

16.12.2025

# AUSBAUZIELE FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR DAS JAHR 2030

## AUSWIRKUNGEN EINER ANPASSUNG

MICHAEL LINDNER<sup>1</sup>, JULIAN GEIS<sup>1</sup>, GUNNAR LUDERER<sup>2</sup>, FREDERIKE BARTELS<sup>2</sup>, TOM BROWN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN, <sup>2</sup>) POTSDAM INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG



# HINTERGRUND: ARIADNE-SZENARIENREPORT 2025



## › Szenarienreport (März 2025)

- › Szenarien zur Klimaneutralität 2045
- › Fokus auf Kosteneffizienz; Förderbedarfe berechnet
- › Einsparungen bei Infrastruktur-Ausbau identifiziert

## › Politische Diskussion um EE-Ziele nach der Wahl

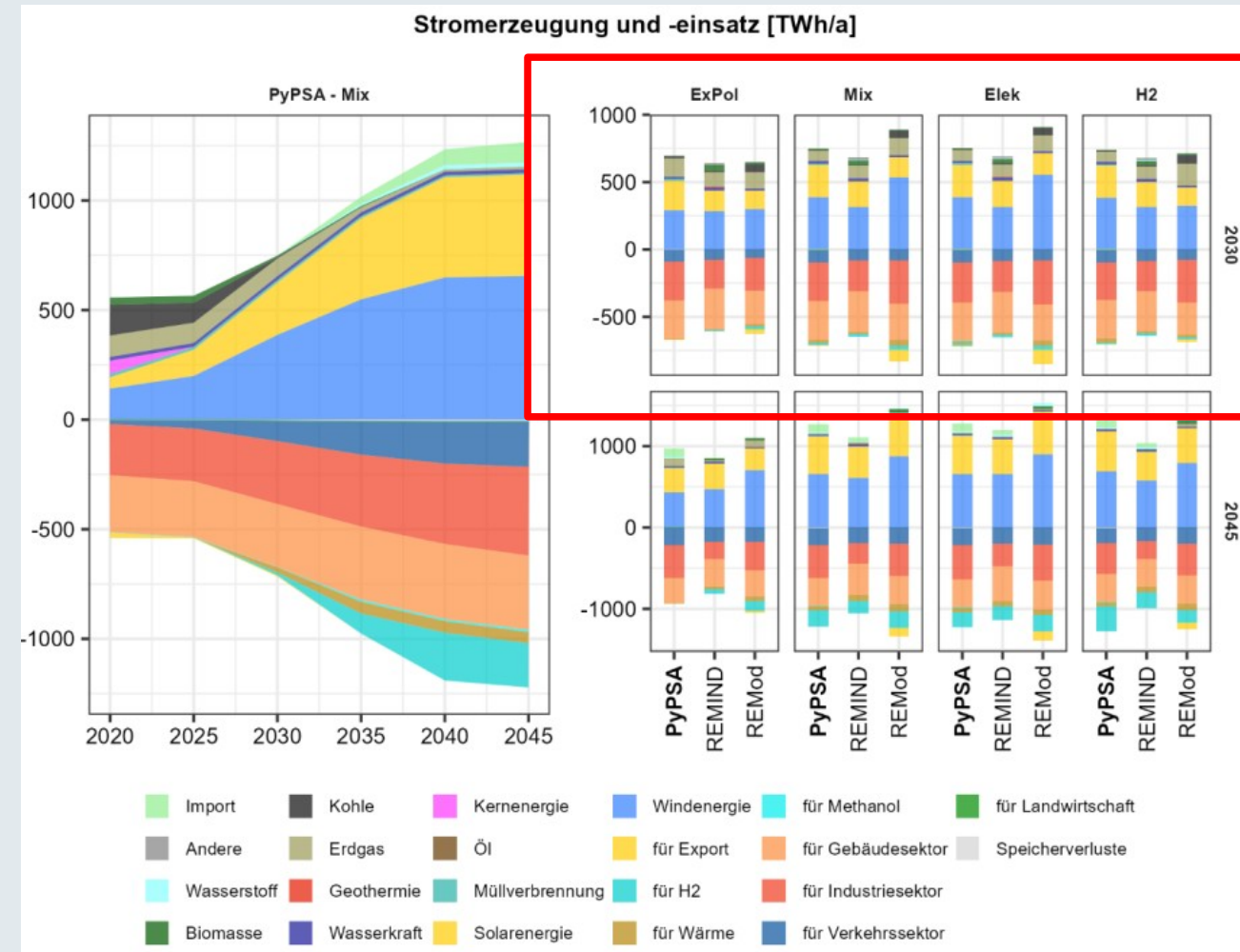
- › **Stromnachfrage 2030** wahrscheinlich **überschätzt**, sowohl bei Zielsetzung als auch in Zielszenarien
- › **Grund:** schleppende Elektrifizierung, gedämpfte Industrie-Nachfrage
- › Anpassung der EE-Ziele auf Basis des Monitoringberichts (BET/EWI, September 2025)
- › Koalitionsausschuss zur Kraftwerksstrategie (November 2025): EEG-Ausschreibungsmengen bleiben auf „unverändert ambitioniertem Niveau“

# AUCH ARIADNE-SZENARIEN ÜBERSCHÄTZEN DIE NACHFRAGE 2030

## › Modellvergleich aus dem Bericht:

- › Exploratives Szenario ExPol: 643-692 TWh/a
- › Zielszenario Mix: 683-742 TWh/a
- › Monitoringbericht: eher 600-700 TWh/a

