

# **Strom als Basis der Energienutzung**

**Mit faulen Kompromissen können wir uns nicht mehr „durchmogeln“.  
Wir haben es mit einem kompromisslosen und ungnädigen Verhandlungspartner zu tun:  
der Physik des Klimawandels!**

# Global Average Temperature 1850 - 2023

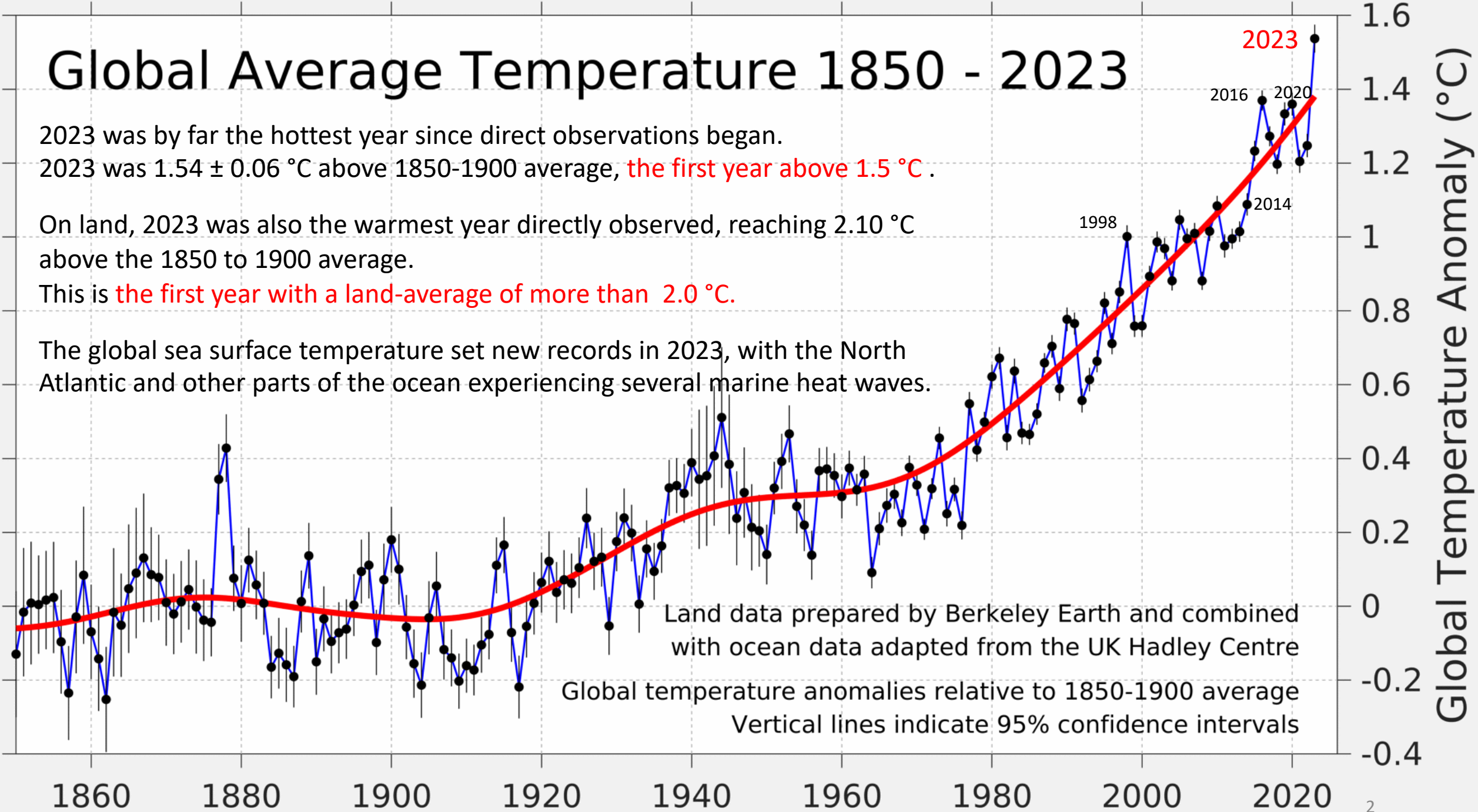
2023 was by far the hottest year since direct observations began.

2023 was  $1.54 \pm 0.06$  °C above 1850-1900 average, **the first year above 1.5 °C**.

On land, 2023 was also the warmest year directly observed, reaching 2.10 °C above the 1850 to 1900 average.

This is **the first year with a land-average of more than 2.0 °C**.

The global sea surface temperature set new records in 2023, with the North Atlantic and other parts of the ocean experiencing several marine heat waves.

