

[www.volker-quaschning.de](http://www.volker-quaschning.de)



## Strom, Wärme, Verkehr – Gemeinsam oder einsam?

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

14. Oktober 2016  
IG Windkraft  
Wien



Ziele einer nachhaltigen  
Energieversorgung



Aufbau einer klimaverträglichen  
Wärmeversorgung



Aufbau einer klimaverträglichen  
Mobilität

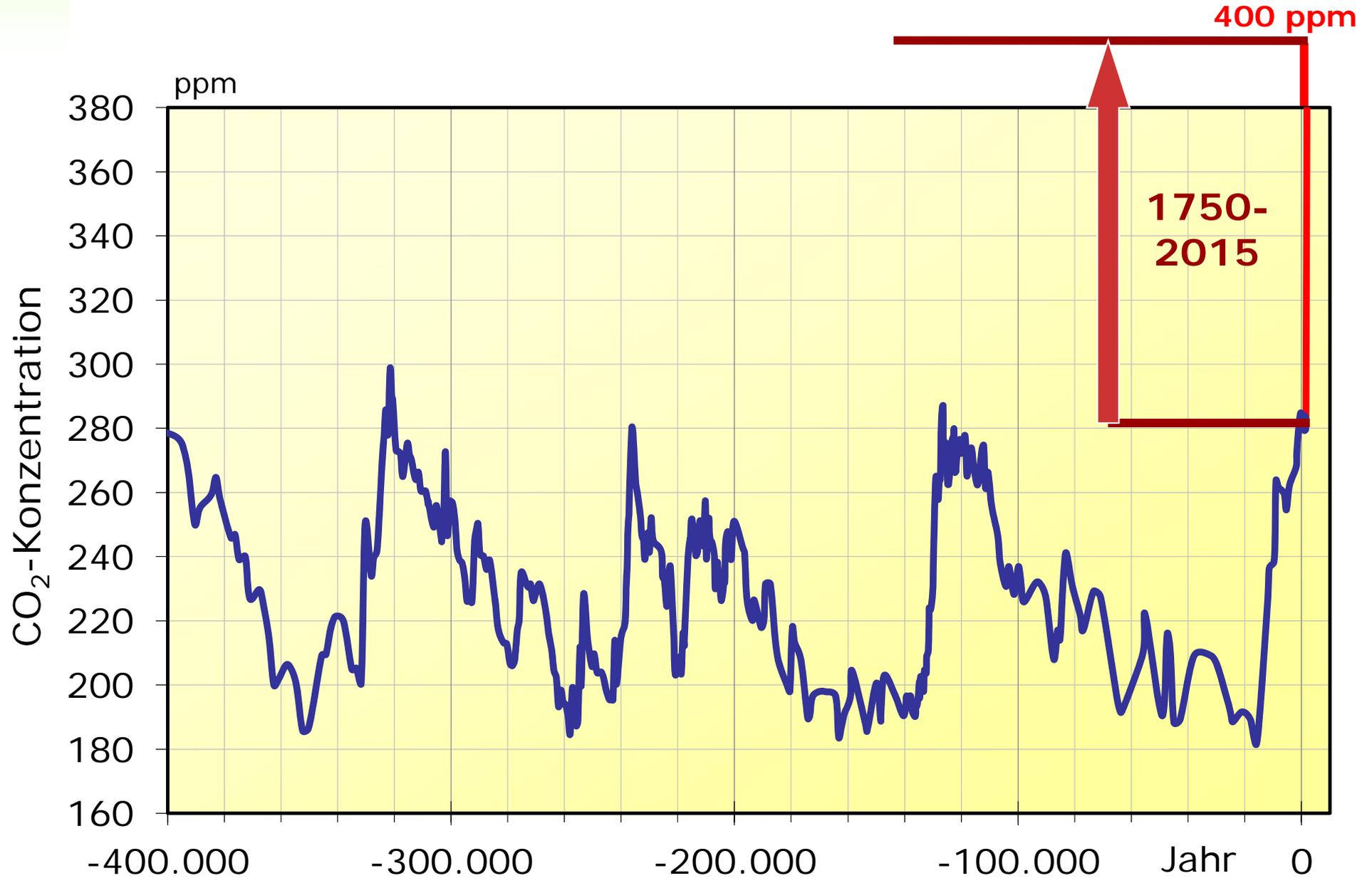


Aufbau einer klimaverträglichen  
Stromversorgung

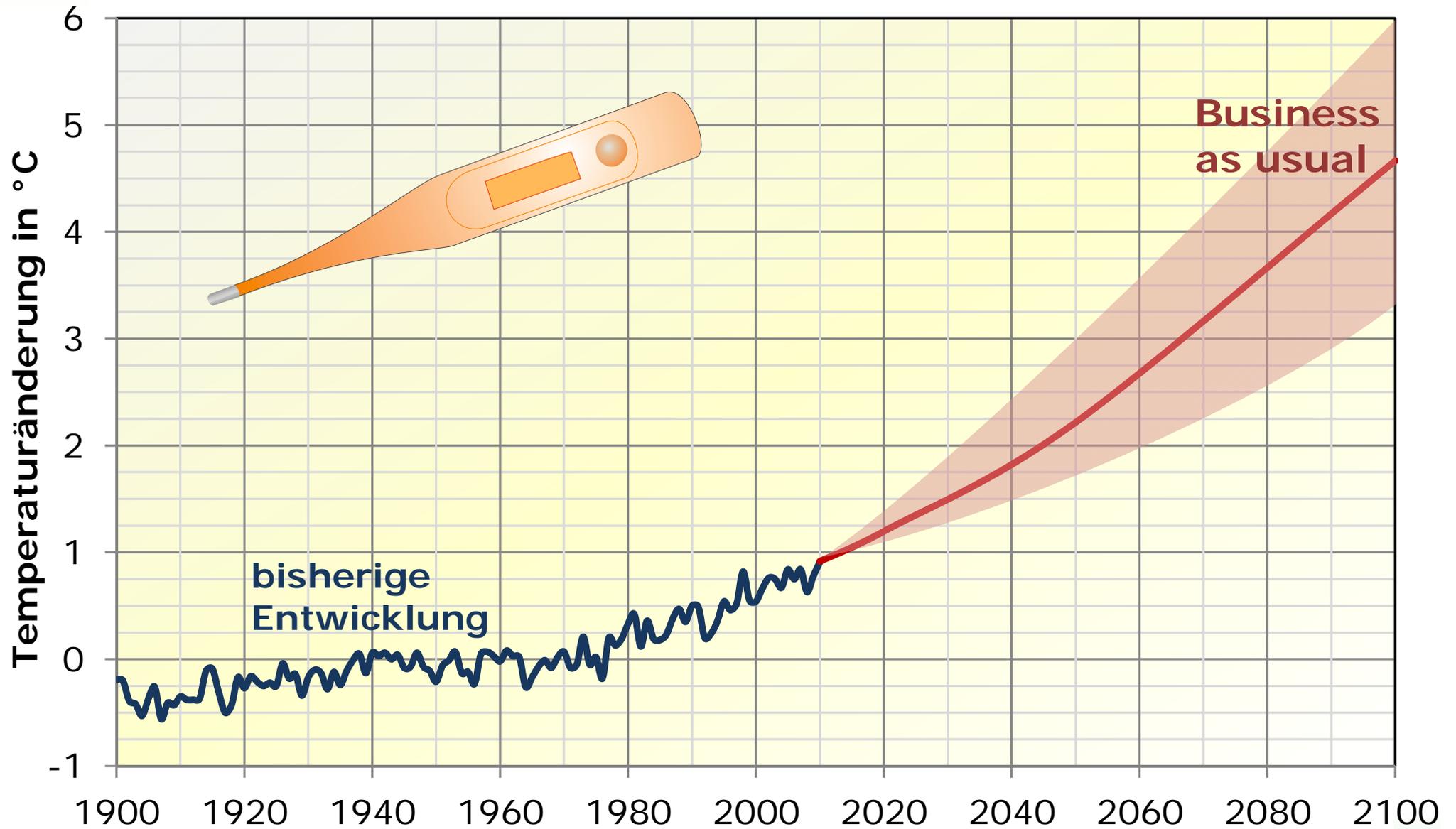
# Ziele einer klimaverträglichen Energieversorgung



# Langfristige Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Konzentration

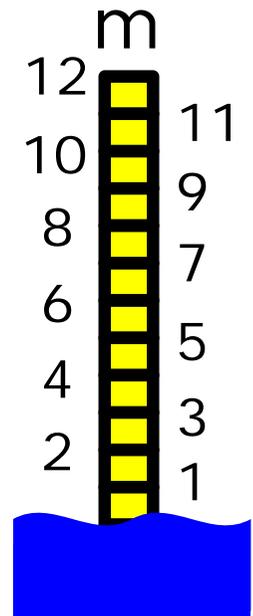
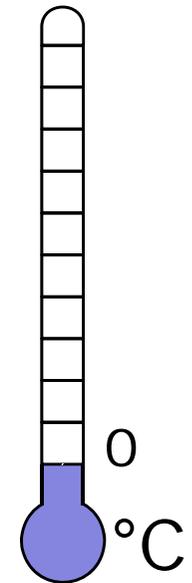


# Die Erde bekommt Fieber



Daten: NASA, IPCC

# Langfristige Konsequenzen des Klimawandels



Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam / Brooks et al. (2006), WGBU, Szenario A1/B2 2080s

# Langfristige Konsequenzen des Klimawandels



Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam / Brooks et al. (2006), WGBU, Szenario A1/B2 2080s

# Langfristige Konsequenzen des Klimawandels



Datenbasis: Levermann et al. (2013), PIK Potsdam / Brooks et al. (2006), WGBU, Szenario A1/B2 2080s

