www.volker-quaschning.de

Energiewende - eine Chance für Viele(s)
Welche Strategien und Maßnahmen sind notwendig?

Prof. Dr. **Volker Quaschning**
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

21. März 2017
Ahlen

Vortragsinhalte

Ziele einer klimaverträglichen Energieversorgung

Aufbau einer klimaverträglichen Wärmeversorgung

Aufbau eines klimaverträglichen Verkehrs

Aufbau einer klimaverträglichen Stromversorgung

Energierevolution im Eigenheim

Ziele einer klimaverträglichen Energieversorgung

Pixabay.com CC0

Berlin, 2017

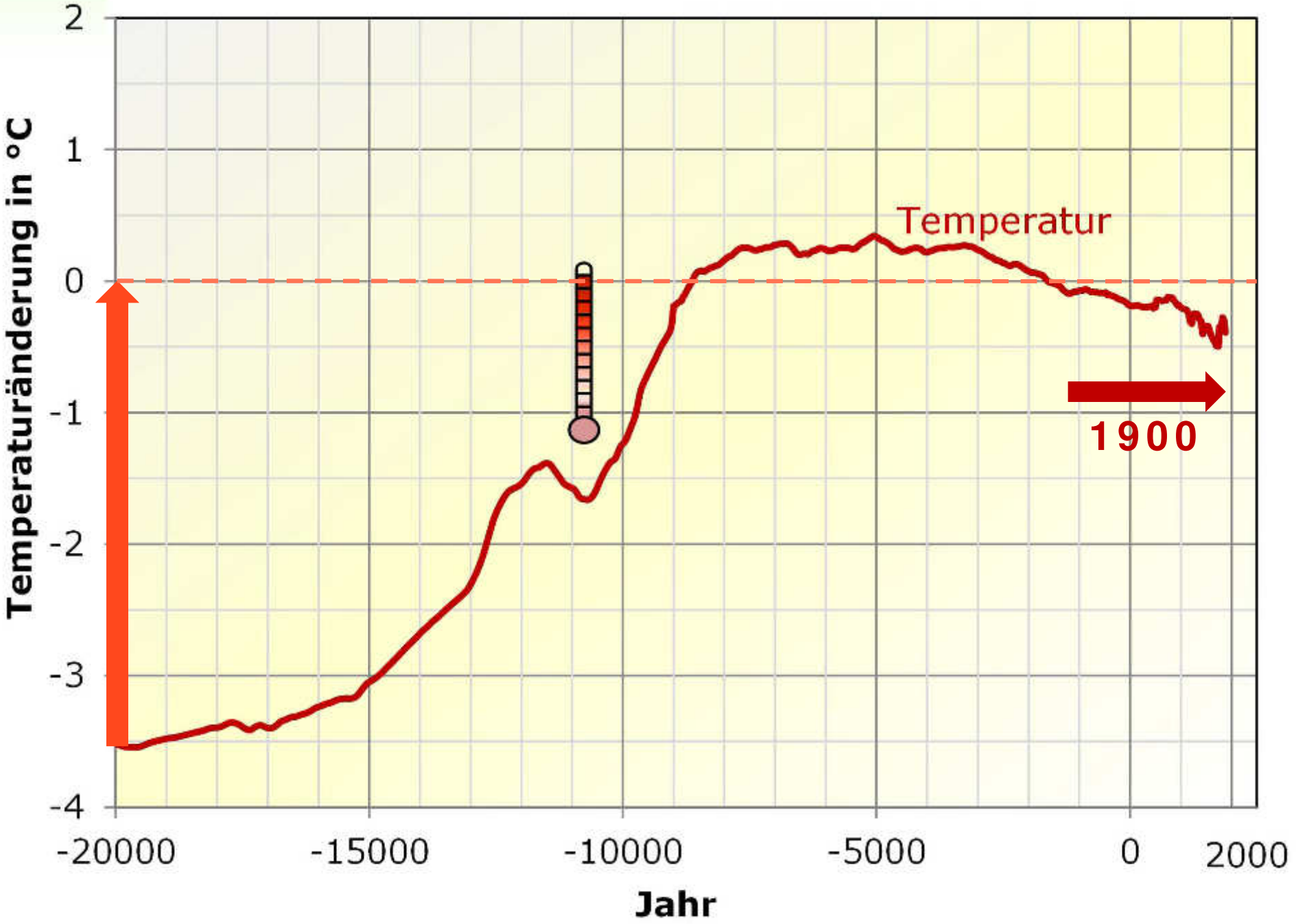
Beginnen wir mit einer Zeitreise

Pixabay.com CC0

Berlin, 20.000 Jahre v.Chr.

pixabay CC0

3,5 °C Temperaturanstieg seit der letzten Eiszeit



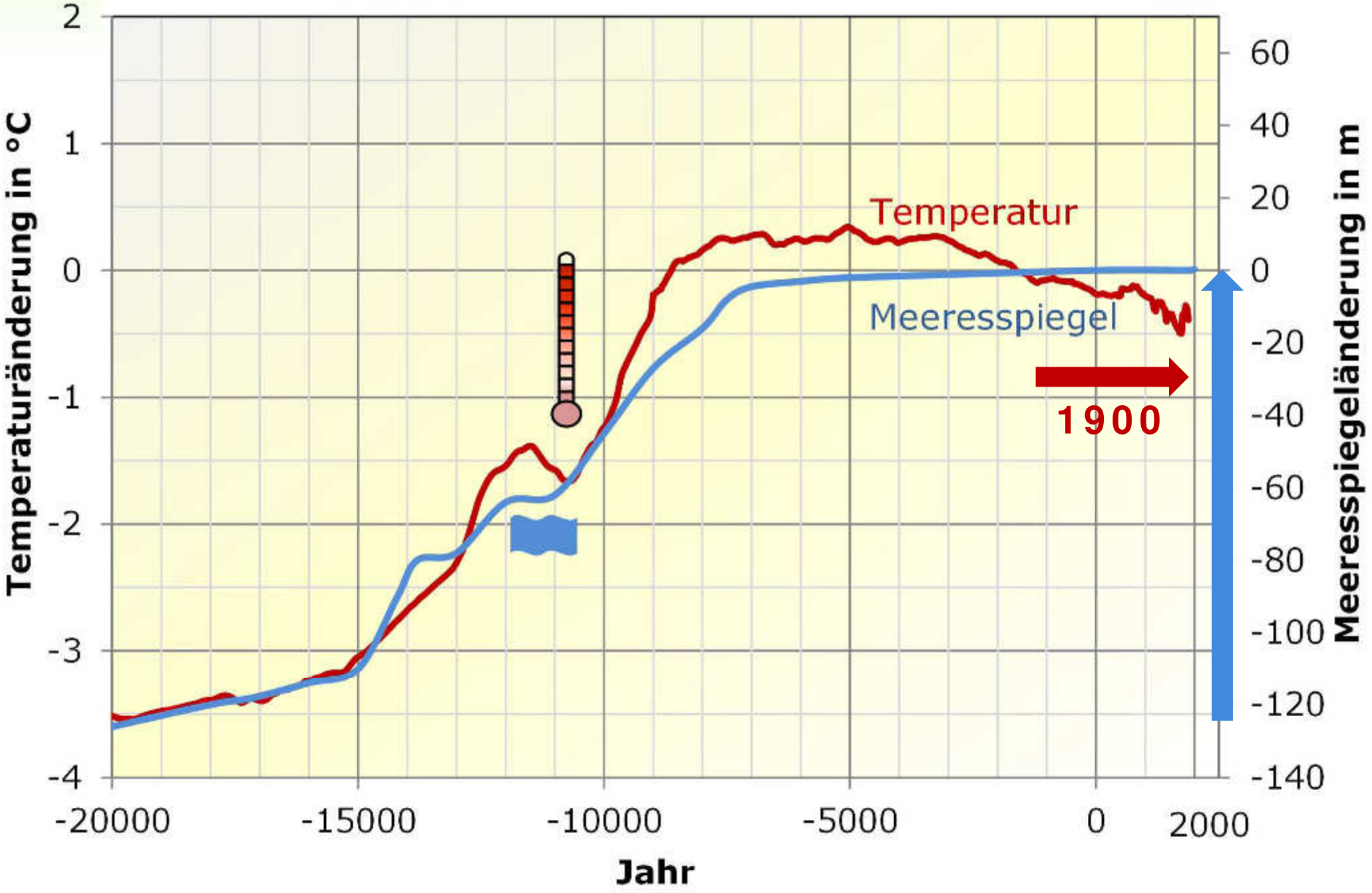
Daten: Marcott et al., Shakun et al.

Eismassen schmelzen durch steigende Temperaturen

Schmelzendes Festlandeis lässt Meeresspiegel steigen

Pixabay.com CC0

Über 100 Meter Meeresspiegelanstieg seit der Eiszeit



Daten: Marcott et al., Shakun et al., Fleming et al. – 1951-1980 = 0

Stabilität ist Voraussetzung für kulturelle Entwicklung

Wikimedia Commons | Ricardo Liberato CC BY-SA 2.0

Stabilität ist Voraussetzung für kulturelle Entwicklung

pixabay.com CC0

Stabilität ist Voraussetzung für kulturelle Entwicklung

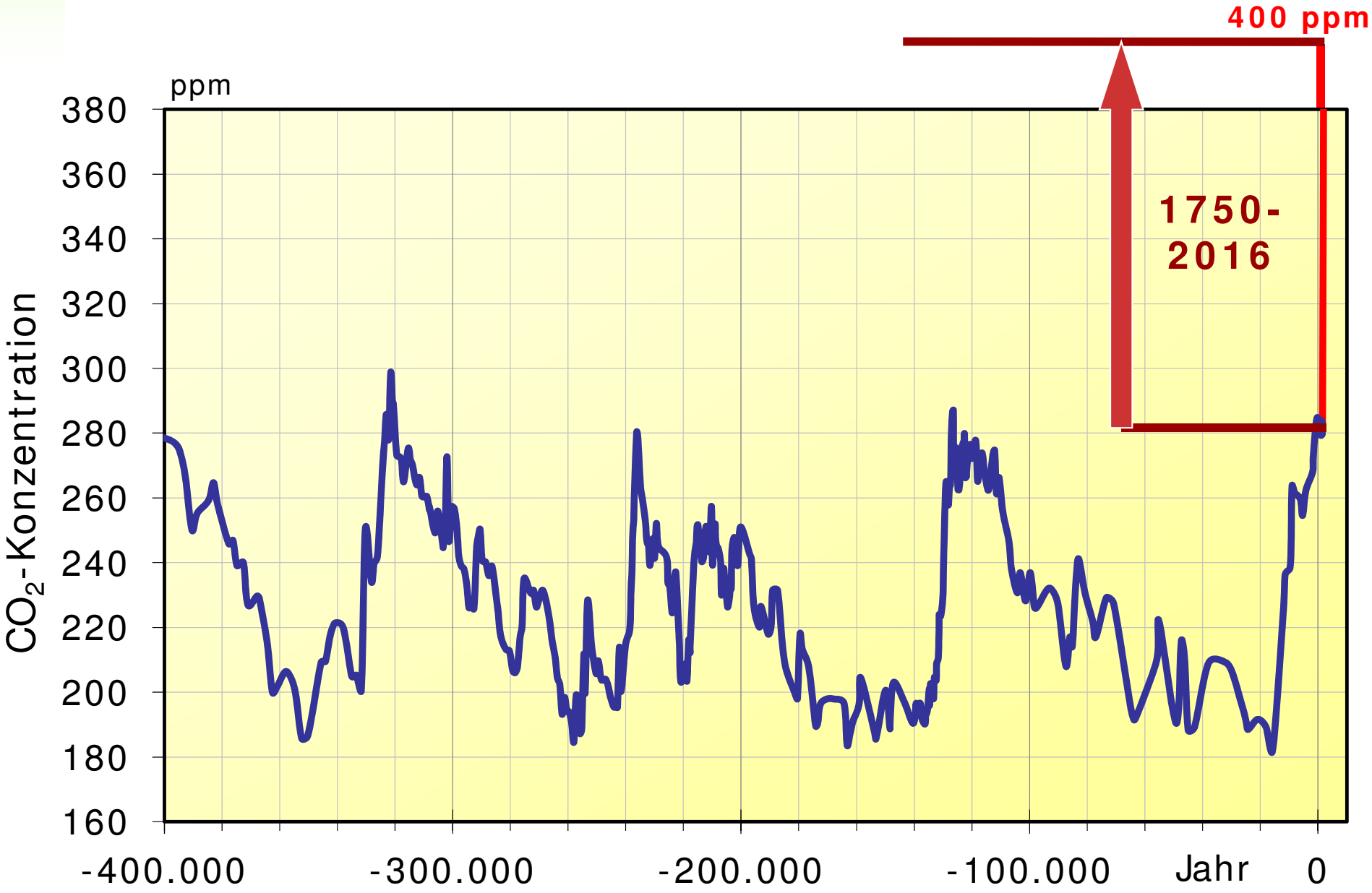
Wikimedia Commons CC0

Fossile Energien zerstören die Stabilität

Fossile Energien zerstören die Stabilität

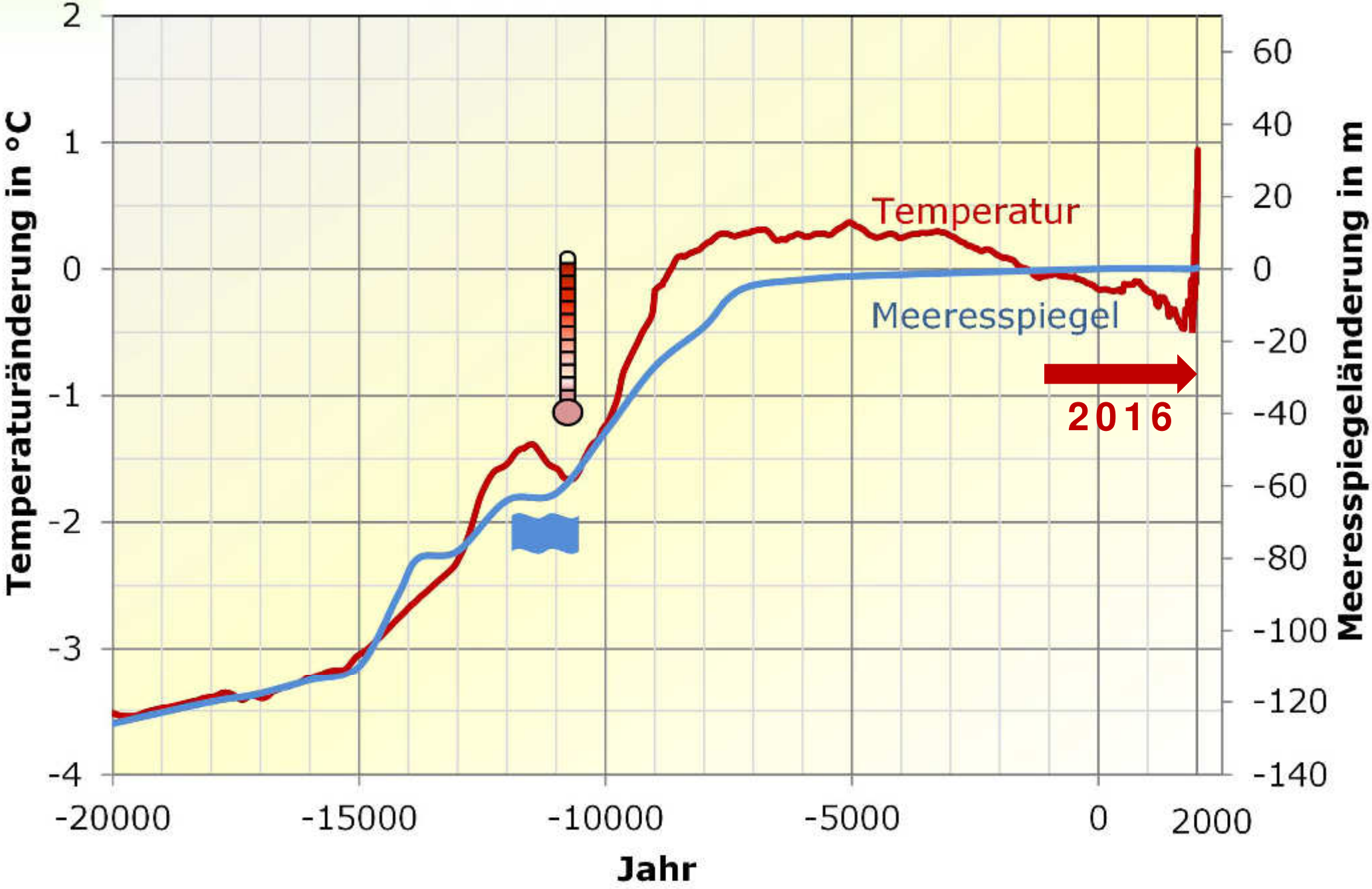
Flickr | Craebby Crabbson CC BY-NC 2.0

Langfristige Entwicklung der CO_2-Konzentration



Daten: CDIAC

1 °C weiterer Temperaturanstieg seit 1900



Daten: CDIAC, Marcott et al., Shakun et al., Fleming et al. – 1951-1980 = 0

Eisschmelze in der Arktis durch den Klimawandel

Pixabay.com CC0

Polare Eisbedeckung erreicht Rekordminimum

Grafik: NASA

Polare Eisbedeckung erreicht Rekordminimum

Grafik: NASA

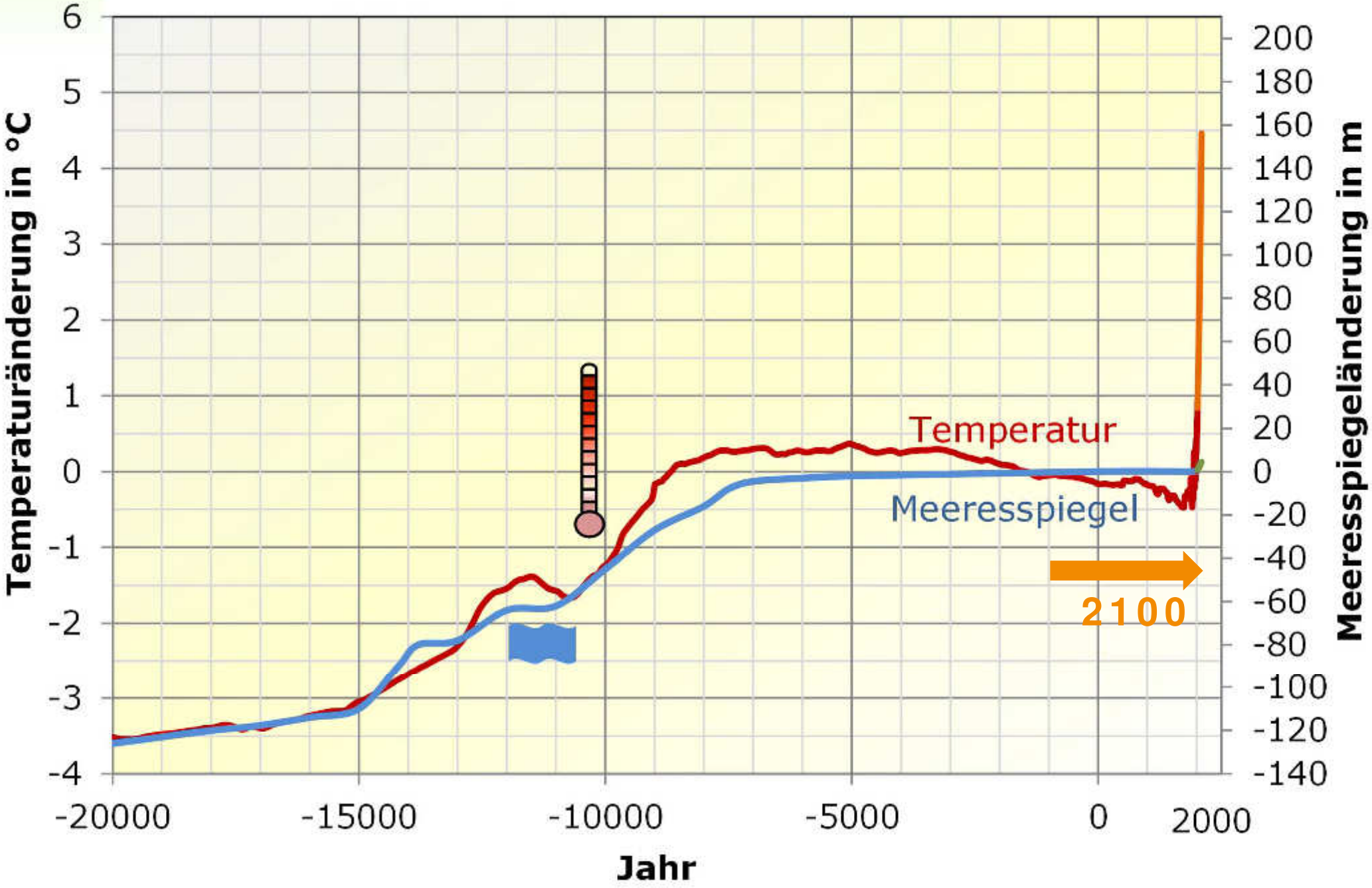
Zunahme von Extremwetterereignissen

Pixabay.com CC0

Zunahme von Extremwetterereignissen

Foto: US Coast Giuard

Bis zu 5 °C weiterer Temperaturanstieg bis 2100



Daten: CDIAC, Marcott et al., Shakun et al., Fleming et al. – 1951-1980 = 0

Ein großer Teil der Menschheit wohnt in Küstenstädten

Pixabay.com CC0

Wie sollen wir unsere Städte schützen?

