

# Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-Neutralität: - Technik ist nicht alles -

Armin Raatz, KEEA

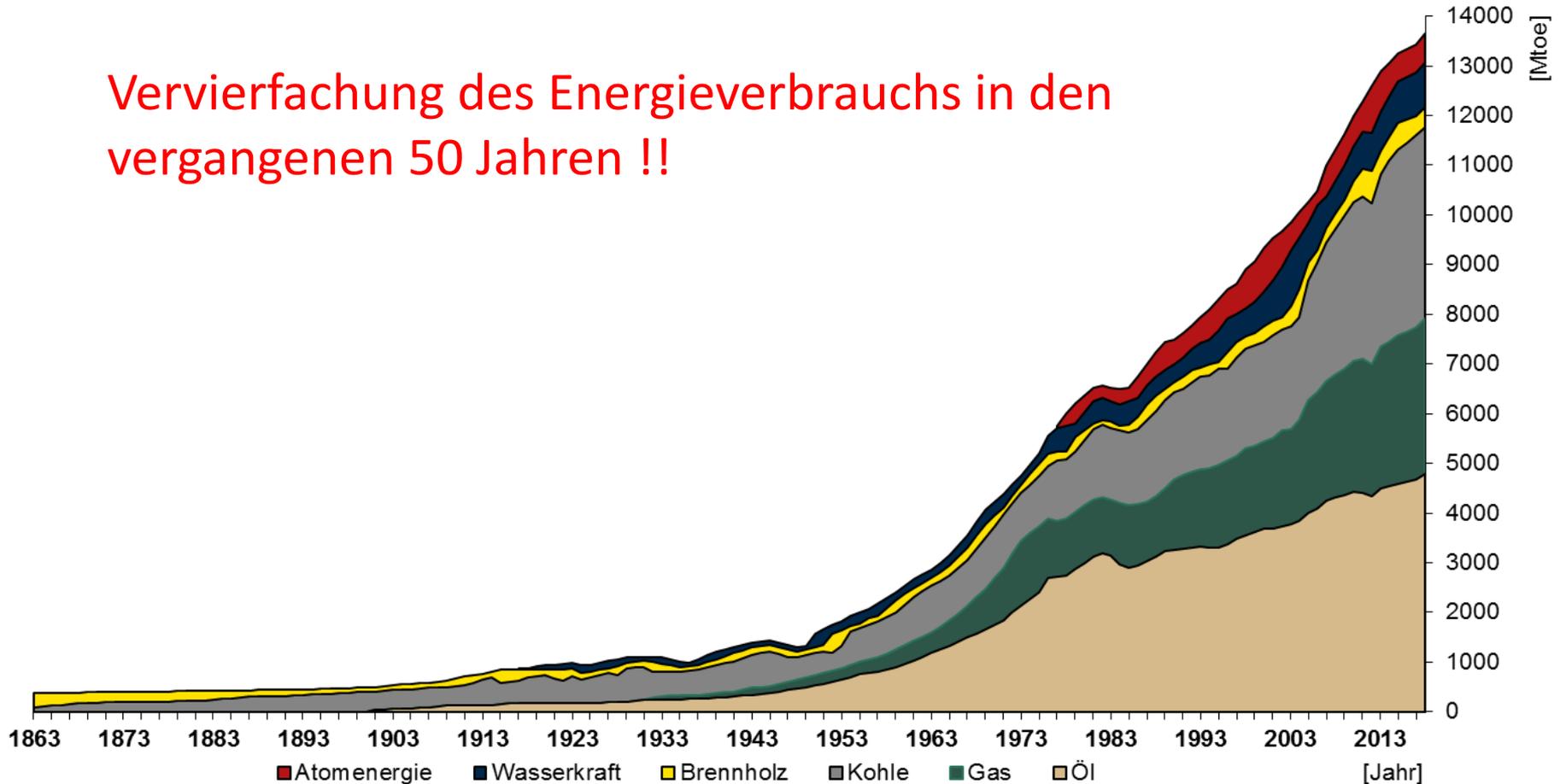


# Agenda

- Warum CO<sub>2</sub>-Neutralität ?
  - Energiebedarf der Welt / Entwicklung CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre
  - Herausforderungen der Zukunft
  - Nachhaltigkeitsstrategie Hessen:  
CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung
  
