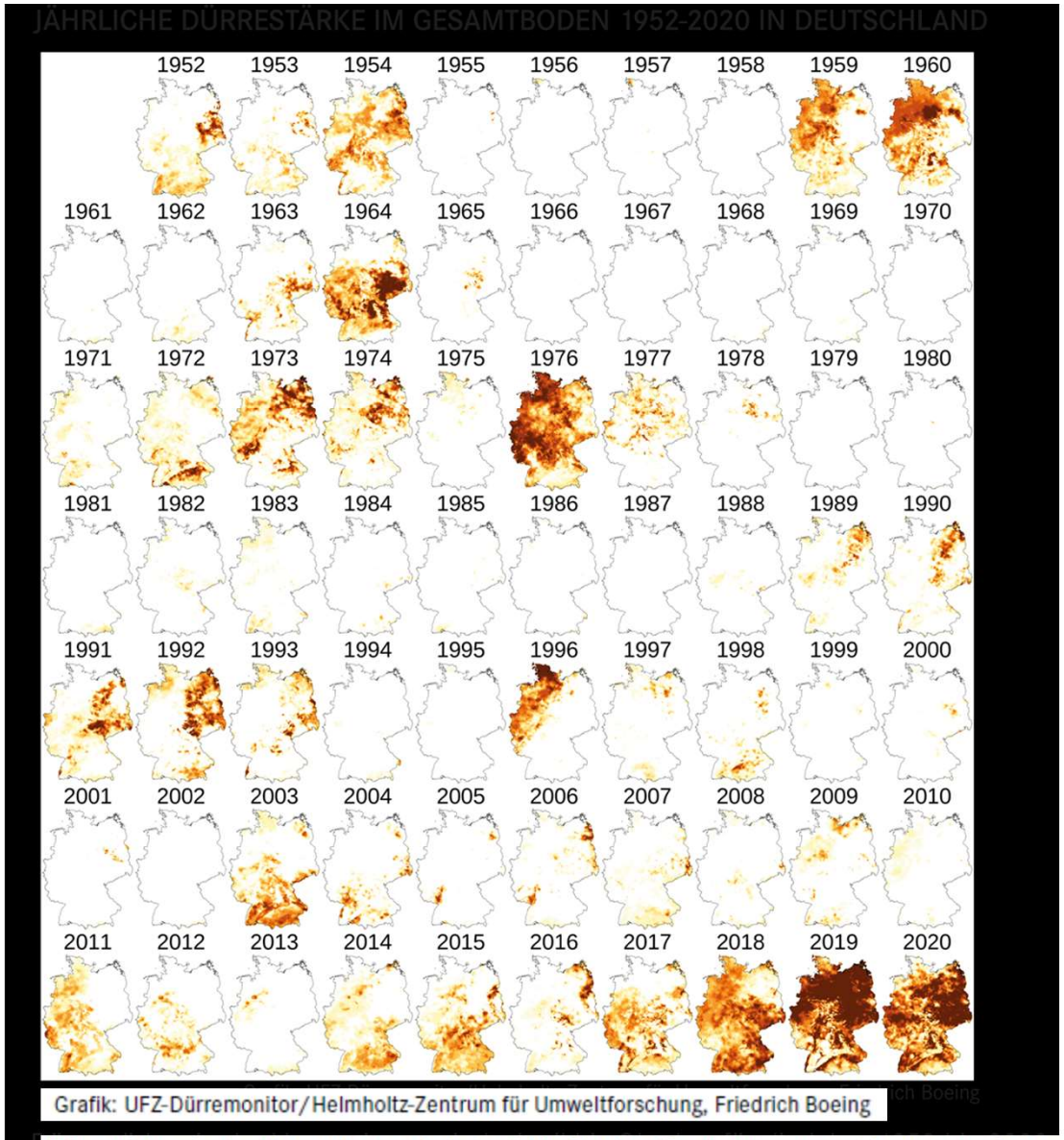


Quelle: DWD

DIE WÄRMSTEN JAHRE IN DEUTSCHLAND
(SEIT BEGINN DER AUFZEICHNUNGEN)

JAHR	ABWEICHUNG (in Bezug auf 1881-1910)
2018	+2,7 °C
2020	+2,6 °C
2019	+2,5 °C
2014	+2,5 °C
2015	+2,1 °C
2007	+2,1 °C
2000	+2,1 °C
1994	+1,9 °C
2017	+1,8 °C
2011	+1,8 °C

Quelle: DWD



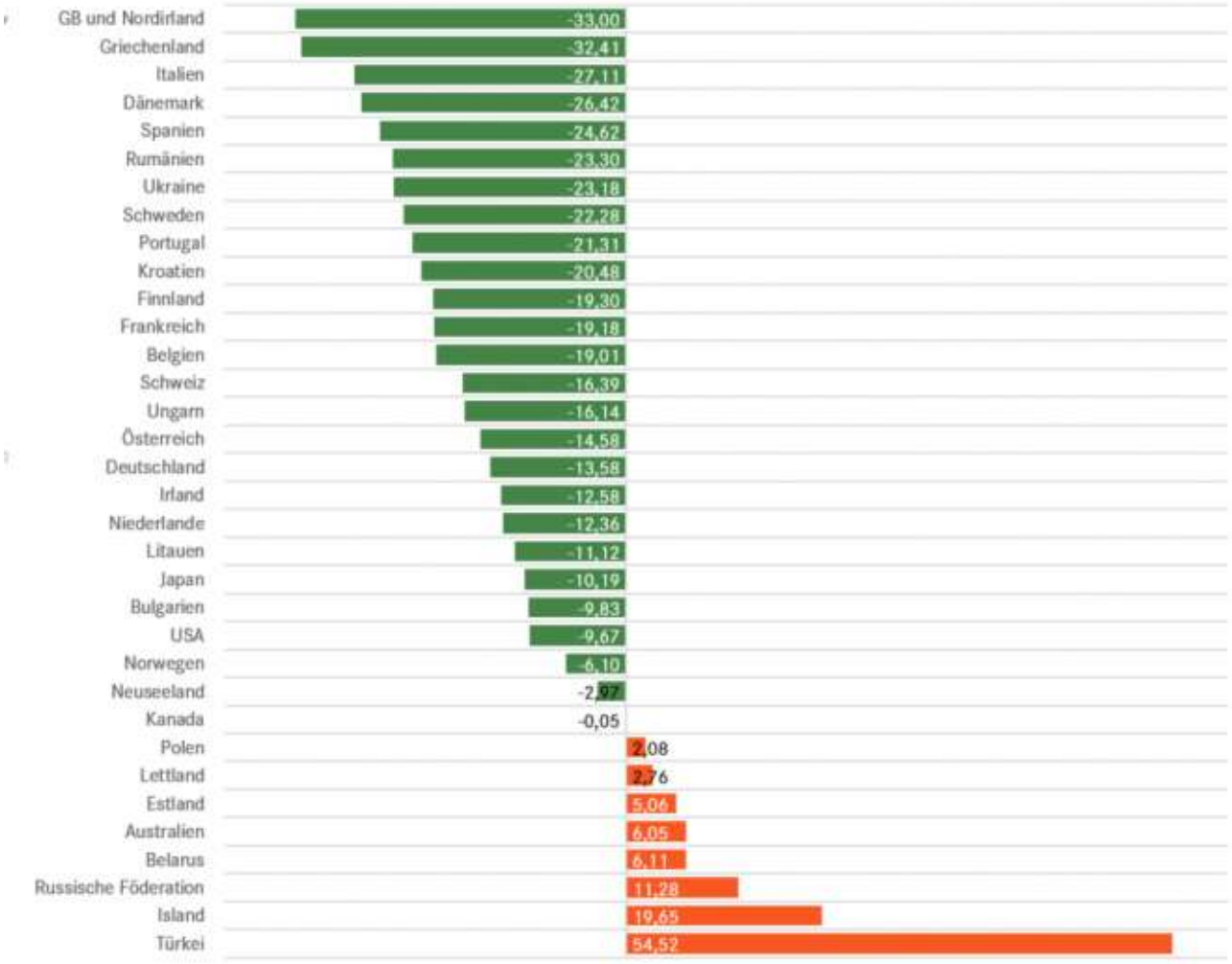
Dürrestärken in der Vegetationsperiode April bis Oktober für die Jahre 1952 bis 2020 im Gesamtboden bis zu einer Tiefe von ca. 1,80 Meter. In die Berechnung fließt die Länge der Dürreperiode und die absolute Trockenheit im zeitlichen Verlauf ein.