## › Schlussfolgerung: Weitere Sensitivitäten nötig



# ARIADNE-KURZSTUDIE: SENSITIVITÄT MIT PYPSA-DE ZU NACHFRAGE & EE-ZIELE

## › Nachfrageszenarien:

### › Niedrig (612–644 TWh):

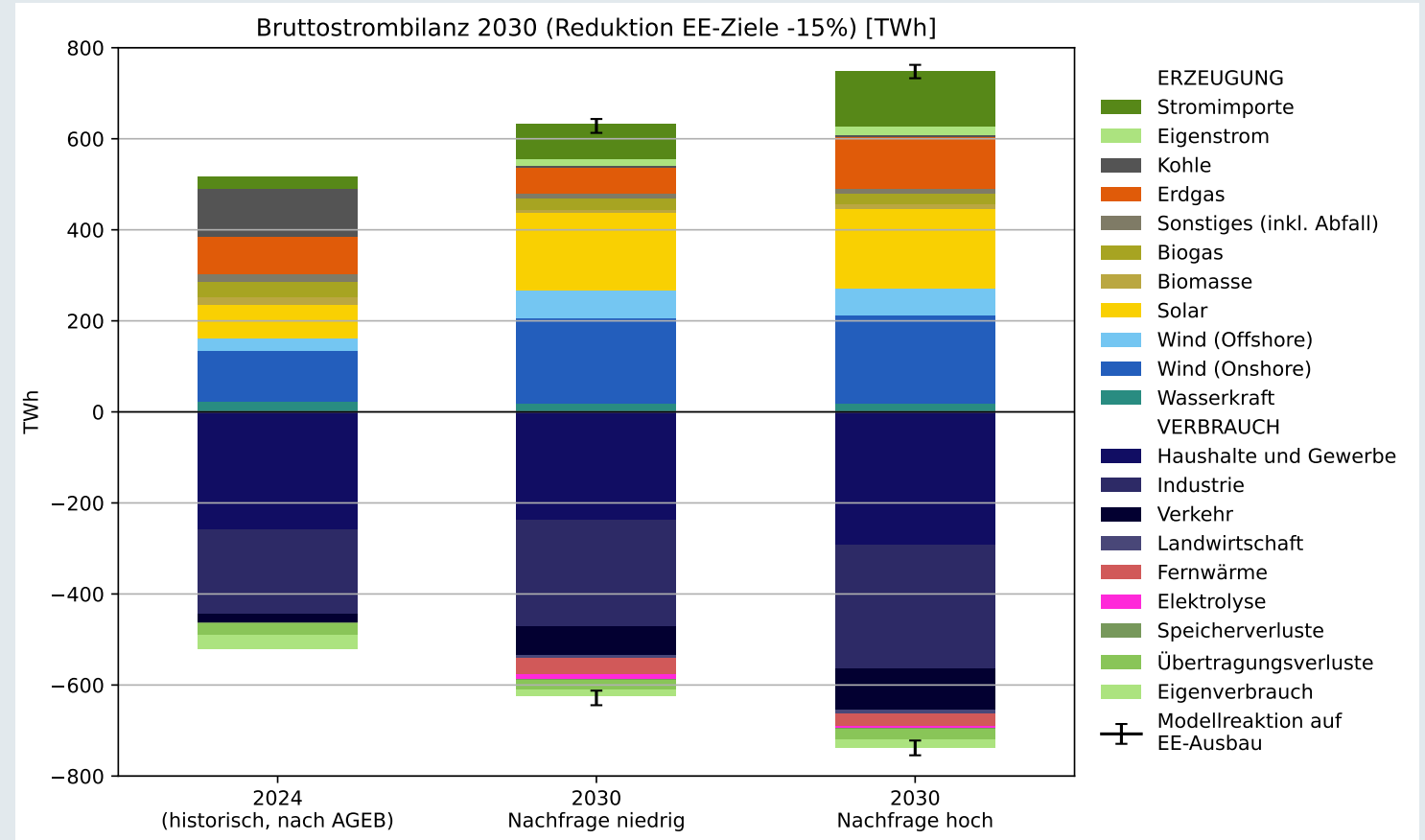
eher explorativ, basierend auf UBA-Projektionsbericht