# Langfristige Konsequenzen des Klimawandels

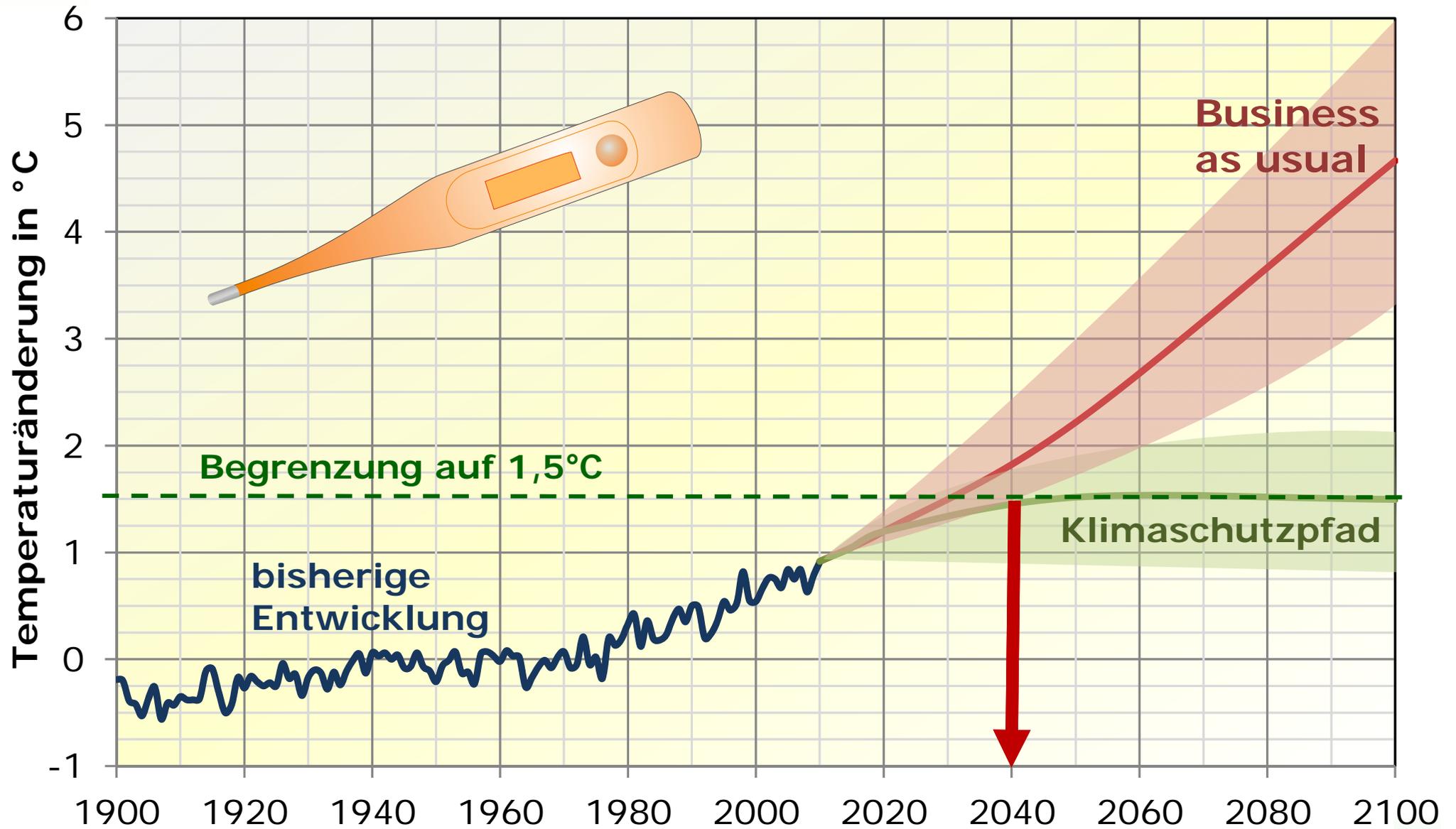


Quelle: Sumon Mallick / wikimedia.org



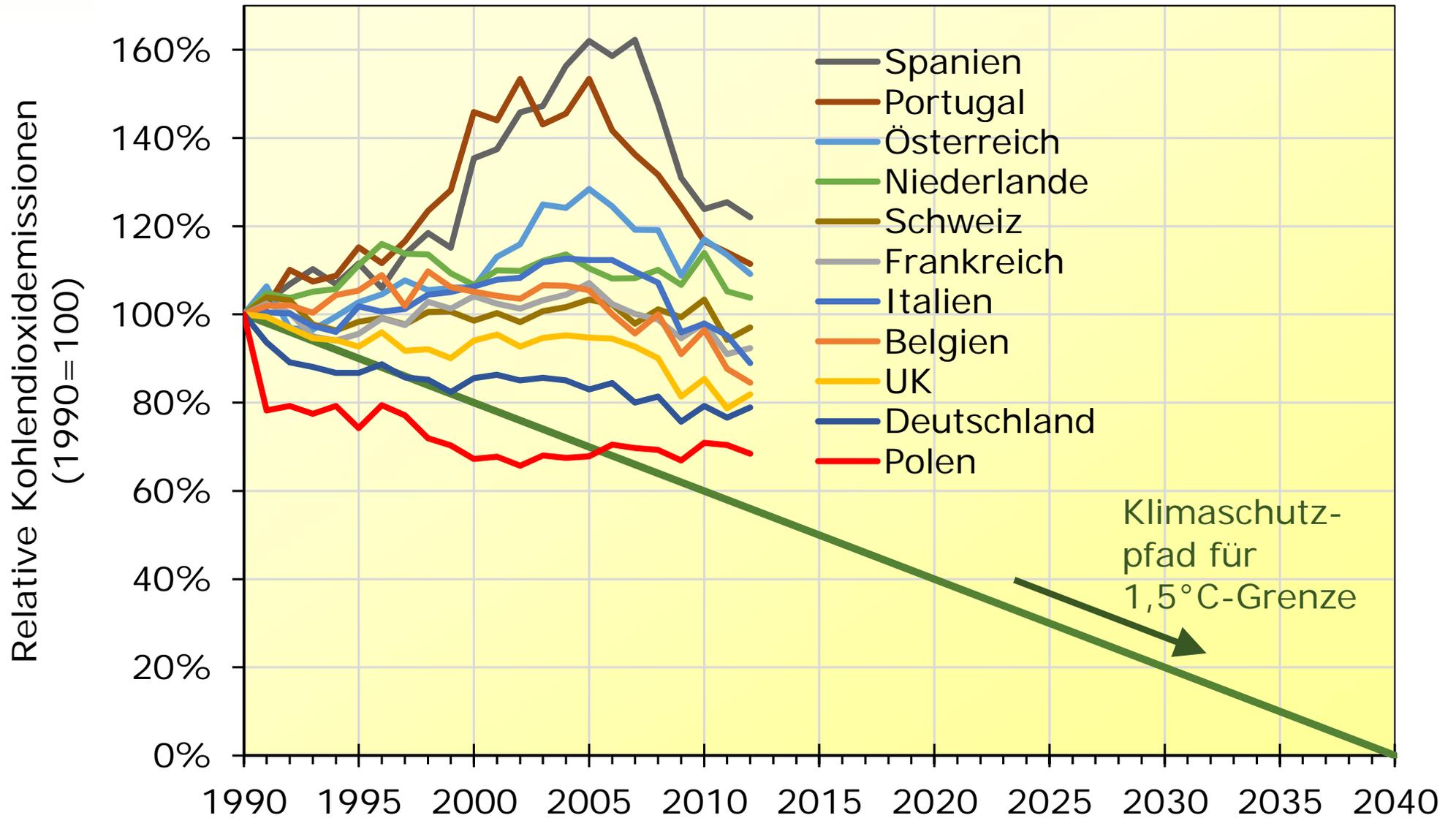
Quelle: US Army

# Wir können den Planeten noch retten!



Daten: NASA, IPCC

# Entwicklung der Kohlendioxidemissionen in Europa



# Die europäische Klimapolitik...

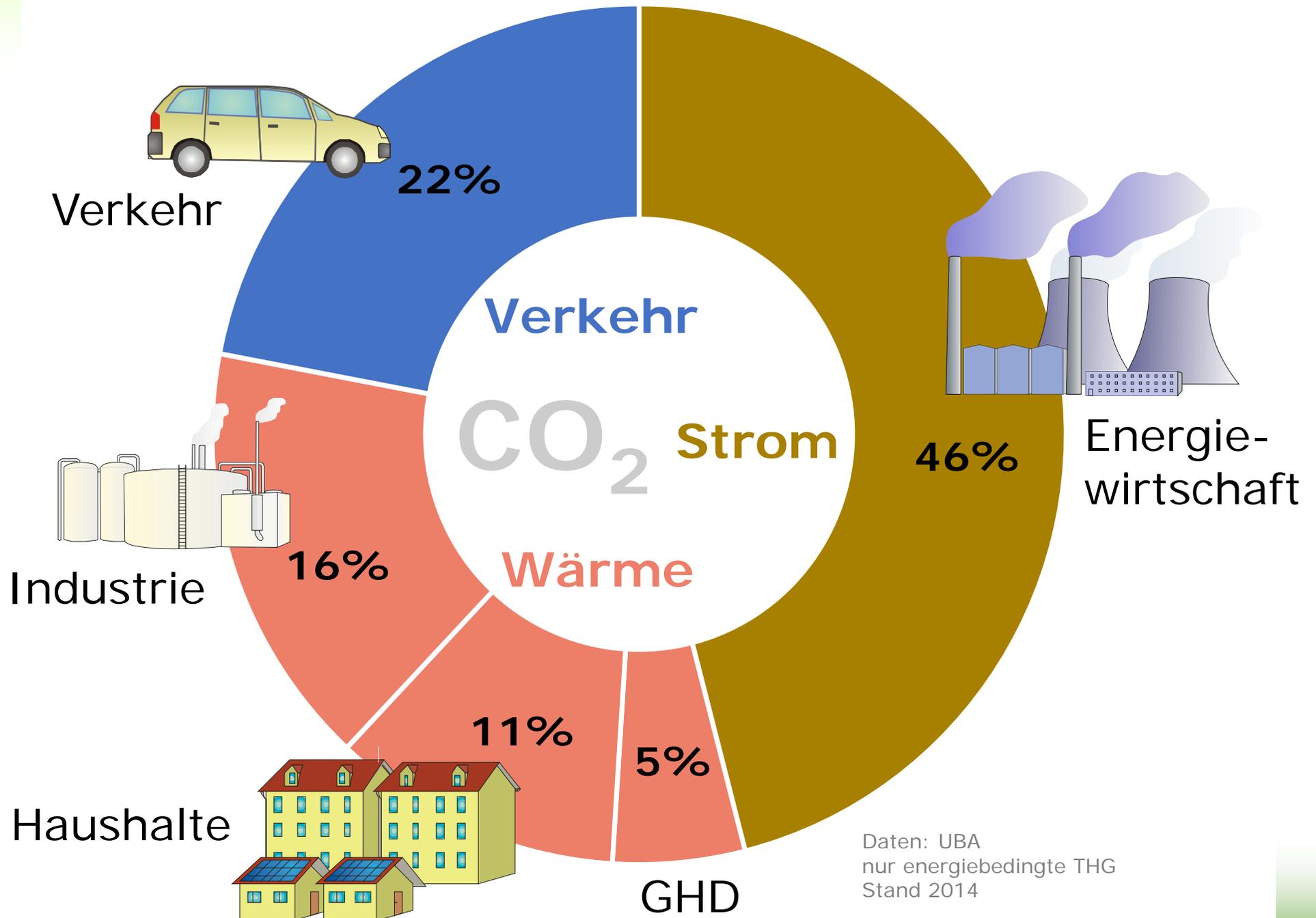


Foto: Bansky

Um unseren Klimaschutzverpflichtungen gerecht zu werden und die globale Erwärmung auf  $1,5^{\circ}\text{C}$  zu begrenzen müssen unsere **Kohlendioxidemissionen bis 2040 auf null** zurückgefahren werden.

Unsere **Politik** hat zwar Klimaschutz versprochen, ist aber derzeit **nicht in der Lage**, wirksame Maßnahmen dazu durchzusetzen.