Pixabay.com CC0

100 Mio. Menschen leben 1 m über dem Meeresspiegel

Der Klimawandel bedroht die Wasserversorgung

California Department of Water Resources

Der Klimawandel bedroht die Wasserversorgung

California Department of Water Resources

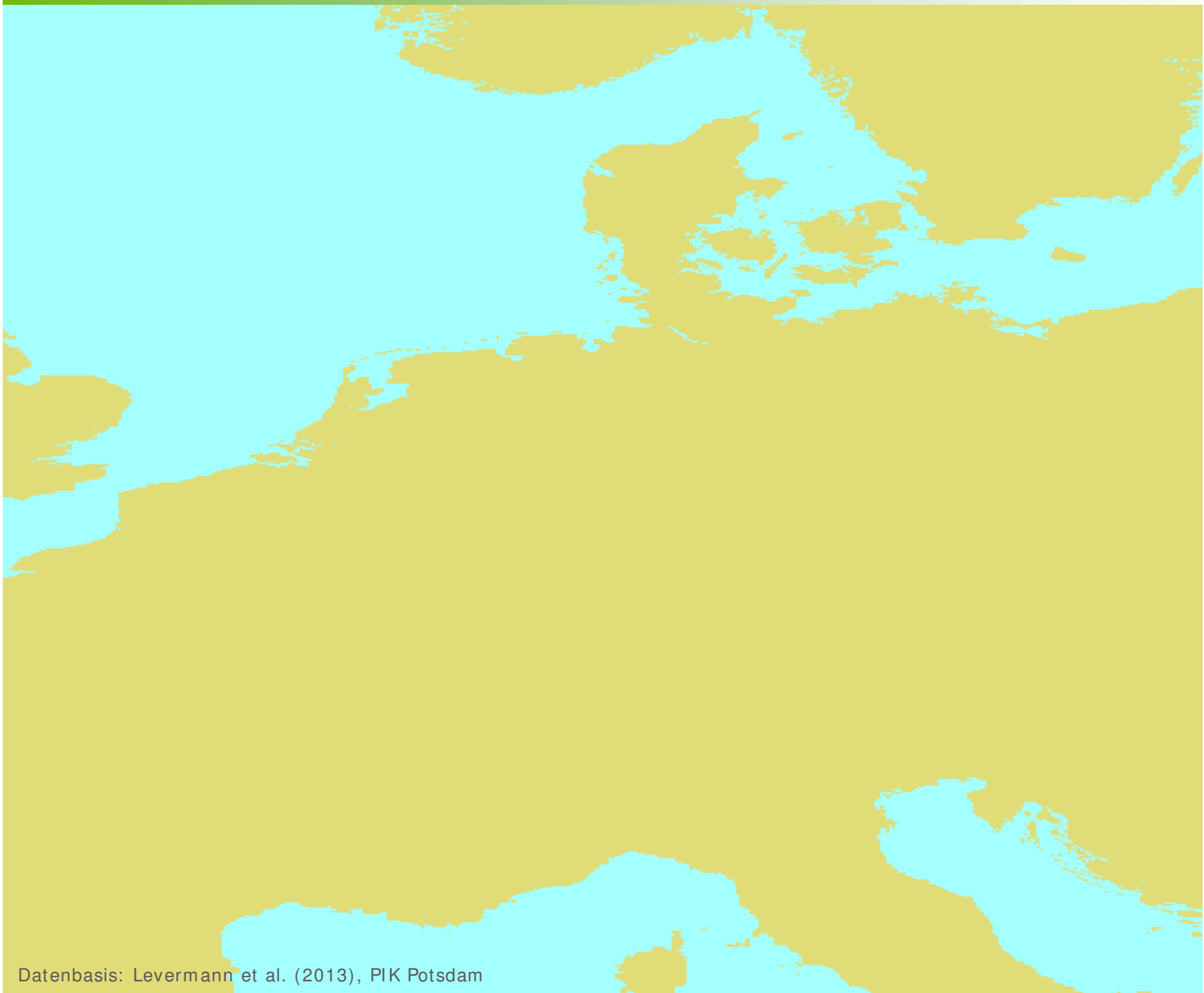
Der Klimawandel bedroht die Nahrungsmittelversorgung

Oxfam East Africa | Wikimedia Commons CC BY 2.0

Der Klimawandel produziert unzählige Klimaflüchtlinge

Pixabay.com CC0

Längerfristige Konsequenzen des Klimawandels

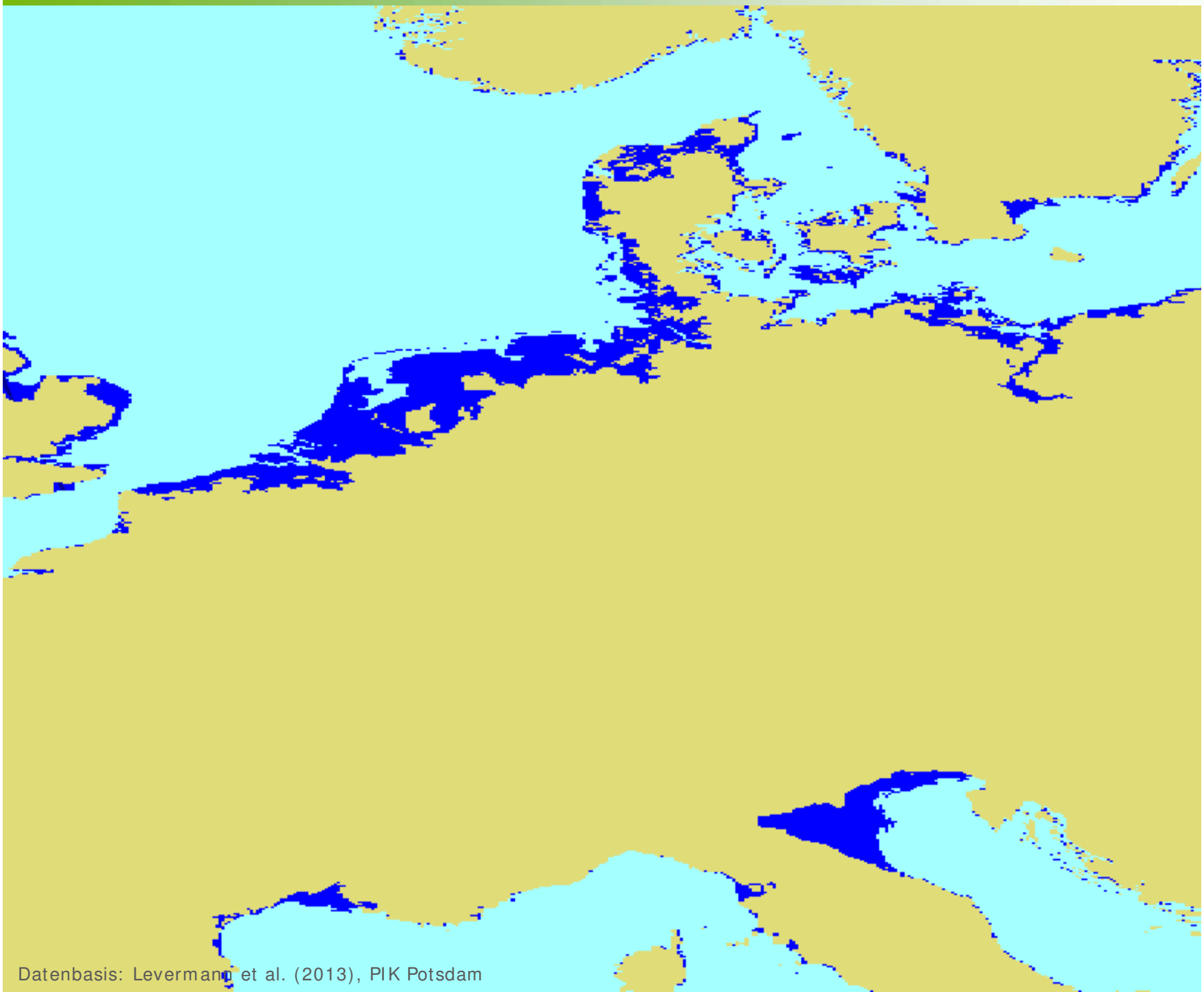


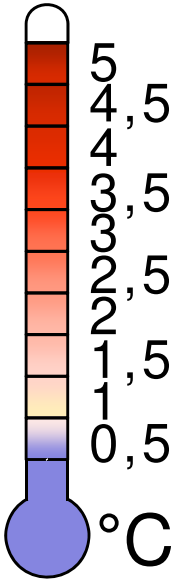
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
°C

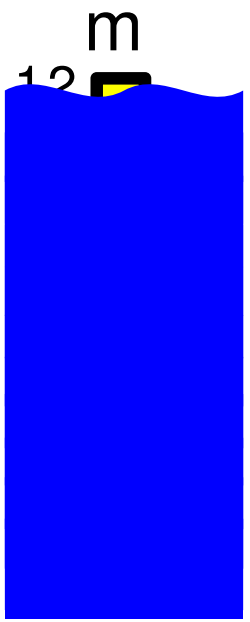
m
12
10
8
6
4
2
11
9
7
5
3
1

Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam

Längerfristige Konsequenzen des Klimawandels

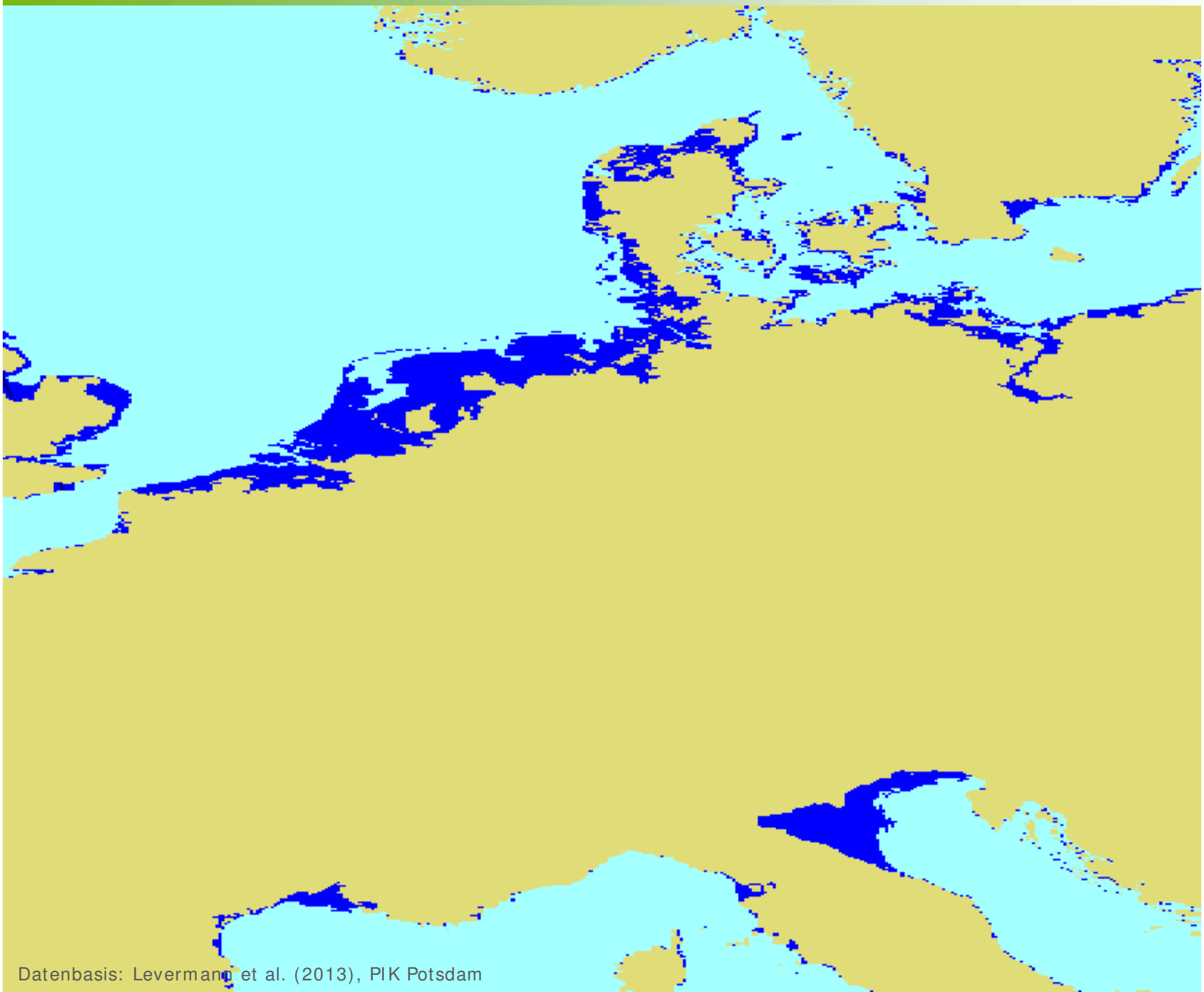


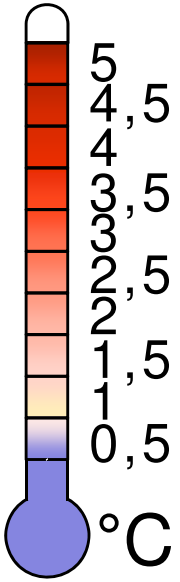


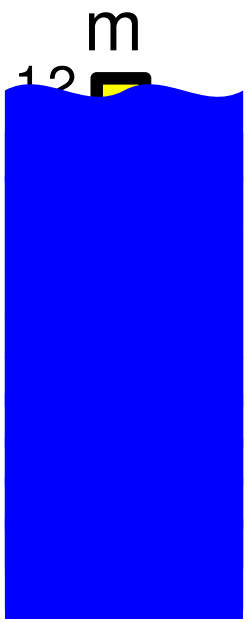


Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam

Längerfristige Konsequenzen des Klimawandels

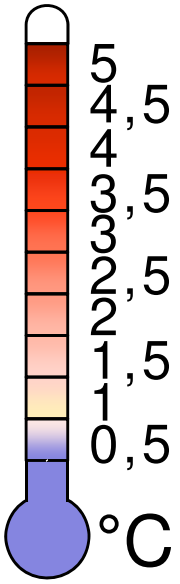


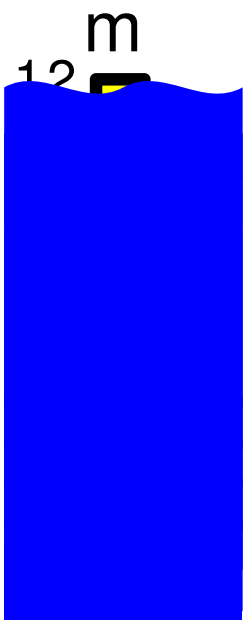




Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam

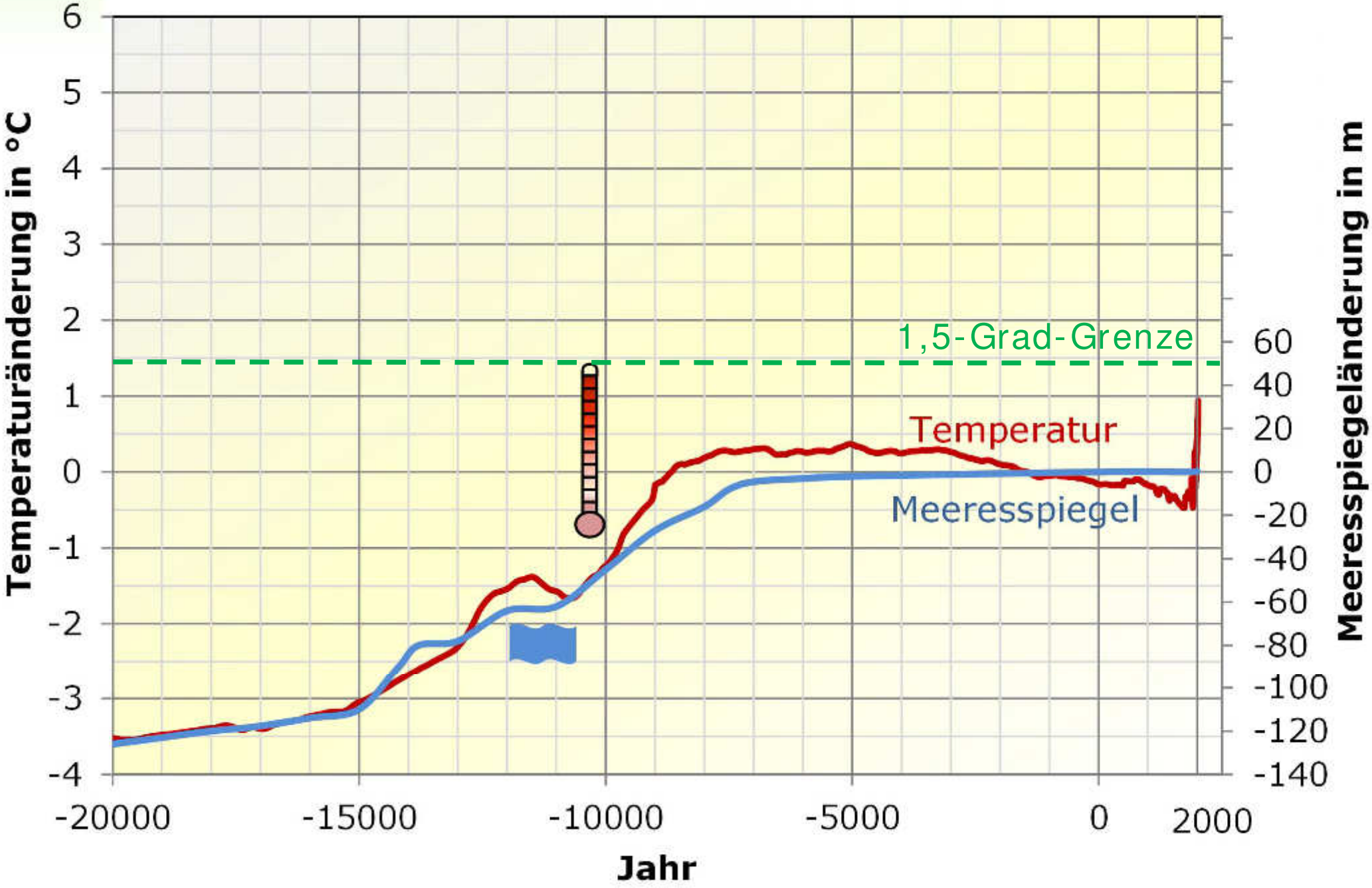
Längerfristige Konsequenzen des Klimawandels





Datenbasis: Brooks et al. (2006), WGBU, Szenario A1/B2 2080s

Wir müssen den Anstieg auf 1,5 °C begrenzen



Daten: CDIAC, Marcott et al., Shakun et al., Fleming et al. – 1951-1980 = 0

Beschlüsse des Pariser Klimagipfels von 2015

- Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C.
- Begrenzung möglichst auf 1,5°C.
- Alle Staaten unternehmen eigene Maßnahmen und berichten regelmäßig über die Fortschritte.
- Finanzstarke Staaten unterstützen schwache Staaten bei der Anpassung an den Klimawandel.