### › Hoch (722–754 TWh):

eher normativ, höhere Elektrifizierung, Industrie bleibt auf höherem Niveau

## › EE-Ziele:

› Mehrere Schritte zwischen Zielerreichung und 30% Reduktion

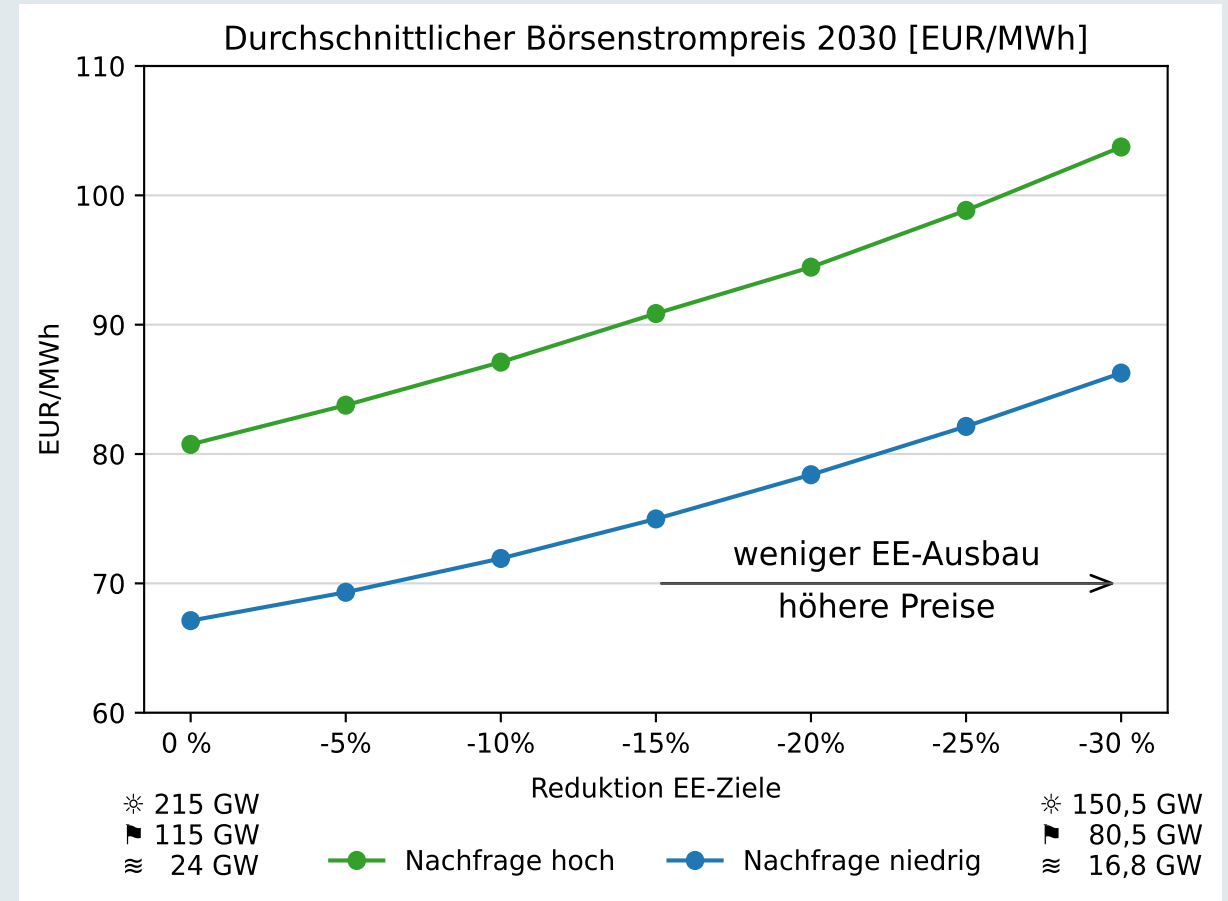


# AUSWIRKUNGEN REDUZierter AUSBAUZIELE



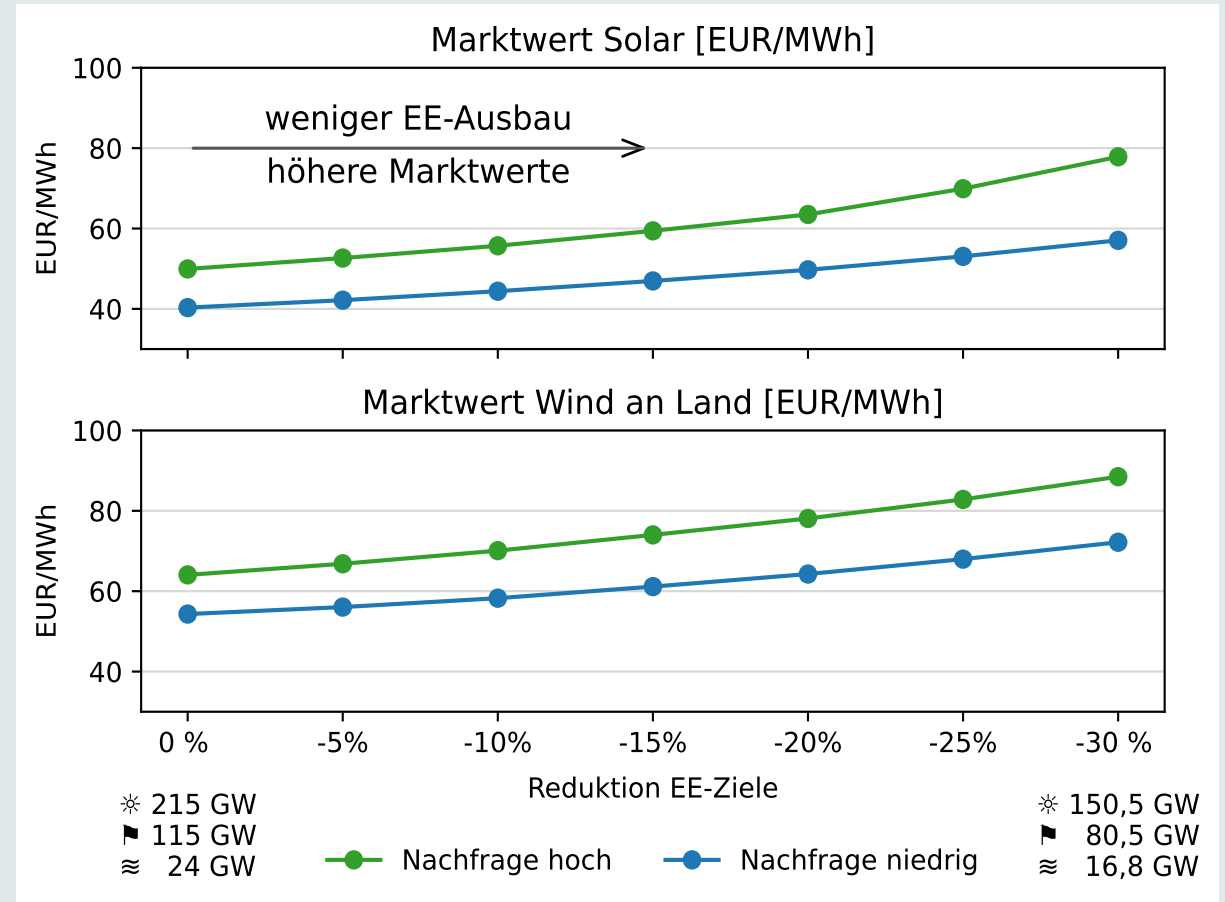
# WENIGER EE-AUSBAU: STROMPREISE STEIGEN

- › Bei 30% Reduktion EE-Ausbau:
  - › **Strompreis 20€/MWh höher**
  - › **Zusatzkosten für Stromkunden in Höhe von 9,0 Mrd. € bis 13,2 Mrd. €**
- › Strompreis etwa 13 €/MWh günstiger bei niedriger Nachfrage