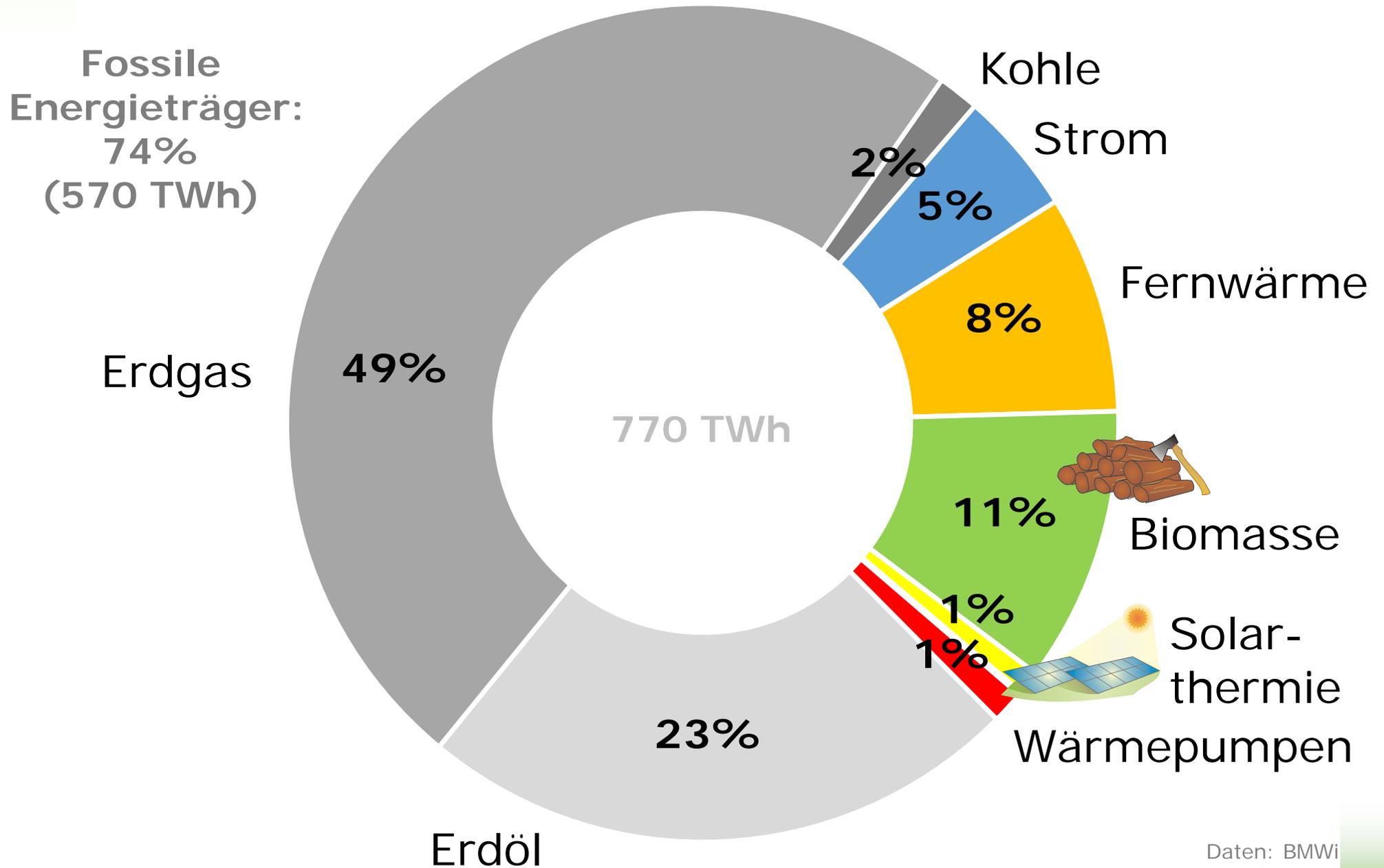
# Anteile an den Treibhausgasemissionen in Deutschland