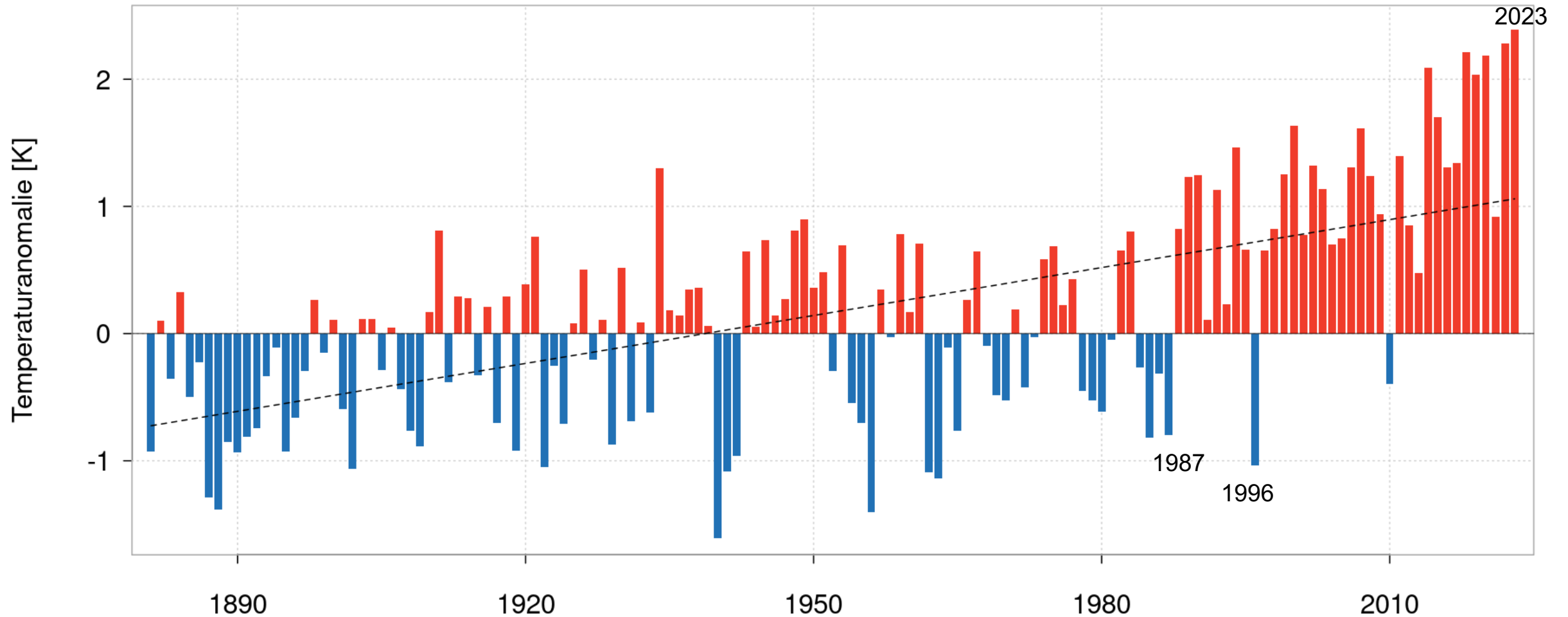




# Temperaturanomalie

Deutschland Jahr

1881 - 2023

Referenzzeitraum 1961 - 1990