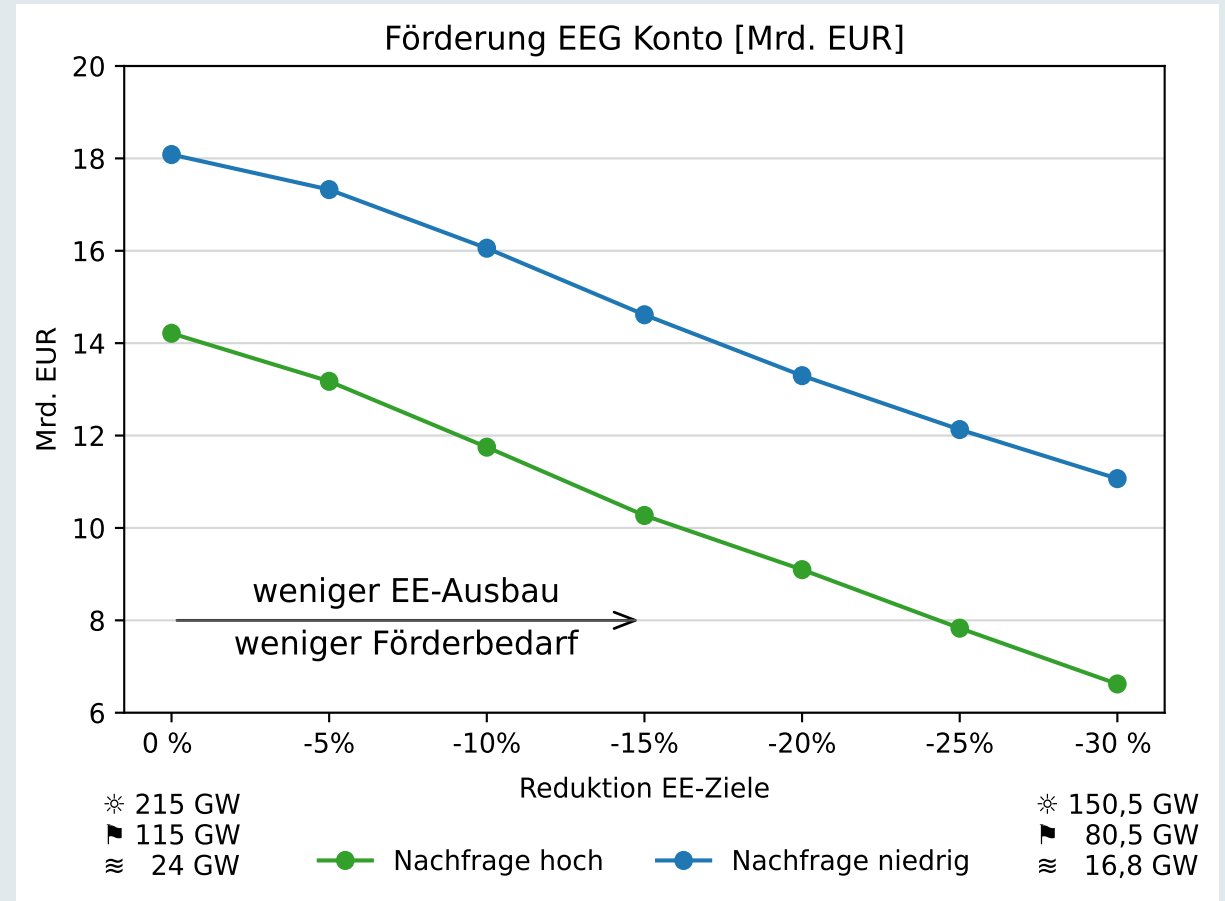
# WENIGER EE-AUSBAU: MARKTWERTE STEIGEN

- › Weniger EE-Ausbau führt zu höheren Marktwerten für Erneuerbare
- › Differenz entspricht in etwa der Strompreisdifferenz



# WENIGER EE-AUSBAU: FÖRDERBEDARF EEG-KONTO SINKT

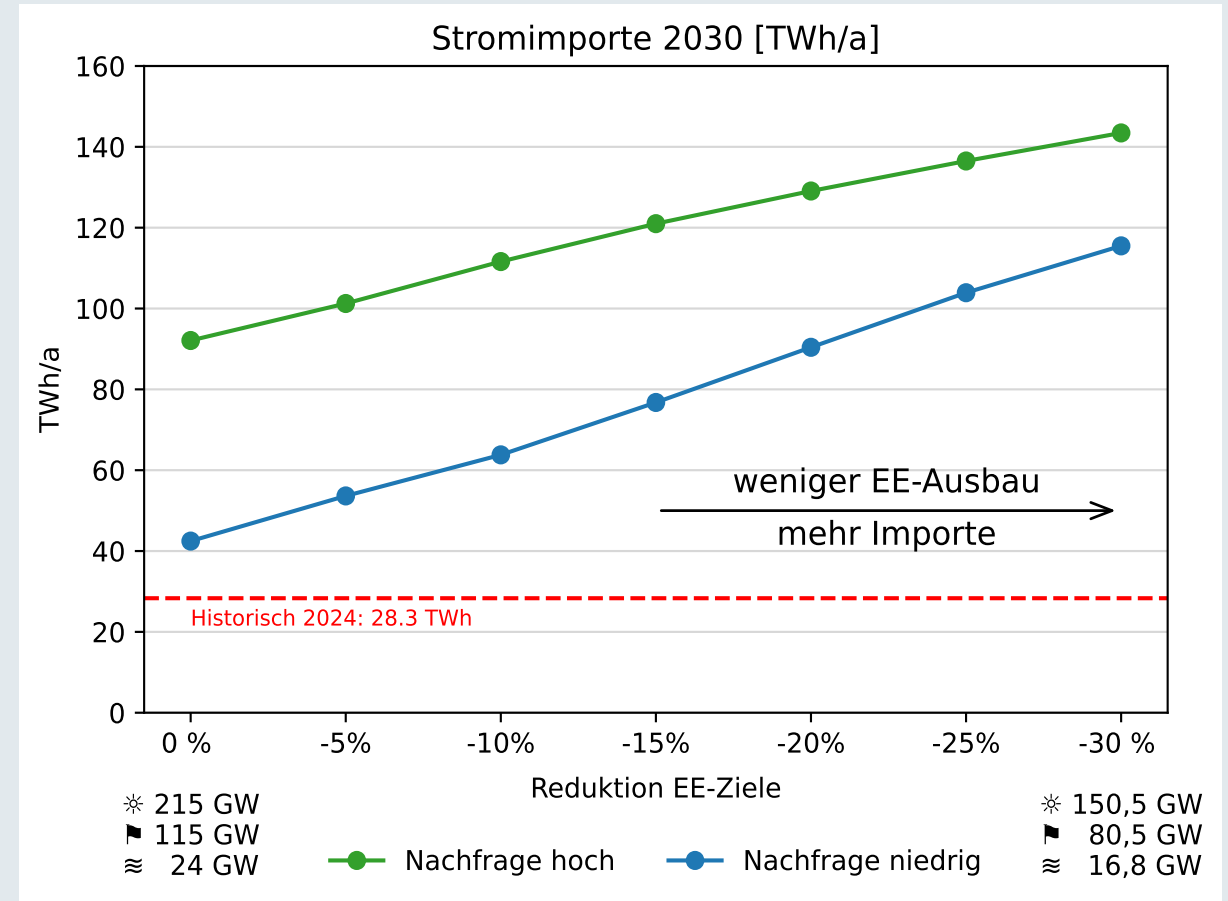
- › Weniger EE-Ausbau führt zu höheren Marktwerten für Erneuerbare
- › Differenz entspricht in etwa der Strompreisdifferenz
- › Der Förderbedarf für das EEG Konto sinkt um etwa 7,5 Mrd. €, bei einer Reduktion des EE-Ausbaus um 30%