Foto: Presidencia de la República Mexicana | Flickr CC BY 2.0

CO_2-Budget für 1,5 °C ist spätestens 2040 verbraucht

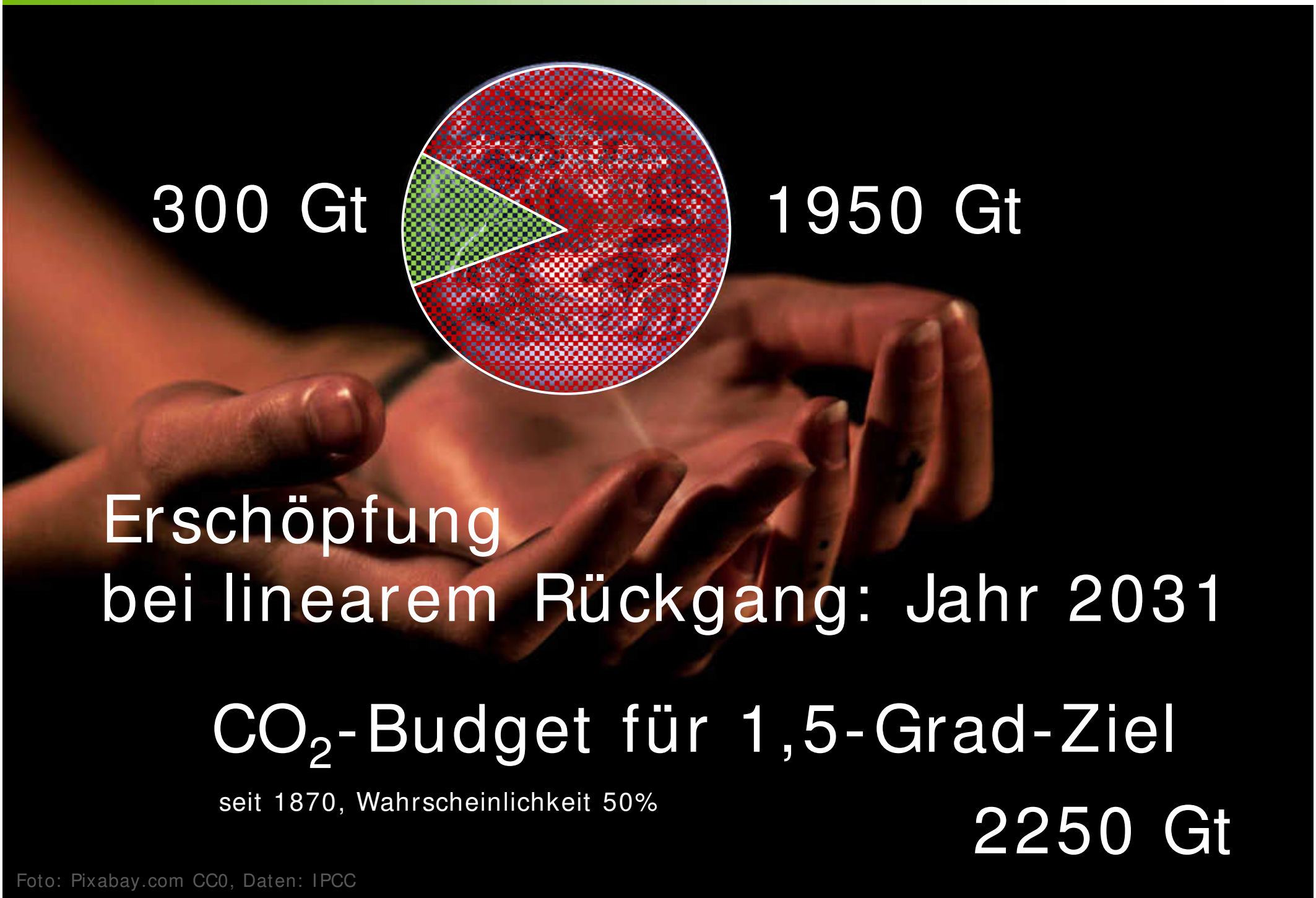


Foto: Pixabay.com CC0, Daten: IPCC

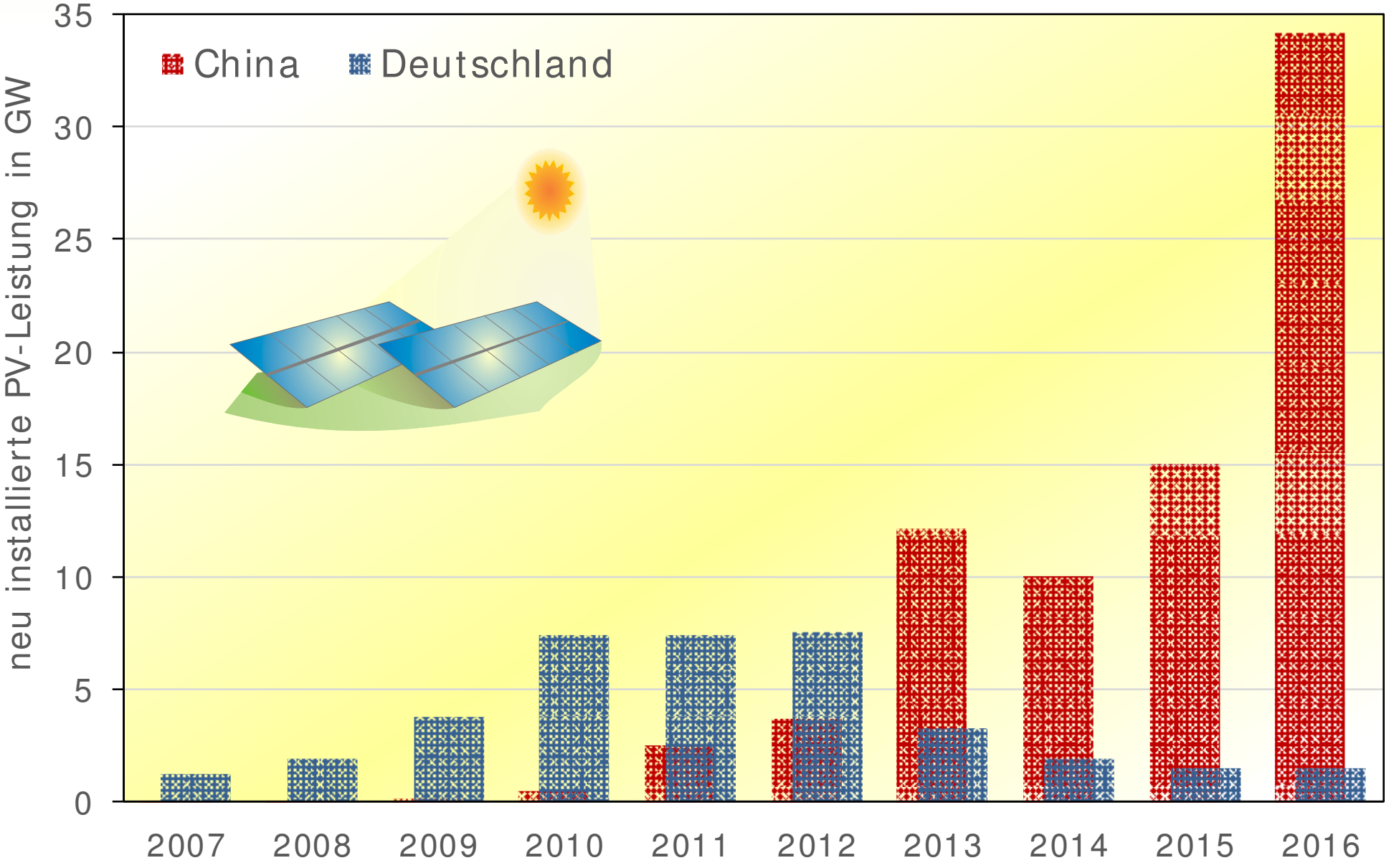
Alternative Fakten im deutschen Klimaschutzplan

„Wir wollen den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur deutlich unter 2° Celsius halten und streben eine Begrenzung auf 1,5 °C an.“

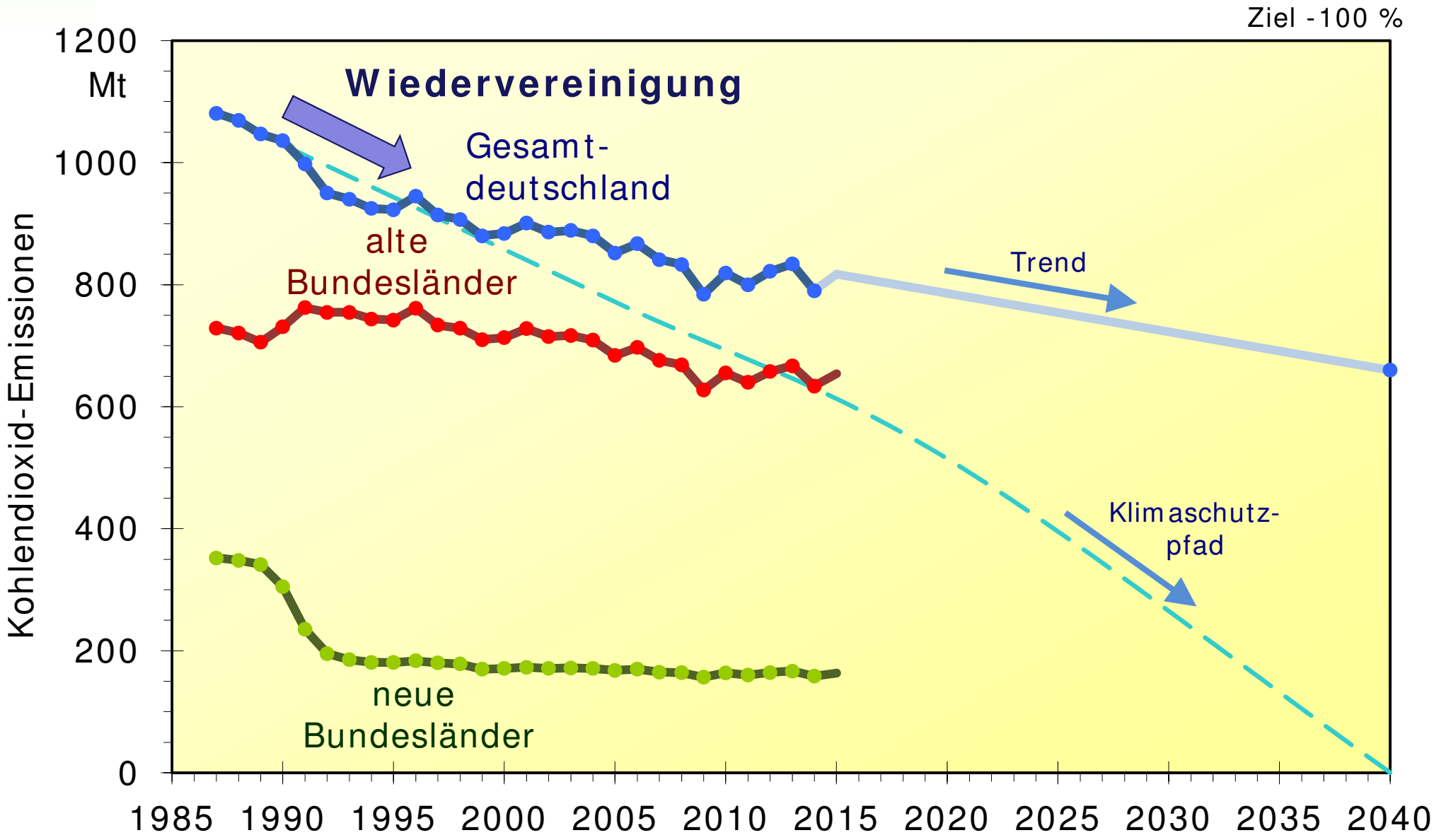
„...hat die Bundesregierung beschlossen, die Treibhausgasemissionen bis 2050 im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 Prozent zu vermindern.“

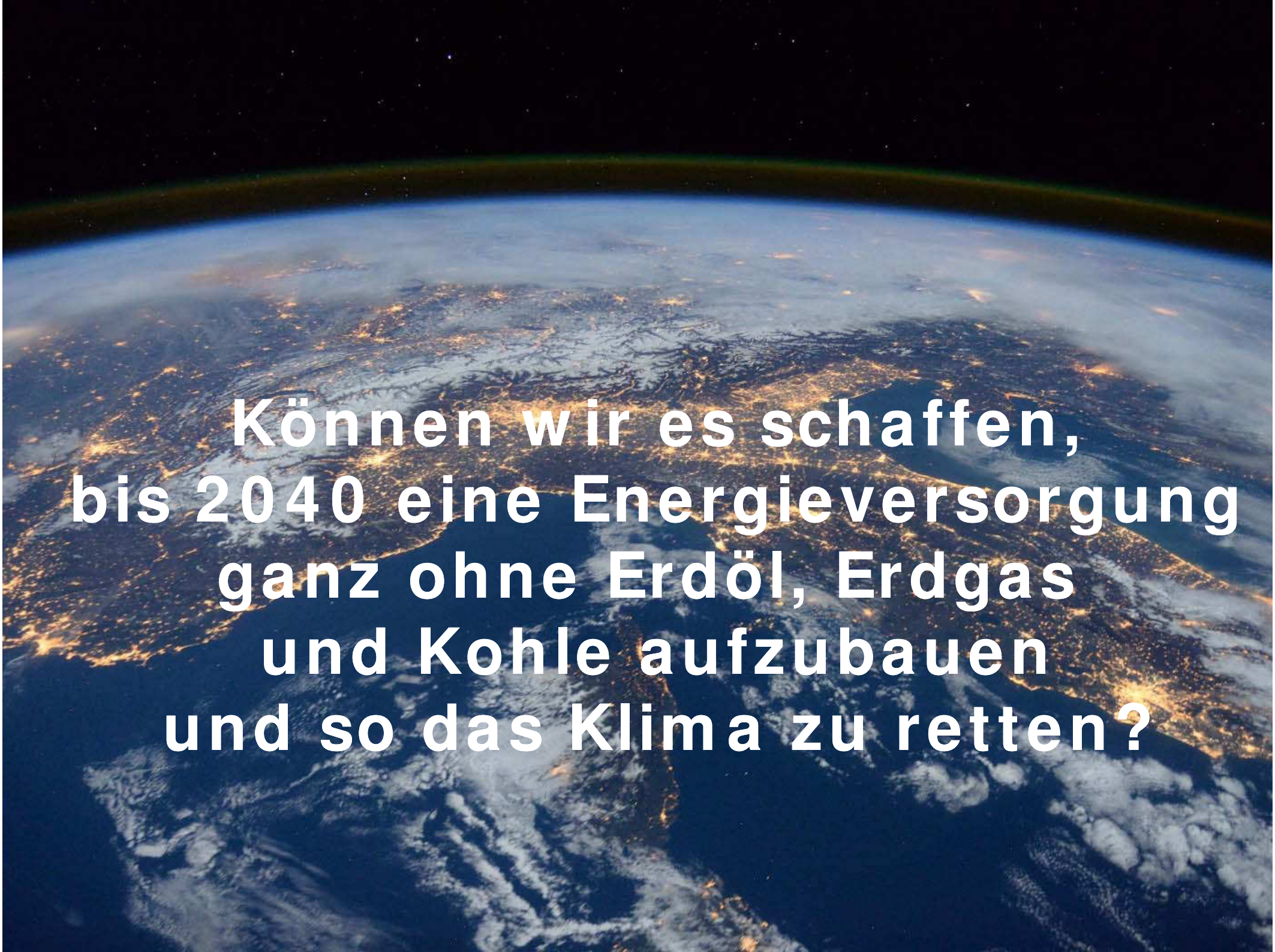
Pixabay.com CC0

Niedergang der Photovoltaik in Deutschland



Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland




Können wir es schaffen,
bis 2040 eine Energieversorgung
ganz ohne Erdöl, Erdgas
und Kohle aufzubauen
und so das Klima zu retten?

Wer von Ihnen hat ein Smartphone?