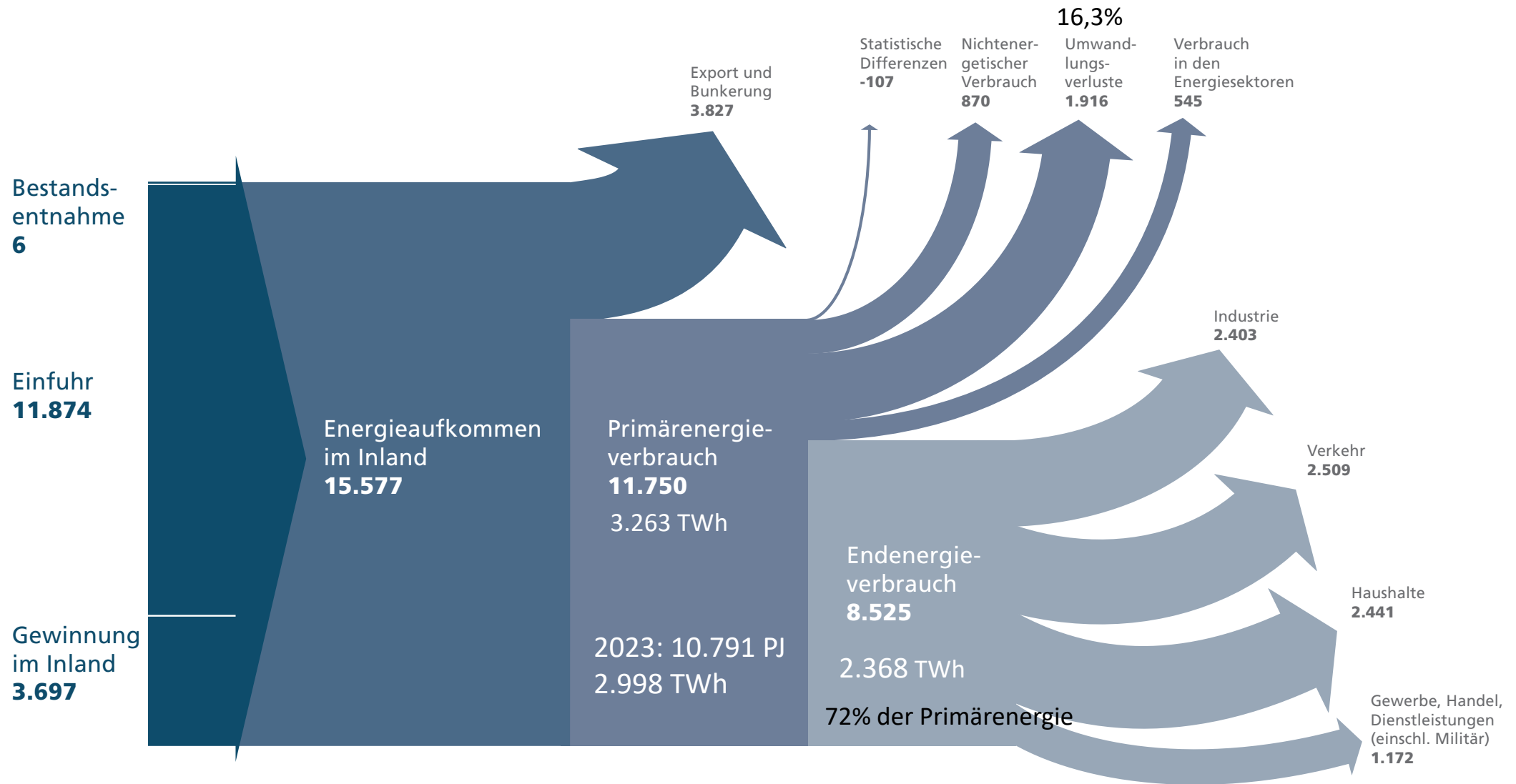
 positive  
 negative Anomalie

— vieljähriger Mittelwert (1961 - 1990): 8,2 °C  
- - - linearer Trend (1881 - 2023): +1,8 K