Unmittelbare Auswirkungen

Jährliche Dürrestärken im Gesamtboden 1952-2020 in Deutschland

Veränderungen der Treibhausgas-Emissionen

Unterschied zwischen 2005 und 2018 in Prozent



Daten: United Nations Framework Convention on Climate Change

KLIMAWANDEL

Macht ein halbes Grad wirklich einen Unterschied?

1,5 °C gegenüber **2 °C**

mittlerer Erderwärmung bis Ende des Jahrhunderts

Das Meereis der Arktis schwindet[1]

Das Nordpolarmeer wird in einem von 100 Jahren eisfrei sein

Das Nordpolarmeer wird in zehn von 100 Jahren eisfrei sein

Wetterextreme nehmen zu[2]

Gefahr vor Sturmfluten

Alle 100 Jahre

Alle 33 Jahre

Dürre

2,6 Dürremonate pro Jahr in Mitteleuropa

2,8 Dürremonate pro Jahr in Mitteleuropa

Überschwemmungen

Für 11% der weltweiten Landfläche steigt das Risiko von Überschwemmungen an Flüssen

Für 21% der weltweiten Landfläche steigt das Risiko von Überschwemmungen an Flüssen

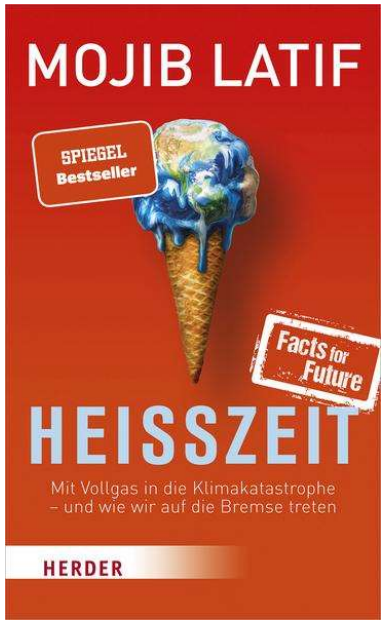
Alle 100 Jahre		Alle 33 Jahre
2,6 Dürremonate pro Jahr in Mitteleuropa	Dürre	2,8 Dürremonate pro Jahr in Mitteleuropa
Für 11% der weltweiten Landfläche steigt das Risiko von Überschwemmungen an Flüssen	Überschwemmungen	Für 21% der weltweiten Landfläche steigt das Risiko von Überschwemmungen an Flüssen

Artenvielfalt[2]

8% der Pflanzenarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets	Pflanzenarten	16% der Pflanzenarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets
6% der Insektenarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets	Insekten	18% der Insektenarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets
4% der Wirbeltierarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets	Wirbeltiere	8% der Wirbeltierarten weltweit verlieren mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets

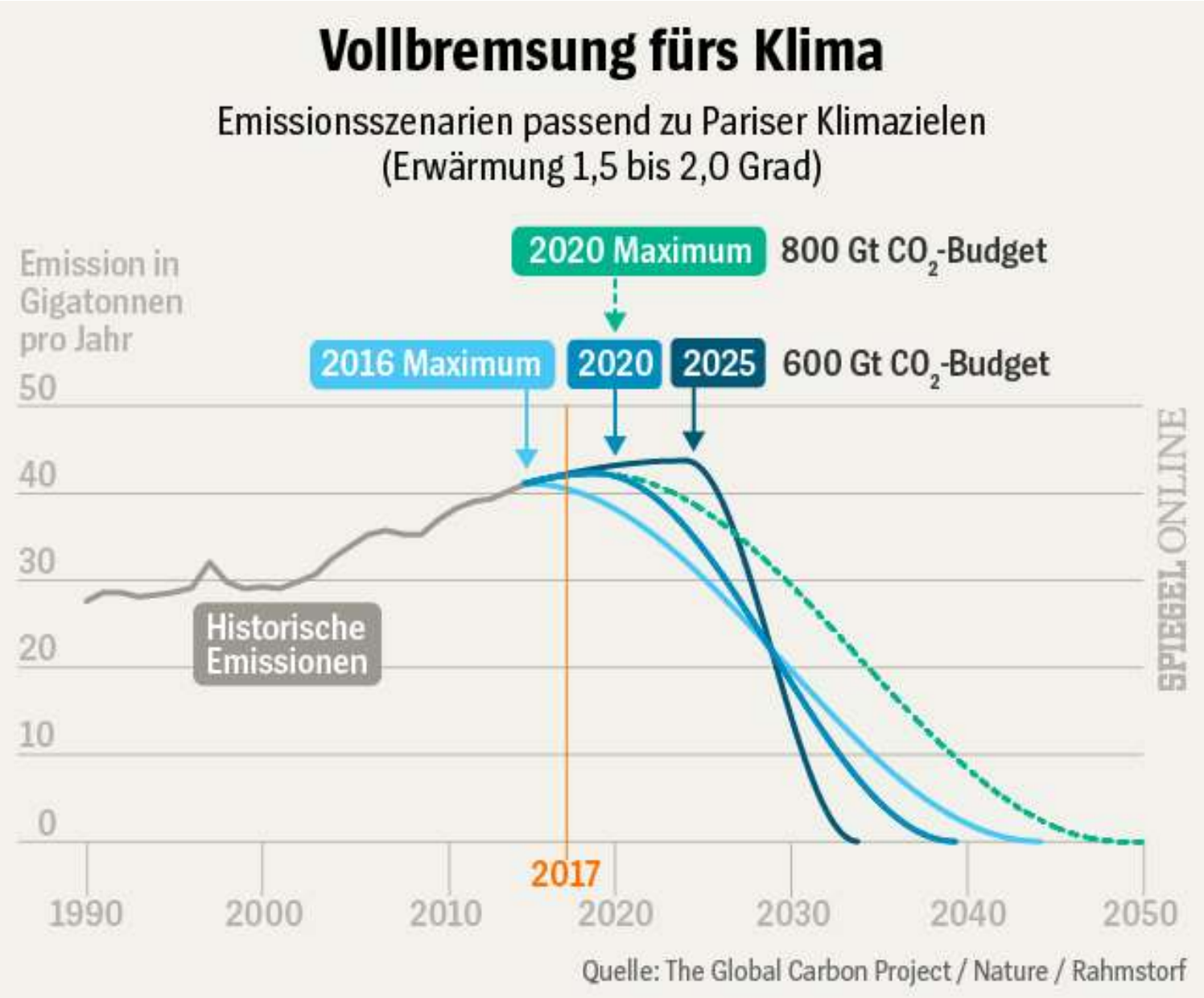
1 Quelle: GERICS Broschüre

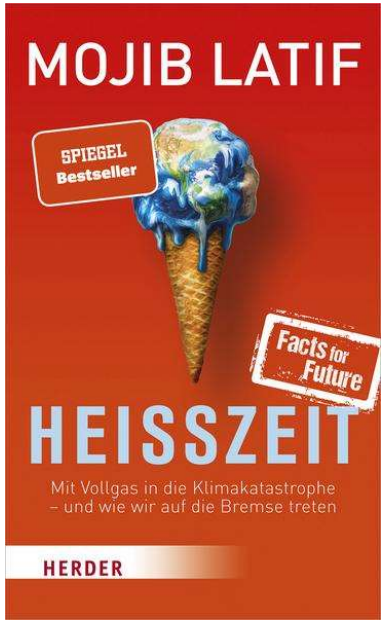
2 Quelle: https://www.klimafakten.de/infograik/1komma5grad