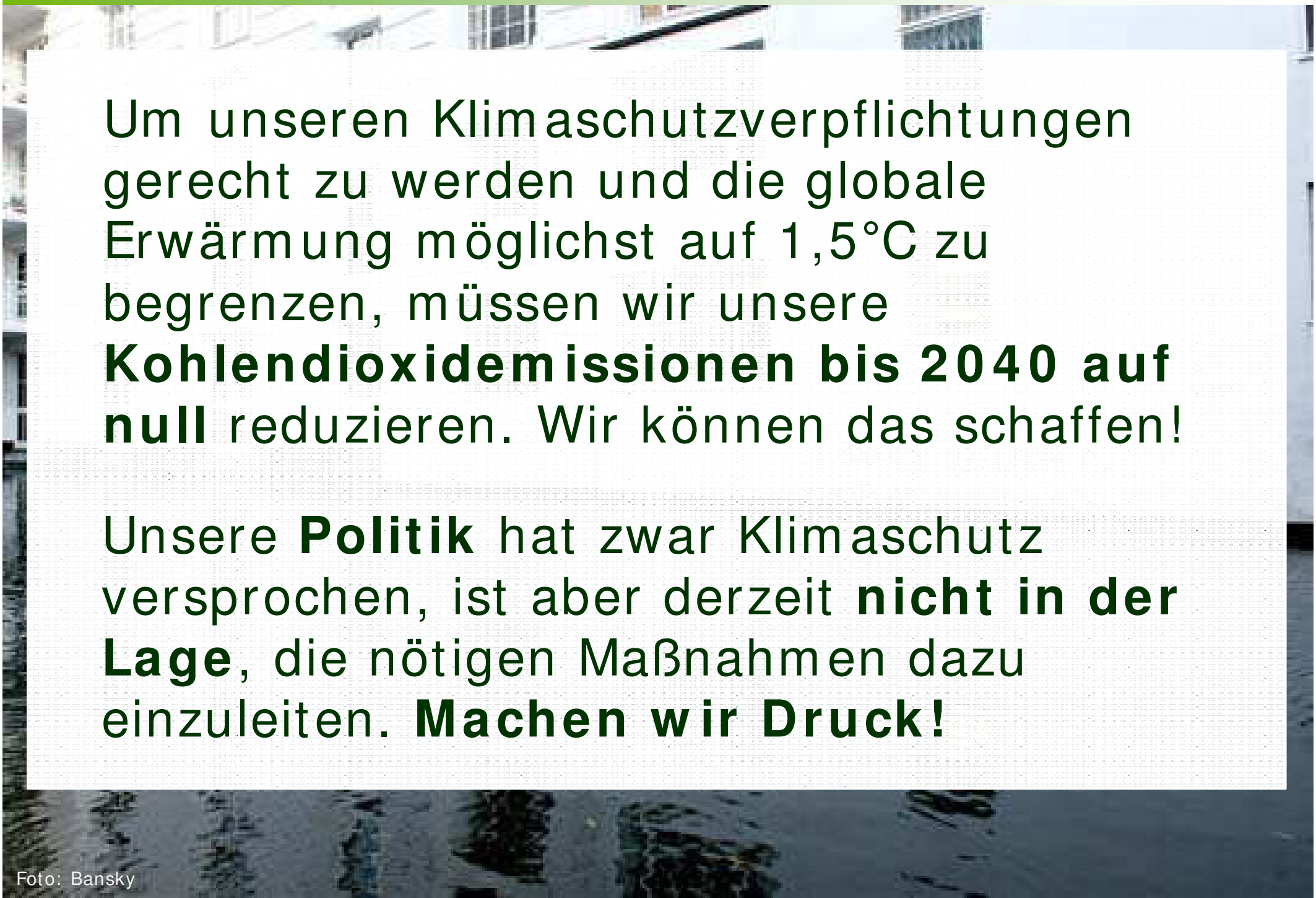
Daten: statista.de – Deutschland – Stand 2016

Ein Technologiedurchbruch in 20 Jahren ist möglich!

Fazit zur deutschen und internationalen Klimapolitik

Foto: Bansky

Fazit zur deutschen und internationalen Klimapolitik

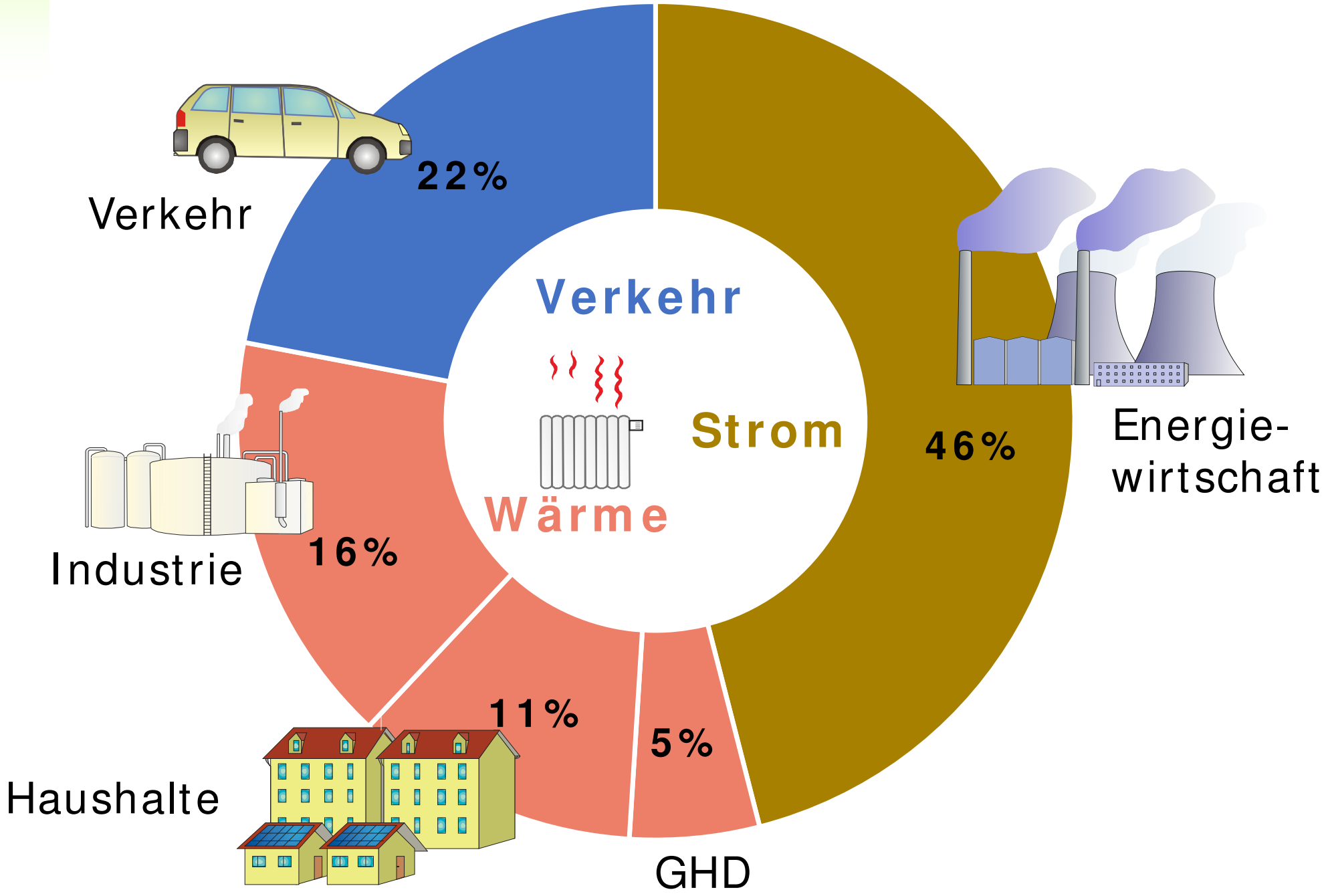


Um unseren Klimaschutzverpflichtungen gerecht zu werden und die globale Erwärmung möglichst auf 1,5°C zu begrenzen, müssen wir unsere **Kohlendioxidemissionen bis 2040 auf null** reduzieren. Wir können das schaffen!

Unsere **Politik** hat zwar Klimaschutz versprochen, ist aber derzeit **nicht in der Lage**, die nötigen Maßnahmen dazu einzuleiten. **Machen wir Druck!**