# Energieflussbild 2022 für die Bundesrepublik Deutschland

in Petajoule (PJ)  $10^{15}$  J

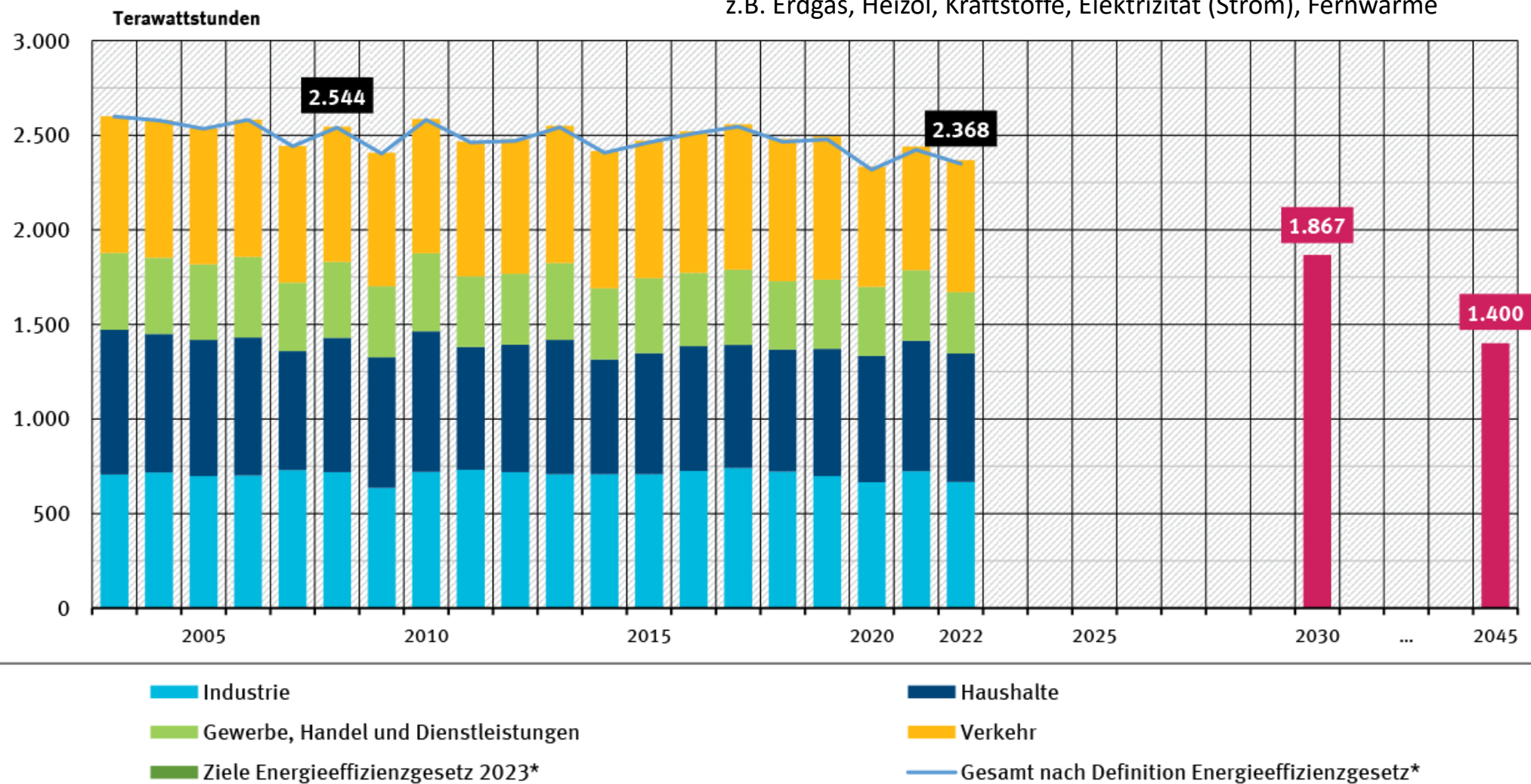
1PJ = 1/3,6 TWh;  $10^{12}$  Wh



Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt bei 17,6 %.  
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.  
29,3 Petajoule (PJ)  $\hat{=}$  1 Mio. t SKE

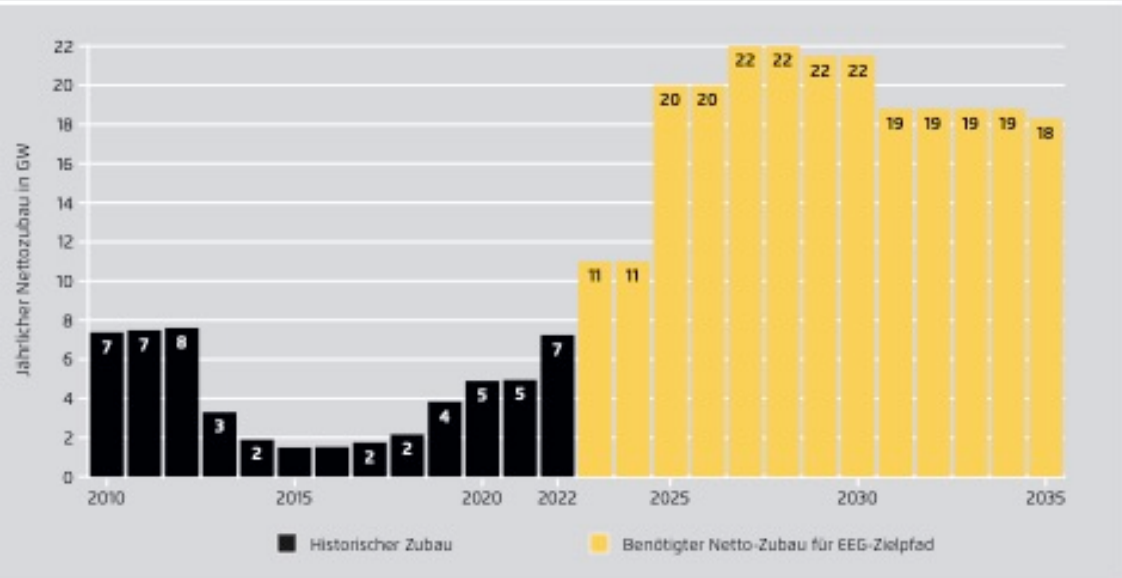
# Endenergieverbrauch nach Sektoren in Deutschland

Energie in der Form, wie sie dem Endverbraucher zugeführt wird, z.B. Erdgas, Heizöl, Kraftstoffe, Elektrizität (Strom), Fernwärme