„Die Erderwärmung ist alles andere als ein unausweichliches Schicksal, dem die Menschheit nicht entrinnen kann. Sie ist die Folge von Ignoranz und Egoismus, der ungezügelten Gier nach immer mehr Macht, Geld und Besitz, sowie der grenzenlosen Respektlosigkeit der Menschheit gegenüber der Natur.“

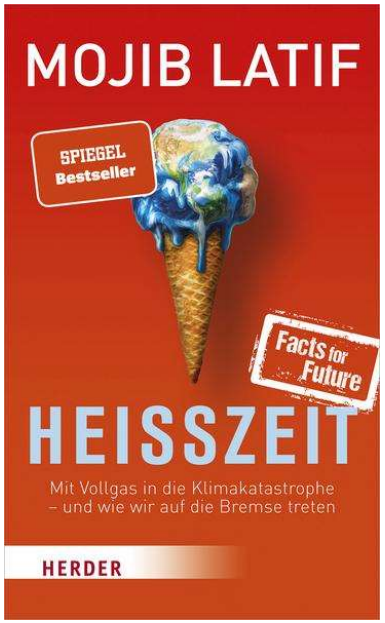
„Warum führt wissenschaftliche Erkenntnis nicht zum Handeln?“


Vollbremsung fürs Klima
Emissionsszenarien passend zu Pariser Klimazielen
(Erwärmung 1,5 bis 2,0 Grad)
Emission in Gigatonnen pro Jahr
2020 Maximum
800 Gt CO_2-Budget
2016 Maximum
2020
2025
600 Gt CO_2-Budget
Historische Emissionen
50
40
30
20
10
0
2017
1990
2000
2010
2020
2030
2040
2050
SPIEGEL ONLINE
Quelle: The Global Carbon Project / Nature / Rahmstorf



„Wirtschaft kommt vor Umwelt.“ Diese Gleichung geht nicht auf. Ohne eine gesunde Umwelt und ein intaktes Klima wird es auch keine florierende Wirtschaft geben können.

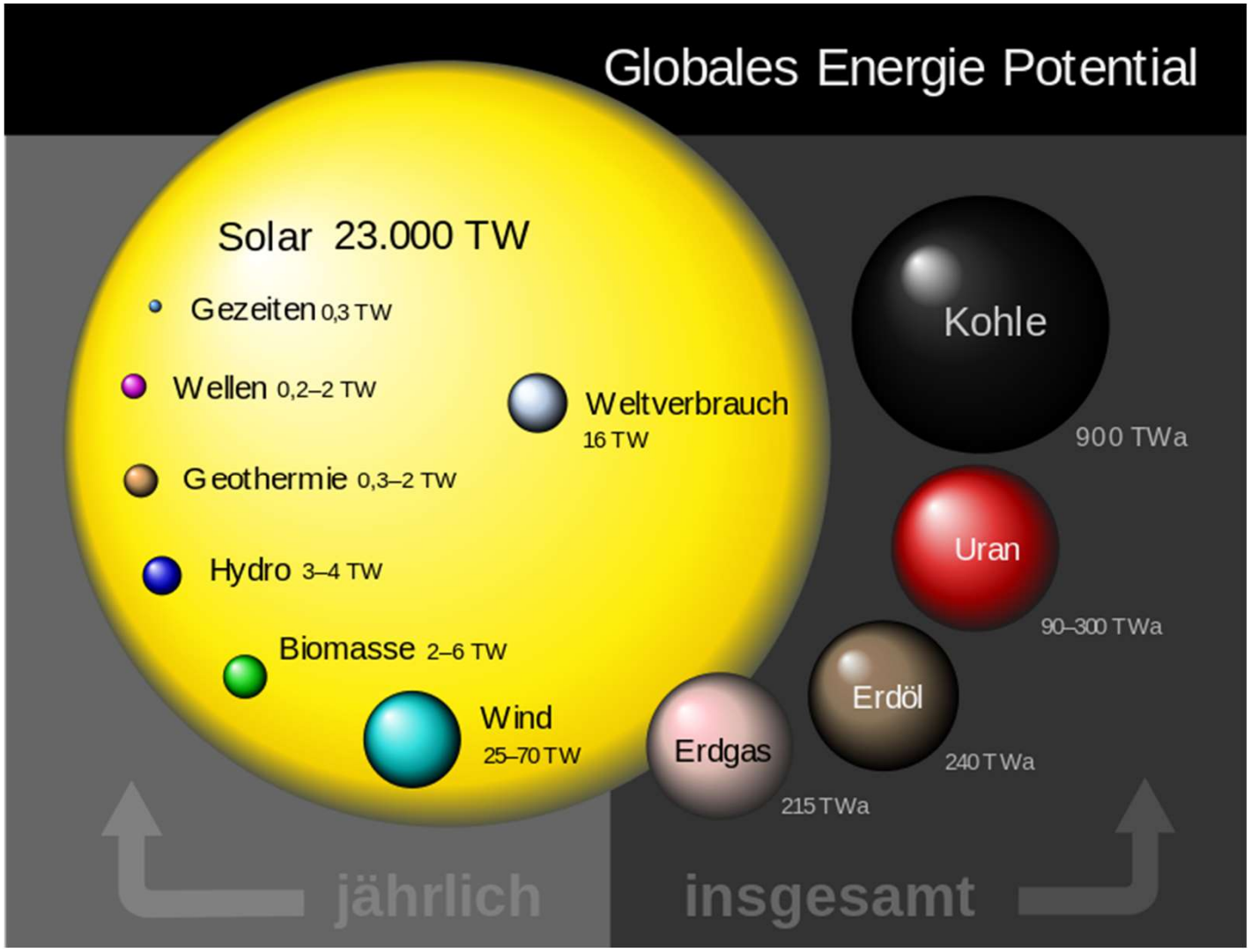
Die Hauptverantwortung für die hohen Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre liegt definitiv bei den Industrienationen. **Alleine die USA und die EU-28 (27) zeichnen zusammen für fast die Hälfte des bisherigen globalen Temperaturanstiegs verantwortlich.** Die Industrieländer haben sich ihren Wohlstand auf Kosten des Klimas erkauft und wollen kaum Eigenleistung für die Rettung des Klimas erbringen. Deutschland möchte ich hier ausdrücklich ausnehmen.



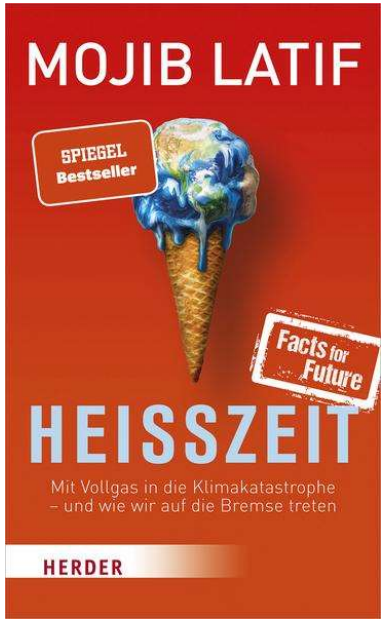
<u>These George Marshall – Psychologe:</u>

Das Gehirn des Menschen scheint so übermächtige Herausforderungen wie den Klimawandel und Dinge, die allzu schlimm, schmerzhaft oder quälend sind, zu ignorieren, komplett auszublenden oder zumindest eine lange Zeit zu verdrängen.

(Selbstschutz um nicht verrückt zu werden.)