Foto: Bansky

Treibhausgasemissionen in Deutschland

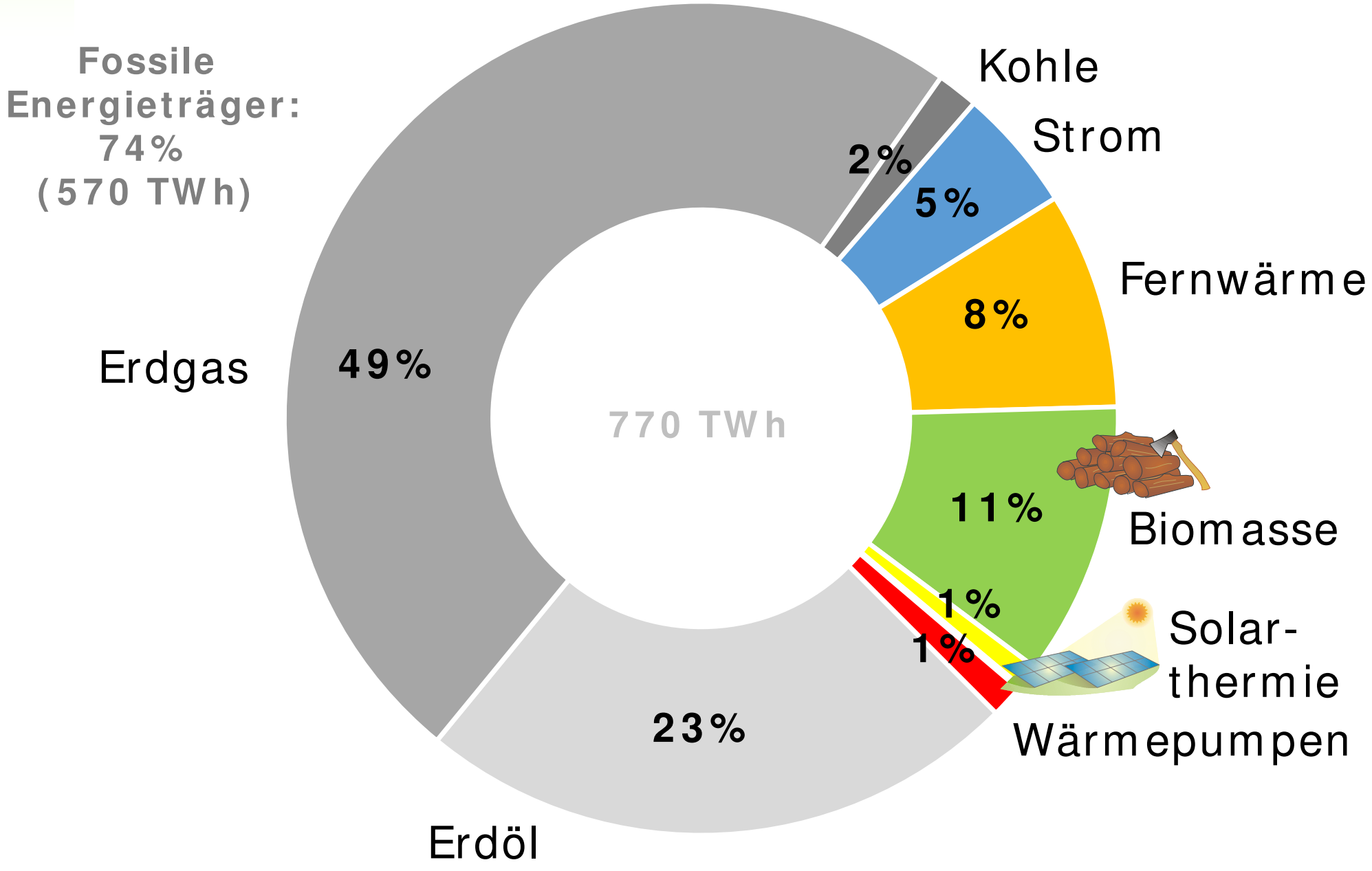


Daten: UBA, nur energiebedingte THG, Stand 2014

Aufbau einer klimaverträglichen Wärmeversorgung

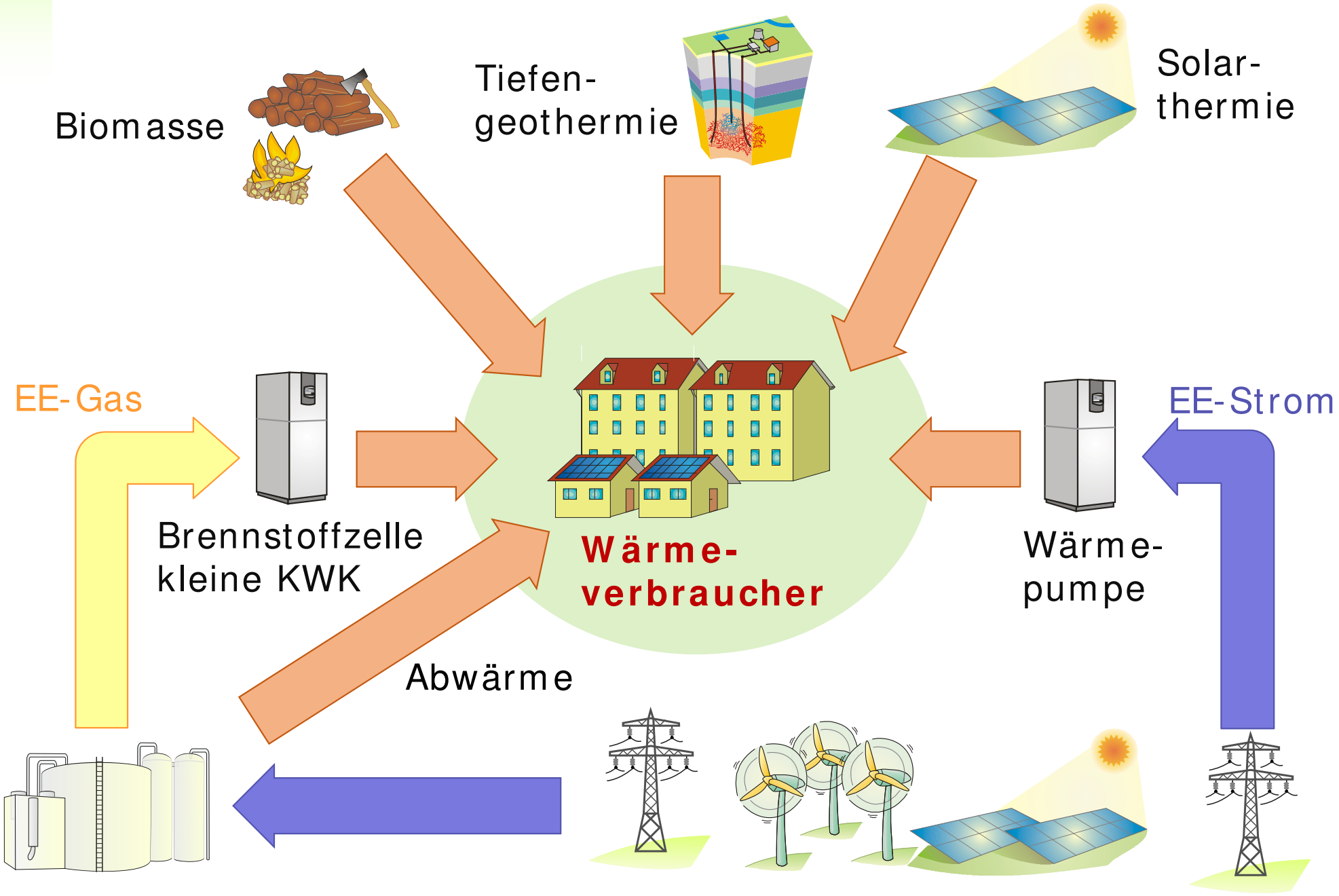
Pixabay.com CC0

Energieträger für Raumwärme und Warmwasser



Daten: BMWi, Stand 2014

Bausteine einer nachhaltigen Wärmeversorgung

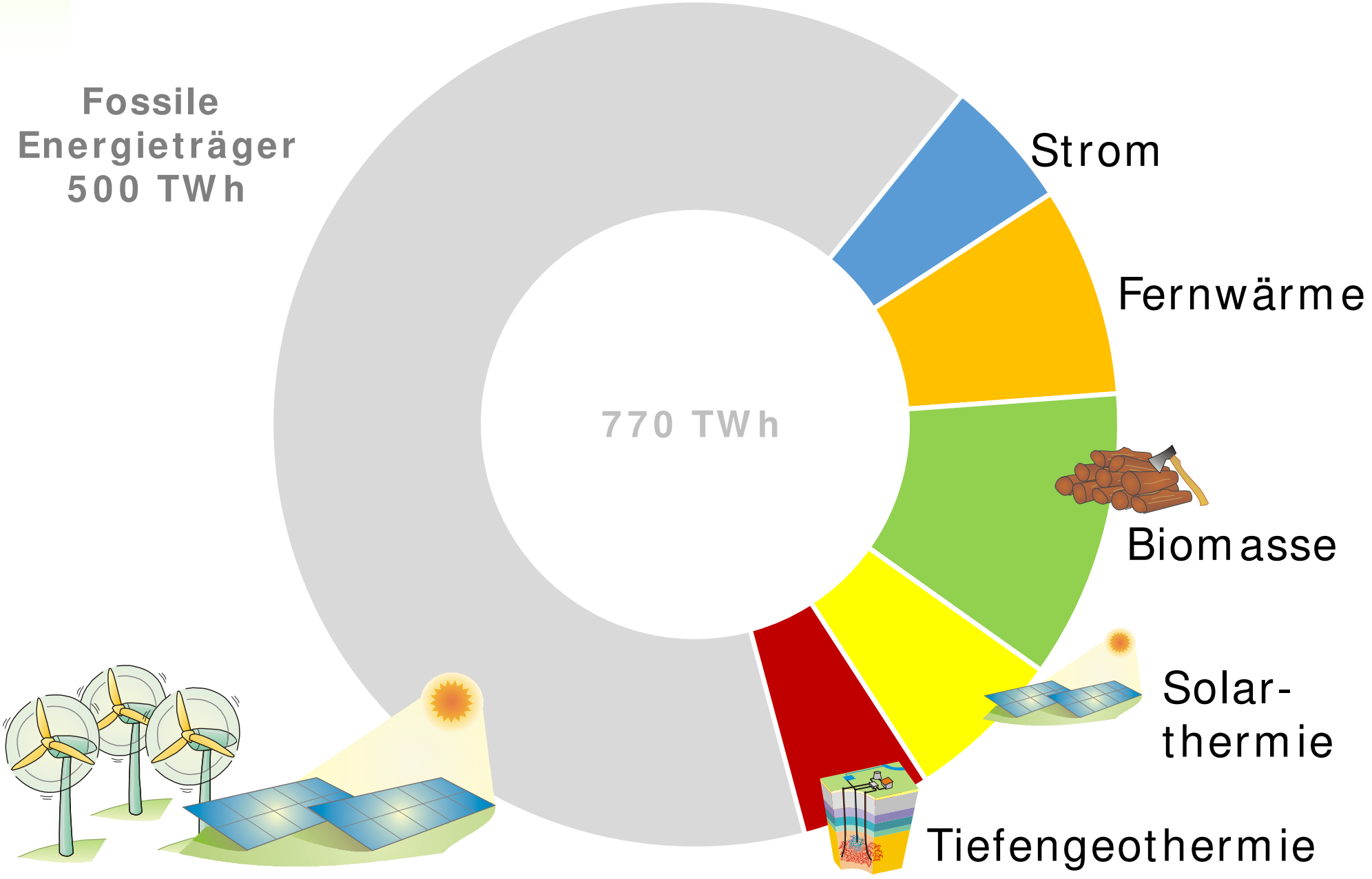


Kleine Solarthermieanlagen machen keine Energiewende

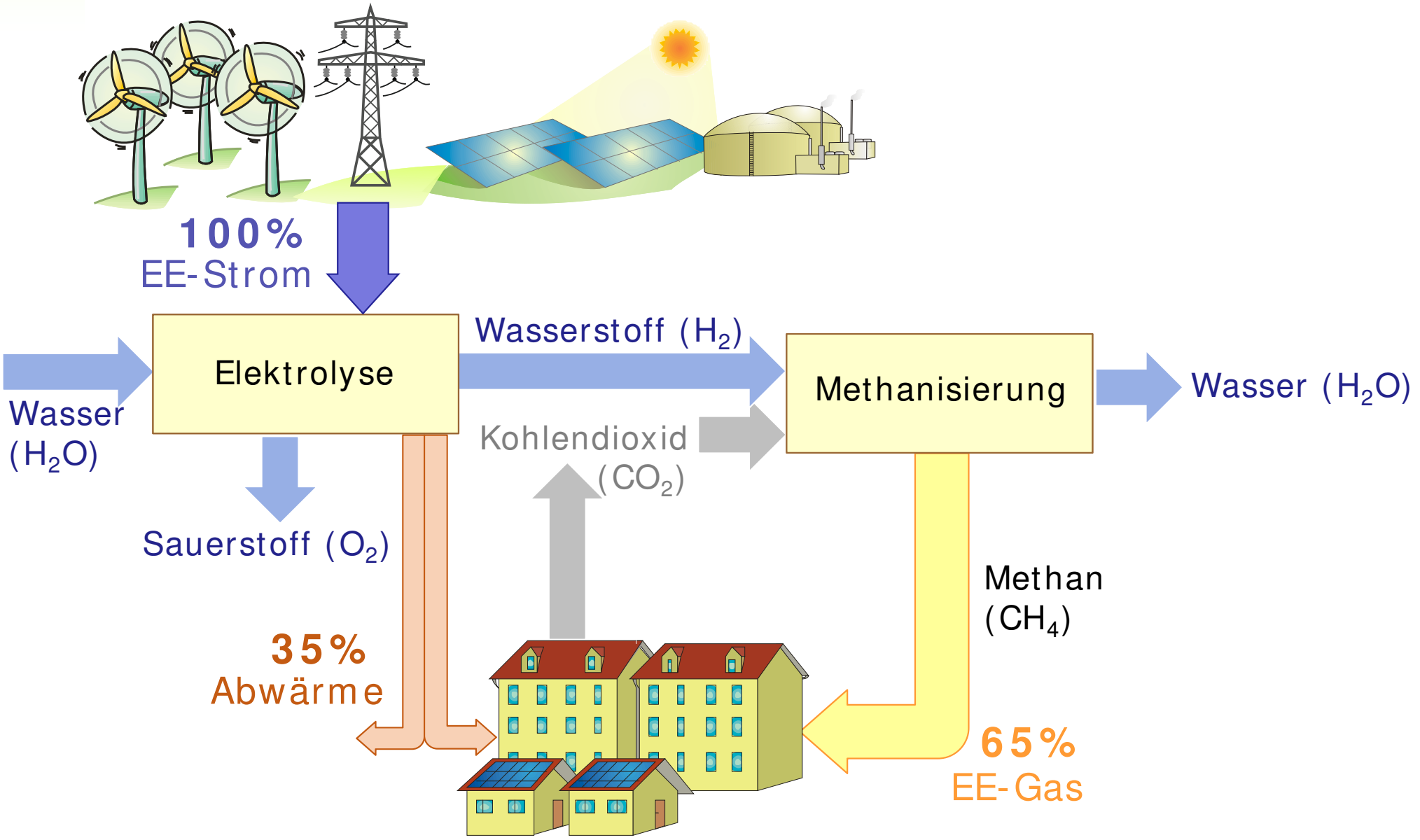
Kleine Anlagen im Schatten erst recht nicht

Kleine Anlagen im Schatten erst recht nicht

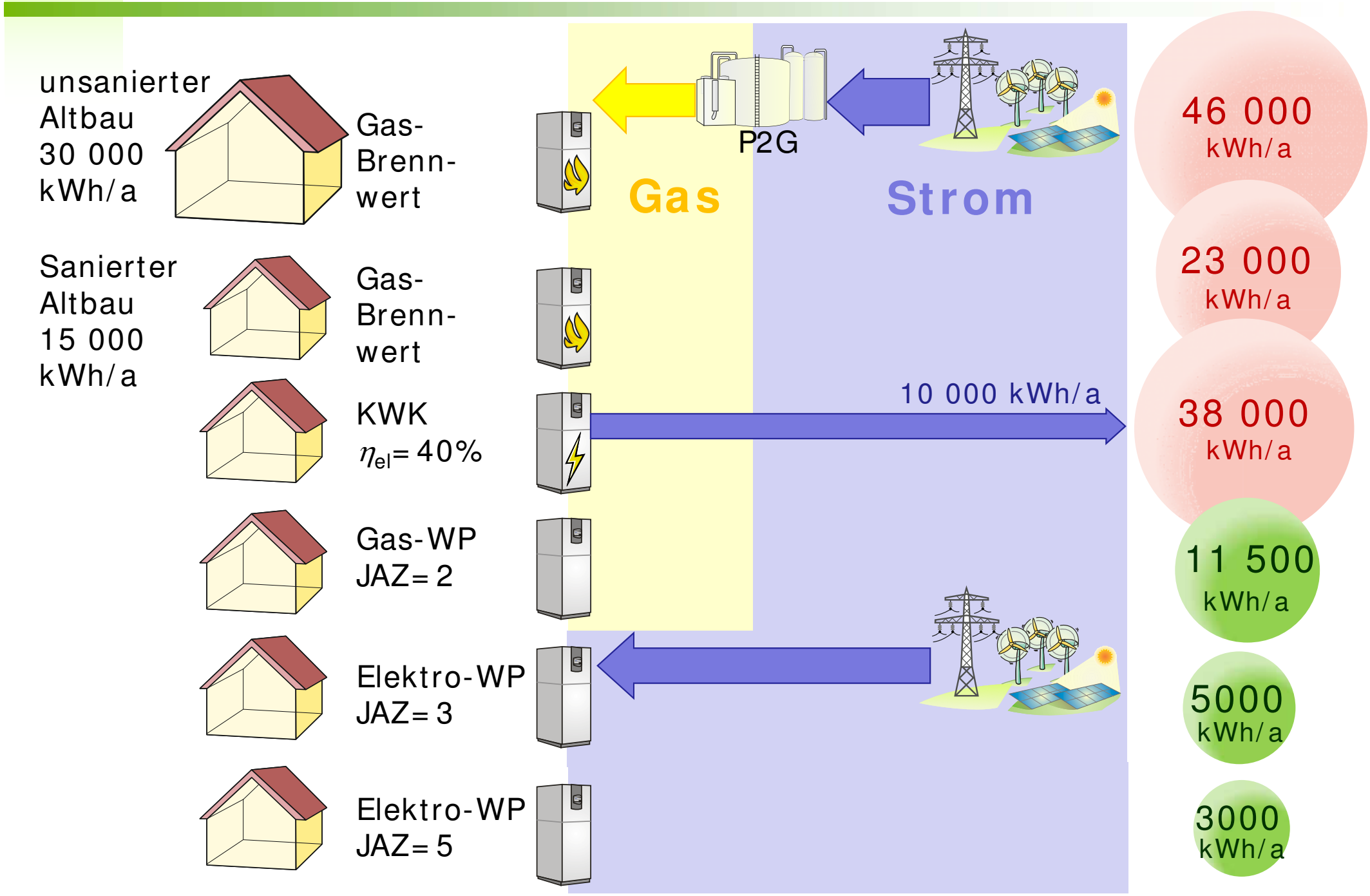
Raumwärme und Warmwasser in Deutschland



Prinzip von Power to Gas (P2G)



Effizienz elektrisch basierter Heizungssysteme



Maßnahmen für eine nachhaltige Wärmewende

- Erhöhung der energetischen Gebäude-sanierungsrate

- Ende der Installation von Öl- und Gaskesseln sowie von wärmegeführten KWK-Anlagen

- Pflicht zur Solarenergienutzung bei Neubauten

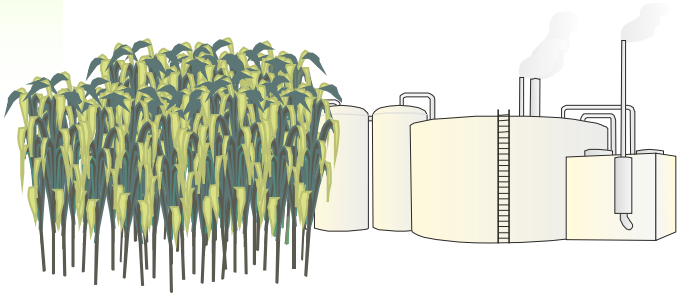
- Weiterentwicklung von Wärmepumpen, z.B. auf solarangepasste Betriebsweisen

- 100% regenerative Stromversorgung bis 2040

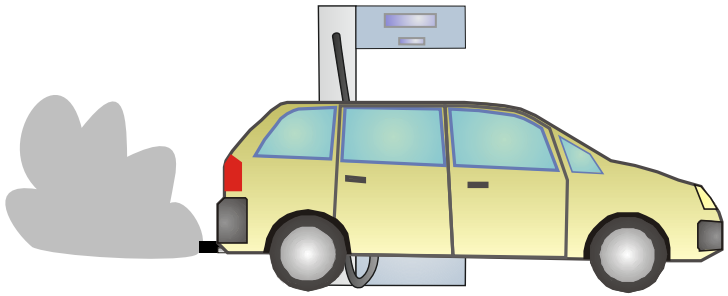
Aufbau eines klimaverträglichen Verkehrs

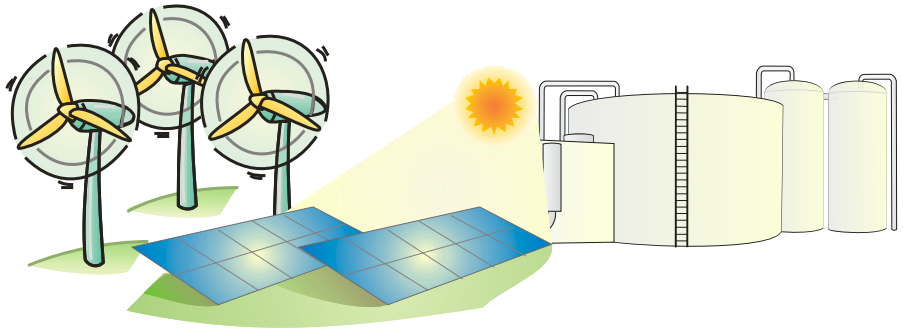
Pixabay.com CC0

Klimaverträgliche Mobilitätsvarianten

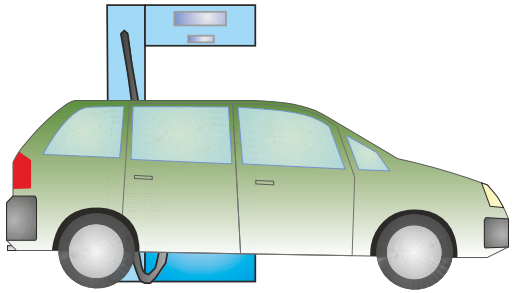


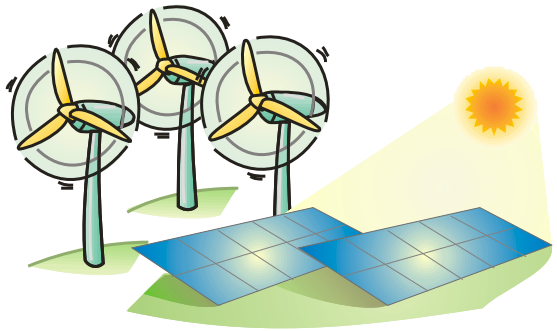
Biotreibstoffe
- Biodiesel
- Bioethanol
- Biogas