# Aufbau einer klimaverträglichen Wärmeversorgung

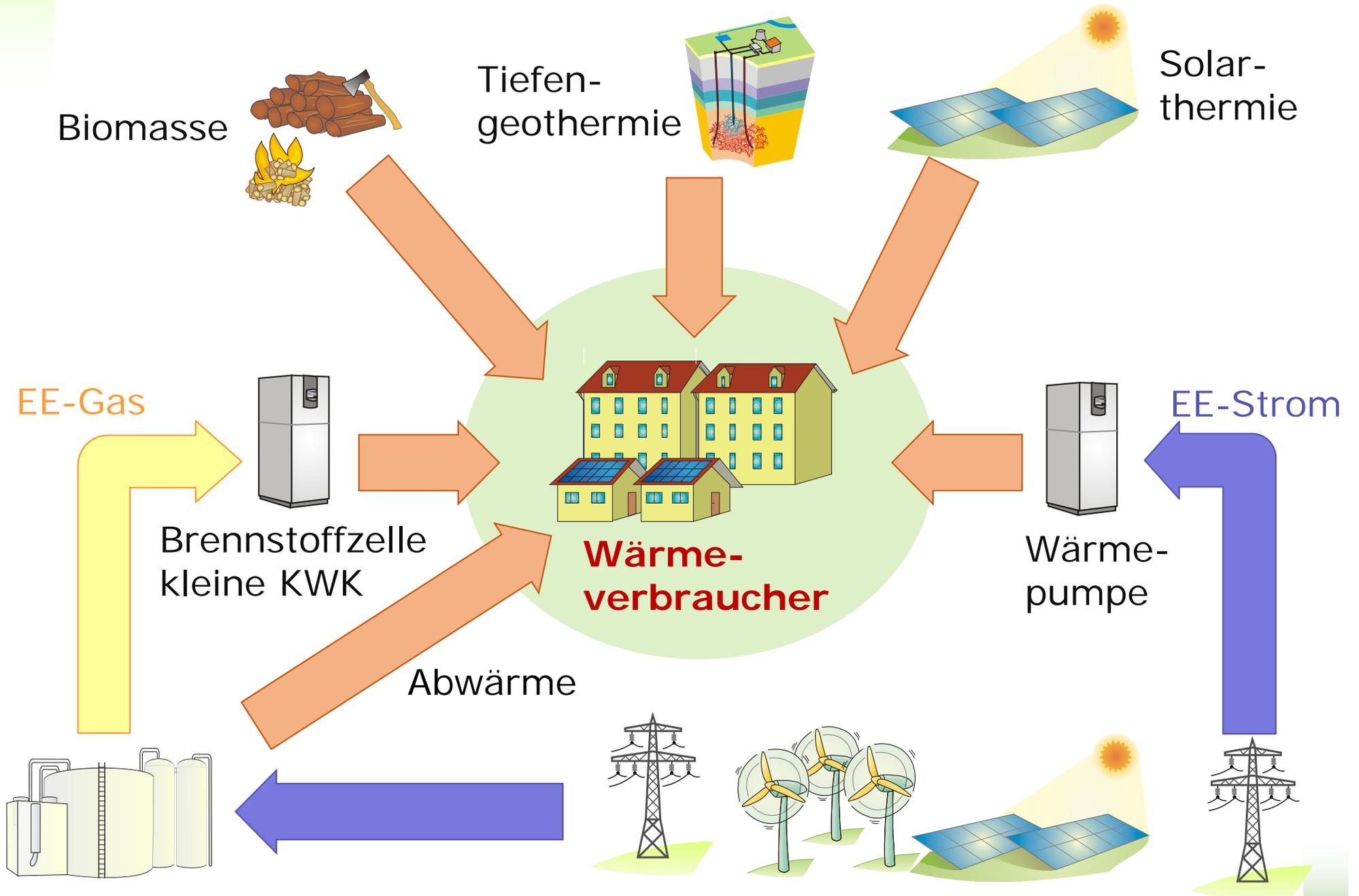


# Energieträger für Raumwärme und Warmwasser

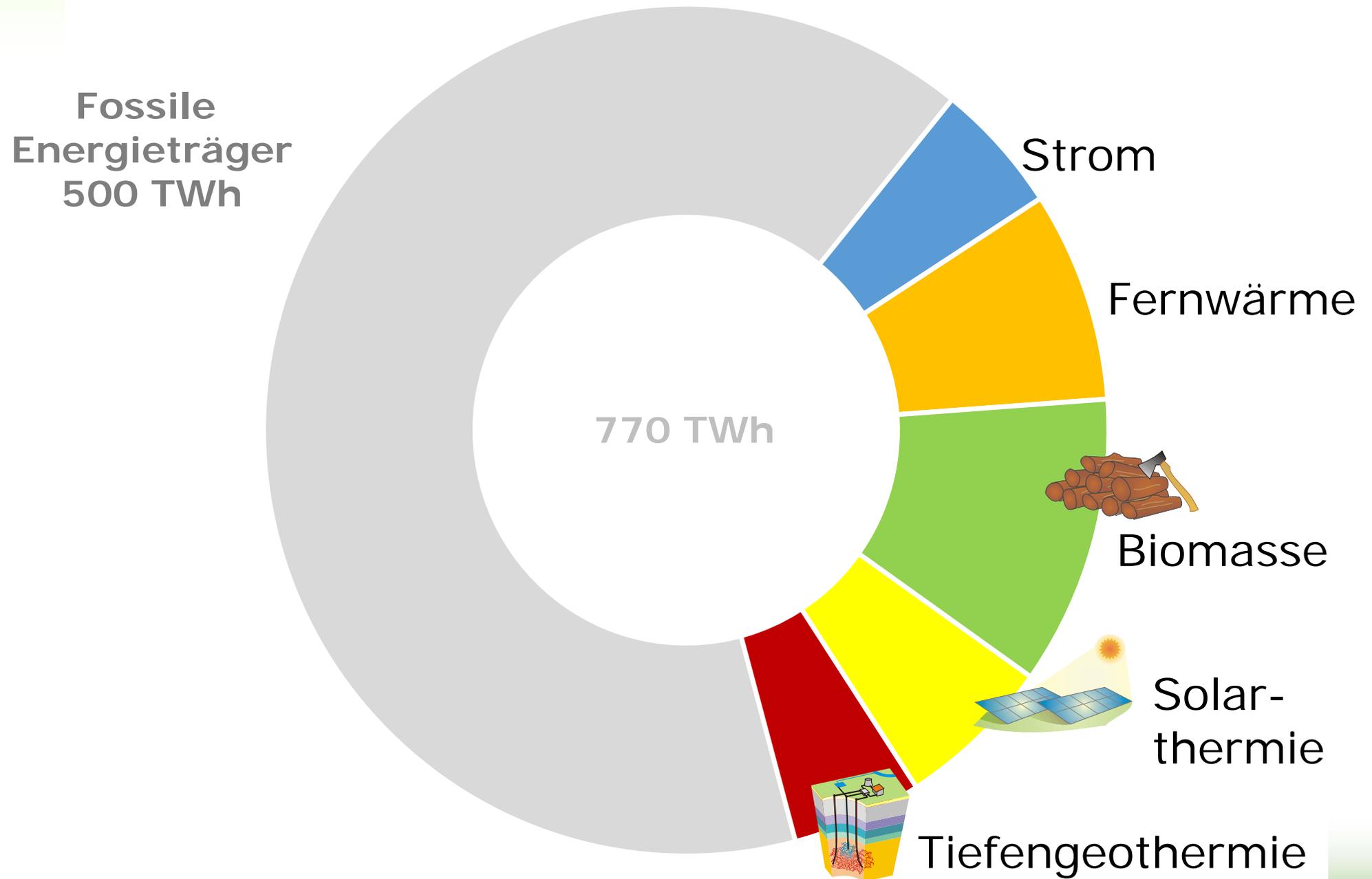


Daten: BMWi  
Stand 2014

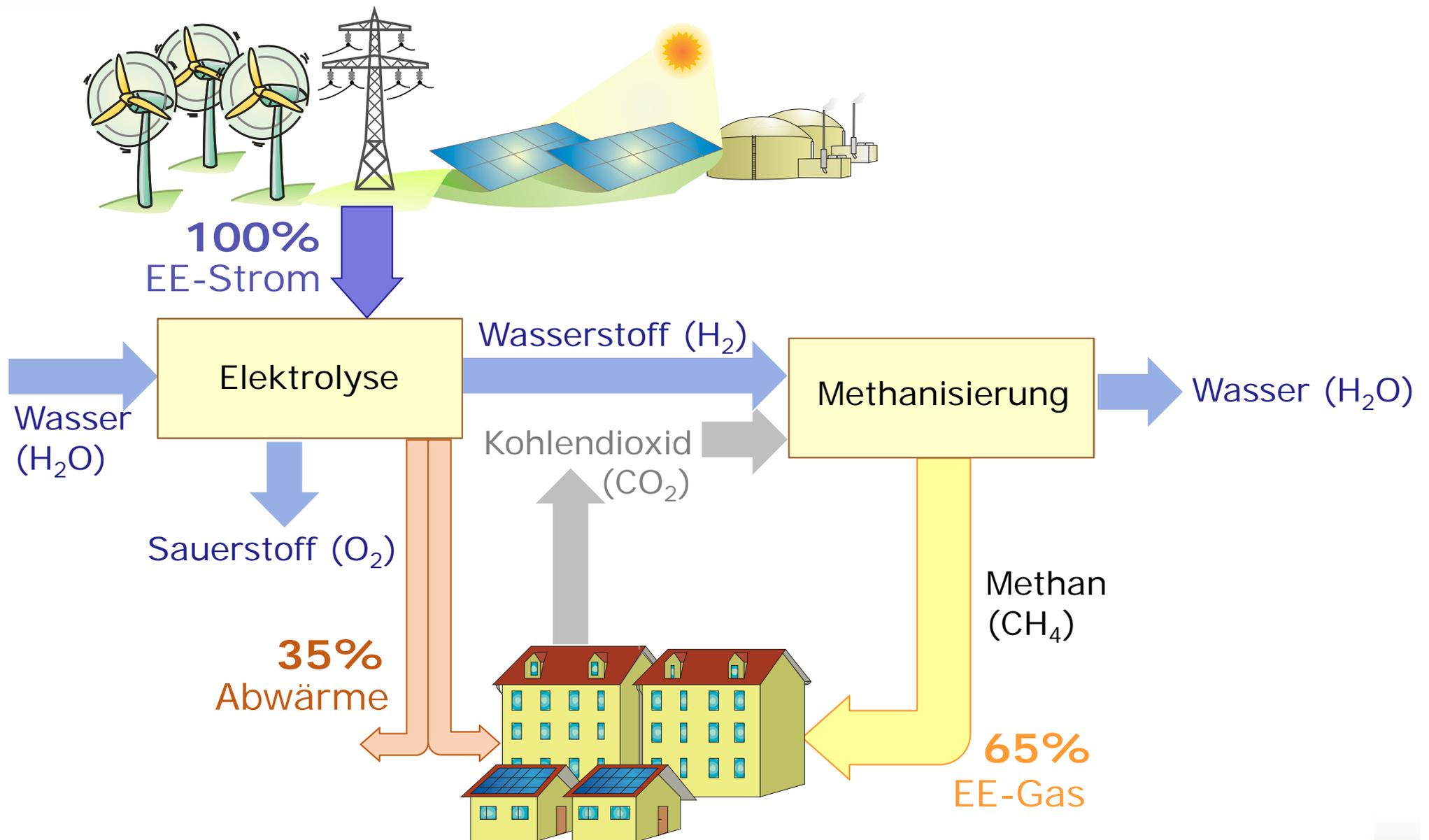
# Bausteine einer nachhaltigen Wärmeversorgung



# Energieträger für Raumwärme und Warmwasser

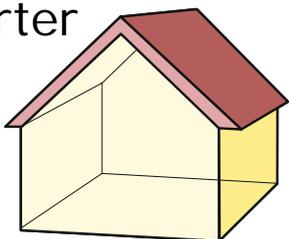


# Prinzip von Power to Gas (P2G)



# Effizienz elektrisch basierter Heizungssysteme

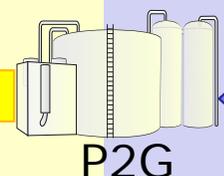
unsanierteter  
Altbau  
30 000  
kWh/a



Gas-  
Brenn-  
wert



Gas



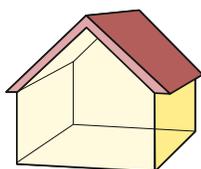
P2G

Strom



46 000  
kWh/a

Sanierteter  
Altbau  
15 000  
kWh/a



Gas-  
Brenn-  
wert



23 000  
kWh/a

KWK  
 $\eta_{el} = 40\%$



10 000 kWh/a

38 000  
kWh/a

Gas-WP  
COP=2



11 500  
kWh/a

Elektro-WP  
COP=3



5000  
kWh/a

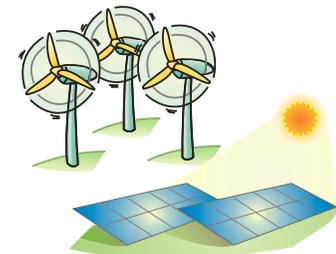
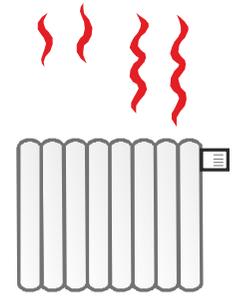
Elektro-WP  
COP=5



3000  
kWh/a

# Sofortmaßnahmen für eine nachhaltige Wärmewende

- ✓ Energetische Gebäudesanierungsrate auf mind. 3 % pro Jahr deutlich erhöhen
- ✓ Verbot von Öl- und Gaskesseln im Neubau
- ✓ Auslauf des Neubaus und Austauschs von Öl- und Gaskesseln sowie KWK-Anlagen in ca. 5 Jahren
- ✓ Pflicht zur Solarenergienutzung bei Neubauten
- ✓ Weiterentwicklung von Wärmepumpen, z.B. auf solarangepasste Betriebsweisen und klimafreundliche Kältemittel
- ✓ 100% regenerative Stromversorgung bis 2040



# Aufbau einer nachhaltigen Mobilität

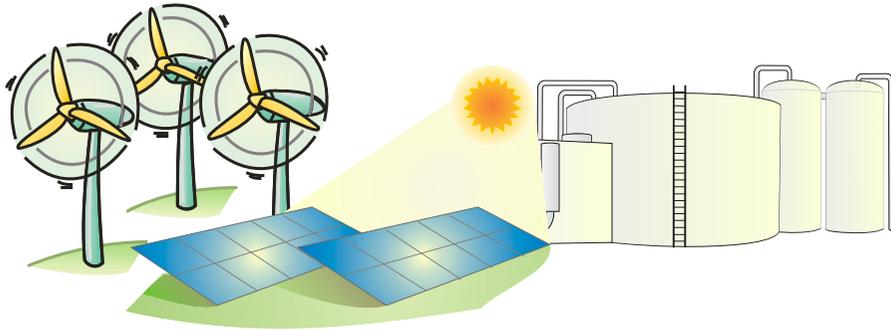
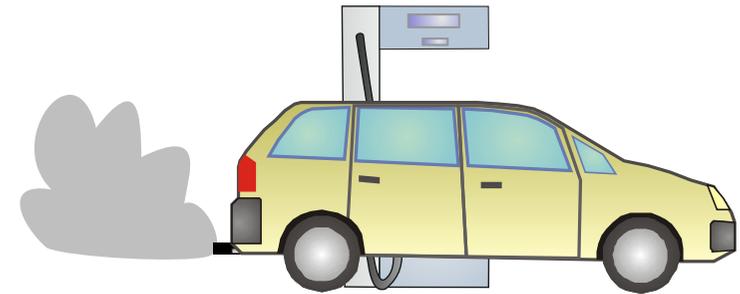


# Klimaverträgliche Mobilitätsvarianten



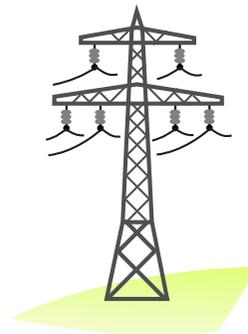
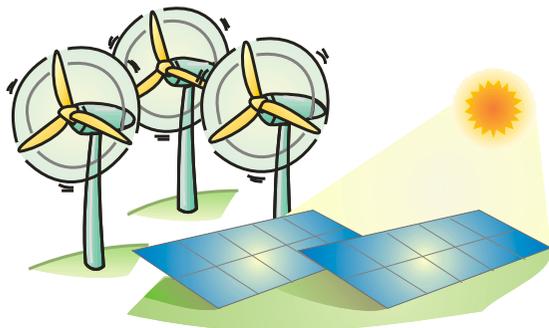
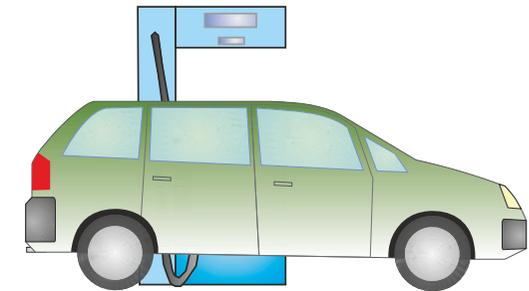
## Biotreibstoffe

- Biodiesel
- Bioethanol
- Biogas

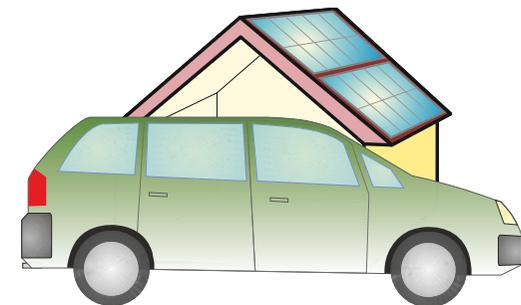


## PtG / PtL

- H<sub>2</sub>
- Methan
- Methanol

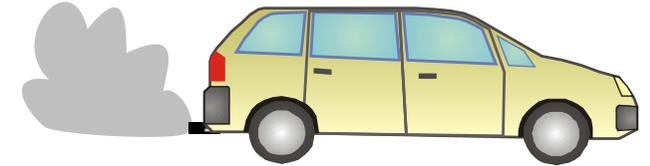
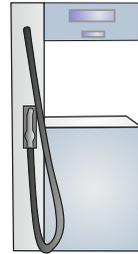