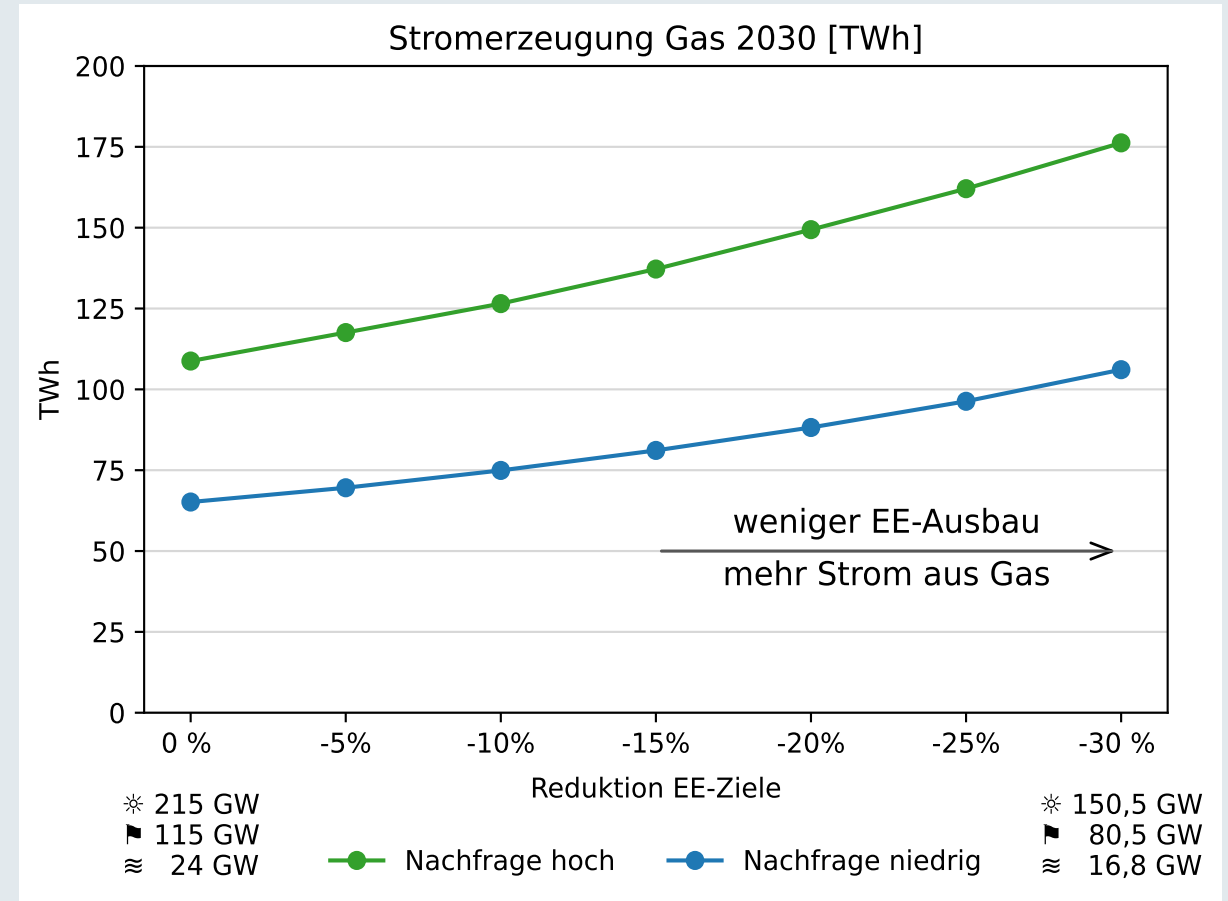
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR STROMIMPORTE

- › In allen Szenarien deutlich mehr Stromimporte als 2025
- › Bei Reduktion des EE-Ausbaus um 30%:
  - › Importbedarf deutlich über 100 TWh
  - › Mehrkosten für Importe etwa 5 Mrd. €



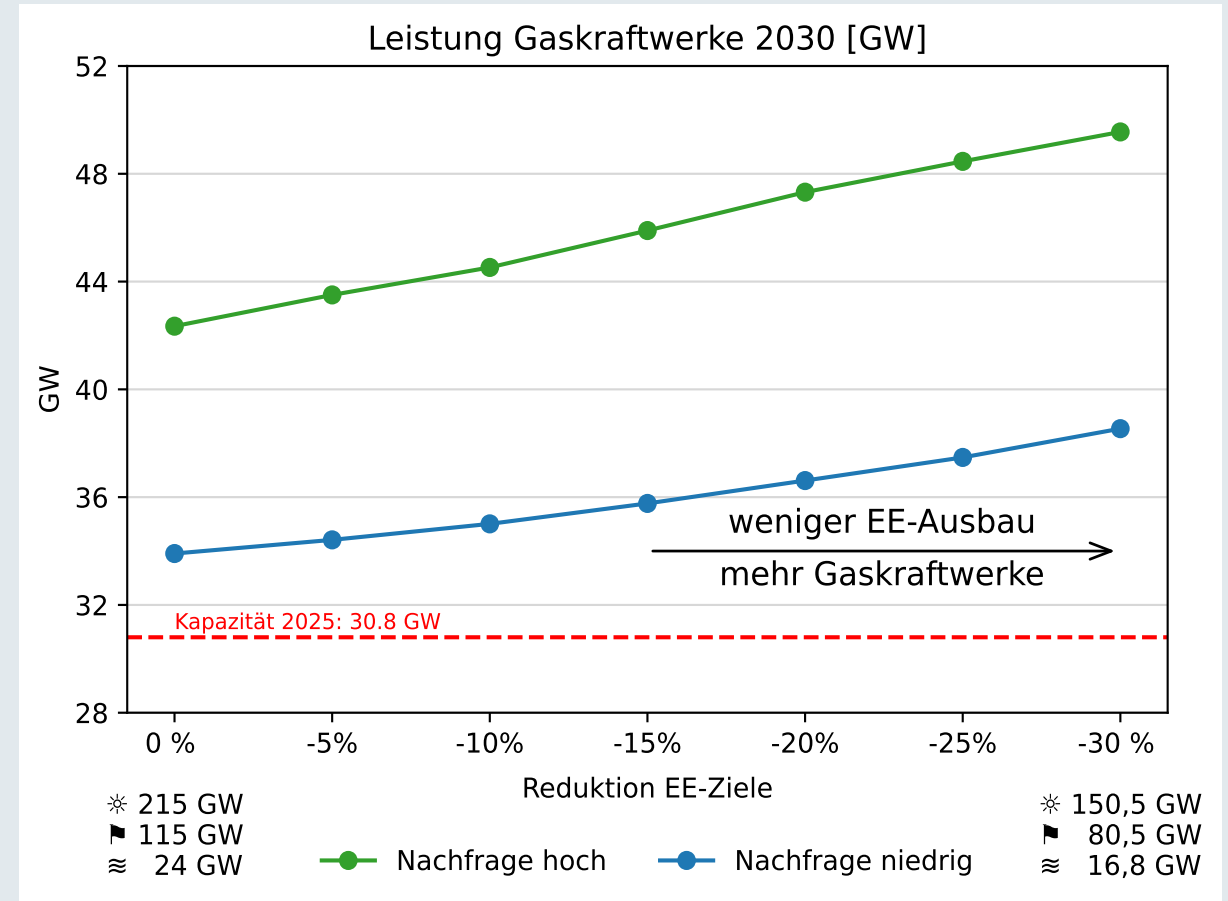
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR STROMERZEUGUNG AUS GAS