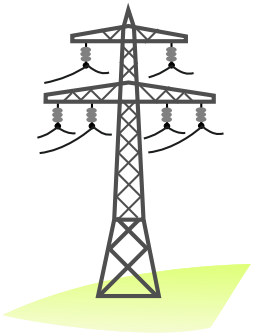




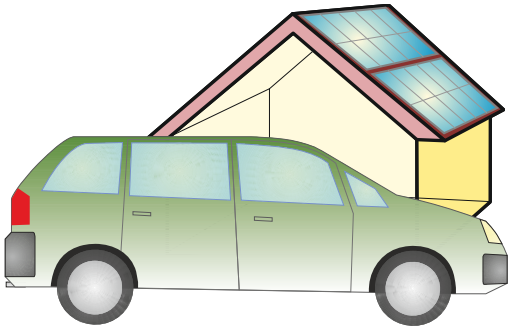
PtG / PtL
- H2
- Methan
- Methanol







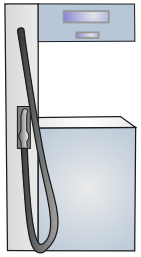
EE-Strom

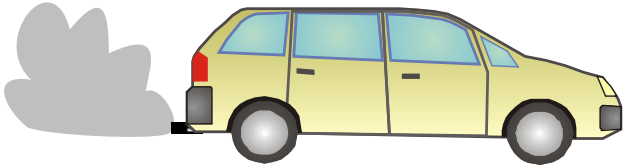


Begrenzte Biomassepotenziale für die Mobilität

Dieselverbrauch

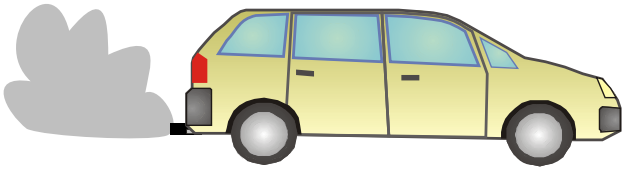
38 Mrd. l Diesel

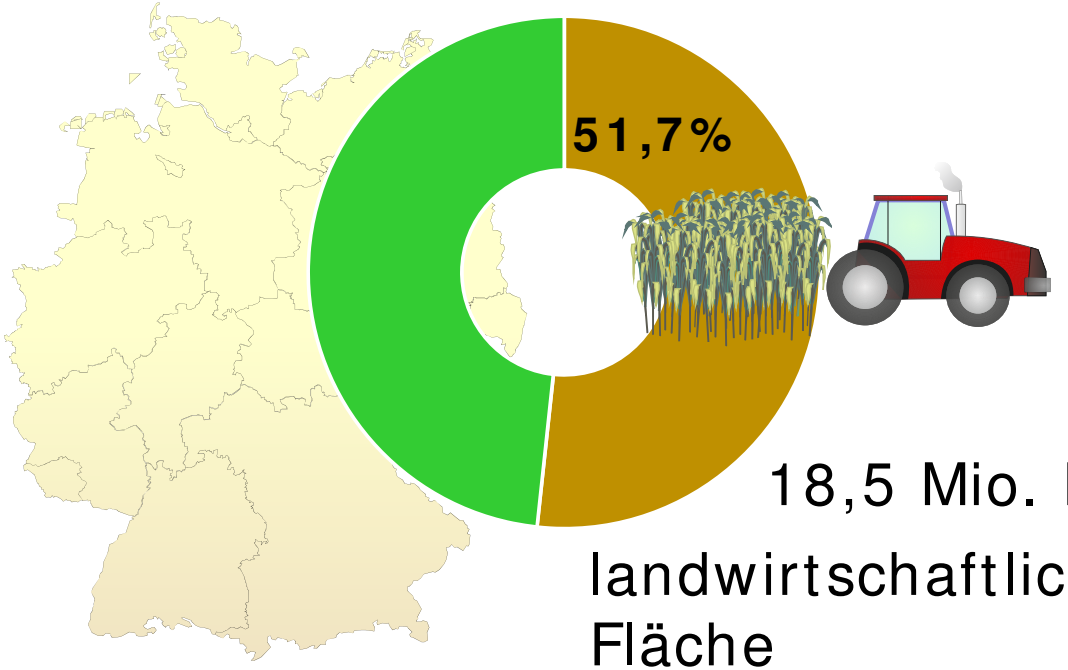




Biodieselpotenzial

28 Mrd. l Biodiesel





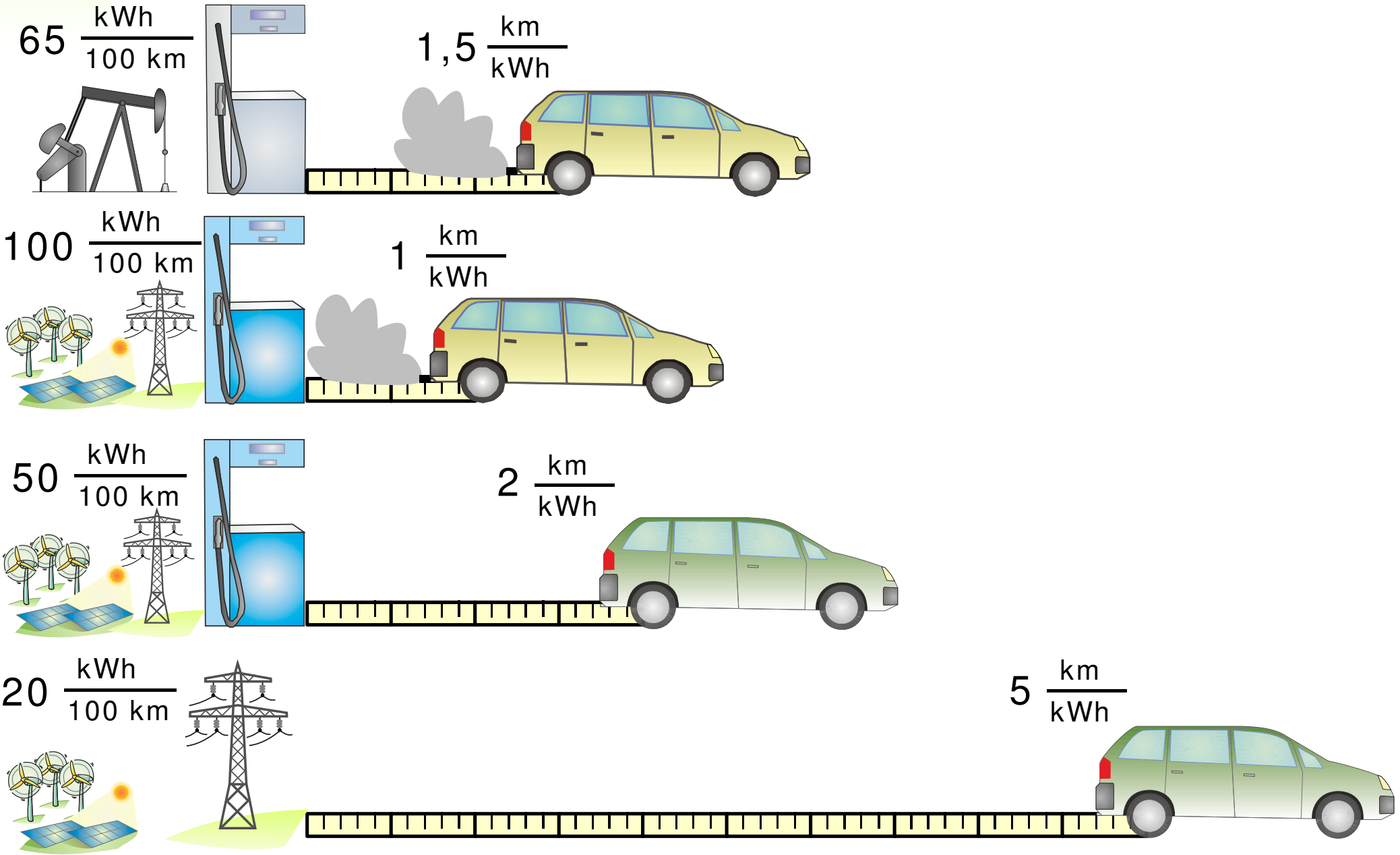
18,5 Mio. ha

landwirtschaftliche Fläche

Hektarertrag Biodiesel: 1500 $\frac{\text{Liter}}{\text{ha}}$

Daten: UBA, FNR, Stand 2014

Effizienzgewinn durch Elektromobilität



Maßnahmen für eine nachhaltige Mobilitätswende

- Keine Neuzulassungen von Benzin und Dieselfahrzeugen ab 2025

- Sofortige Einführung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur

- Elektrifizierung der Autobahnen für den Fernverkehr bis 2025

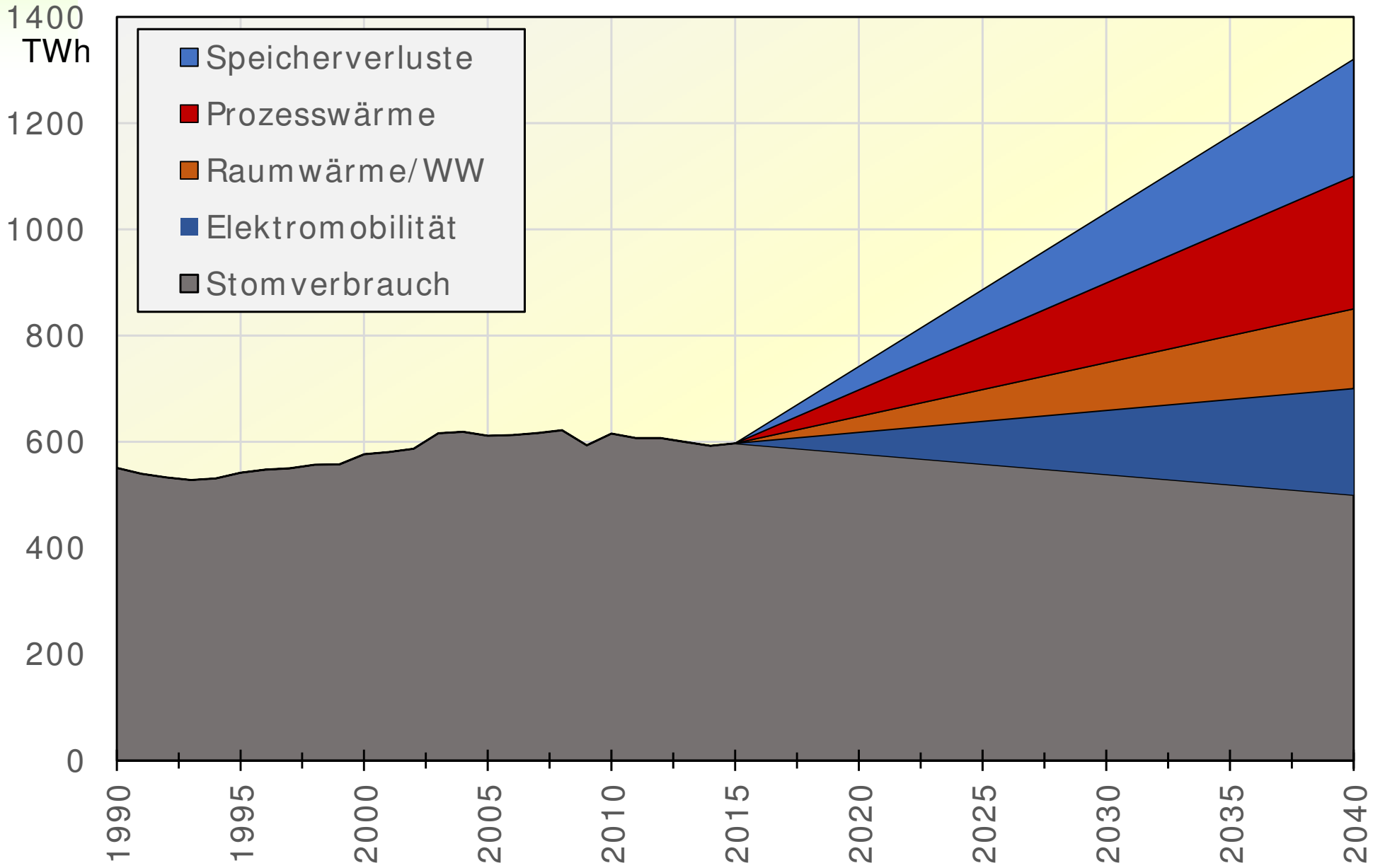
- Umstellung des Flug- und Schiffsverkehrs auf Power-to-Liquid und Biotreibstoffe

- 100% regenerative Stromversorgung bis 2040

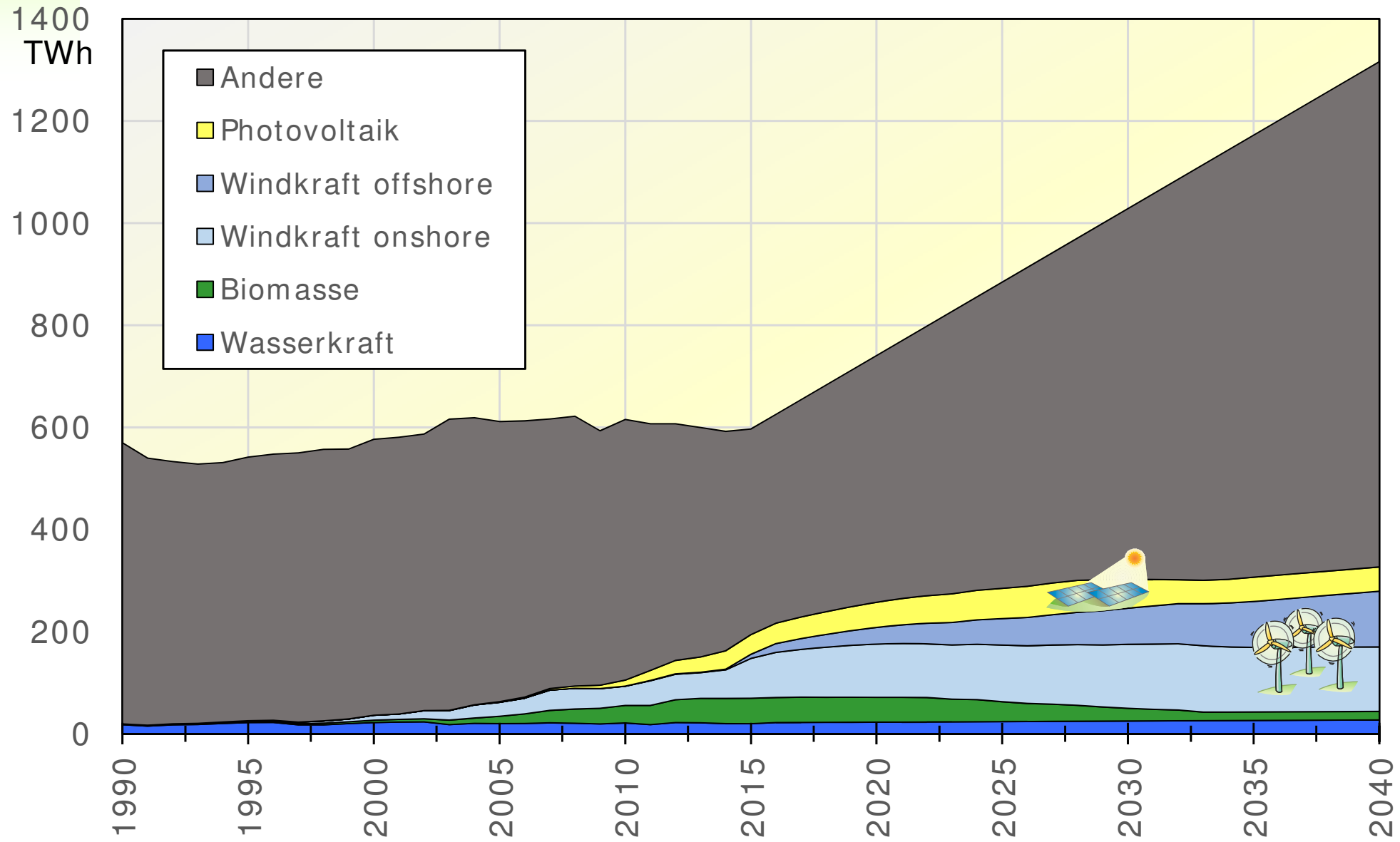
Fotos: LKW: www.Scania.com | wikimedia CC BY-NC-ND 3.0- Flugzeug: Milko Vuille | wikimedia CC-BY-SA 4.0 - andere: Pixabay.com CC0

Aufbau einer klimaverträglichen Stromversorgung

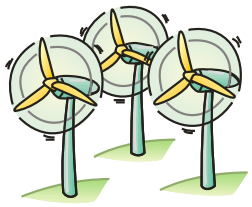
Klimaschutz nur mit Verdopplung des Stromverbrauchs



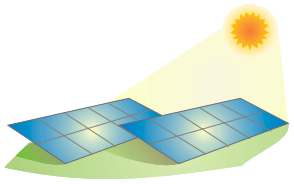
Klimaschutz mit aktueller Energiepolitik unerreichbar



SPD
CDU



2,9 GW/a
brutto

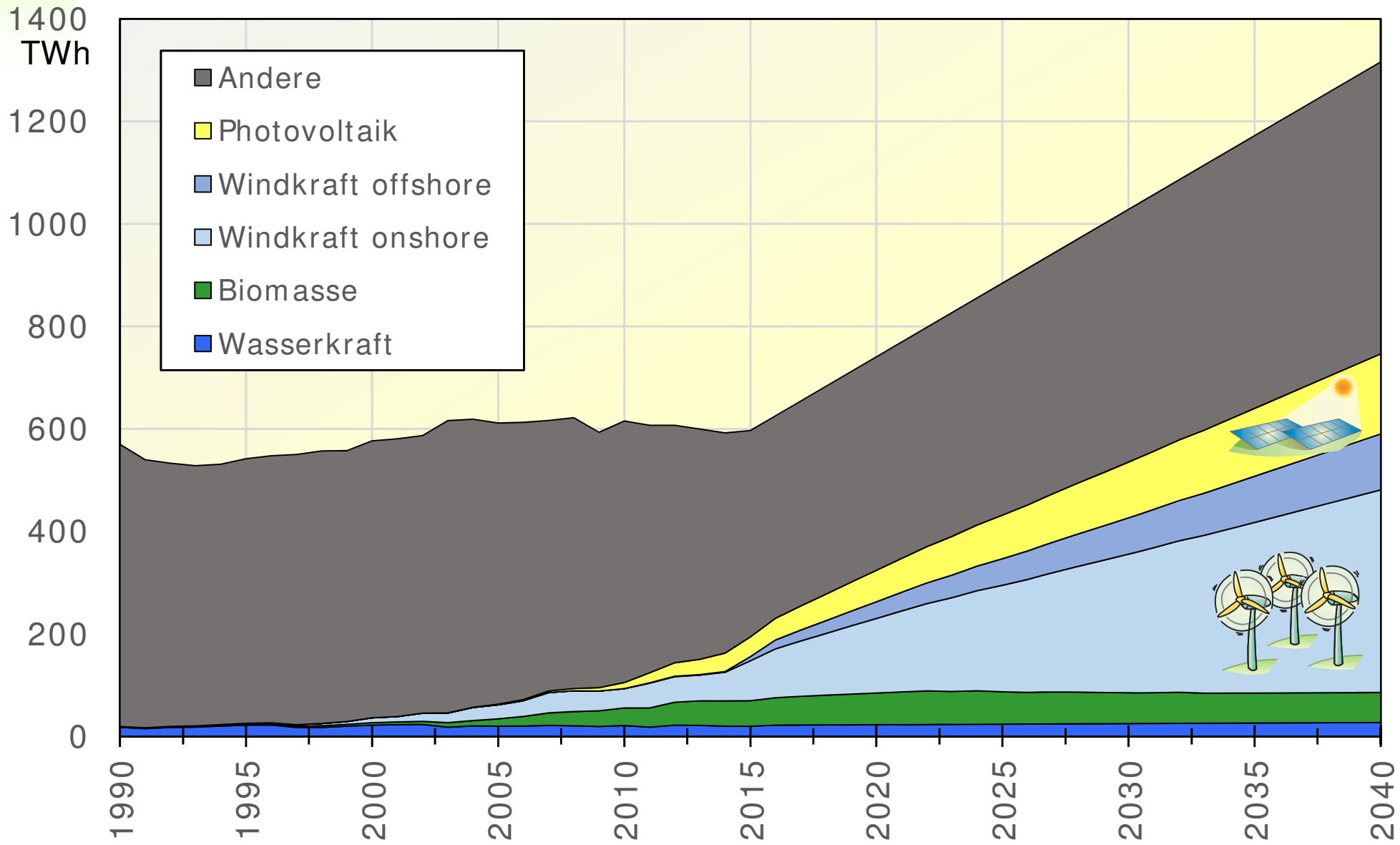


2,5 GW/a
brutto

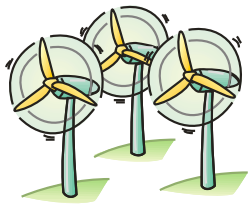
Die deutsche Politik hält an der Kohle fest

Wir brauchen einen Kohleausstieg bis 2030

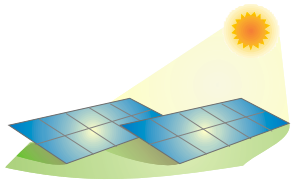
Kein schlüssiges Klimaschutzkonzept der Opposition



B90 Grüne

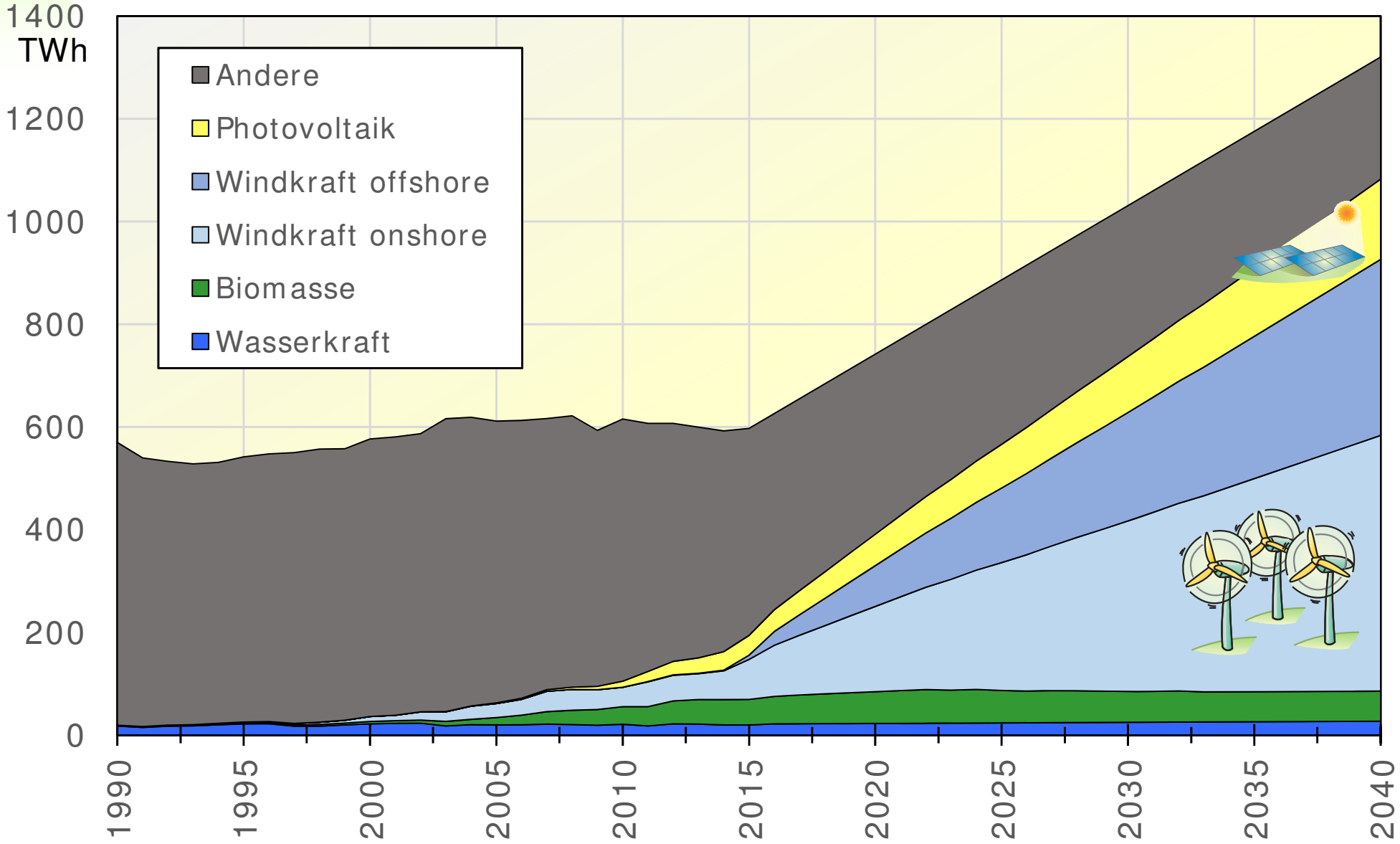


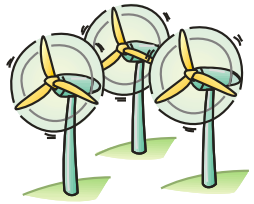
5,0 GW/a



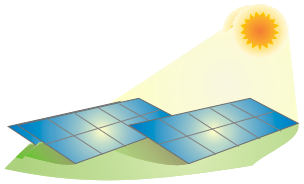
5,0 GW/a

Steigerung des Windkraftausbaus nötig





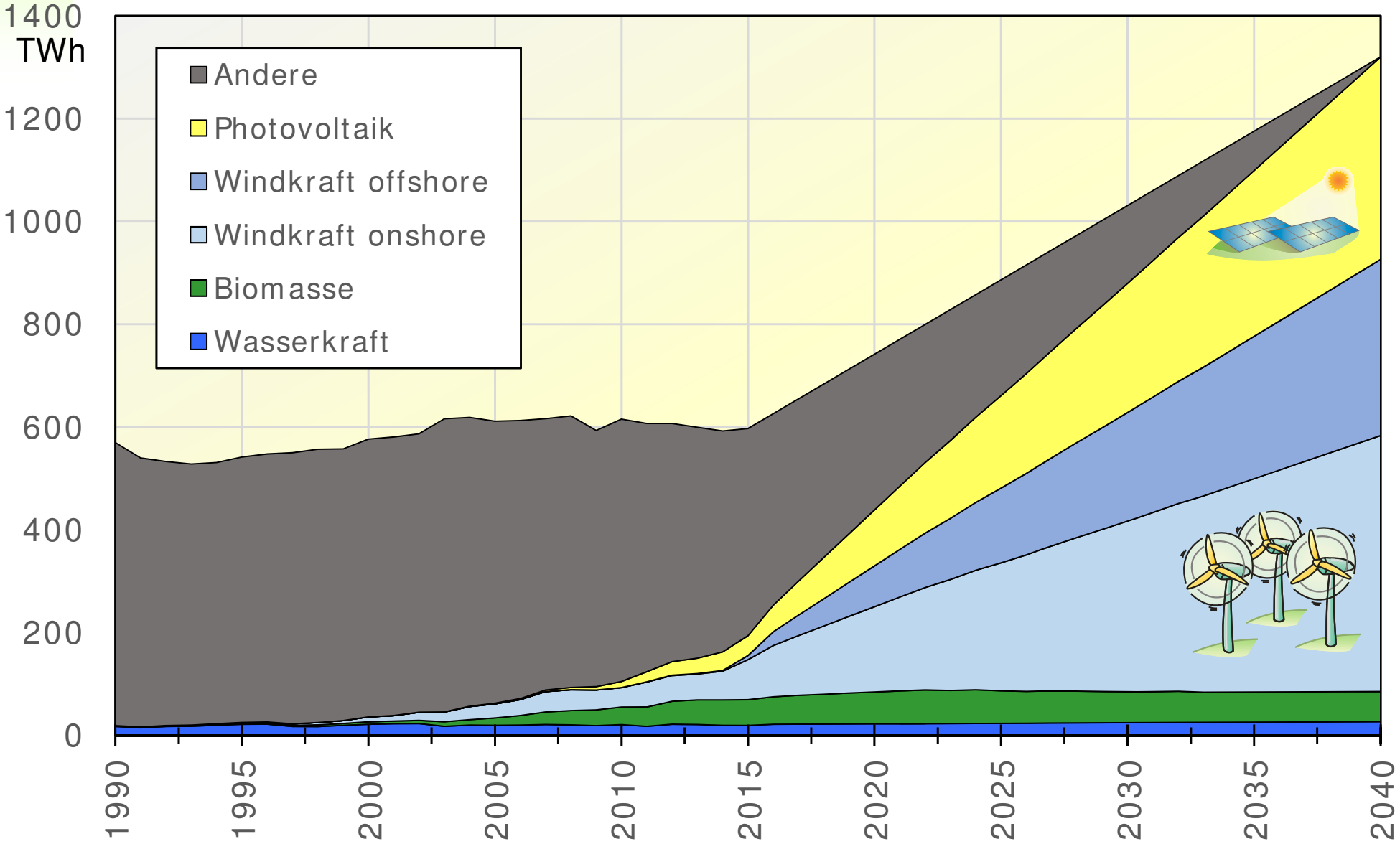
6,3 GW/a
netto

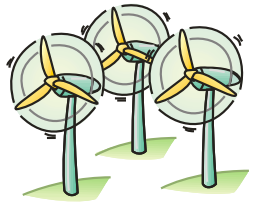


5,0 GW/a
netto

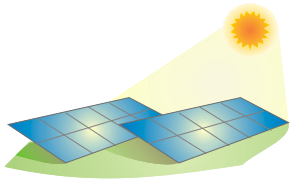
Akzeptanz begrenzt Ausbaumöglichkeiten der Windkraft