Globales Potential von erneuerbaren und konventionellen Energiequellen dargestellt anhand des Volumens von Kugeln. Links das jährliche Potential, rechts die gesamten Reserven.



„Sonne, Wind oder Erdwärme und andere saubere, nichtfossile Energiequellen sind im Überfluss auf dem Planeten vorhanden und können spielend den Energiehunger der Welt stillen, ohne die Umwelt über Gebühr zu belasten. ……

An Geld mangelt es der Welt wahrlich nicht, wie Corona gezeigt hat. Die Menschheit muss es nur wirklich wollen, einen entsprechenden Plan entwickeln und ihn konsequent und zügig umsetzen.“

Ein Umdenken ist unbedingt nötig
Jede/r kann was tun!

Pro-Kopf-CO_2-Ausstoß in Deutschland

Verbrauchsart	CO_2 - Ausstoß in Tonnen
Heizen/Warmwasser	2,5
Elektrogeräte	0,9
Privatfahrzeuge	1,4
Öffentlicher Verkehr	0,2
Flugreisen	0,2
Ernährung	1,5
Persönlicher Konsum	2,7
Verbrauch allgemein	1,0
Summe	**10,4 Tonnen**

Mein Klimatag – ein kleine Reise zu mir selber!

Ein etwas verschwenderischer Tag:

- Der **Radiowecker** springt an, dudelt eine halbe Stunde.
  Er hängt den ganzen Tag am Netz.
  Ausstoß CO_2: 22,26 g

- **Licht an**. Insgesamt brennt die Lampe mit der **60-Watt-Birne sechs Stunden**, zum Teil leuchten **mehrere Birnen** zugleich, sodass sich die Leuchtzeit auf neun Stunden summiert. **286,2 g**

- **Heizung an**: Eine **90-qm-Wohnung** zu beheizen, produziert täglich im Schnitt **9562 g**

- **Zähneputzen** mit der **elektrischen Bürste**.
  47,7 g

- Einen Liter **Teewasser** auf dem **Herd** kochen.
  137,8 g

- Zwei **Brötchen** vom Vortag 15 Minuten lang bei **180 Grad im Backofen** aufbacken (inklusive Vorheizen). **212 g**

- Mit dem VW Golf (110 PS, Normalbenzin) acht Kilometer zur Arbeit fahren, und zwar im Stadtverkehr.
  1800 g

- Das **Büro** neun Stunden lang mit **drei 58-Watt-Neonröhren** von 1,20 Metern Länge beleuchten.
  1001,7 g

- **Computer und Flachbildschirm** einschalten. Sie werden **neun Stunden** laufen. Nachtsüber ist der Computer aus, der Bildschirm auf **Standby**. Und der **Drucker ist immer an**.
  726,1 g

- **Mittagessen:** 200 g Rindfleisch - Erzeugung, Verarbeitung und Transport innerhalb Deutschlands verbrauchen im Schnitt
  1290 g

- Heimfahrt mit dem **Auto**.
  1800 g

- Lust auf **Obst**: Ein Kilo **Erdbeeren aus Südafrika**, eingeflogen
  11671 g

- Ein Kilo **Äpfel aus Neuseeland**, mit dem Schiff geliefert
  513 g

- 45 Minuten **Sport auf dem Laufband** mit 1,5 Kilowatt Leistung.
  596,3 g
- Drei Minuten **heiß duschen** mit einem herkömmlichen Duschkopf (insgesamt 54 Liter Warmwasser).
  2885 g
- Drei Minuten **fönen**.
  47,7 g
- **Wäsche waschen** - und zwar bei 90 Grad in einer mittelmäßig effizienten Maschine.
  1060 g
- **Wäsche trocknen** in einem Trockner mit durchschnittlichem Verbrauch.
  2332 g
- **Tiefkühlgemüse** auf dem E-Herd auftauen.
  371 g
- **Geschirrspülen** in einer Spülmaschine der **Energieeffizienzklasse D**.
  869,2 g

Zehn Minuten **staubsaugen** bei einer Leistung von 2000 Watt.
106 g

Eine **Stunde fernsehen** mit einem kleinen Röhrenfernseher.
37,1 g

Fernseher immer auf Standby stehen lassen.
74,2 g

DVD-Player immer auf Standby stehen lassen.
74,2 g

Eine Stunde mit dem **Laptop** arbeiten.
12,19 g

DSL-Modem den ganzen Tag angeschaltet haben.
148,4 g

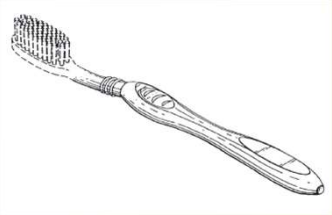
Noch mal elektrisch Zähneputzen.
47,7 g

150-Liter-Kühlschrank Klasse C mit *-Fach**, läuft 24 Stunden.
355,1 g

Bilanz: 38085,85 g x 365 = 13900 kg

Ein sparsamer Tag

- Sich von einem **Aufzieh-Wecker** aus dem Bett klingeln lassen. **0 g**
- Licht an. In der Lampe steckt, ebenso wie in allen anderen Lampen in der Wohnung, eine **LED-Lampe**.
  Deren Beleuchtungszeiten summieren sich über den Tag auf neun Stunden.
  53 g
- Heizung an: Durch die **Absenkung der Temperatur** um ein Grad lassen sich sechs Prozent Energie sparen.
  8988 g



- Zähneputzen mit einer ganz **normalen Zahnbürste**. **0 g**
- Einen Liter Teewasser im **Wasserkocher** erhitzen. **47,7 g**
- Brötchen fünf Minuten lang auf dem Brötchenaufsatz des **Toasters** aufbacken.
  44,2 g
- Mit der Münchner **U-Bahn** acht Kilometer zur Arbeit fahren verbraucht im Berufsverkehr bei einer proppevollen Bahn (900 Fahrgäste) pro Person
  33,3 g

- Das Büro neun Stunden lang mit drei 58-Watt-Neonröhren von 1,20 Metern Länge beleuchten. **Neonröhren sind sparsam**.
  1001,7 g
- Computer und Flachbildschirm einschalten, während der einstündigen Mittagspause ausschalten. **Abends komplett ausschalten**, gleiches gilt für den Drucker.
  492,9 g
- Mittagessen: 200 g Schweinefleisch - **Erzeugung**, Verarbeitung und Transport innerhalb **Deutschlands** verbrauchen im Schnitt
  380 g
- Heimfahrt mit der **U-Bahn**. **Fahrgemeinschaft 4 Personen**
  33,3 g
- Ein Kilo **Erdbeeren**, mit dem Lkw aus Italien geliefert.
  219 g
- Ein Kilo **Äpfel**, mit dem LKW aus Oberbayern nach München geliefert.
  61 g
- Sport, und zwar 45 Minuten im **Englischen Garten**.
  0 g

- Heiß duschen mit einem **wassersparende Duschkopf** (insgesamt 24 Liter).
  1384,8 g

- Haare an der **Luft trocknen** lassen.
  0 g

- Wäsche waschen - und **zwar bei 60 Grad** in einer mittelmäßig effizienten Maschine.
  530 g

- Wäsche auf die **Leine hängen** und dort trocknen lassen.
  0 g

- **Frisches Gemüse** auf dem E-Herd kochen.
  212 g

- Spülen in einer **Klasse-A-Maschine** mit Energiespar-Programm.
  556,6 g

- Zehn Minuten **staubsaugen** bei einer Leistung von 2000 Watt.
  106 g

- Eine Stunde fernsehen mit einem **Flachbildfernseher A/B**.
  37,1 g
- Fernseher ansonsten immer **komplett ausgeschaltet** lassen.
  0 g
- DVD-Player immer **komplett ausgeschaltet** lassen.
  0 g
- **Eine Stunde** mit dem Laptop arbeiten.
  12,19 g
- **Modem nur eine Stunde** während des Gebrauchs angeschaltet haben.
  6,2 g
- Wieder **von Hand** zähneputzen.
  0 g
- 150-Liter-Kühlschrank der **Klasse A mit ***-Fach**, läuft 24 Stunden.
  212 g