- Technik ↔ Nutzerverhalten
  - Wärme
  - Strom
  
- Zusammenfassung/Ausblick

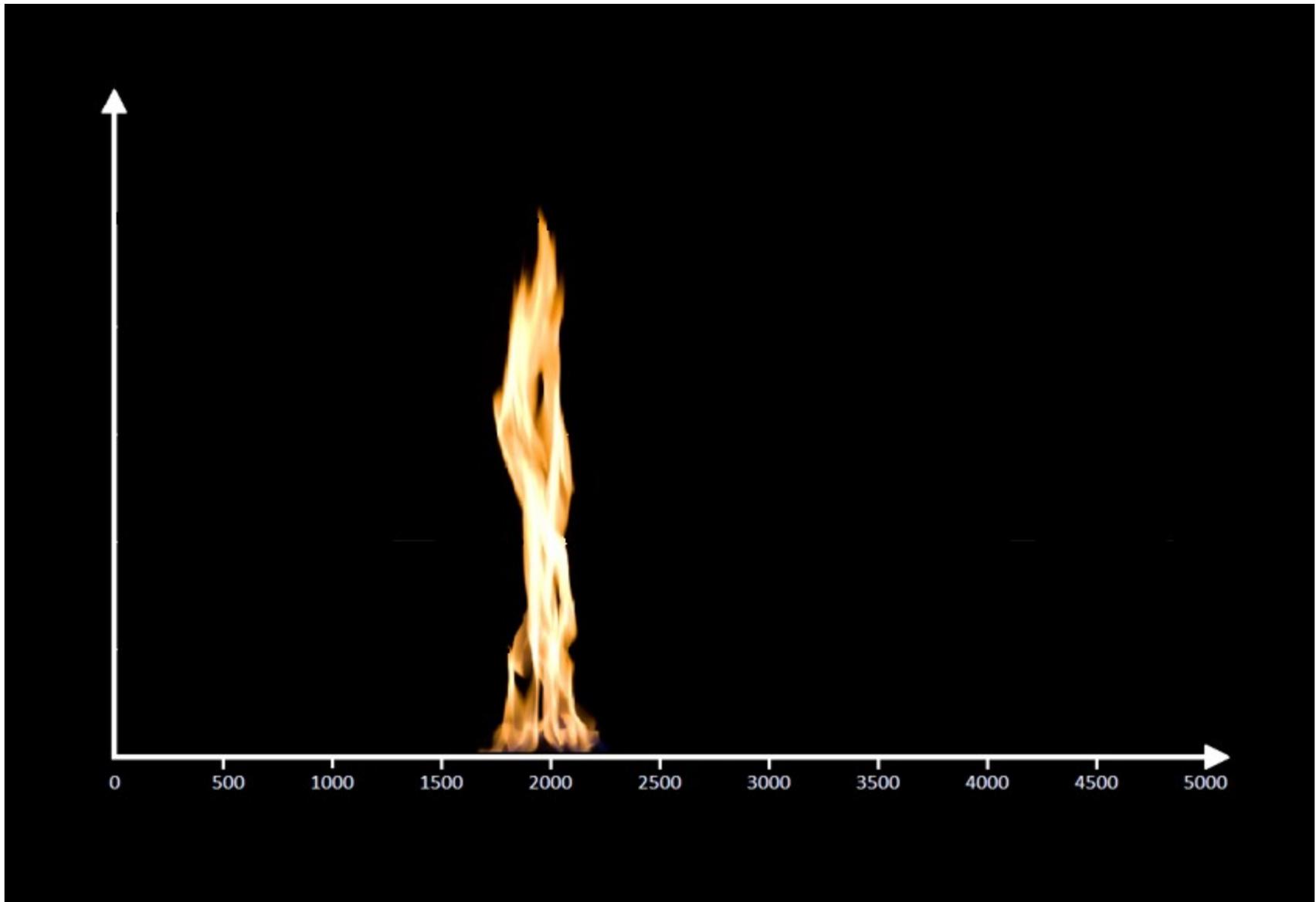
# Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs nach Energieträgern

Vervierfachung des Energieverbrauchs in den vergangenen 50 Jahren !!



Eigene Darstellung KEEA, Daten IEA

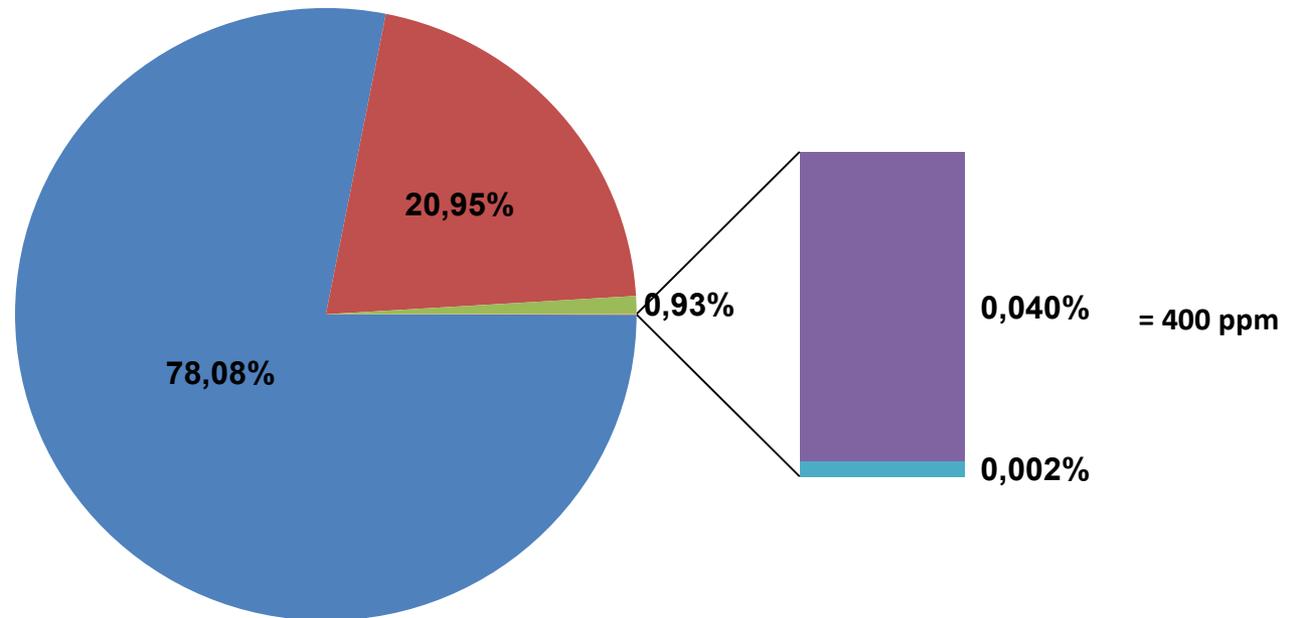
# Energie aus Kohlenstoff im Maßstab der Jahrtausende



Quelle: KEEA 2017

# Zusammensetzung der Atmosphäre

## CO<sub>2</sub>: kleiner Anteil / große Wirkung



■ Stickstoff ■ Sauerstoff ■ Argon ■ Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub> ■ weitere Spurengase