Photovoltaik muss die Lücke schließen



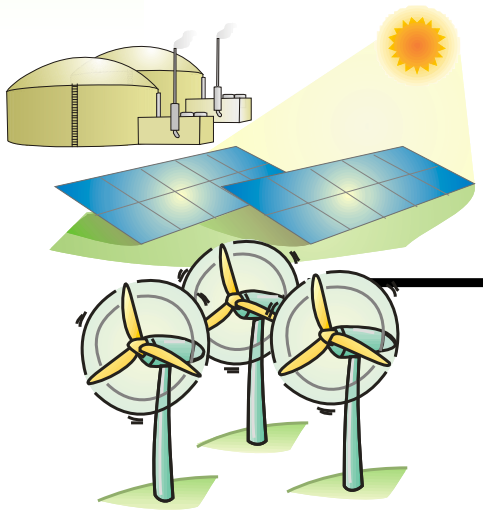


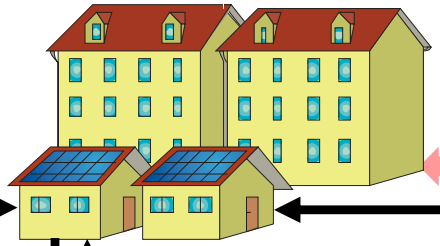
6,3 GW/a
netto



15,0 GW/a
netto

Lösungen einer regenerativen Stromversorgung



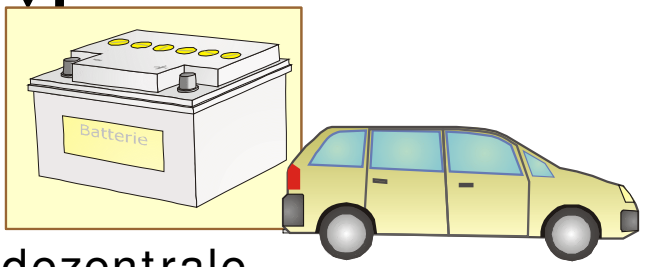


Brennstoff-
zelle oder
Erdgas-
kraftwerk

Wärme

Elektrizität

Überschüsse



dezentrale
Batteriespeicher

Erdgas-
netz

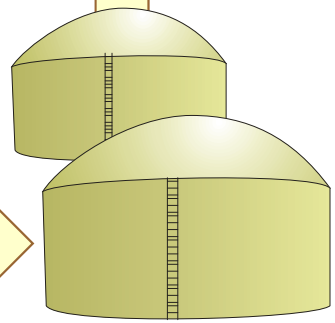
Wasser

Kohlendioxid

Power-To-Gas

Wasserstoff

Methan



Erdgas-
speicher

Maßnahmen für eine nachhaltige Stromwende

- Steigerung des jährlichen Zubaus der Photovoltaik um den Faktor 10

- Steigerung des jährlichen Zubaus der Windkraft um den Faktor 2 bis 3

- Kohleausstieg bis 2030

- Markteinführung von Batteriespeichern und der Power-To-Gas-Technologie

- 100% regenerative Stromversorgung bis 2040

Energierevolution im Eigenheim

Um die Lebensgrundlagen unserer Kinder zu erhalten...

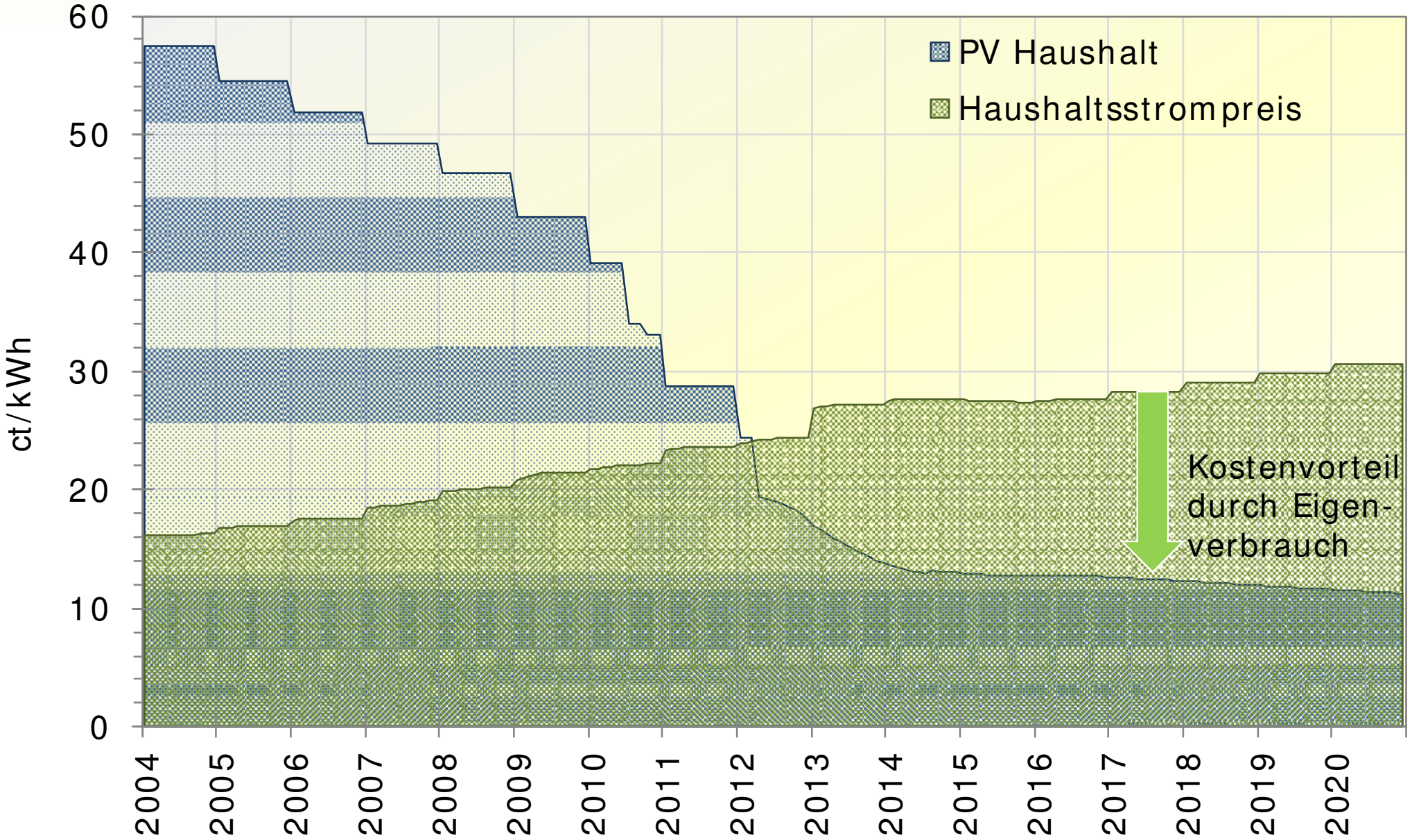
Oxfam East Africa | Wikimedia Commons CC BY 2.0

...brauchen wir nicht nur eine laue Energiewende.

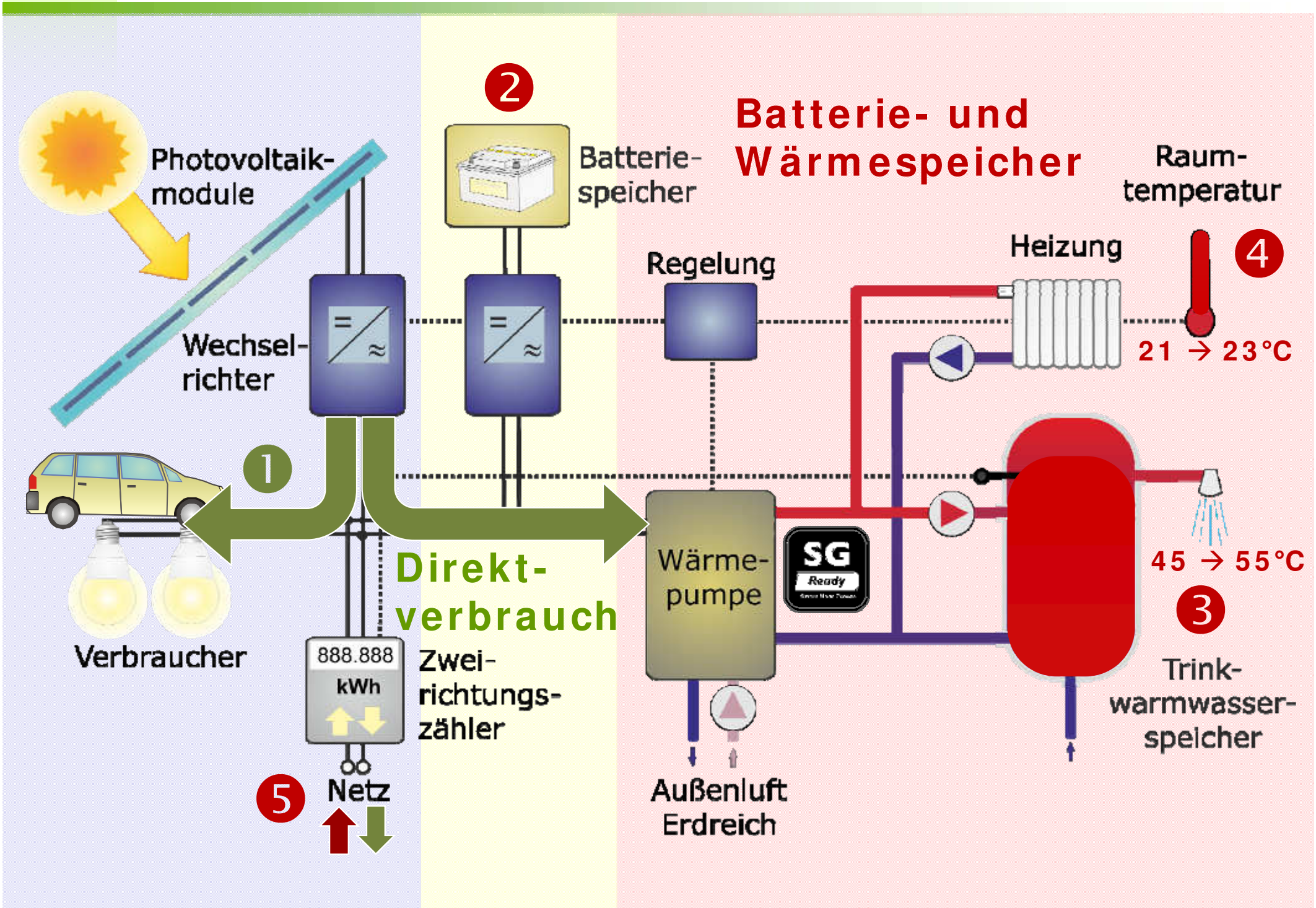
Wir brauchen eine echte Energierevolution.

Foto: Rexergy e.V. Kassel

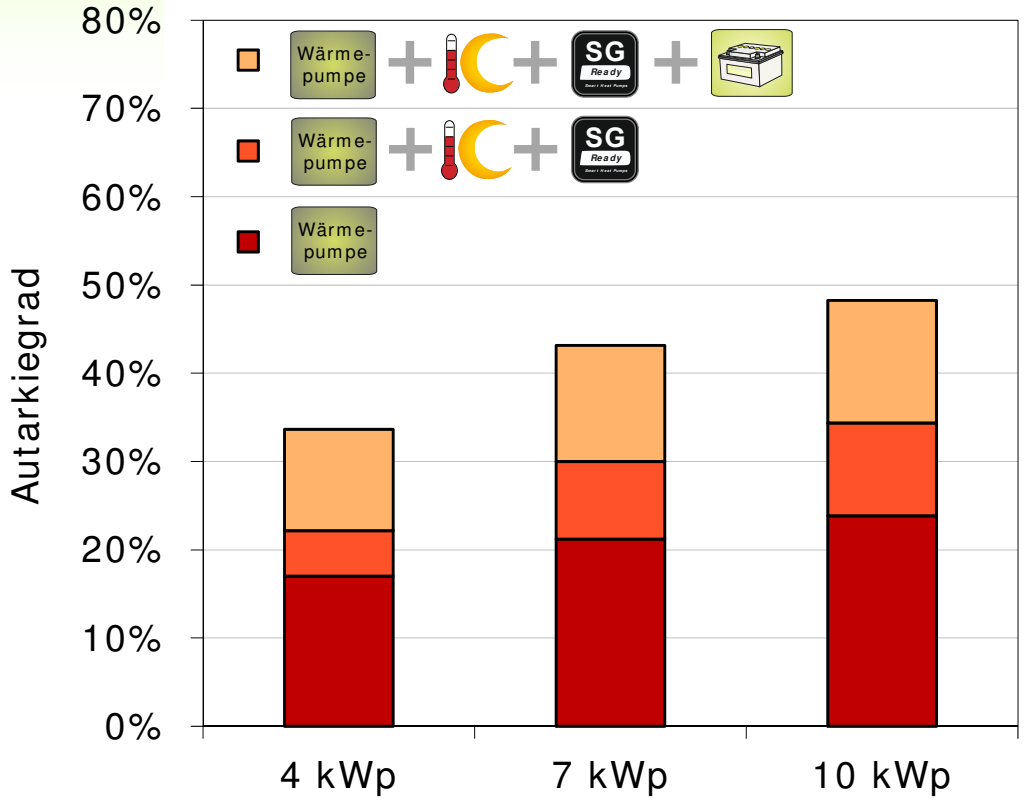
Eigenversorgung mit Photovoltaik ist attraktiv