- › Stromerzeugung aus Gas 2030:
  - › **65 TWh bei niedriger Nachfrage** (ähnlich 2025)
  - › **109 TWh bei hoher Nachfrage**
- › Reduktion des EE-Ausbaus um 30%:
  - › Nochmals **+41–67 TWh Strom** aus Gas
  - › Kosten für Erdgasimporte steigen um 0,9 bis 1,5 Mrd. €



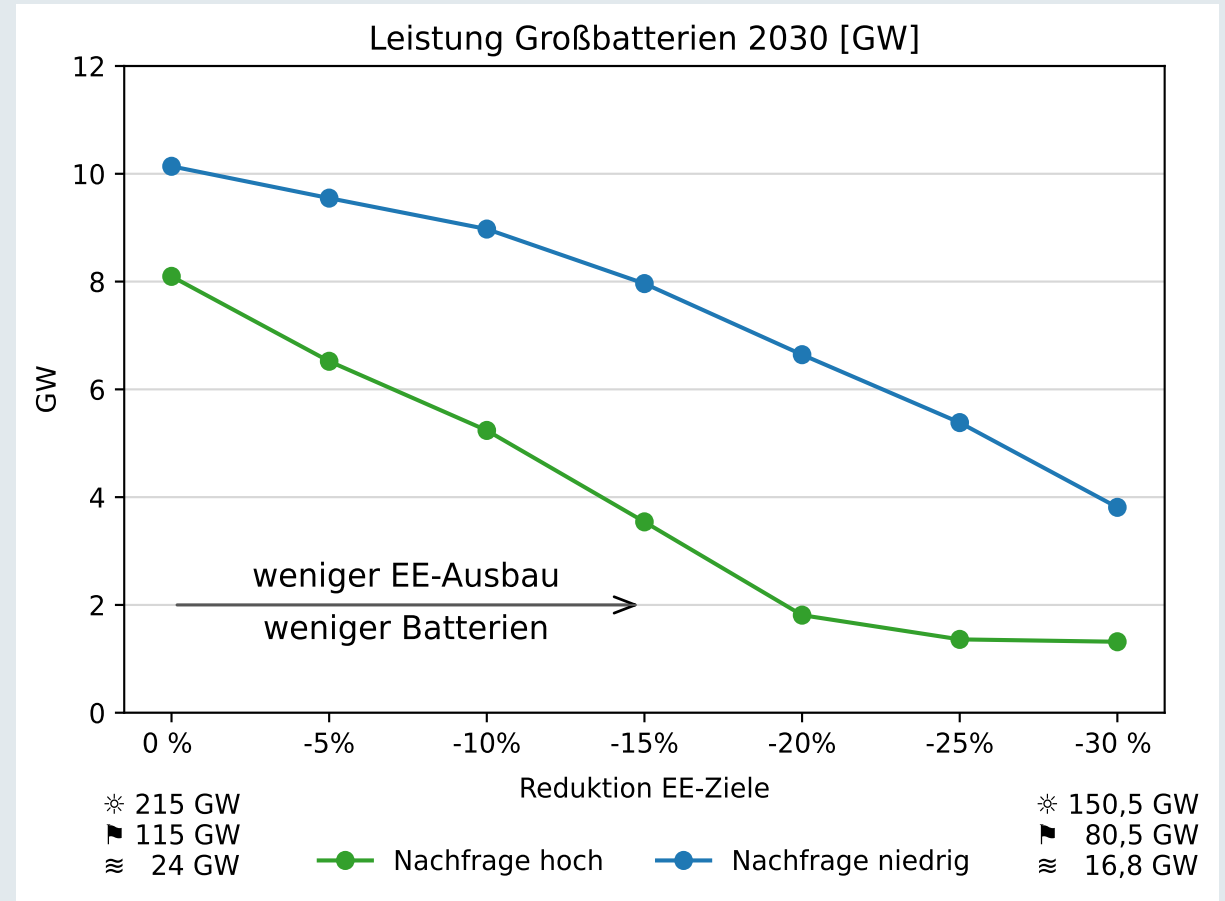
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR GASKRAFTWERKE BENÖTIGT

- › Vergleich mit 2025:
  - › + 3 GW Gaskraftwerke bei niedriger Nachfrage
  - › + 11 GW bei hoher Nachfrage
- › Bei Reduktion des EE-Ausbaus um 30%:
  - › Nochmals +5–8 GW (insgesamt 39–50 GW)
  - › Schwer umsetzbar
  - › Kohlekraftwerke als Reserve?
- › Aber: Marktoptimierung, keine Analyse der Versorgungssicherheit



# WENIGER EE-AUSBAU: WENIGER BATTERIEN

- › Batterieleistung nimmt ab, während Leistung der Gaskraftwerke zunimmt
- › Kombination aus Erneuerbaren Energien und Batterien kann einen Teil der Gaskraftwerke ersetzen
- › Hilfreich bei Lieferengpässen für Gasturbinen?