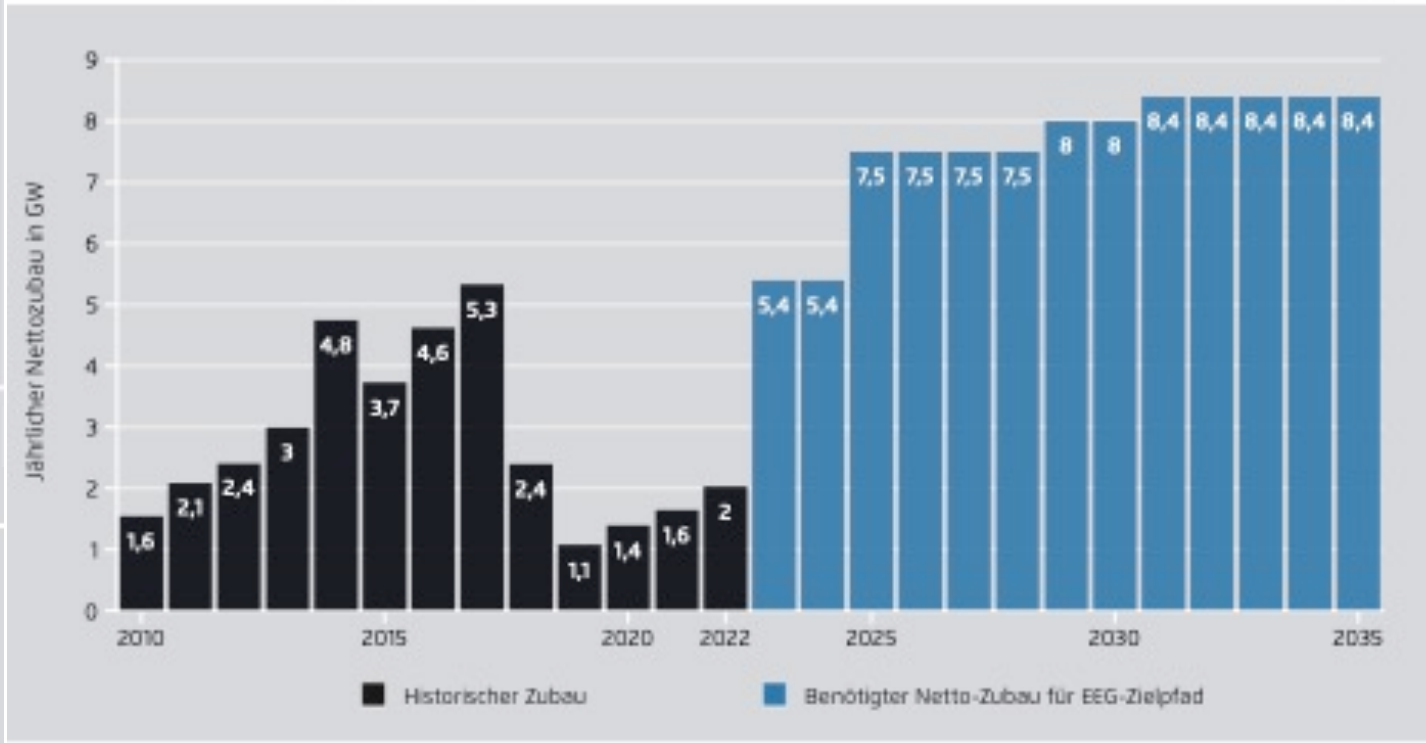
\* Für die Ziele nach dem Energieeffizienzgesetz (EnEg) wird die Umweltwärme nicht berücksichtigt. Diese machte im Jahr 2022 weniger als 1 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus.

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: "Auswertungstabellen"(Stand 09/2023)

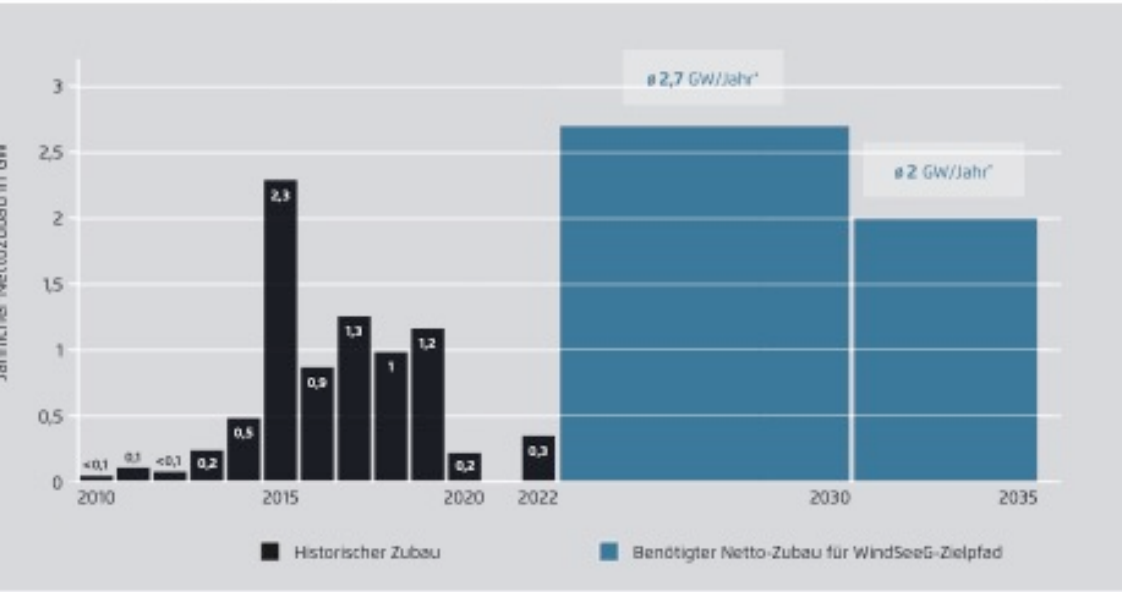


Agora Energiewende (2023) • Das EEG2023 weist Ausbauziele für 2024, 2026, 2028, 2030, 2035 und 2040 aus. Gezeigt wird der hierfür notwendige durchschnittliche Zubau pro Jahr.