Bilanz: 14410,99 g x 365 = 5260 kg

Zusammenhänge rund um Lebensstil – Ernährung und Ressourcenverbrauch

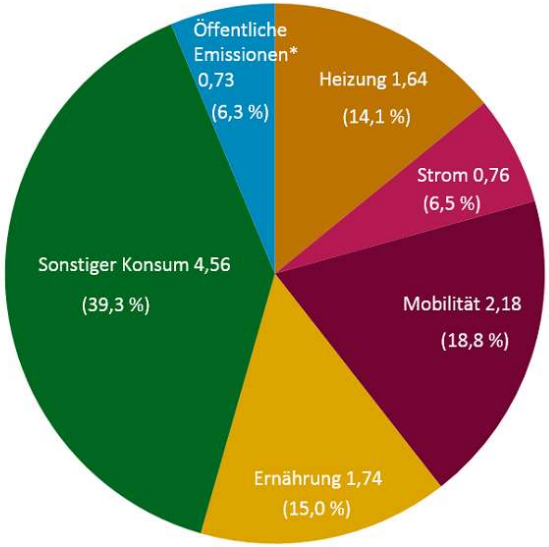
Mein persönlicher Beitrag zu einer klimaverträglichen Zukunft

Sammlung - Beispiele

Anteile der Konsumbereiche an den CO 2 – Emissionen in Deutschland

Treibhausgasausstoß pro Kopf in Deutschland nach Konsumbereichen (2017)

(in t CO2e)

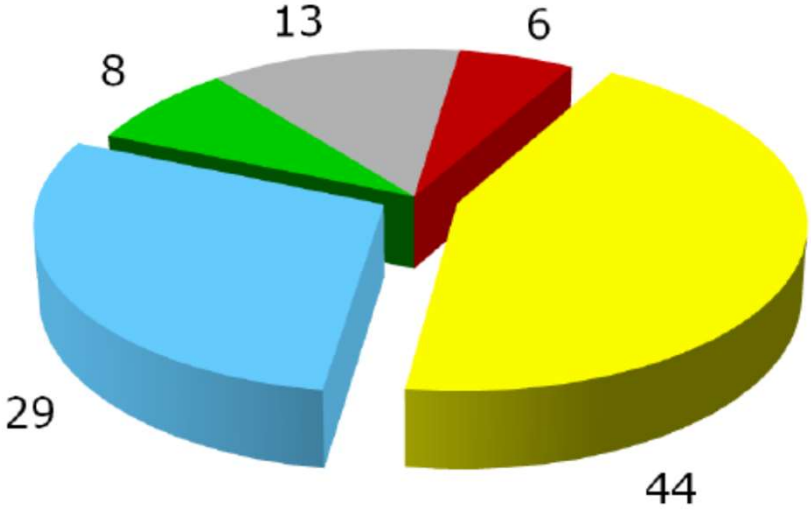


* Emissionen aus Verwaltung, Organisation des Sozialwesens, Infrastruktur, Bildung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung

Quelle: UBA-CO2-Rechner (http://www.uba.co2-rechner.de/de_DE)

Derzeitige Treibhausgasemissionen pro Person und Jahr: 11 t CO_2
Klimaverträgliche Menge pro Person und Jahr: 2-3 t CO_2

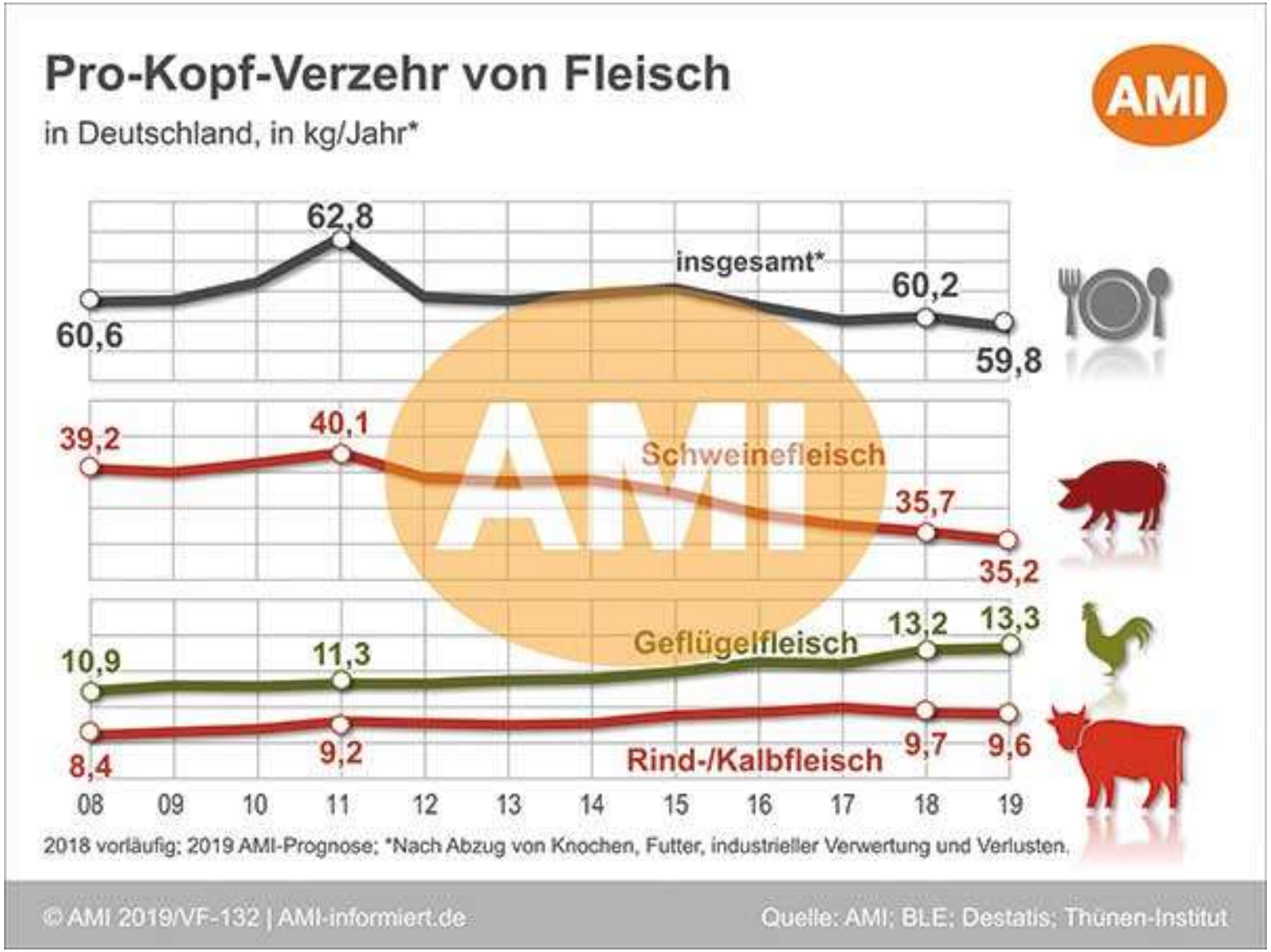
Verteilung der CO2- Emissionen im Bereich Ernährung



Nach Körber et al. 2007

- Erzeugung tierischer Lebensmittel
- Verbraucheraktivitäten
- Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel
- Handel, Transport
- Verarbeitung (Industrie, Handwerk)