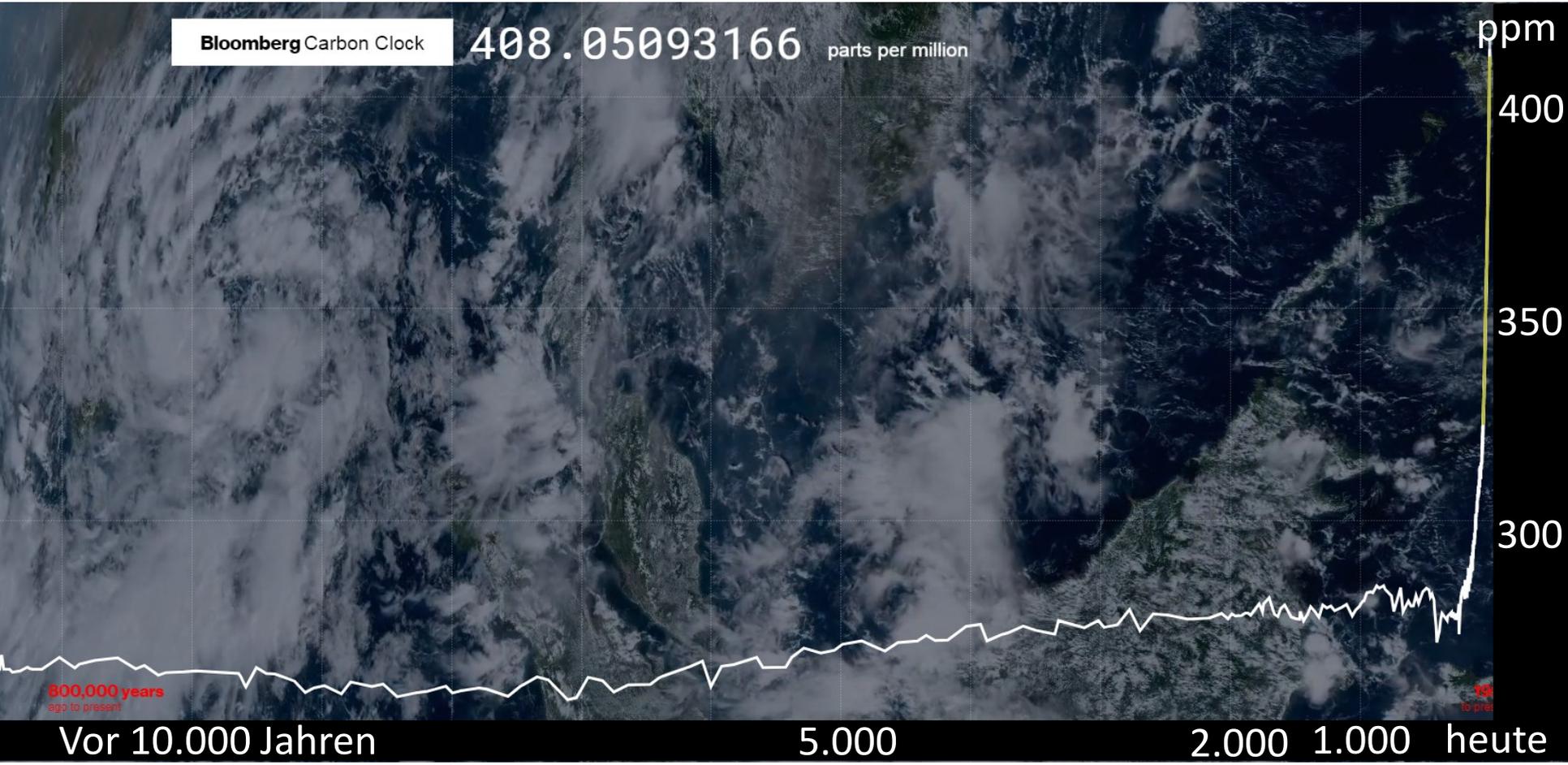
Weitere Spurengase in der Atmosphäre : Helium, Neon, Methan, Krypton, u.a.



# CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre (Zeitraum 55 Jahre)



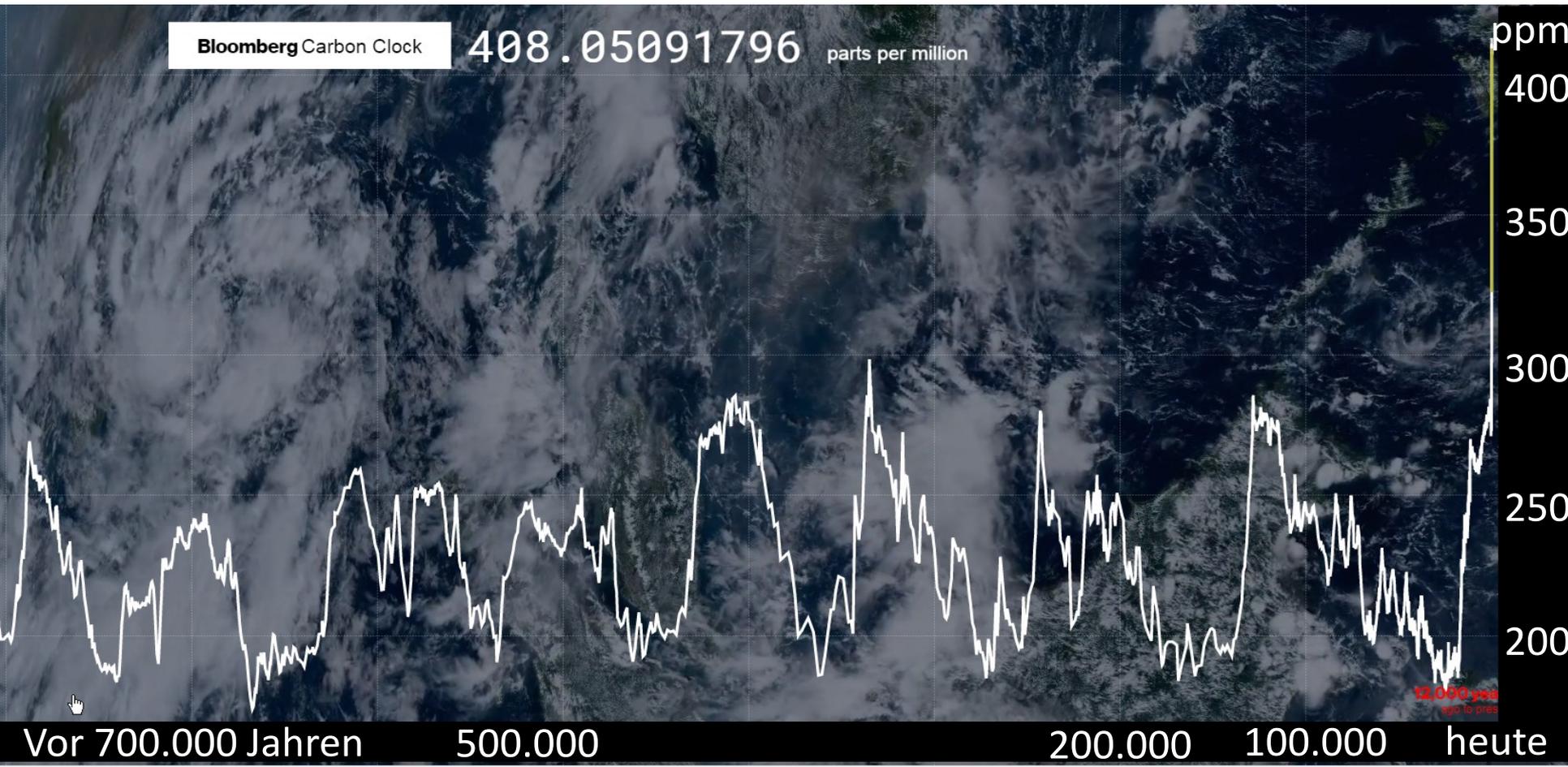
# CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre (Zeitraum 10.000 Jahre)