## EE-Strom

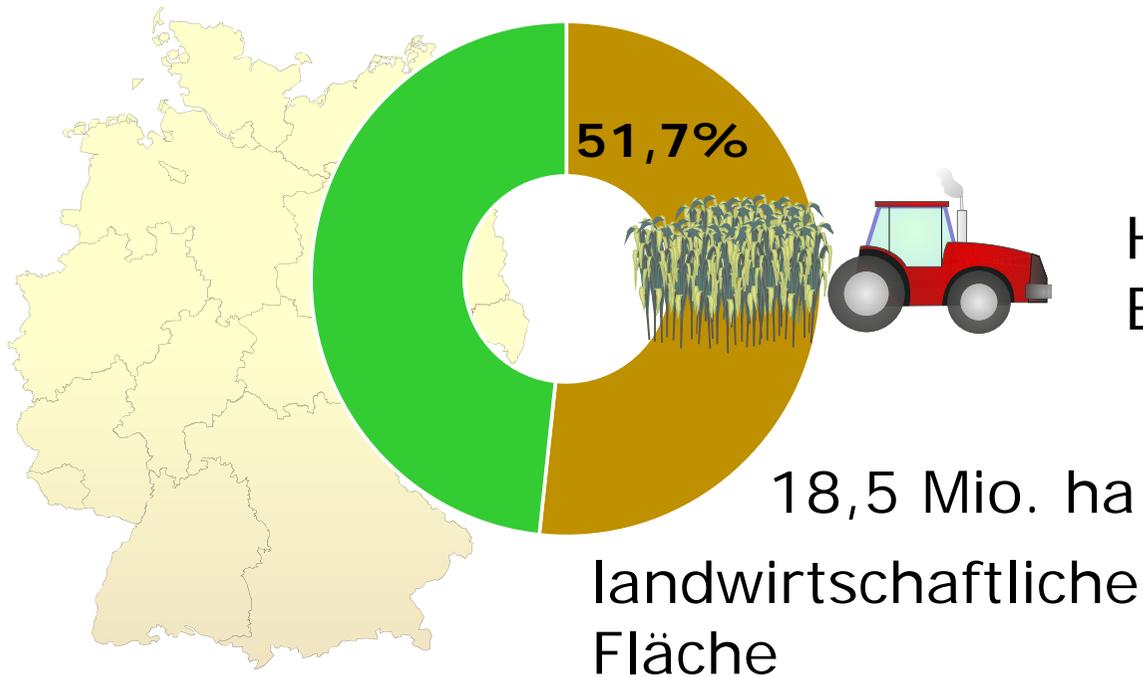
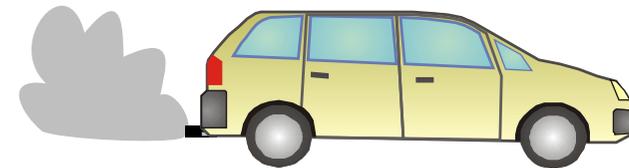
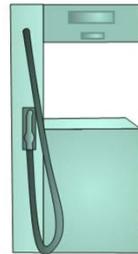


# Potenziale der Biomasse für die Mobilität

Dieserverbrauch  
38 Mrd. l Diesel



Biodieselpotenzial  
28 Mrd. l Biodiesel

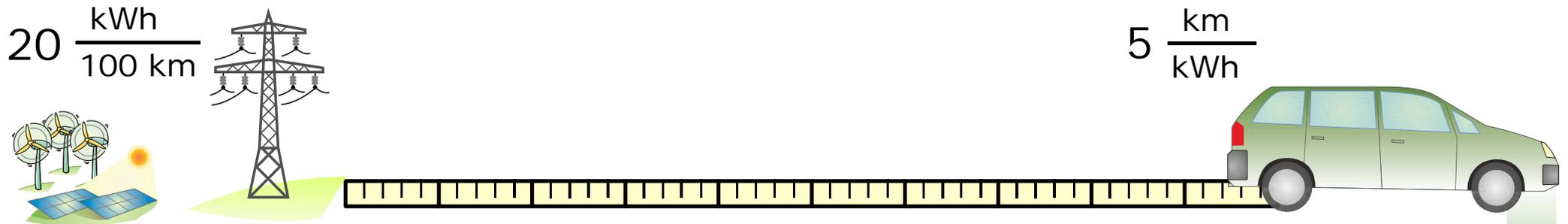
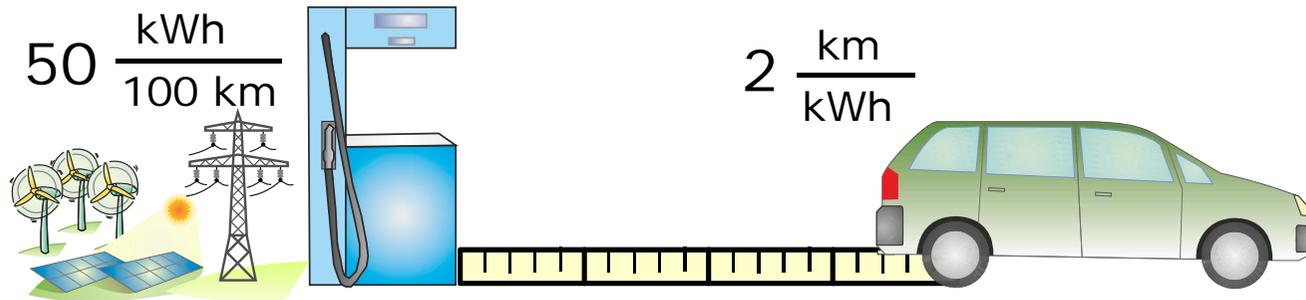
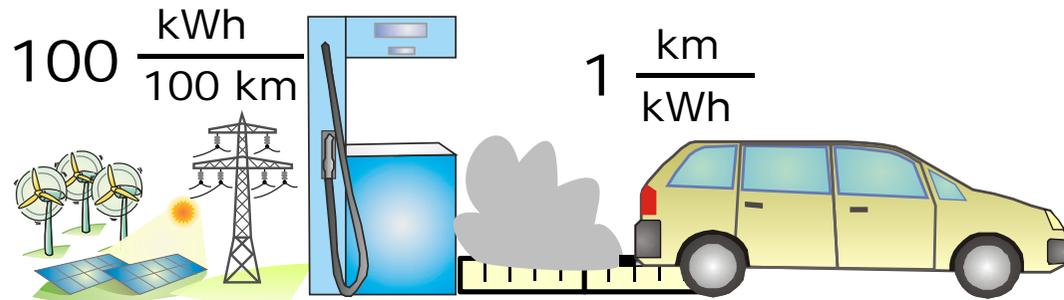
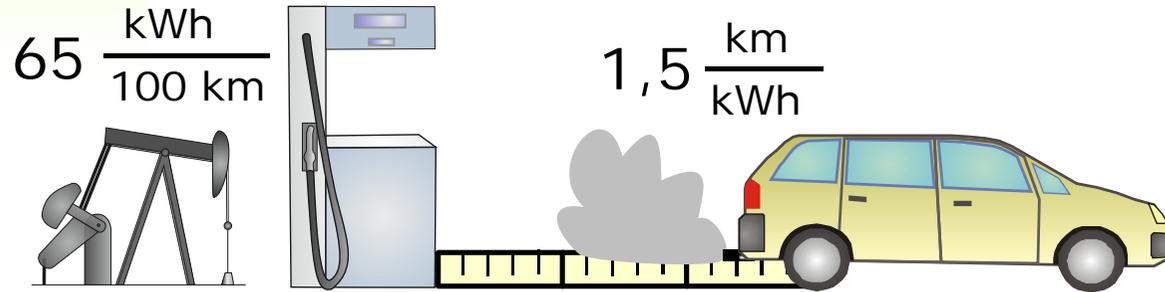


Hektarertrag  
Biodiesel:

1500  $\frac{\text{Liter}}{\text{ha}}$

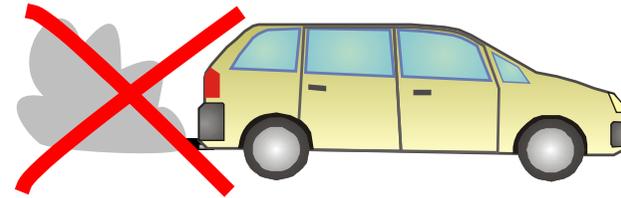
Daten: UBA, FNR  
Stand 2014

# Effizienzgewinn durch Elektromobilität

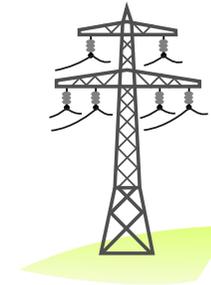


# Sofortmaßnahmen für eine nachhaltige Mobilitätswende

- ✓  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 Schiffverkehrs auf Power-To-Liquid und Biotreibstoffe