Erzeugung tierischer Lebensmittel


Pro-Kopf-Verzehr von Fleisch
in Deutschland, in kg/Jahr*
AMI
62,8
insgesamt*
60,2
60,6
59,8
39,2
40,1
Schweinefleisch
35,7
35,2
10,9
11,3
Geflügelfleisch
13,2
13,3
8,4
9,2
Rind-/Kalbfleisch
9,7
9,6
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
2018 vorläufig; 2019 AMI-Prognose; *Nach Abzug von Knochen, Futter, industrieller Verwertung und Verlusten.
© AMI 2019/VF-132 | AMI-informiert.de
Quelle: AMI; BLE; Destatis; Thünen-Institut

Verarbeitungsgrad und Klima

Nahrungsmittel	CO_2-Äquivalente (g/kg)
Gemüse, frisch	150
Gemüse, Konserve	509
Gemüse, TK	412
Kartoffeln, frisch	197
Kartoffel, trocken	3768
Pommes, TK	5714

Fritsche et al. 2007

Klimabelastung durch Lebensmitteltransporte
(g CO2-Äquivalent/kg Lebensmittel)

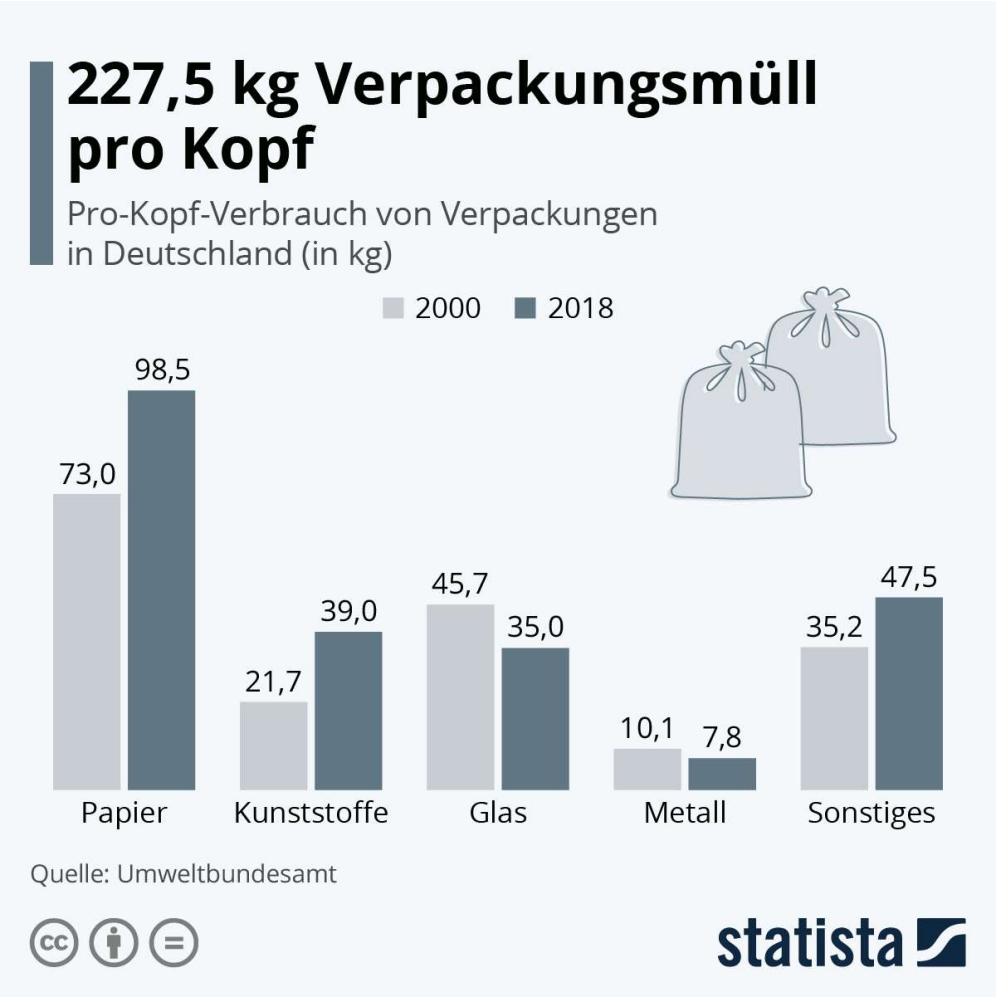
	Übersee Schiff/ Flugzeug		Europa, D LKW		Region „Von Hier" LKW, Lieferwagen	
Apfel	Neuseeland, Schiff	513	Italien	219	Bodensee	76
Spargel	Chile, Flugzeug	16.894	Spanien	359	Schrobenhausen	60
Rindfleisch	Argentinien, Schiff	349	Dänemark	179	Oberbayern	61

CO_2- Emissionen beim beheizten Treibhaus- und Freiland-Anbau

	g CO_2 pro kg Lebensmittel	
	Beheizter Treibhausanbau	Freilandanbau
Bohnen	6.360	220
Lauch	5.430	190
Kopfsalat	4.450	140
Sellerie	3.660	190
Gurken	2.300	170
Tomaten	880	110

Quelle: Dissertation „Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz“(Nils Jungbluth 2010 und 2018)

Verpackungsmüll in Deutschland



Zunahme von Kunststoffverpackungen

durch scheibenweise abgepackte Wurst und Käse

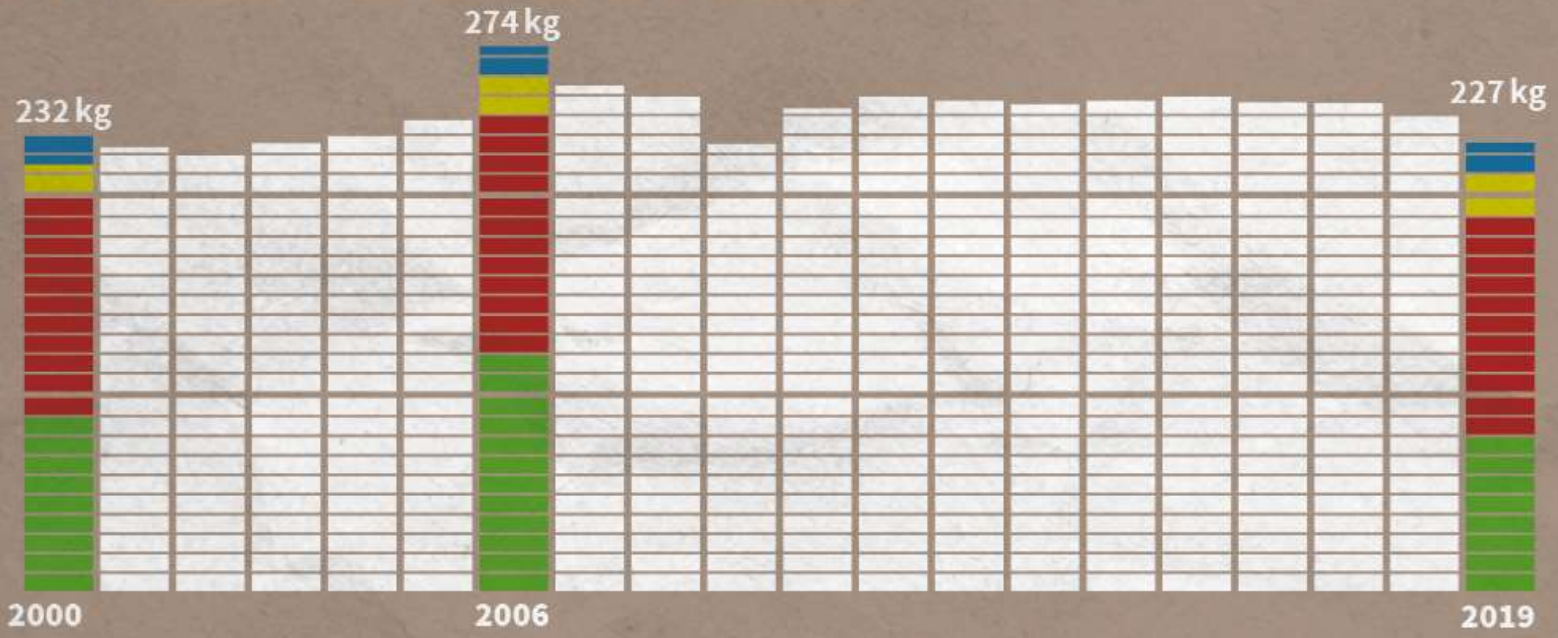
durch Getränkeflaschen

durch Verpackungen von Fertiggerichten

(Quelle: Umweltbundesamt)

PAPIERVERBRAUCH PRO KOPF IN DEUTSCHLAND

Seit 2000 ist der Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland auf einem stabil hohen Niveau, obwohl seitdem sehr viele Papierverpackungen durch Kunststoff ersetzt und Büro- und Zeitungspapiere durch digitale Alternativen eingespart wurden.