## Ausbau Photovoltaik 2000 bis 2022 und 2035



Agora Energiewende (2023) • Das EEG2023 weist Ausbauziele für 2024, 2026, 2028, 2030, 2035 und 2040 aus. Gezeigt wird der hierfür notwendige durchschnittliche Zubau pro Jahr.



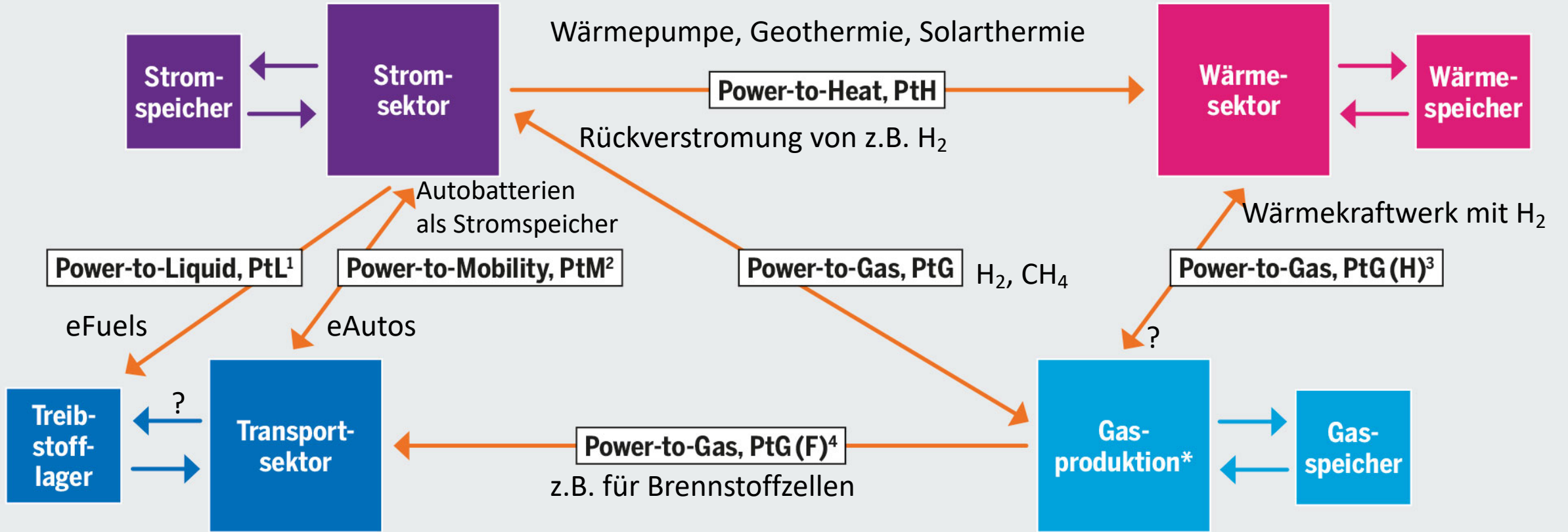
Limaneutrales Stromsystem 2035, Agora Energiewende (2022) • Das WindSeeG weist Ausbauziele für 2030, 2035 und 2045 aus. \*jährlicher Zubau stark zeitversetzt wegen langer Projektlaufzeit von Wind-auf-See-Anlagen und Netzanschlüssen.

## Ausbau Windkraft an Land 2000 bis 2022 und 2035

## Ausbau offshore-Wind 2000 bis 2022 und 2035

# UMWANDLUNGSTECHNIKEN – WELCHE WAS ERLEDIGEN SOLL Technologien sind vorhanden!

Schema der gekoppelten Sektoren und der sie verbindenden, von der Elektrifizierung ausgehenden „Power-to-X“-Technologien



<sup>1</sup> als Treibstoff <sup>2</sup> für Elektroautos <sup>3</sup> als Wärmespeicher <sup>4</sup> als Kraftstoff zur Stromerzeugung

\* Gas: Produktion aus erneuerbaren Energien, Umwandlungsprozesse ohne Emission von Treibhausgasen. PtM, PtL: synthetische Kraftstoffe, nur bei wirtschaftlichen Verfahren