<https://www.bloomberg.com/graphics/carbon-clock/>



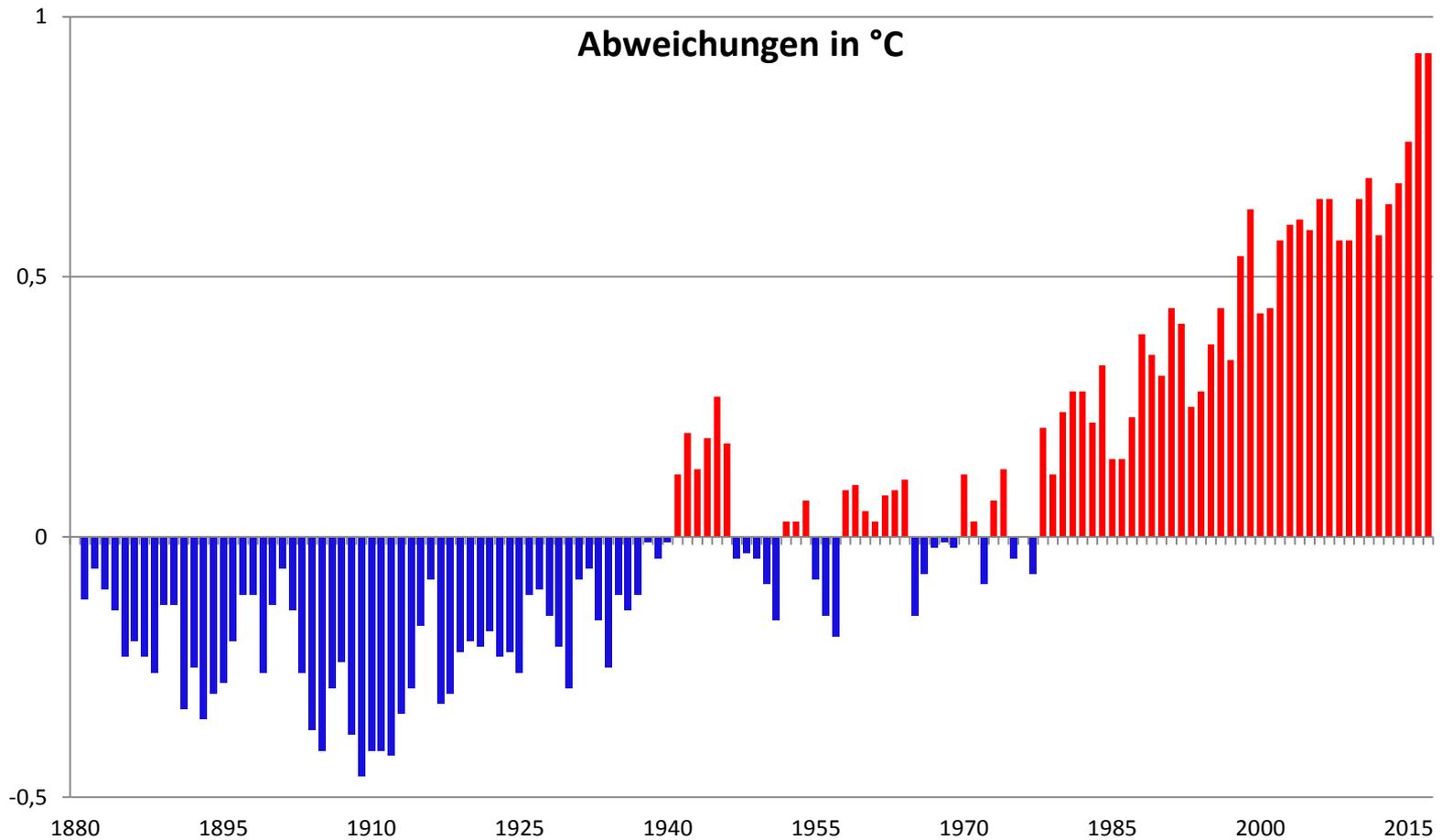
# CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre (Zeitraum 800.000 Jahre)