# WENIGER EE-AUSBAU: PRIVATE MEHRKOSTEN ÜBERWIEGEN

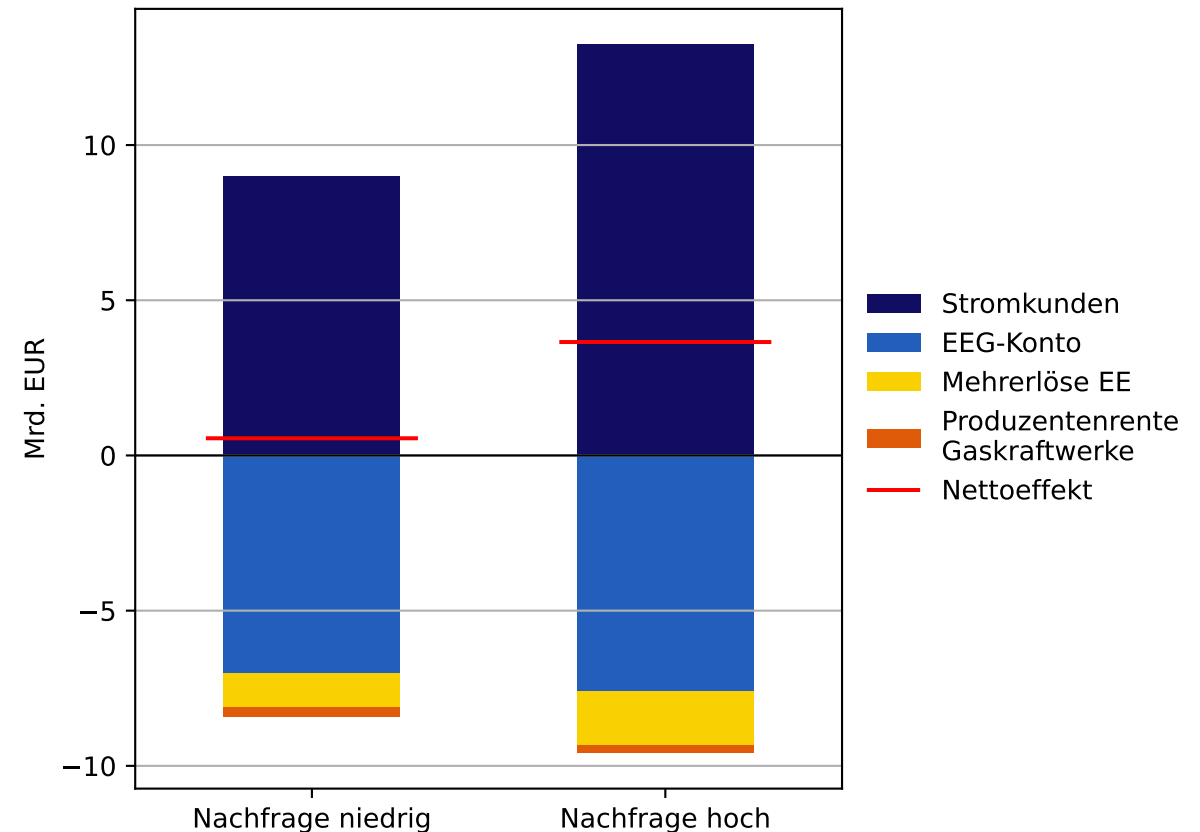
## › Die Mehrkosten für Stromkunden überwiegen die Ersparnisse:

- › Um 0,6 Mrd. € in „Nachfrage niedrig“
- › Um 3,7 Mrd. € in „Nachfrage hoch“

## › Förderquote EEG Konto:

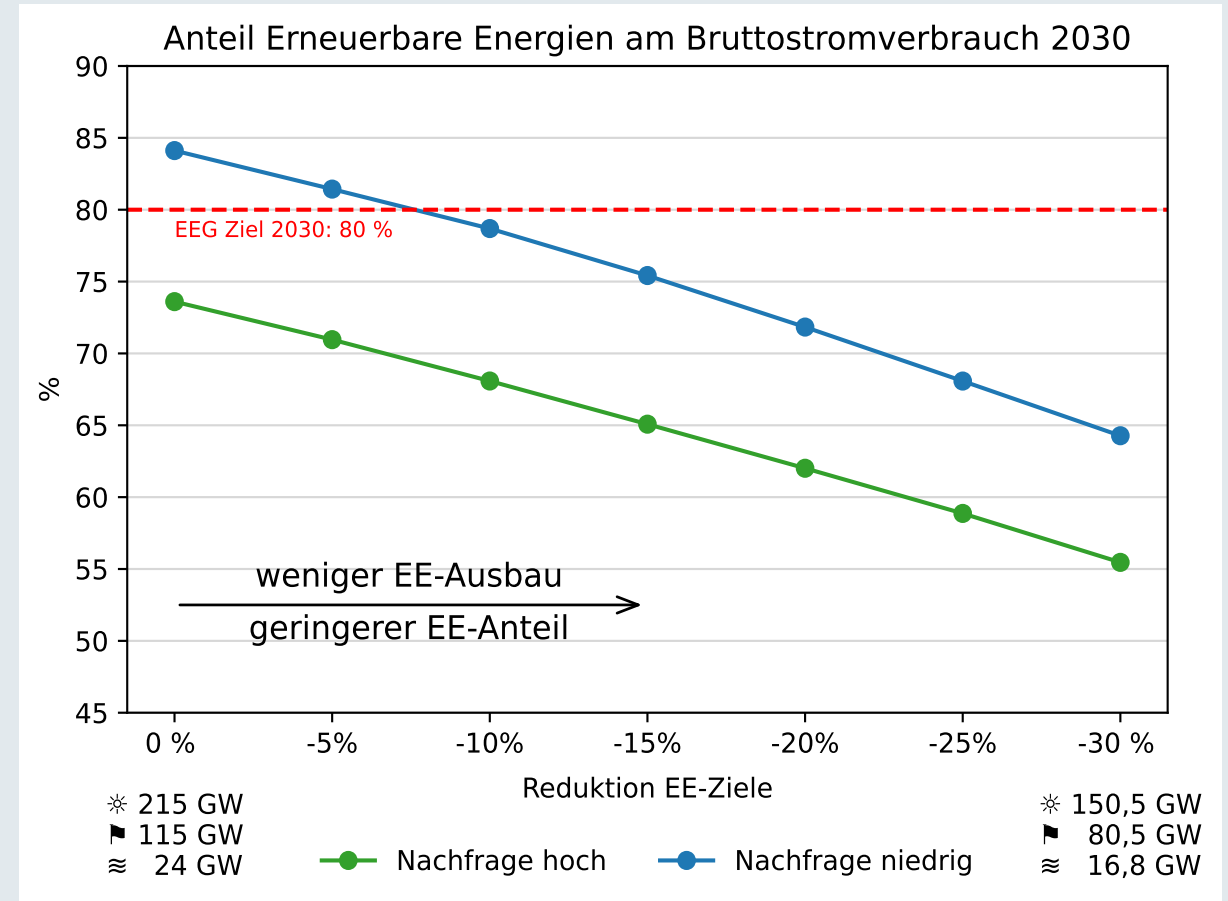
- › **1,0 € Subvention ermöglicht 1,3 € Ersparnis** für Stromkunden in „Nachfrage niedrig“
- › In „Nachfrage hoch“ **sogar 1,7 € Ersparnis möglich**