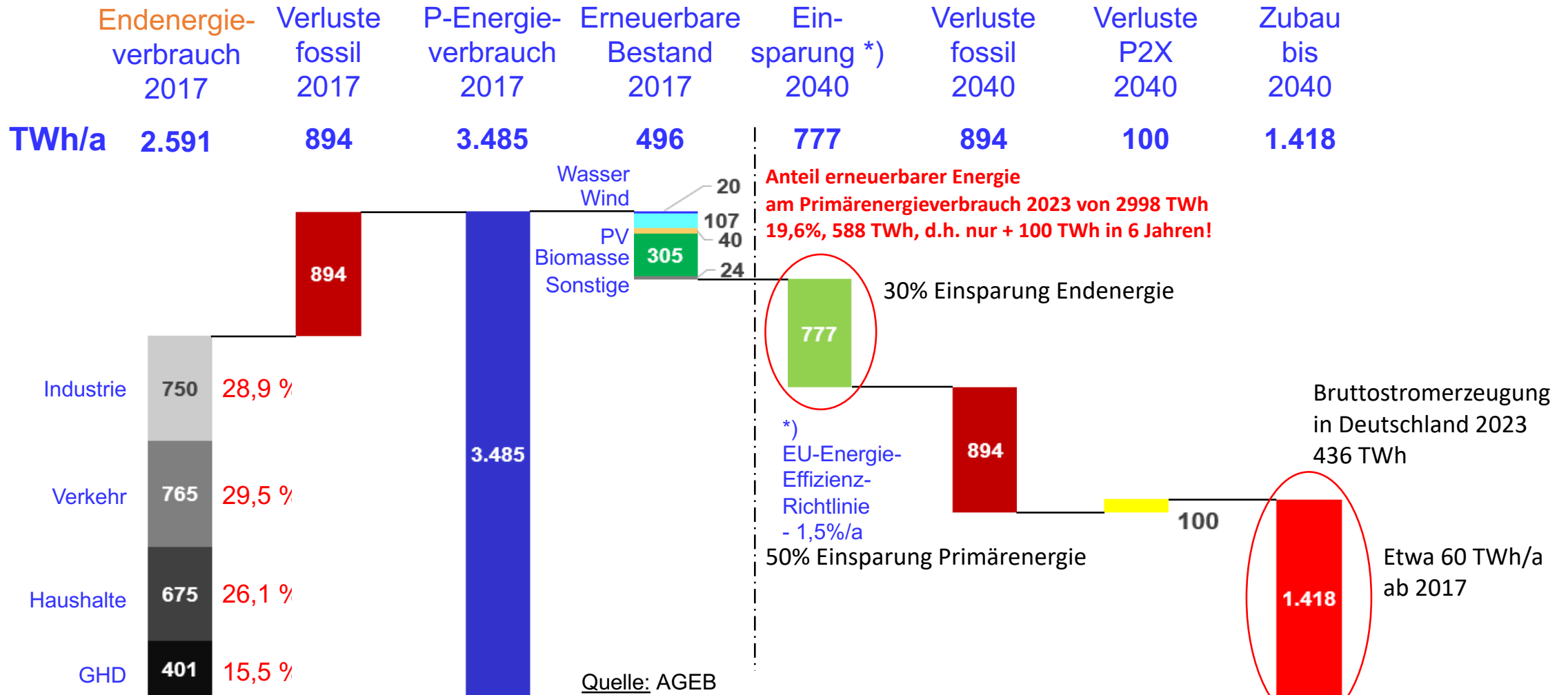
**Im Zeitalter der erneuerbaren Energien ist der z.B. aus Photovoltaik und Windenergie erzeugte Strom die Grundlage aller Nutzenergien in allen Verbrauchsbereichen (Sektorenkopplung).  
Strom wird der Haupt-Energieträger!**

Die einzige verbliebene Form der Energieumwandlung ist die von Strom zu den Nutzenergien wie Hauswärme, Prozesswärme, Herstellung von Wasserstoff für Chemie, Stahlerzeugung und Rückverstromung bei „Dunkelflaute“, Mobilität.

Die Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie wird mit einem Wirkungsgrad von 100 % angesetzt, das heißt der zugehörige Primärenergieverbrauch z.B. aus Wind ist gleich dem erzeugten Strom (Wirkungsgradmethode).



# Umstellung des Energiesystem auf erneuerbare Energien, hier für Deutschland mit Zahlen von 2017.



**Aufgabe 1: 30 % des Endenergieverbrauchs von 2017 muss eingespart werden!**

**Aufgabe 2: Fast das Dreifache des EE-Bestandes von 2017 muss zugebaut werden!**

Die linke graue Säule zeigt zunächst den gesamten Endenergieverbrauch. Addiert man die Verluste der thermischen fossilen Kraftwerke (dunkelrote Säule) kommt man zum Primärenergieverbrauch (blaue Säule). Davon kann man den aktuellen Bestand an Erneuerbaren Energie abziehen und kommt dann auf der rechten Seite der gestrichelten Linie zum Zukunftsszenario für 2040.

Die grüne Säule „Einsparung“ zeigt **eine der wichtigsten Aspekte der Energiewende, die Energieeinsparung**. Auch diese wichtige Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende ist noch viel zu wenig in unseren Köpfen angekommen: Nur mit erheblichen Einsparungen ist die Abdeckung unseres Energiebedarfes durch Erneuerbarer Energie denkbar! Hier wird ein älteres Energieeinsparziel der EU angenommen, das in Deutschland mit 30% des Endenergieverbrauches (von 2017) bis 2040 ambitioniert ist.