<https://www.bloomberg.com/graphics/carbon-clock/>



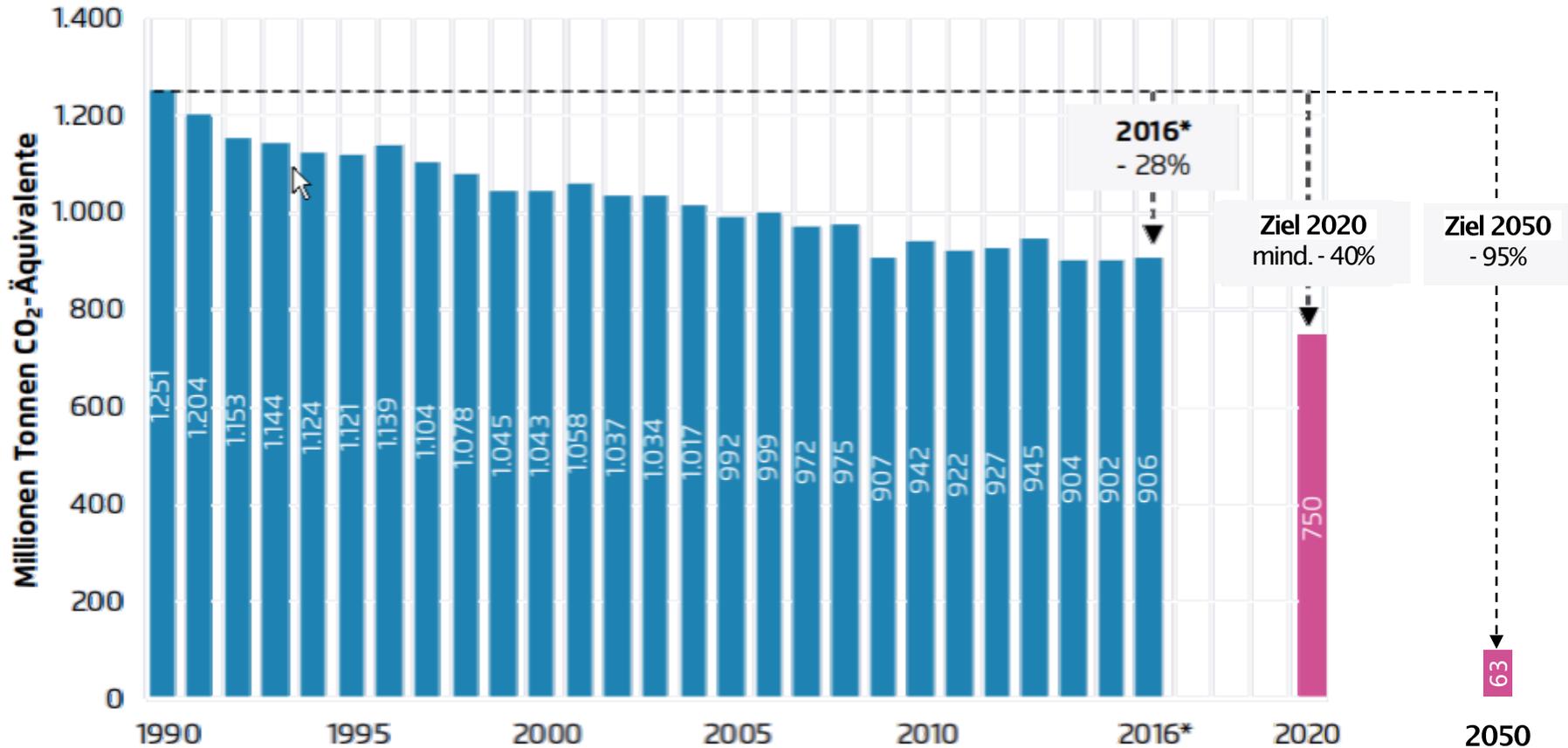
# Jährliche Abweichungen der Land- und Ozeantemperatur weltweit



Eigene Darstellung KEEA, Daten: National Centers for Environmental Information (2017)



# Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland im Zeitraum 1990 bis 2016; Ziele bis 2050



\* Vorläufige Angaben

Quelle: Agora Energiewende 9/2017 nach Umweltbundesamt 2017



# Nachhaltigkeitsstrategie Hessen

## CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung

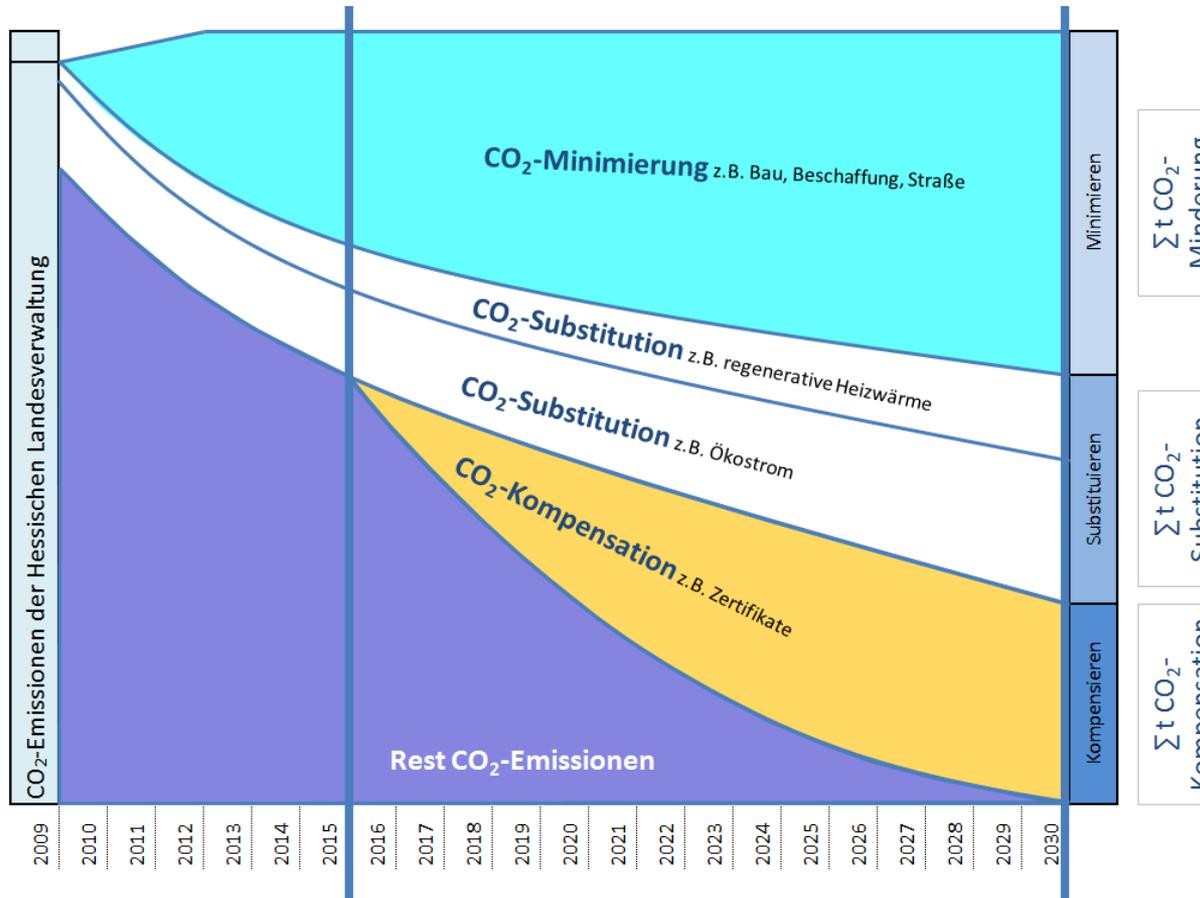




- Reduktion des Energieverbrauchs durch Minderungsmaßnahmen in den Bereichen Gebäude, Beschaffung und Mobilität
- Substitution des verbleibenden Energieverbrauchs
- Kompensation der unvermeidbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Regelmäßige Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanzen
- Öffentlichkeitsarbeit

# CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung

minimieren – substituieren – kompensieren



# CO<sub>2</sub>-neutrale Landesverwaltung

## Energieeffizienzplan 2030

1.