Grafische Papiere

Verpackungs-papiere

Hygiene-papiere

Spezial-papiere

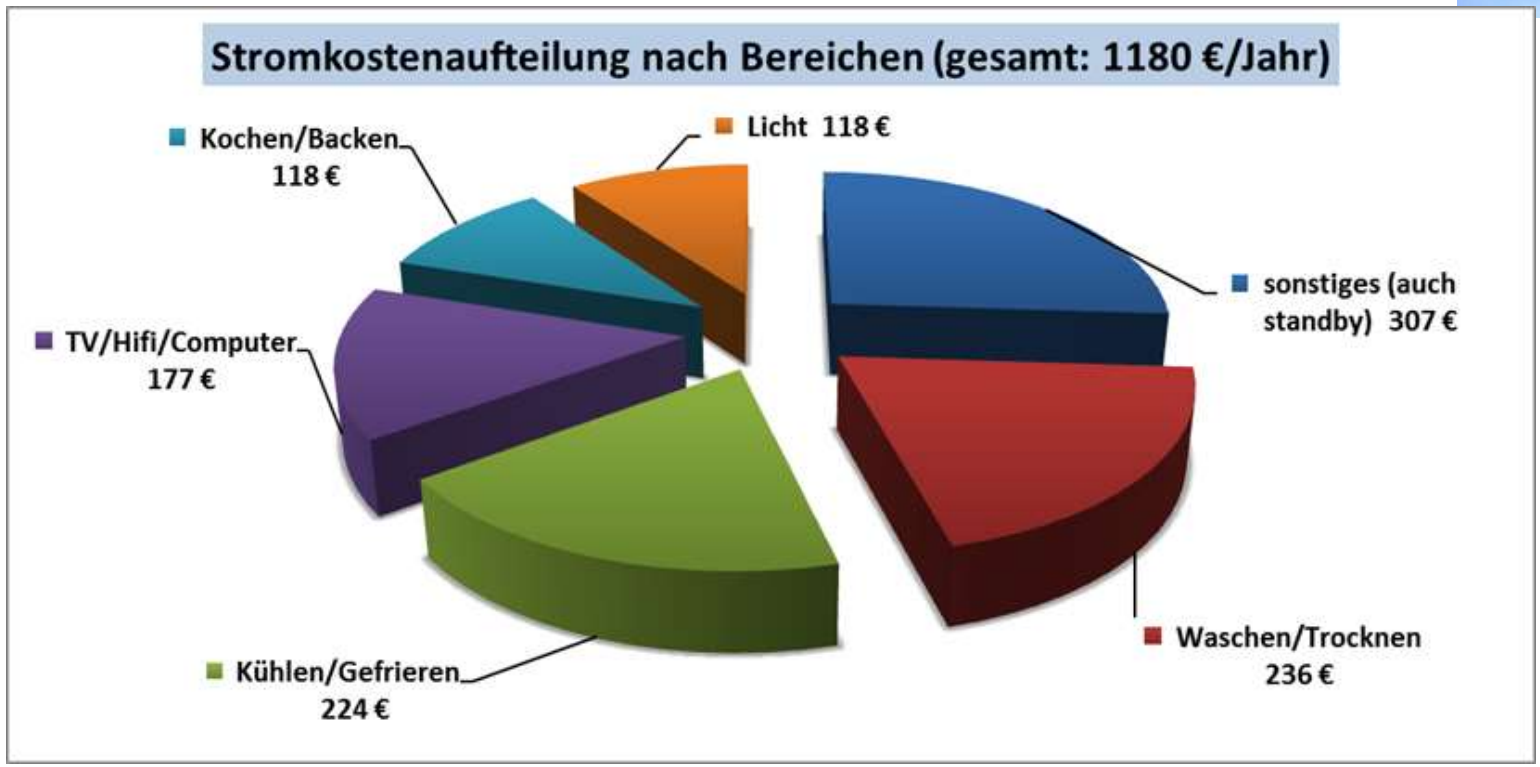
© NABU/sichtagitation, 2021. Quellen: Verband Deutscher Papierfabriken, Bundestagsdrucksache 19/12732

Was verbraucht die Herstellung von
1 kg
Frischfaserpapier aus Zellstoff
Recyclingpapier aus 100% Altpapier
Rohstoffe
2,4 kg Holz
1,15 kg Altpapier
Energie
4 kWh aus Verbrennung von Restholz
1 kWh zusätzlich
0,5 kWh aus Verbrennung von Altpapierresten
1 kWh zusätzlich
Wasser
100 Liter
15 Liter
Abwasser
viel, zum Teil "giftiges" Abwasser
sehr wenig Abwasser

1 Watt Leistungsaufnahme im Dauerbetrieb kostet

ca. 1,46 Euro im Jahr!

Privathaushalte in Deutschland



Quelle: www.energie-sparzentrale.de

Scheinaus
und Stand-by

Scheinaus:

Das Gerät ist nur scheinbar ausgeschaltet, **da der Ausschalter das Gerät nicht völlig vom Netz trennt.** Beispiel HiFi-Anlagen: Da deren elektronische Bauteile oft nur 1,5 bis 24 Volt benötigen, wandelt ein eingebauter Transformator die Netzspannung von 230 Volt in die jeweilige Niederspannung um.

Bei vielen solcher Geräte mit eingebauten Trafos befindet sich der **Hauptschalter nicht zwischen 230-Volt-Stromnetz und Trafo, sondern auf der Niederspannungsseite hinter dem Trafo.** Das ist für den Hersteller billiger, aber für den Gerätebetreiber teuerer, weil der **Trafo die ganze zeit im wahrsten Sinne des Wortes durchheizt.**

Einsparpotentiale

IM INNLAND BAHNFAHREN STATT FLIEGEN

Zuletzt haben Fluggäste 9,5 Mrd. Personenkilometer auf innerdeutschen Flügen zurück gelegt. Wenn sie die Bahn nehmen sinkt der CO^2-Austoß von 195 auf 56 Gramm CO^2 pro Personenkilometer.

Einsparpotentiale

10 % WENIGER AUTO FAHREN

Die rund 48 Mio. privater PKW legen im Schnitt ca. 14.500 km pro Jahr zurück. Der Durchschnittsverbrauch liegt bei 8 Liter pro 100 km. 10 Prozent weniger Auto fahren spart 4,8 Mrd. Liter Benzin

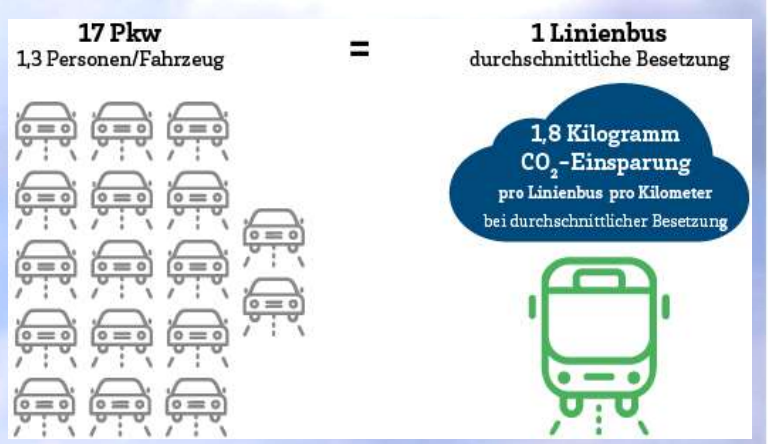
Einsparpotentiale

SPRITFRESSER ABMELDEN

Der durchschnittliche CO^2-Ausstoß der jährlich mehr als 50.000 neu zugelassenen PKW liegt bei **172,5 g/km.**

Sparsame Autos emittieren nur **120** Gramm CO^2 pro Kilometer

Auf ÖPNV – umsteigen!