Man kann nun noch die Energieverluste der fossilen Kraftwerke wieder abziehen, die es bei den Erneuerbaren Energien nicht gibt. Die Einsparungen an Primärenergie werden damit über 50% erreichen.

Durch Addition zu berücksichtigen sind nun die Umwandlungsverluste bei der Herstellung von grünem Wasserstoff, synthetischen Kraftstoffen etc. auf Strombasis, hier „Power to X“ genannt.

Schließlich erhält man den **erforderlichen Zubau von Erneuerbaren Energien**, der fast dreimal so hoch ist wie der gegenwärtige Erneuerbare Energie-Bestand in Deutschland. Hier spiegelt sich wieder, dass die gesamte Energie auch für Wärme und Mobilität erneuerbar sein muss.

Dieser Umbau unseres Energiesystems müsste seit 20 Jahren laufen.

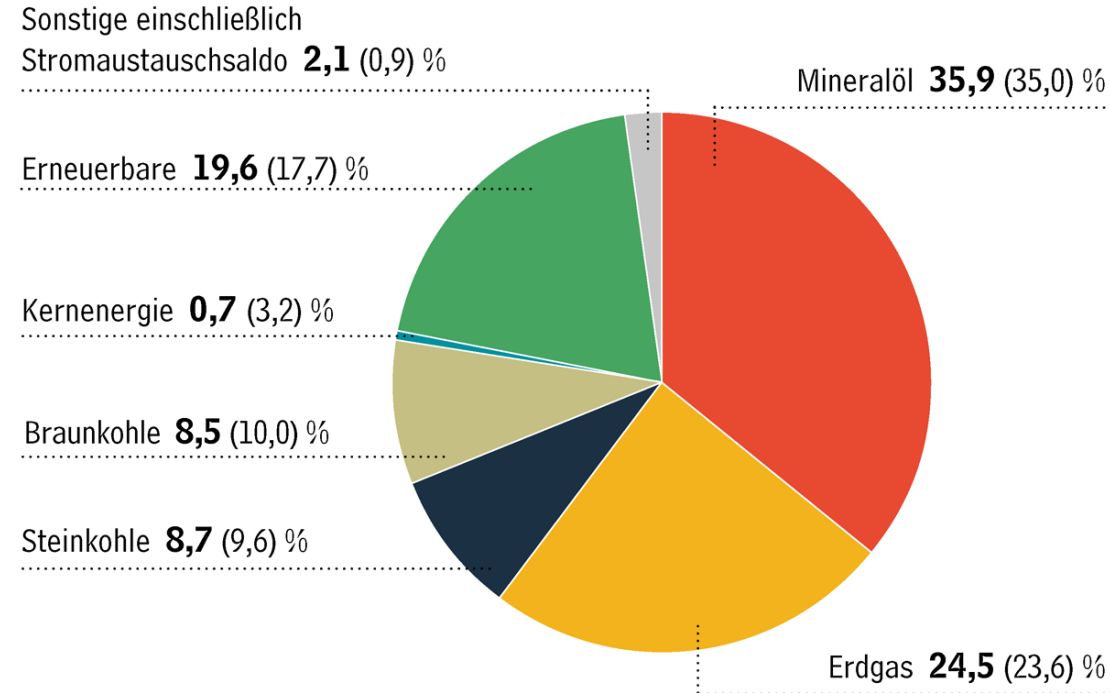
Die Abkehr von fossilen Energieträgern ist die zentrale Aufgabe der Energiewende – also der Umstieg auf Erneuerbare Energien. Mit Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft kann aber nur Strom und keine Wärme oder ein Kraftstoff für den Verkehr erzeugt werden. Solarthermie und Geothermie nutzen natürliche Wärmequellen und brauchen in der Anwendung ebenfalls Strom. **Die Basis aller Nutzung von Energie wird zukünftig elektrischer Strom sein!**

**Das ist auch in Ländern, die auf Atomkraft setzen, so!**

# Verschiebungen im Energiemix

Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2023  
gesamt 10.791 PJ oder 368,2 Mio. t SKE  
Anteile in Prozent (Vorjahreszeitraum in Klammern)

**AGEB**  
AG Energiebilanzen e.V.



**Berlin** – Die erneuerbaren Energien konnten 2023 ihren Anteil an der Energieversorgung in Deutschland auf knapp ein Fünftel erweitern. Leichte Anteilszuwächse verzeichneten auch Erdgas und Mineralöl. Stein- und Braunkohle büßten dagegen Anteile ein. Bei den Sonstigen kam es vor allem aufgrund eines deutlichen Importüberschusses beim Stromaustausch mit den Nachbarländern zu einem Anstieg des Anteils. Die Kernenergie spielt wegen des im 2. Quartal vollzogenen Ausstiegs aus der Nutzung nur noch eine geringe Rolle im nationalen Energiemix.