### Neubaustandards

Gebäudehülle  
EnEV 2009  
minus 50 %

Primärenergie-  
bedarf  
EnEV 2009  
minus 30/50/70 %

2.

### Bestandssanierung

EnEV 2009  
Neubau-Standard

3.

### Nutzung/Betrieb

Einsparpotentiale  
bis zu 10 %

# Grundsätzliche Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele

**Reduktion des Energieeinsatzes in alle Bereichen um 50%**

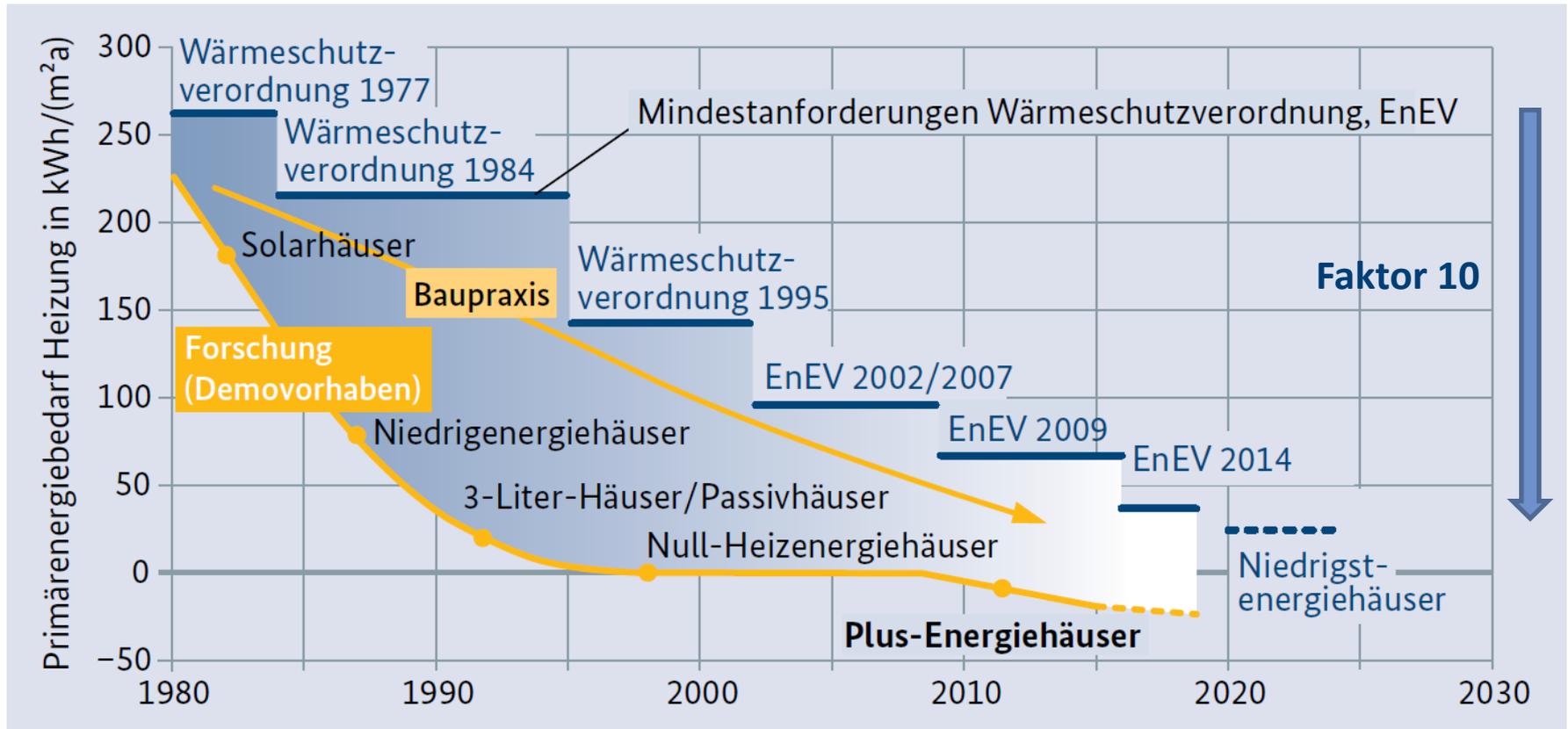
*Nur dann ist das möglich:*

**Deckung des Energiebedarf weitestgehend aus  
Erneuerbaren Energien (Sonne, Wind, Biomasse, etc.)**

# Technische Möglichkeiten

# Technische Möglichkeiten Gebäude

Entwicklung der energetischen Anforderungen an Neubauten



Quelle: Fraunhofer IBP



# Technische Möglichkeiten Stromeffizienz



Quelle: Land Hessen, HMWEVL

# Einfluss Nutzerverhalten

# Einfluss Nutzerverhalten Heizung

## Beispiel: Ludmilla Wohnpark Landshut



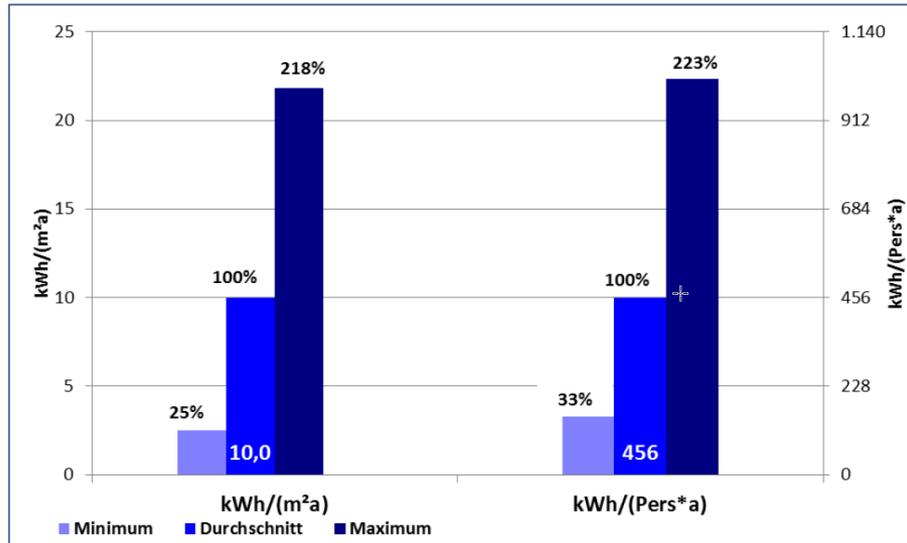
Quelle: BINE Projektinfo 1/2016



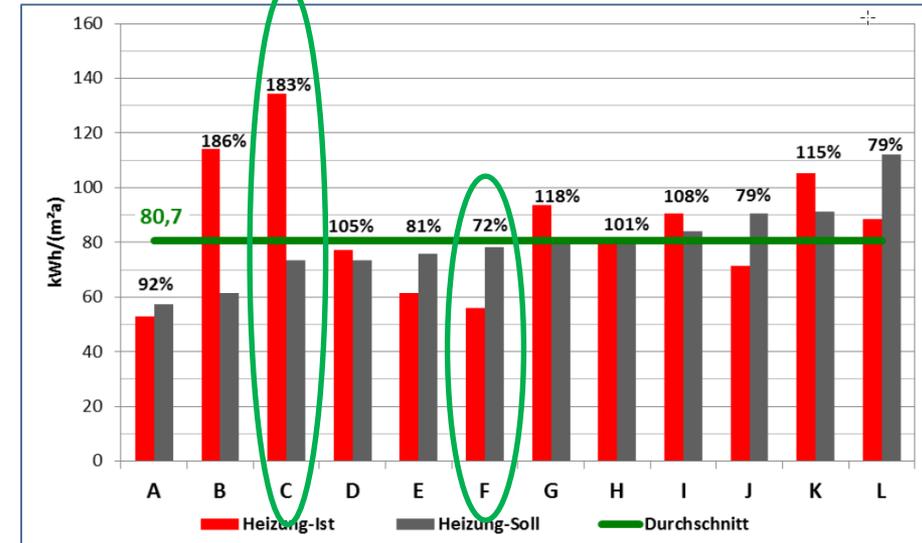
# Einfluss Nutzerverhalten Heizung

## Beispiel: Ludmilla Wohnpark Landshut

Vergleich Verbrauch/Berechnung Warmwasser



Vergleich Verbrauch/Berechnung Heizenergie



Quelle: Schlussbericht Plusenergiesiedlung Ludmilla-Wohnpark Landshut TU Dresden 2015

=> Das Nutzerverhalten hat auf den tatsächlichen Verbrauch einen großen Einfluss



# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Heizen Geld und CO<sub>2</sub> sparen



## Räume bedarfsgerecht beheizen

- Betriebszeiten und Temperaturen dem Bedarf anpassen
- Das Thermostat nicht voll aufdrehen! Der Raum wird nicht schneller warm, wenn das Thermostat auf der höchsten Stufe steht !