Einsparpotentiale

LED-LAMPEN EINSETZEN

Die Beleuchtung macht 8 Prozent des Stromverbrauchs der Haushalte aus. Davon lassen sich 75 Prozent sparen.

KRITERIEN	GLÜHLAMPE	HALOGEN-LAMPE	ENERGIE-SPARLAMPE	LED
Lichtstrom (Lumen)	660	700	740	805
Leistung (Watt)	60	46	14	8,5
Effizienz (lm/W)	11	15	52	95
Mittlere Lebensdauer (h)	1.000	2.000	10.000	25.000
Kaufpreis pro 10 Jahre Nutzung (€)*	10.-	10.-	7.-	4.-
Energiekosten in 10 Jahren (€)	120.-	92.-	28.-	17,-
Gesamtkosten in 10 Jahren (€)	130.-	102.-	35.-	21.-
Einsparung Vergleich Glühlampe (€)		28.-	95.-	109.-

Folgende Kaufpreise wurden angesetzt: Halogenlampe 2€, Energiesparlampe 8 €, LED Lampe 10 €.

*Annahme: durchschnittliche
Nutzung 1000 Stunden/Jahr (2,7 Stunden/Tag)
Hinweis: Standardglühlampen dürfen von den Herstellern nicht mehr auf den Markt gebracht werden, finden sich jedoch noch als Lagerbestände im Handel und in den Haushalten

Einsparpotentiale

STAND-BY-GERÄTEN DEN SAFT ABDREHEN

Stand-by-Schaltungen verschwenden in jedem Haushalt 375 kWh pro Jahr. Das sind mindestens 60 Euro jedes Jahr.
Fernseh-, Video- und Audiogeräte sowie elektrische Boiler sind die Hauptquellen.

Einsparpotentiale

MODERNE HEIZUNGS-PUMPEN EINBAUEN

Moderne Umwälzpumpen sparen bis zu 80 Prozent der Energie, die man braucht, um das warme Heizungswasser durchs Gebäude zu pumpen.
In Deutschland müssen
22 Millionen Zentralheizungen erneuert werden.

Einsparpotentiale

HEIZUNG UM 1 GRAD RUNTERDREHEN
Optimale Heizungseinstellung

Die Gebäudeheizung erzeugt 162 Mio. t CO_2.
Ein Grad niedrigere Raumtemperatur senkt den Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen um 6 Prozent.

Einsparpotentiale

ALTE KÜHLSCHRÄNKE ERSETZEN

Viele Kühlschränke sind Baujahr 2010 und älter. Ihr Stromverbrauch (rund 400 kWh/Jahr) lässt sich mit Geräten der EU-Energie-labelklasse A um zwei Drittel reduzieren. (März 21 A-G)

Einsparpotentiale

SPRIT SPAREN BEIM AUTOFAHREN

Frühzeitig bremsen, vorausschauend fahren, nicht mit Vollgas starten:

So lässt sich der Kraftstoffverbrauch um 30 Prozent drosseln.

Einsparpotentiale

ALLE GEBÄUDE ZU ENERGIESPARHÄUSERN MACHEN

Drei Viertel aller deutschen Wohnhäuser sind älter als dreißig Jahre und haben einen Heizenergie-bedarf von durchschnittlich 180 kWh/m².
Wenn man nur 10 Prozent der Wohnfläche auf Niedrigenergiestandard bringt (50 kWh/m²) lassen sich 31,2 Mrd. kWh einsparen.

Lo

Einsparpotentiale

BEWUSSTER FLEISCHKONSUM

1,65 t CO^2-Ausstoß pro Person und Jahr.
Unser Verbrauch ließe sich leicht um 20 Prozent reduzieren.

Hinweis: Die Einsparung würde nicht unbedingt im Land stattfinden, da viele Nahrungsmittel importiert werden.

Einsparpotentiale

SAISONALE UND REGIONALE NAHRUNGSMITTEL KAUFEN

Mit dem Verzicht auf Gemüse die in beheizten Treibhäusern wächst oder mit dem Flugzeug heran geschafft wird, lassen sich

7 Prozent der individuellen CO_2-Emissionen einsparen.

Einsparpotentiale

ZU ÖKOSTROM WECHSELN

Wenn eine Million Haushalte den Stromanbieter wechseln und Ökostrom kaufen, senken sich ihre CO^2-Emissionen von durchschnittlich 405 auf 40 Gramm CO_2/kWh.

GRÜNER STROM

Das Ökostromlabel der Umweltverbände

Einsparpotentiale

ALLE NEUBAUTEN WERDEN PASSIV

Sämtliche Neubauten werden in Passivhaus-bauweise ausgeführt und verheizen nur noch 15 kWh/m² statt heute 60 kWh/m².
Im Jahr 2020 gab es in Deutschland insgesamt 42,8 Mio. Wohnungen mit Ø Wohnfläche von 92 m².

Einsparpotentiale

MIT DEM RAD ZUR ARBEIT FAHREN

19 Mio. Pendler fahren täglich mit dem eigenen Pkw zur Arbeit. Da die Hälfte der Arbeitswege kürzer sind als 10 km, ließen sich leicht 10 Prozent der Strecken mit dem Rad zurücklegen.
Das ist nicht nur gut für die CO^2-Billanz, sondern auch gegen das Übergewicht.

Einstellungen ändern!

lieber weniger statt mehr;

lieber einfacher statt komplexer;

lieber langsamer statt schneller;

lieber näher statt weit;

lieber nutzen statt besitzen;

lieber bewahren statt wegwerfen.

Laudato si – Kap 5

Leitlinien für Orientierung und Handlung (163-201)

- *„Während die Menschheit des Postindustriellen Zeitalters vielleicht als eine der verantwortungslosesten der Geschichte in der Erinnerung bleiben wird, ist zu hoffen, dass die Menschheit des 21. Jahrhunderts in die Erinnerung eingehen kann, weil sie großherzig ihre schwerwiegende Verantwortung auf sich genommen hat.“*
- *…. denn aus Mangel an politischen Entscheidungen haben sie keine wirklich bedeutungsvollen und wirksamen globalen Umweltvereinbarungen erreicht“ (166)*
- *Es geht schlicht darum, den Fortschritt neu zu definieren. Eine technologische und wirtschaftliche Entwicklung, die nicht eine bessere Welt und eine im Ganzen höhere Lebensqualität hinterlässt, kann nicht als Fortschritt betrachtet werden. (194)*
- *„Der größte Teil der Bewohner der Planeten bezeichnet sich als Glaubende, und das müsste die Religionen veranlassen, einen Dialog miteinander aufzunehmen, der auf die Schonung der Natur, die Verteidigung der Armen und den Aufbau eines Netzes der gegenseitigen Achtung und der Geschwisterlichkeit ausgerichtet ist“ (201).*

Und was kann ich tun?

Sei
du selbst
die Veränderung
für diese Welt
die du
dir wünschst

(Mahatma Gandhi)

Alles Luft oder was

Danke fürs Zuhören