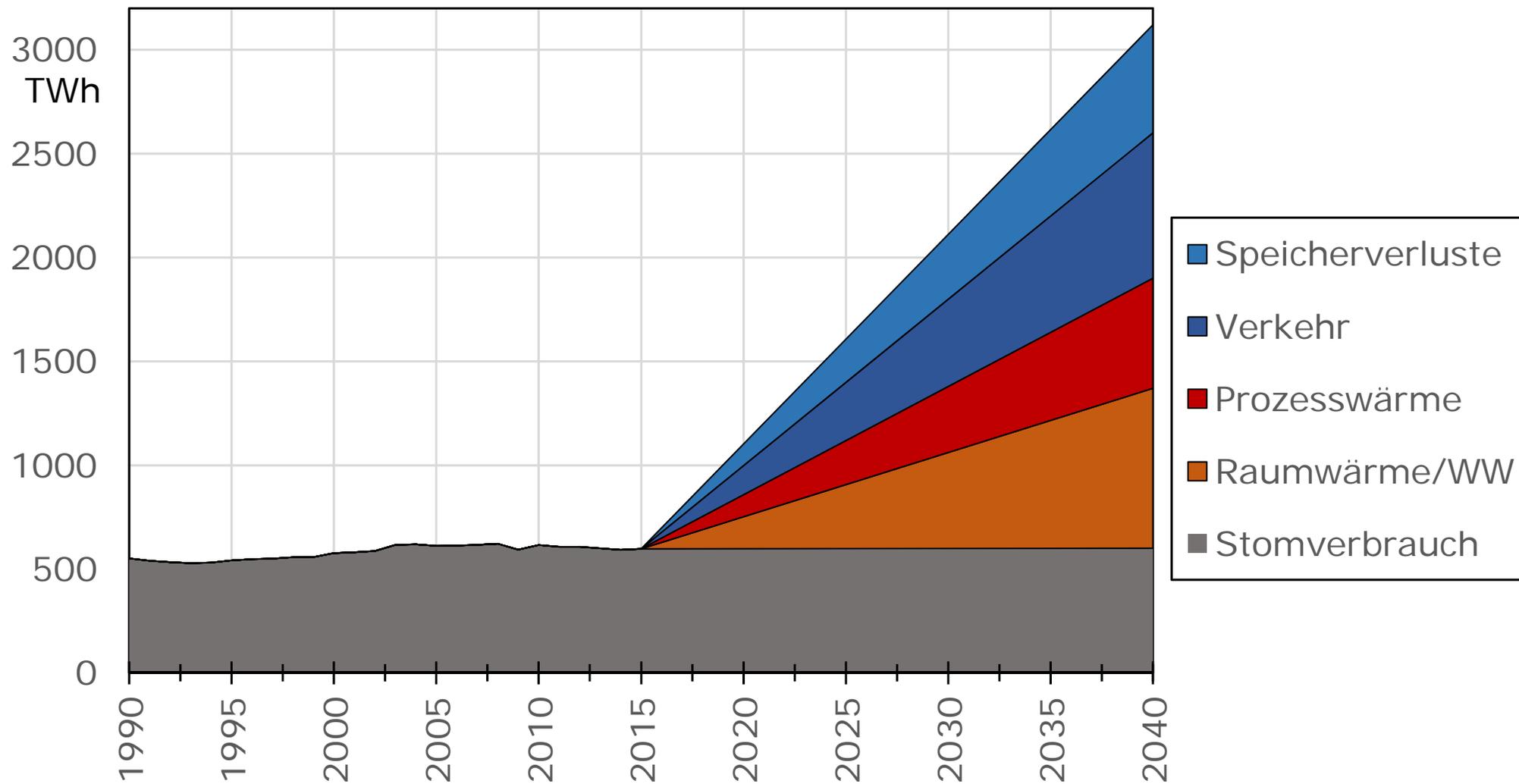


- ✓  100% regenerative Stromversorgung bis 2040

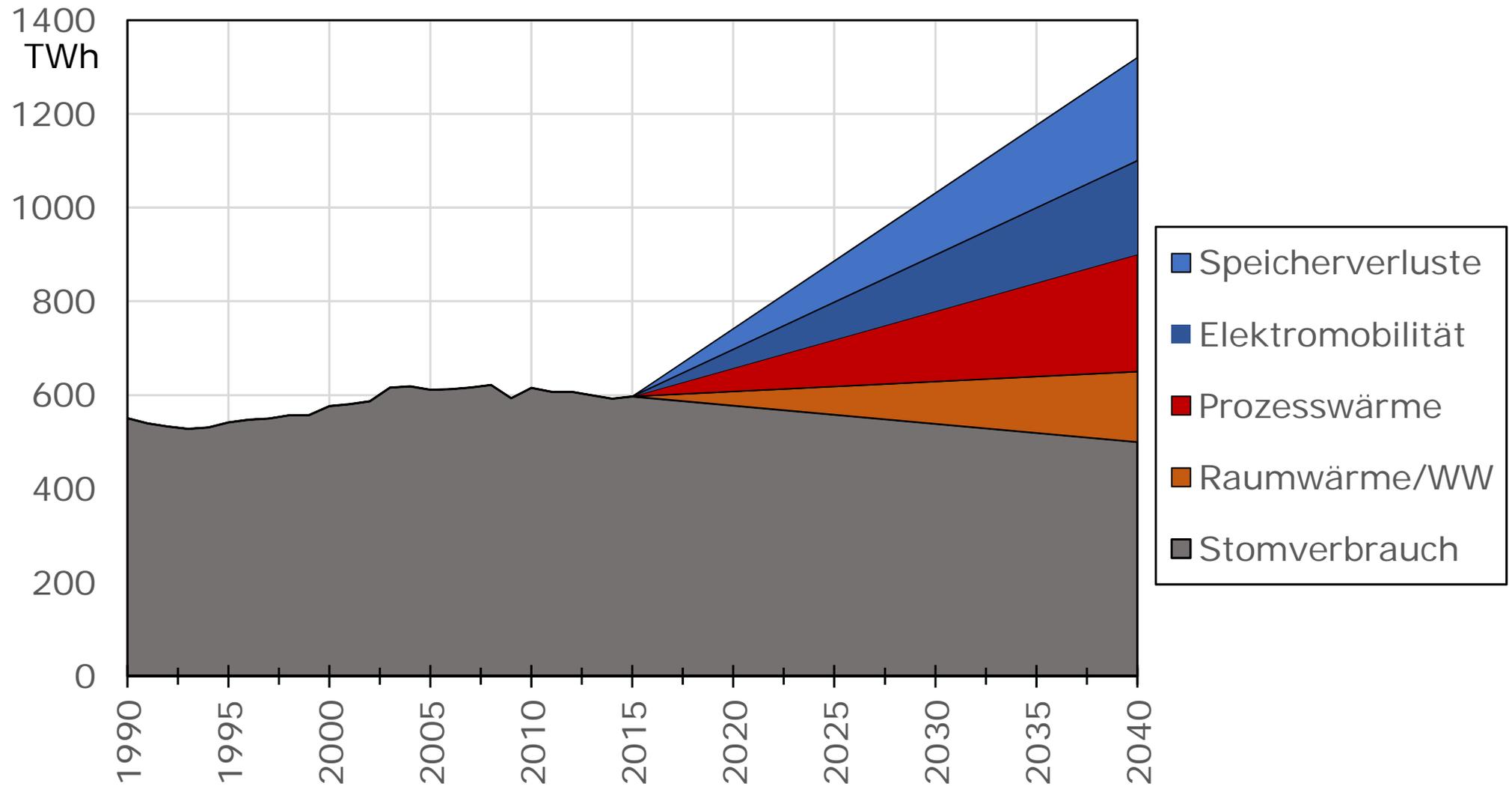
# Aufbau einer klimaverträglichen Stromversorgung