- Die mittlere Stufe 3 entspricht 20 Grad. Bei einer fünfstufigen Skala liegen zwischen jeder Stufe etwa 4 Grad Celsius.
- Energieeffizientes Heizen vermindert den Ausstoß von CO<sub>2</sub> um durchschnittlich **190 kg pro Jahr**. In einem Einfamilienhaus mit 150 m<sup>2</sup> beträgt die Ersparnis **pro Jahr 60 Euro**.

Quelle: CO<sub>2</sub>-Online

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Heizen Geld und CO<sub>2</sub> sparen



## Raumtemperatur absenken

- Sie können bis zu **225 kg CO<sub>2</sub> im Jahr vermeiden**, wenn Sie die Raumtemperatur in Ihrer Wohnung um **1 Grad absenken**. In einem 125-m<sup>2</sup>-Einfamilienhaus mit Gasheizung können pro Jahr 900 kWh und rund **70 Euro gespart** werden, wenn Sie die Temperatur um ein Grad senken

Quelle: CO<sub>2</sub>-Online

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Heizen Geld und CO<sub>2</sub> sparen

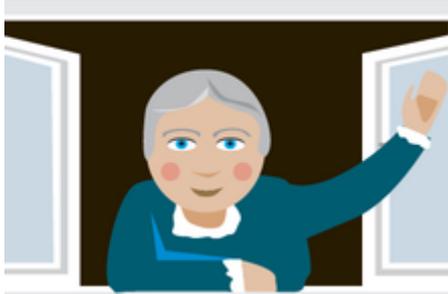


## Heizkörpernischen dämmen und nicht zustellen

- Heizkörper stehen oft in Nischen – das heißt, die Wände dahinter sind sehr dünn. Durch eine entsprechende Dämmung können Sie den Wärmeverlust hinter dem Heizkörper um bis zu 90 Prozent mindern – und Ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um **128 kg** pro Heiznische jährlich verkleinern.
- Sie sparen bei einem Einfamilienhaus mit 12 Heiznischen pro Jahr etwa **470 Euro** für Heizenergie. Bei durchschnittlichen Kosten von 54 Euro je Quadratmeter Dämmfläche zahlt sich die Investition bereits in zwei Jahren aus.