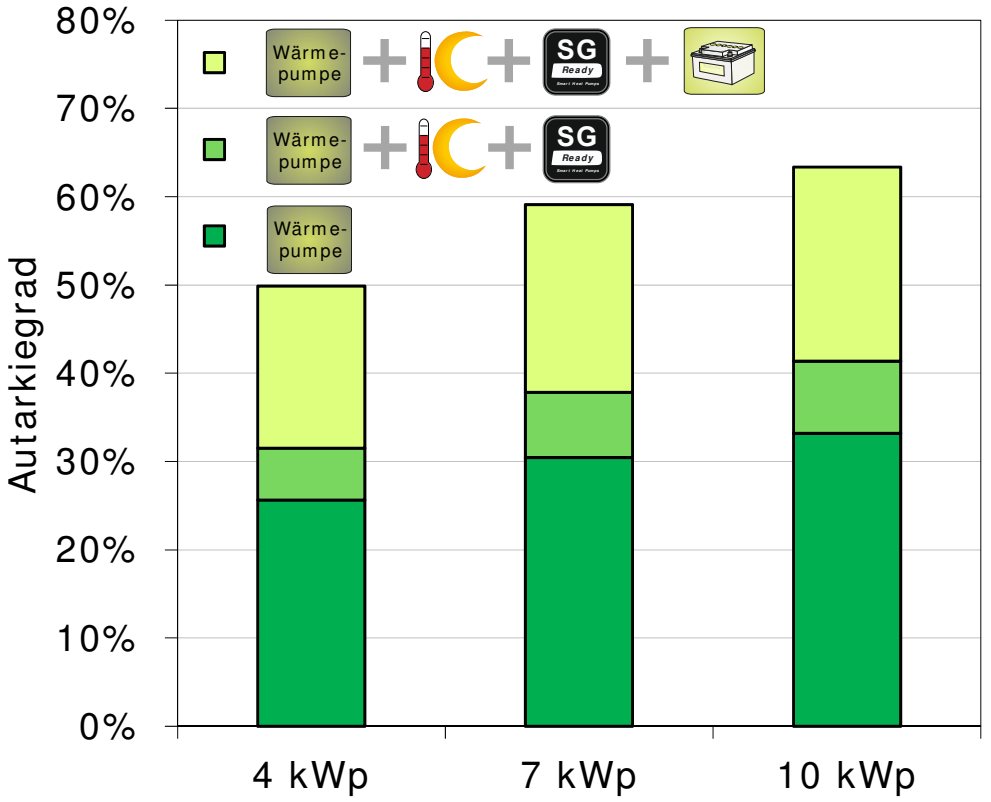


Transformation zu Smart-Home-Systemen

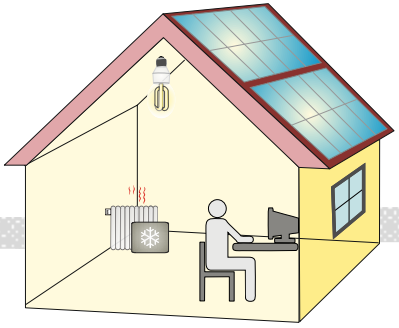


Autarkiegrad bei PV-Wärmepumpensystemen

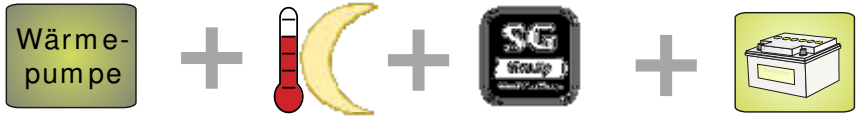




Modernisierter Altbau

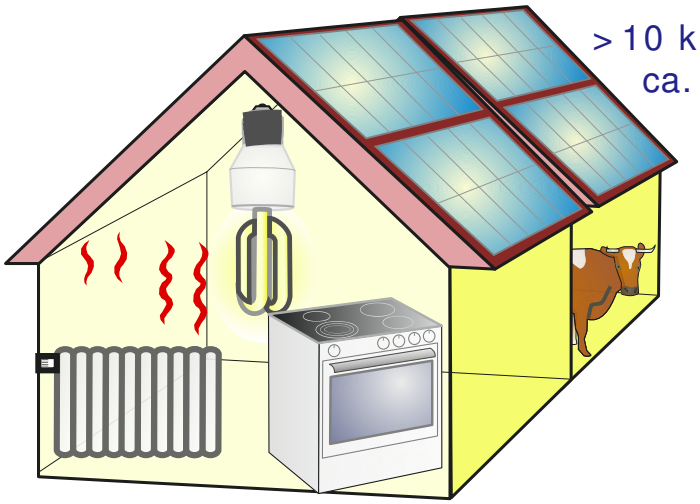


Effizienzhaus 40

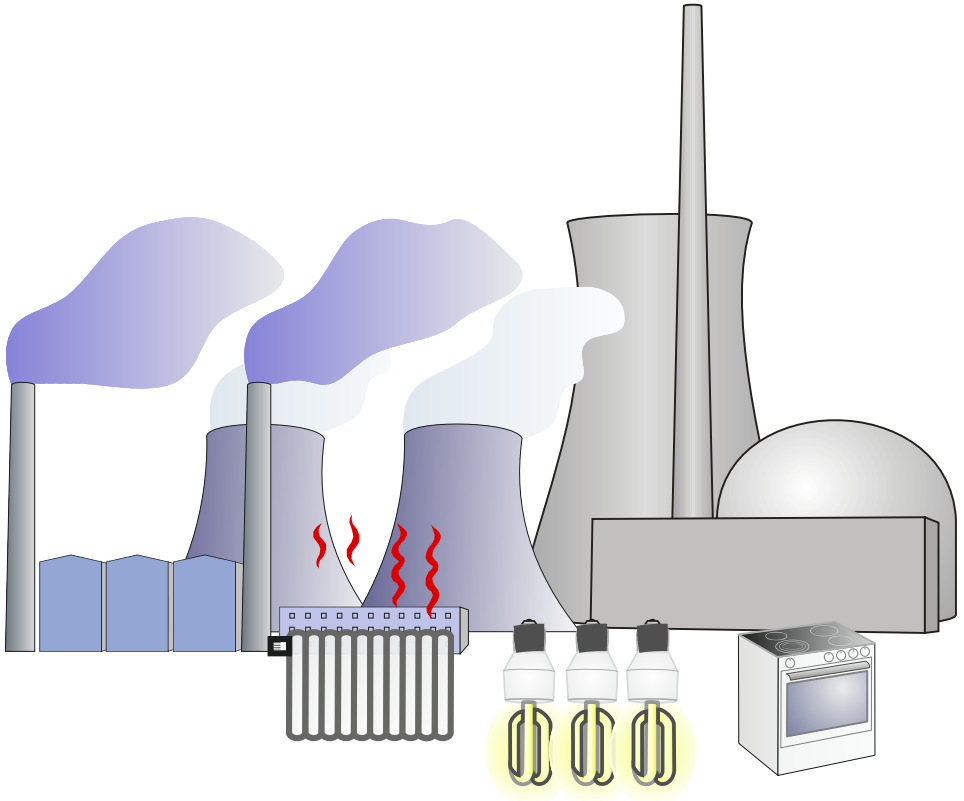


Elektrizitätsbedarf: 4000 kWh
Wärmepumpe max. 50% Modulation
Nutzbare Batteriekapazität: 6 kWh
Quelle: Tjarko Tjaden, HTW Berlin

Sonnensteuer für Photovoltaikanlagen



EEG-Umlagepflichtig



EEG-Umlagebefreiung

2 Mrd. € pro Jahr

€

Was kommt nach der Sonnensteuer?

Fotos: PV-Anlage: Laudeley Betriebstechnik, andere: Pixabay.com

Stoppen wir diese Entwicklungen

Pixabay.com CC0

Die Verantwortung liegt bei uns

Mit der aktuellen Energiepolitik hat die **Regierung** den **Klimaschutz aufgegeben.**

Wir Bürger müssen nun die **Energiewende selber in die Hand nehmen**, um die Lebensgrundlagen unserer Kinder zu erhalten.

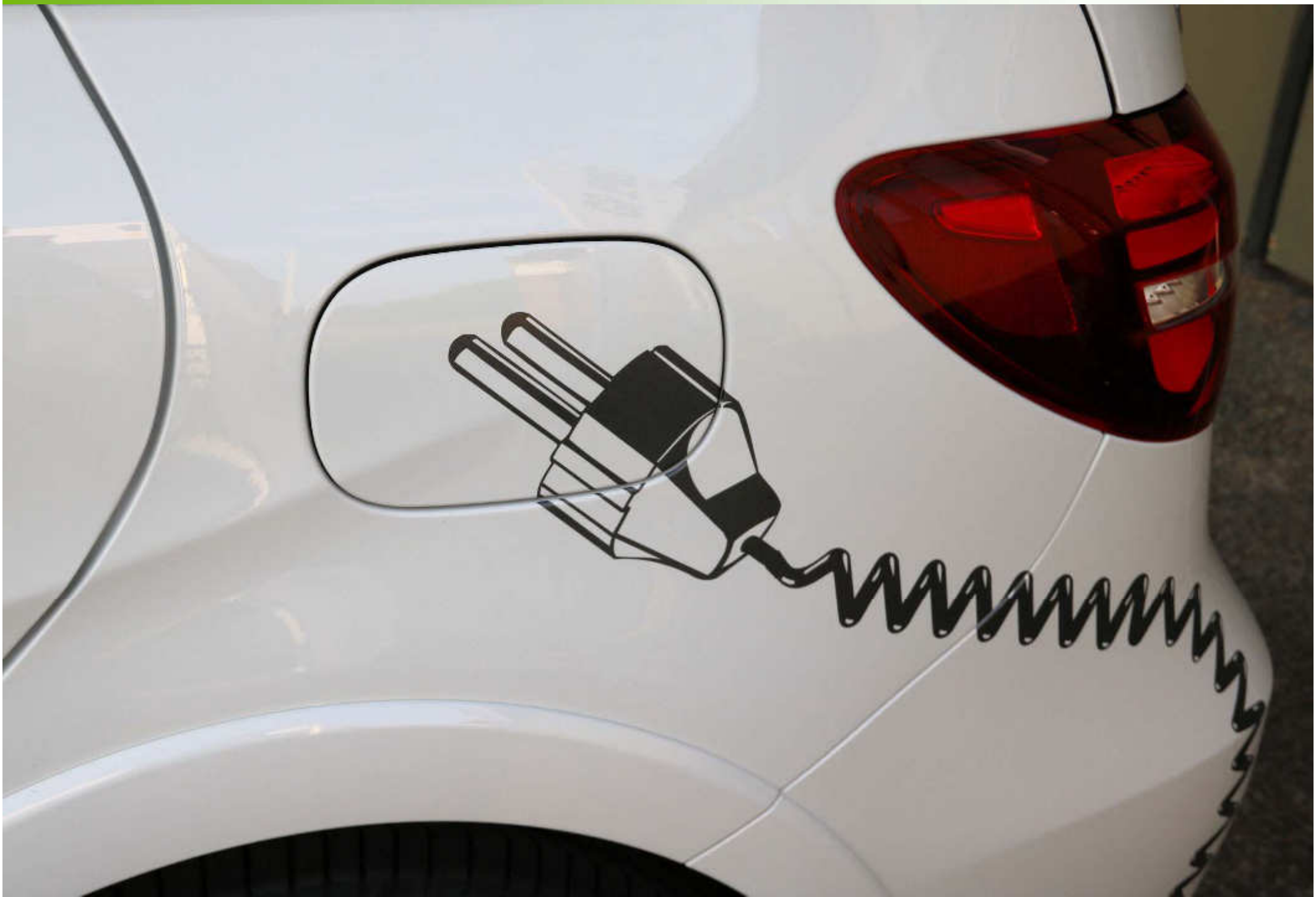
Wir müssen den **Klimaschutz** zu einem **wahlentscheidenden Thema** machen. Es gibt viele Möglichkeiten, **selber aktiv** zu **werden**.

Pixabay.com CC0

Steigen Sie auf grünen Strom um

Pixabay.com CC0

Fahren Sie elektrisch



Realisieren Sie klimaneutrale Heizungsanlagen

Setzen Sie auf erneuerbare Energien

Überlassen wir die Welt nicht den Populisten

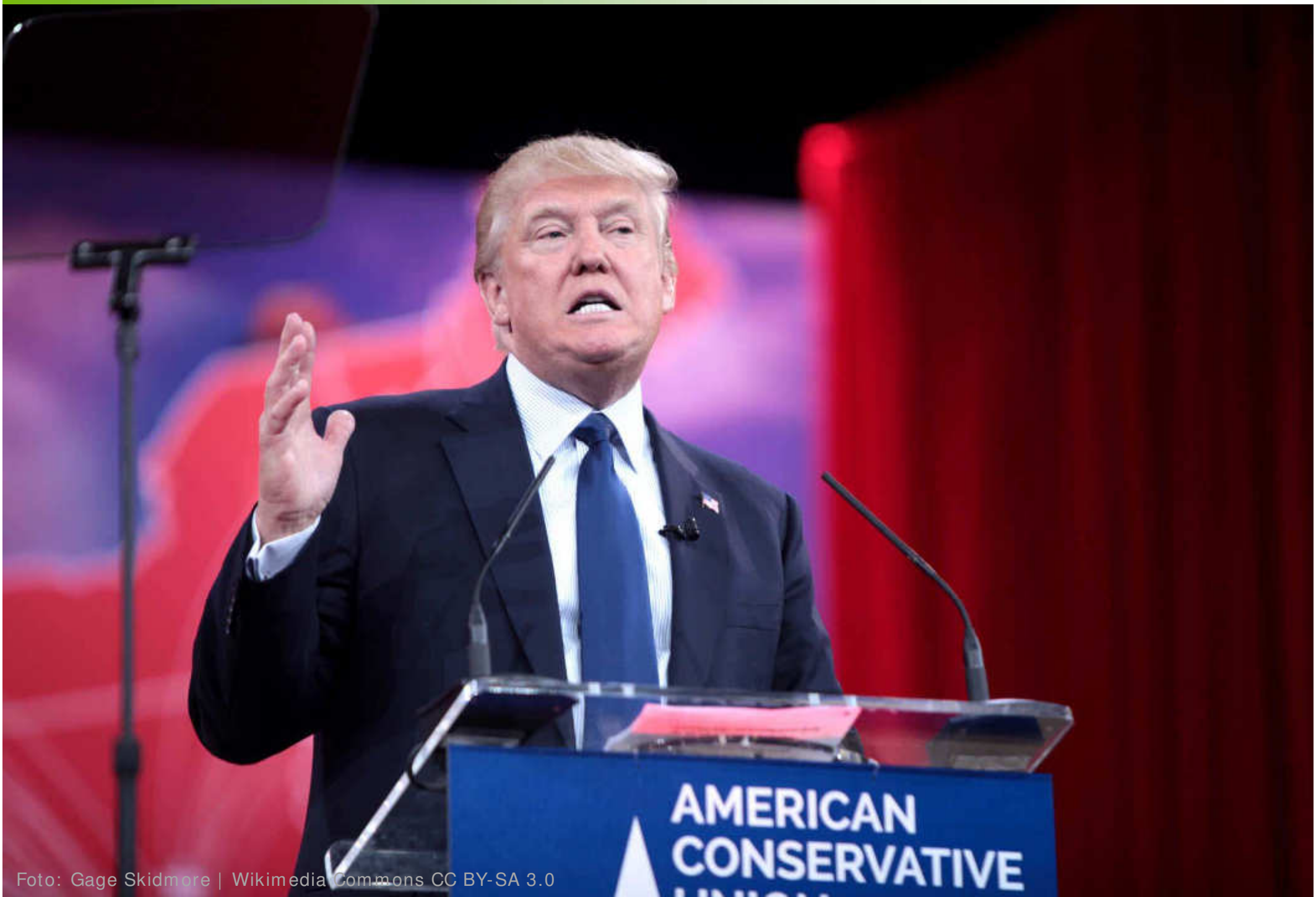
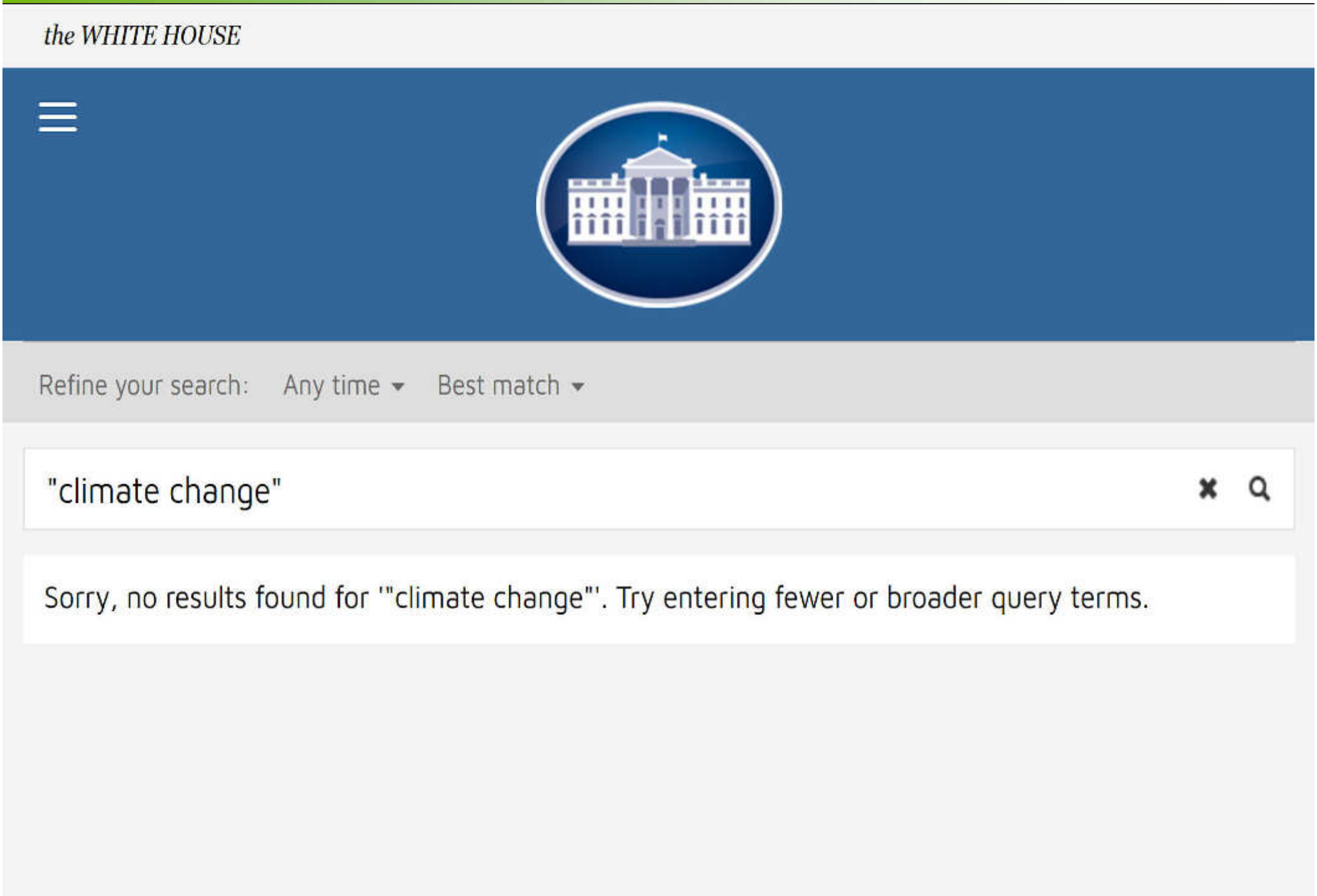


Foto: Gage Skidmore | Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0

Überlassen wir die Welt nicht Klimaleugnern



und Parteien, die nicht nur den Klimawandel leugnen

Foto: Olaf Kosinsky | Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0 de

Lassen Sie uns unseren Protest hörbar werden

Machen Sie Energiewende und Klimawandel zum Thema

Pixabay.com CC0

Diskutieren Sie in den sozialen Netzwerken

Pixabay.com CC0

Diskutieren Sie mit jedem und überall

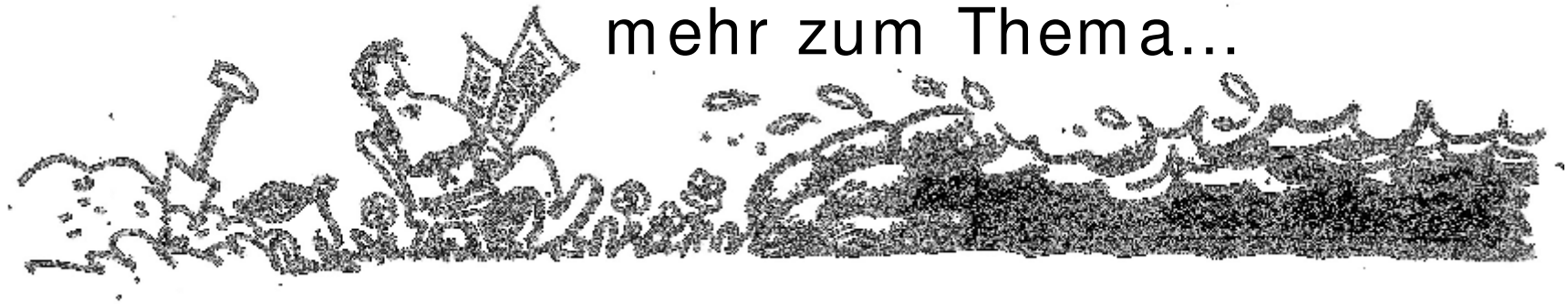
Pixabay.com CC0

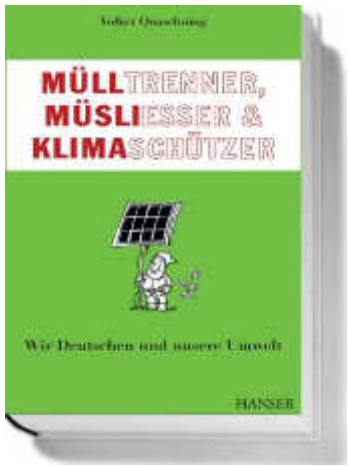
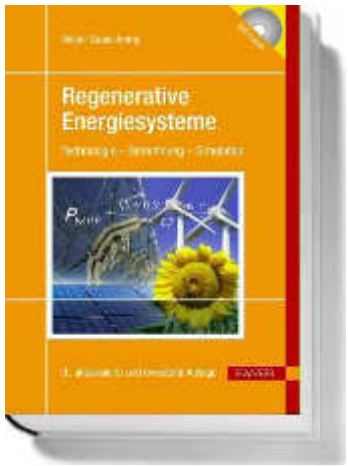
Werden Sie zum Helden Ihrer Enkelkinder

Pixabay.com CC0

Stehen Sie auf
Wir haben einen Planeten zu retten
Pixabay.com CC0

mehr zum Thema...



www.youtube.com/
c/ VolkerQuaschning

www.volker-quaschning.de