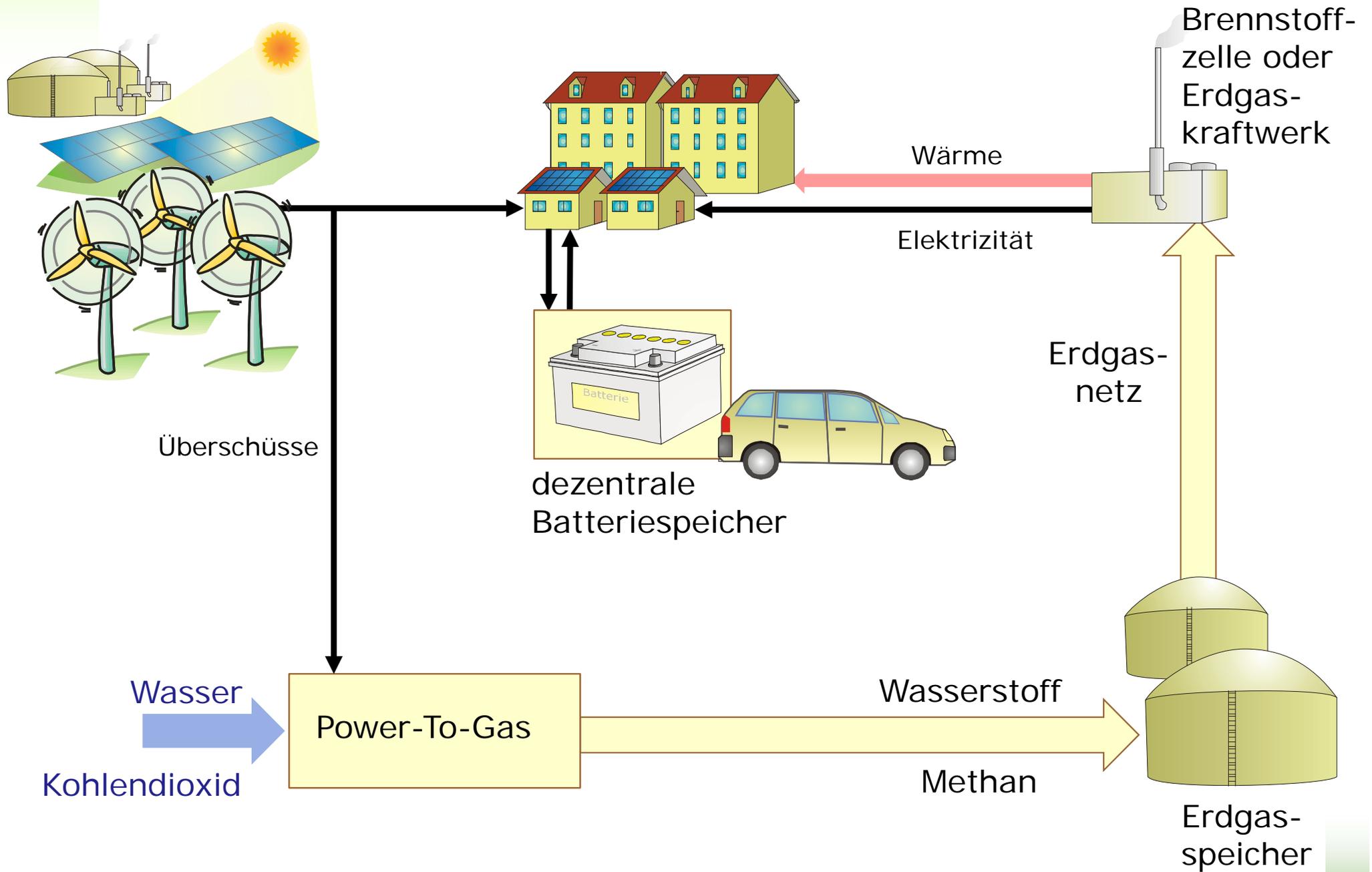
# Explosion des Strombedarfs



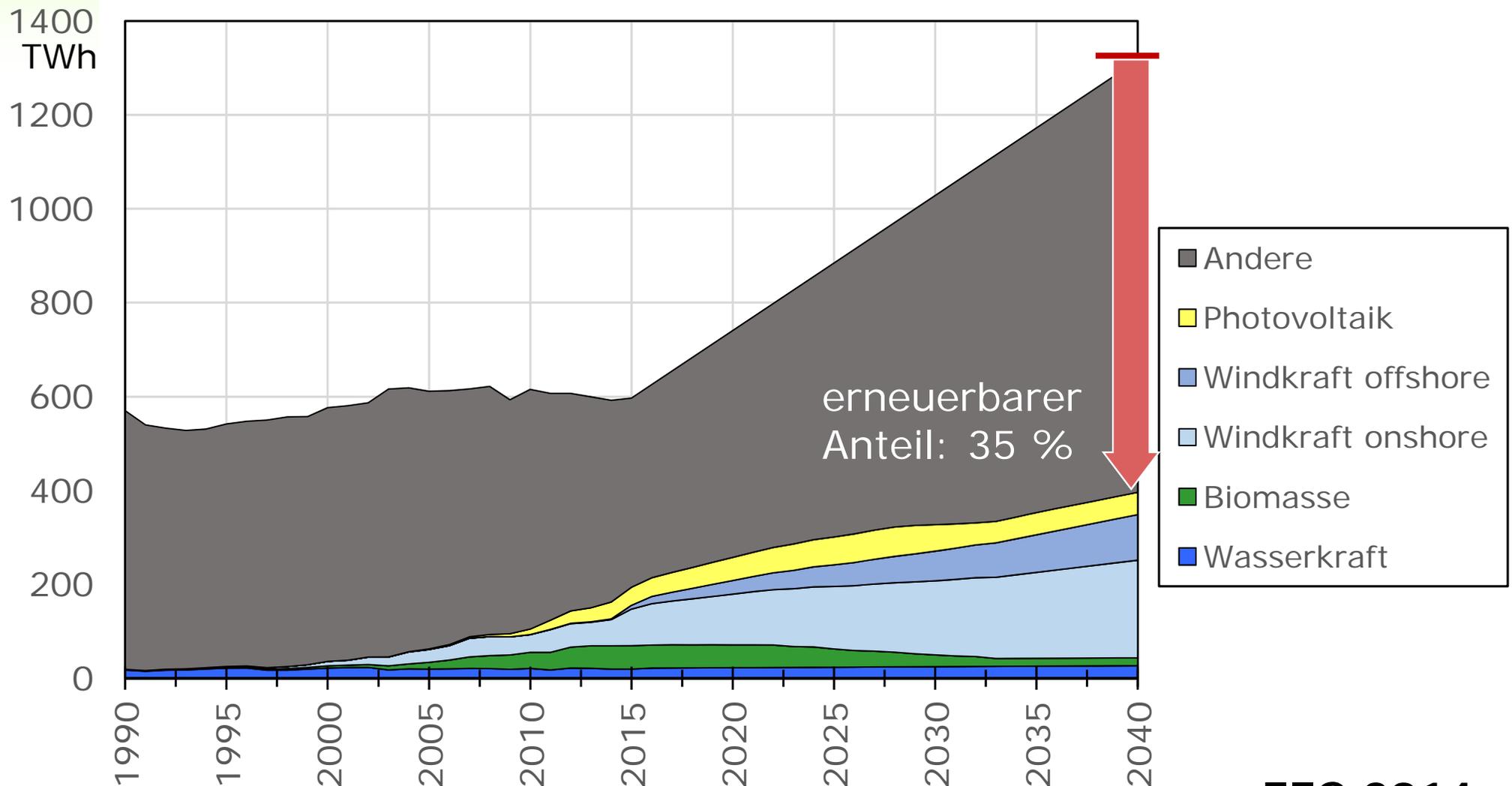
# Reduktion der Zunahme des Strombedarfs



# Neue Speicher für eine regenerative Stromversorgung



# Kein Klimaschutz mit aktuellen Ausbauzielen



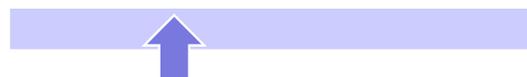
**EEG 2014**

Biomasse



100 MW/a  
(brutto)

Windkraft (onshore)



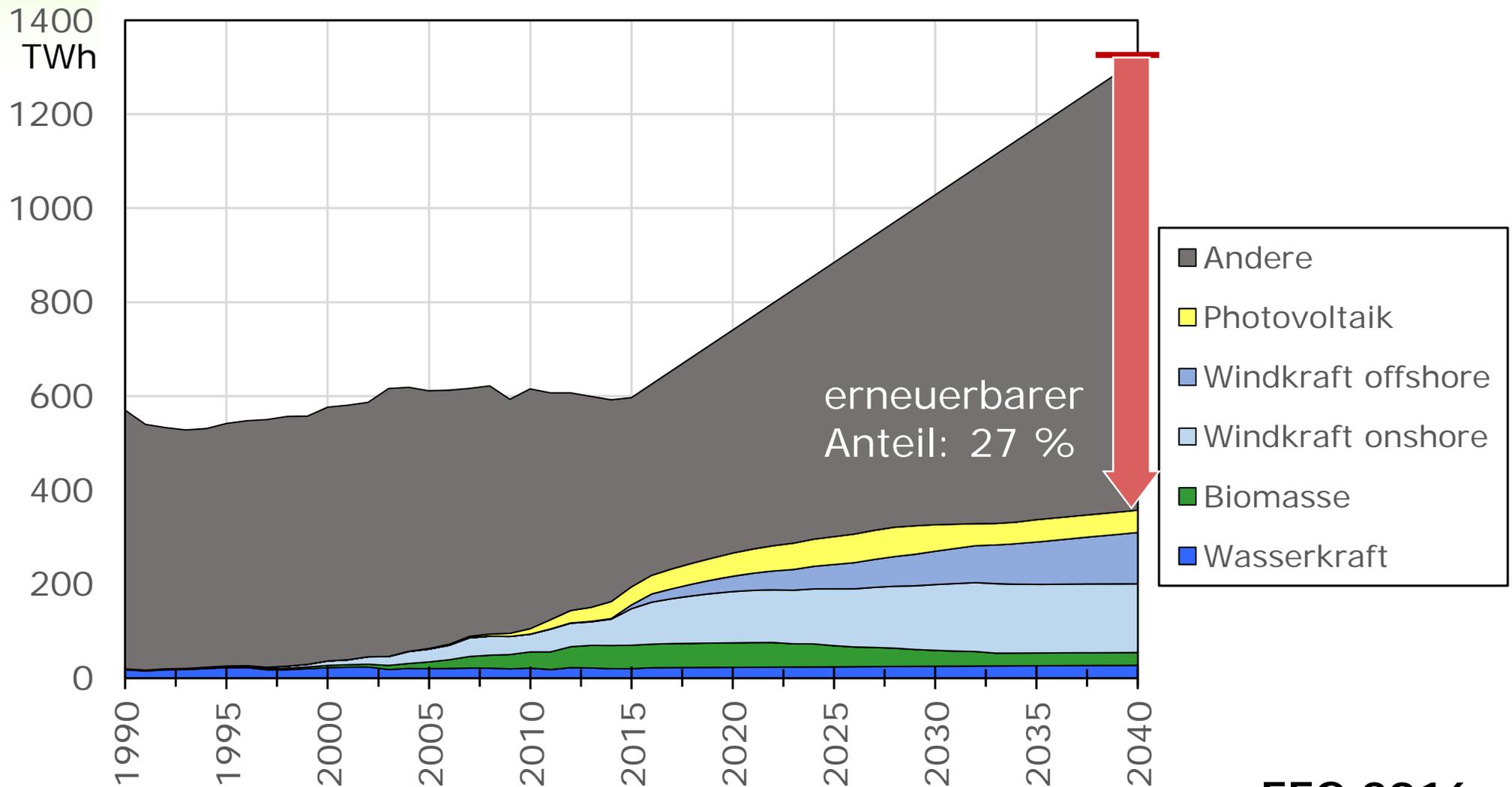
2500 MW/a  
(netto)

Photovoltaik



2500 MW/a  
(brutto)

# Kein Klimaschutz mit aktuellen Ausbauzielen



**EEG 2016**

Biomasse



200 MW/a  
(brutto)

Windkraft (onshore)



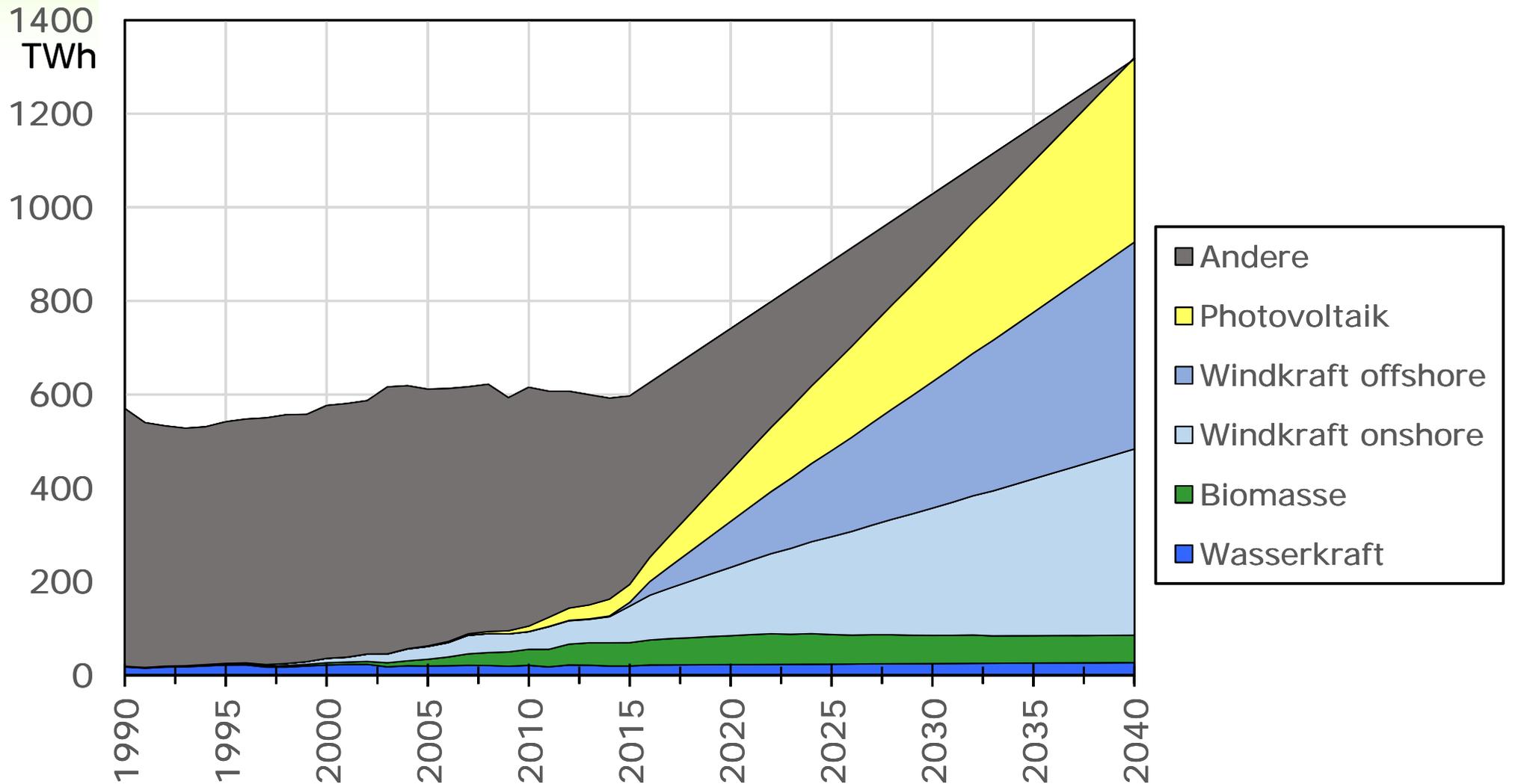
2900 MW/a  
(brutto)

Photovoltaik



2500 MW/a  
(brutto)

# Klimaverträgliche Stromversorgung für Deutschland



Biomasse



200 MW/a (brutto) → 500 MW/a (brutto)

Windkraft (onshore)