Quelle: CO<sub>2</sub>-Online

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Heizen Geld und CO<sub>2</sub> sparen



## Richtig lüften

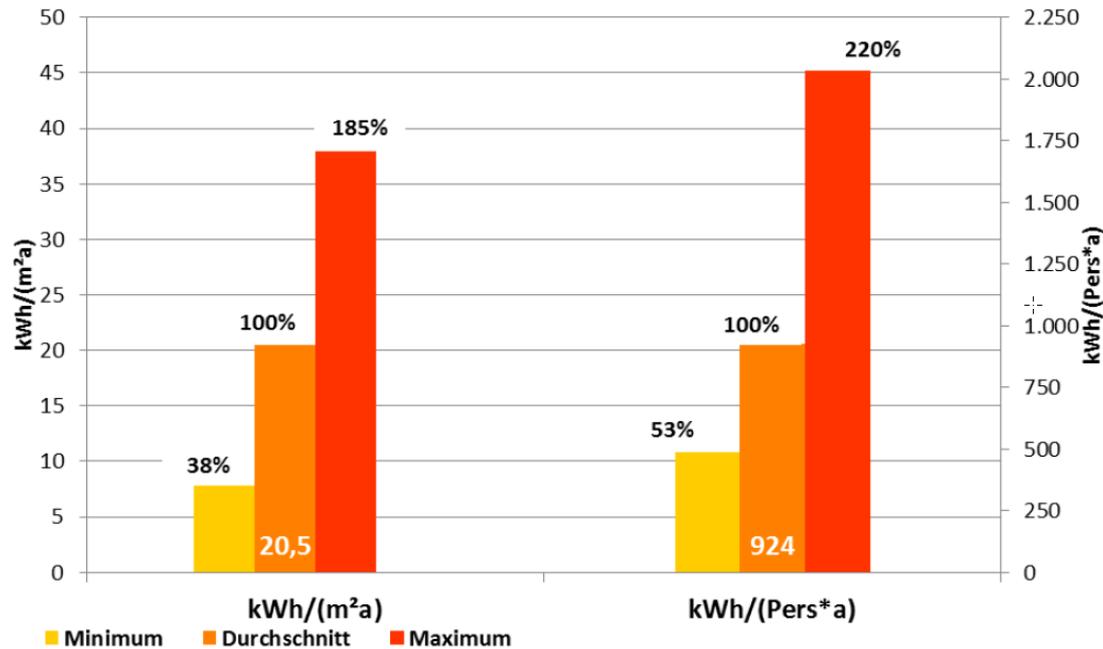
- Wenn schon, denn schon ! Anstatt die Fenster nur zu kippen, besser stoßlüften!  
So wird die Luft in kürzester Zeit ausgetauscht und Sie vermeiden in einem Einfamilienhaus jährlich **bis zu einer halben Tonne CO<sub>2</sub>**. Stoßlüften statt Dauerlüften **spart bis zu 170 Euro im Jahr**.
- Wie lange sollte gelüftet werden?
  - Dezember bis Februar: 5 Minuten
  - März und November 10 Minuten
  - April und September 15 Minuten und
  - Mai und Oktober 20 Minuten, Juni bis August 30 Minuten

Quelle: CO<sub>2</sub>-Online

# Einfluss Nutzerverhalten Stromverbrauch

## Beispiel: Ludmilla Wohnpark Landshut

### Verbrauch Haushaltsstrom pro Quadratmeter und pro Bewohner



Quelle: Schlussbericht Plusenergiesiedlung Ludmilla-Wohnpark Landshut TU Dresden 2015

**=> Das Nutzerverhalten hat auf den Verbrauch einen großen Einfluss**

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Strom Geld und CO<sub>2</sub> sparen



## Es muss nicht immer warmes Wasser sein

- An vielen Waschtischen ist ein elektrischer Warmwasserspeicher installiert (Untertischspeicher).  
Diesen nur betreiben, wenn warmes Wasser gebraucht wird, da sonst Speicherverluste entstehen. Damit lassen sich pro Gerät und Jahr rund **350 kWh Strom und 90 EUR einsparen.**



Quelle: CO<sub>2</sub>-Online

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Strom Geld und CO<sub>2</sub> sparen

## LED-Technik einsetzen

### Leuchtmittel im Vergleich

 > 120°	Glühbirne						
	25 W	40 W	60 W	75 W	100 W		
Lumen	200 lm	400 lm	600 lm	800 lm	1000 lm	1200 lm	1400 lm
LED-Lampe	3 W	6 W	10 W	13 W	17 W		

 < 90°	Halogen						
	20 W	35 W	50 W				
Lumen	100 lm	200 lm	300 lm	400 lm	500 lm		
LED-Lampe	3 W	4,5 W	6 W				

**=> Noch besser: Tageslicht nutzen**

# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Strom Geld und CO<sub>2</sub> sparen

Alles was nicht benötigt wird: Ausschalten !

- Bildschirm
- Kaffeemaschine/Warmhalteplatte
- Standby-Schaltungen

Wenn möglich, Geräte komplett vom Netz trennen: => Steckerleister



© Sergej Toporkov – Fotolia.com

Verbrauch der einzelnen Geräte kann relativ einfach ermittelt werden.



# Maßnahme mit wenig Geld, die auch zuhause beim Strom Geld und CO<sub>2</sub> sparen

Tintenstrahldrucker arbeiten sehr energieeffizient

Typische Leistungsaufnahme von Laser- und Tintenstrahldrucker im Vergleich:

Typ	Druck	Stand-By	Sleep-Modus
Laser	300 W	20 W	3 W
Tintenstrahl	15 W	3 W	1 W

# Fazit

- Die Verminderung bzw. Vermeidung CO<sub>2</sub>-Emissionen ist eine der großen Zukunftsaufgaben der Weltgemeinschaft.
- Nur durch das Zusammenspiel von Technik und Nutzung lassen sich die Potenziale zur CO<sub>2</sub>-Einsparung nutzen.
- Die eigene Erfahrung zeigt:

➤ **Es sind „dicke Bretter zu bohren“**



➤ **Das ändern von Gewohnheiten ist eine echte „Herkulesaufgabe“**



# Die reinste Form des Wahnsinns ist es, alles beim Alten zu belassen und hoffen, dass sich etwas ändert.

(Albert Einstein)

## Kontakt:

Klima und Energieeffizienz Agentur KEEA  
- Armin Ratz, Geschäftsführer -

Heckerstr. 6  
34121 Kassel  
Tel 0561 25770  
[raatz@keea.de](mailto:raatz@keea.de)