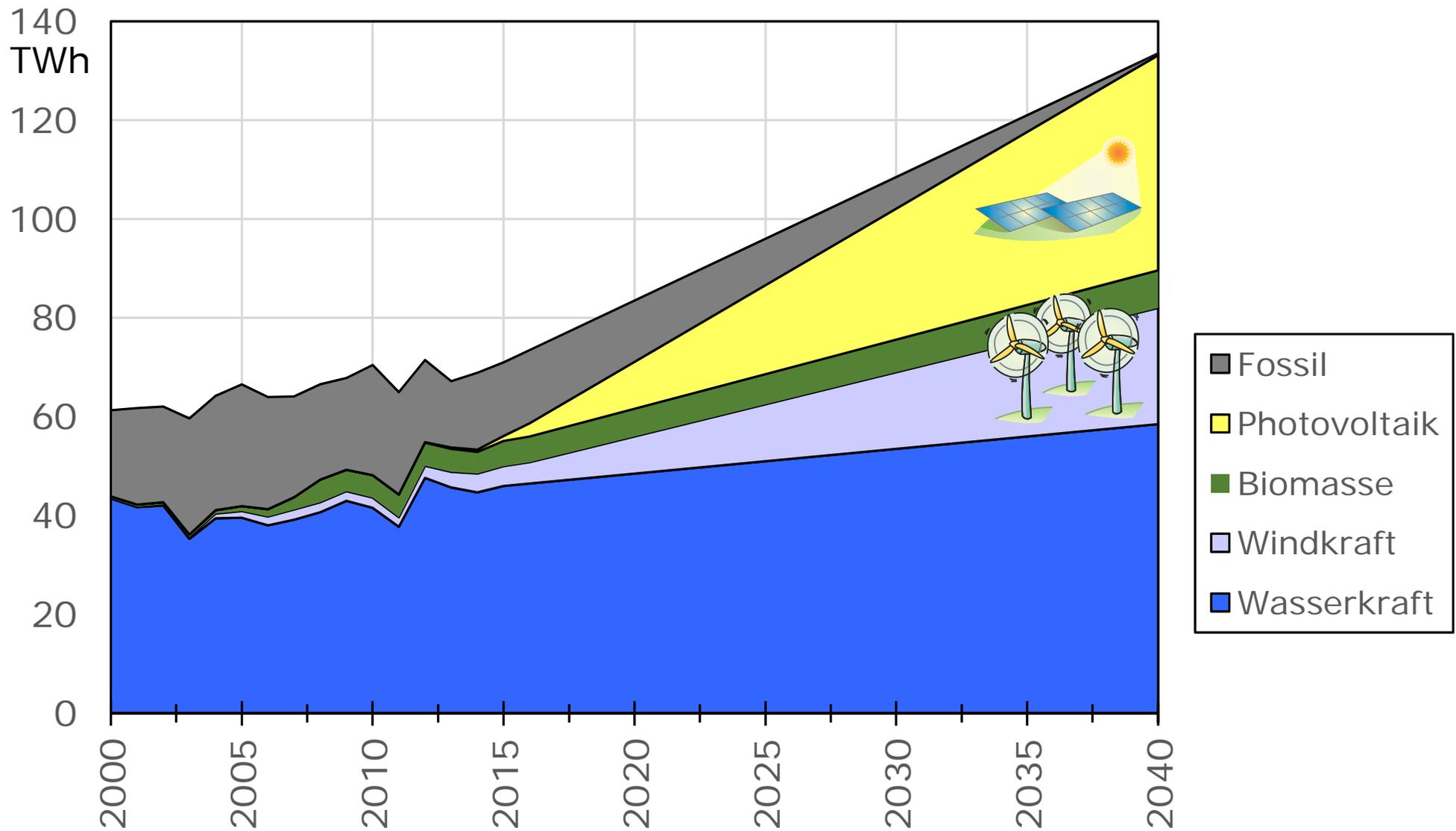
2900 MW/a (brutto) → 6300 MW/a (netto)

Photovoltaik



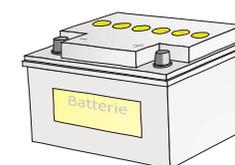
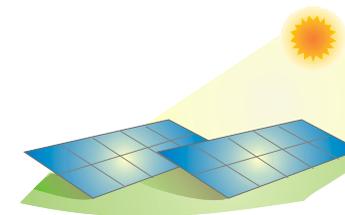
2500 MW/a (brutto) → 15000 MW/a (netto)

# Klimaverträgliche Stromversorgung für Österreich



# Sofortmaßnahmen für eine nachhaltige Stromwende

- ✓  Steigerung des jährlichen Zubaus der Photovoltaik um den Faktor 10
- ✓  Pflicht zur Solarenergienutzung bei Neubauten
- ✓  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



100%

# Um die Lebensgrundlagen unserer Kinder zu erhalten...



Quelle: Oxfam East Africa / Wikimedia Commons

...brauchen wir nicht nur eine laue Energiewende.



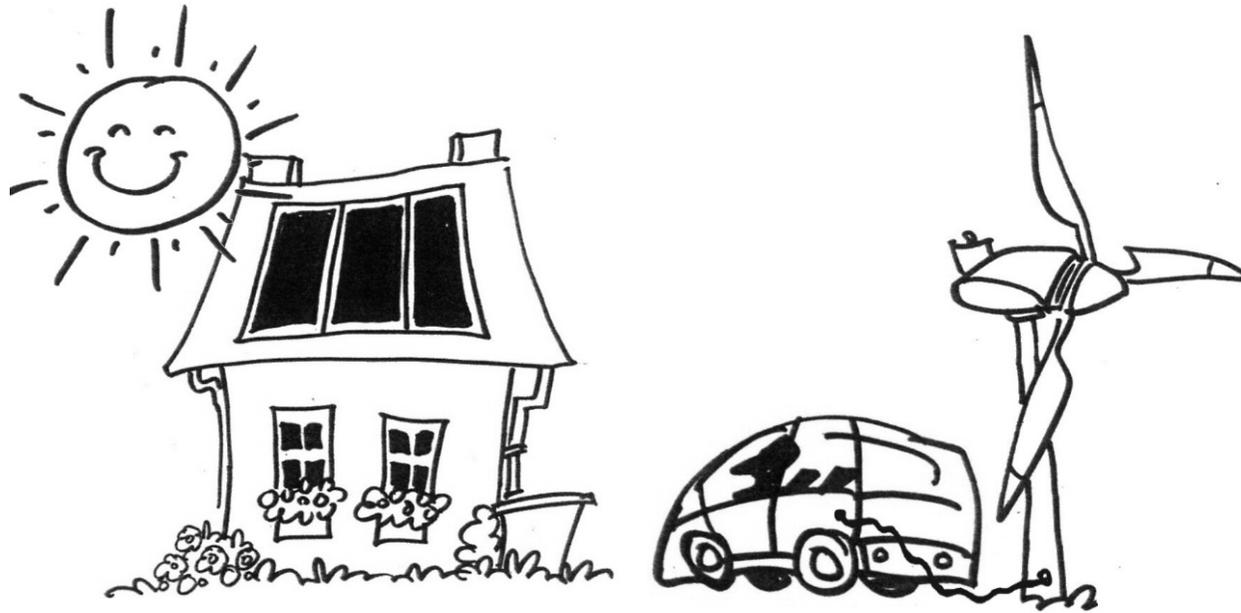
# Wir brauchen eine echte Energierevolution!



Quelle: rexergie e.V., Kassel

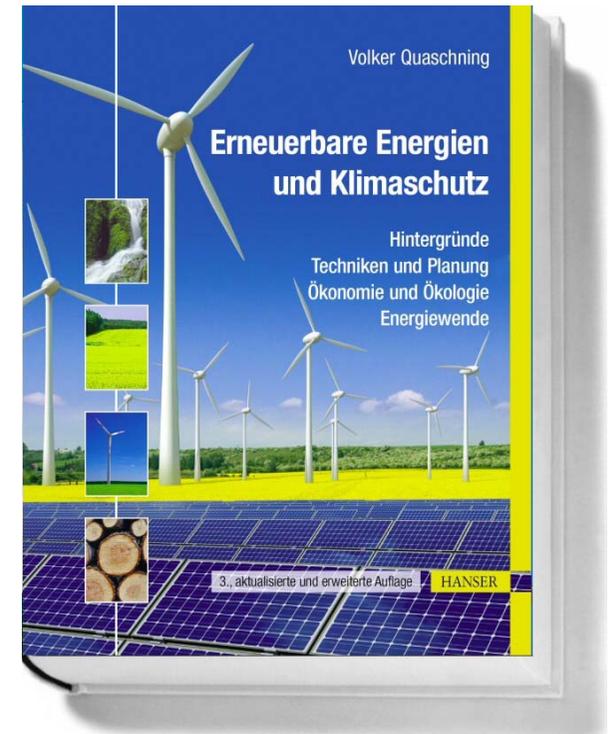
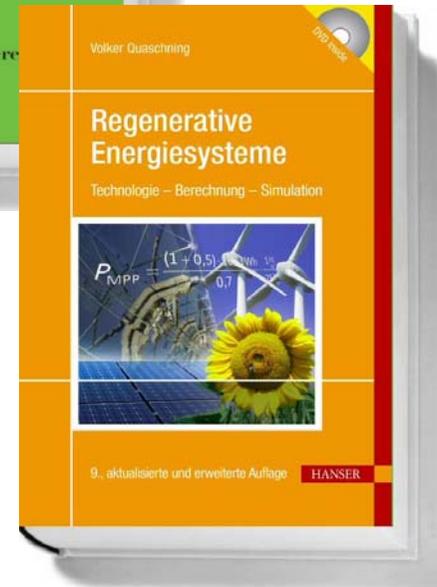
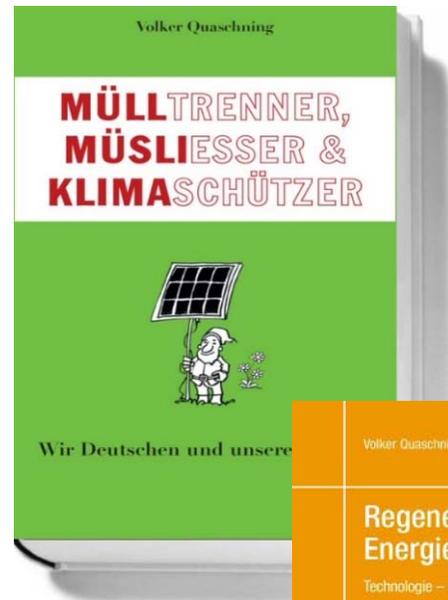
Nur gemeinsam können wir es schaffen, ...

**...die Energierevolution**  
zum Erfolg zu führen und  
die **globale Erwärmung stoppen.**



**Lassen Sie uns gemeinsam den  
Planeten retten.**

# Zum Weiterlesen...



[www.volker-quaschning.de](http://www.volker-quaschning.de)



[youtube.com/c/VolkerQuaschning](https://youtube.com/c/VolkerQuaschning)