Veränderung der Stromkosten bei 30% Reduktion der EE-Ziele [Mrd. EUR]



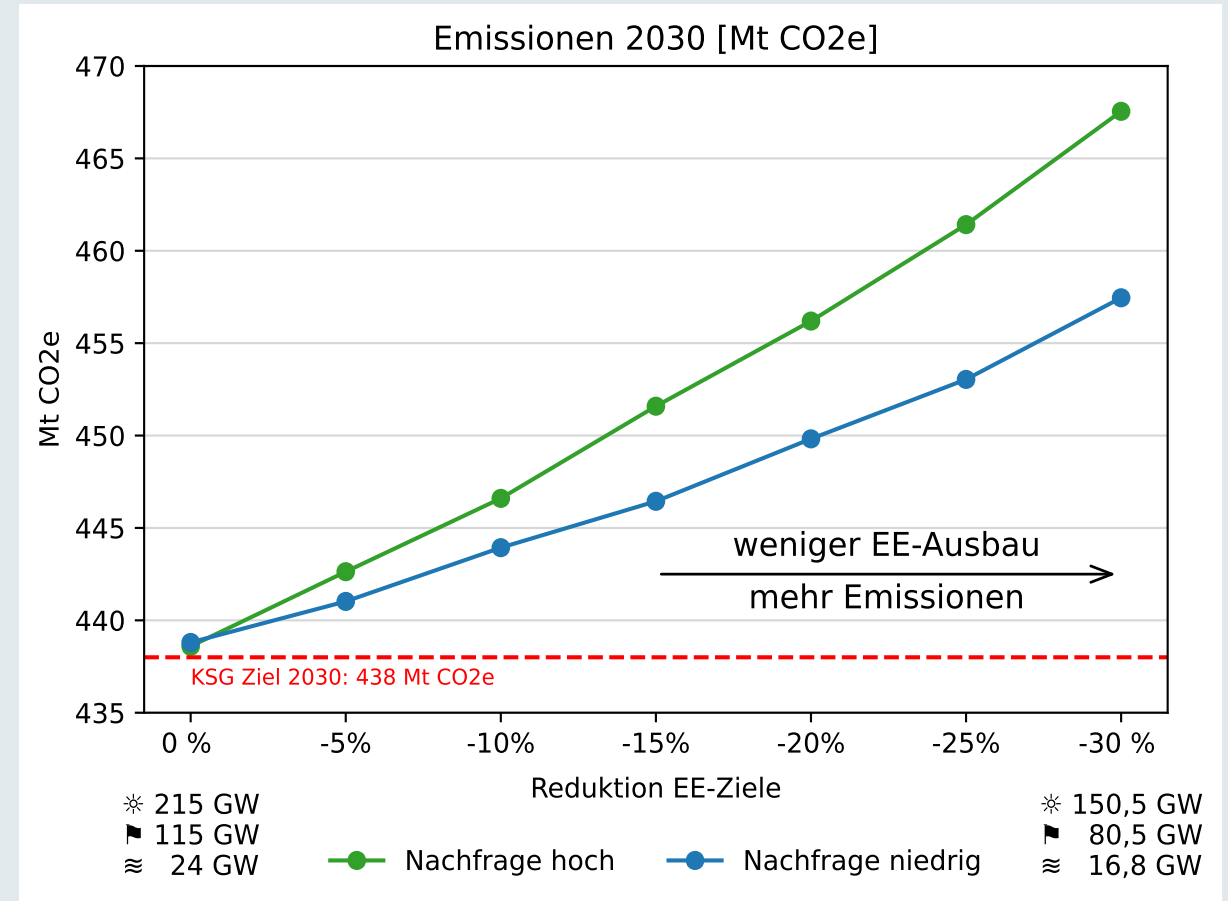
# WENIGER EE-AUSBAU: 80%-ZIEL FÜR STROMVERBRAUCH WIRD VERFEHLT

- › Bei hoher Nachfrage wird das 80%-Ziel verfehlt
- › Bei niedriger Nachfrage ist das 80%-Ziel in Gefahr wenn die EE-Kapazitäten um mehr als 5% reduziert werden
- › Wind auf See bereits von 30 GW auf 24 GW reduziert



# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR EMISSIONEN

- › **Konstanter CO2-Preis**
- › Kriterium: KSG Ziel erreicht
- › Jede Reduktion des EE-Ausbaus führt zur Verfehlung des Emissionsziels von 438 Mt CO<sub>2</sub>e
- › Im Szenario „Nachfrage niedrig“:
  - › Geringere Strom- und Industrienachfrage kompensiert
  - › fehlende Elektrifizierung in Transport und Gebäuden



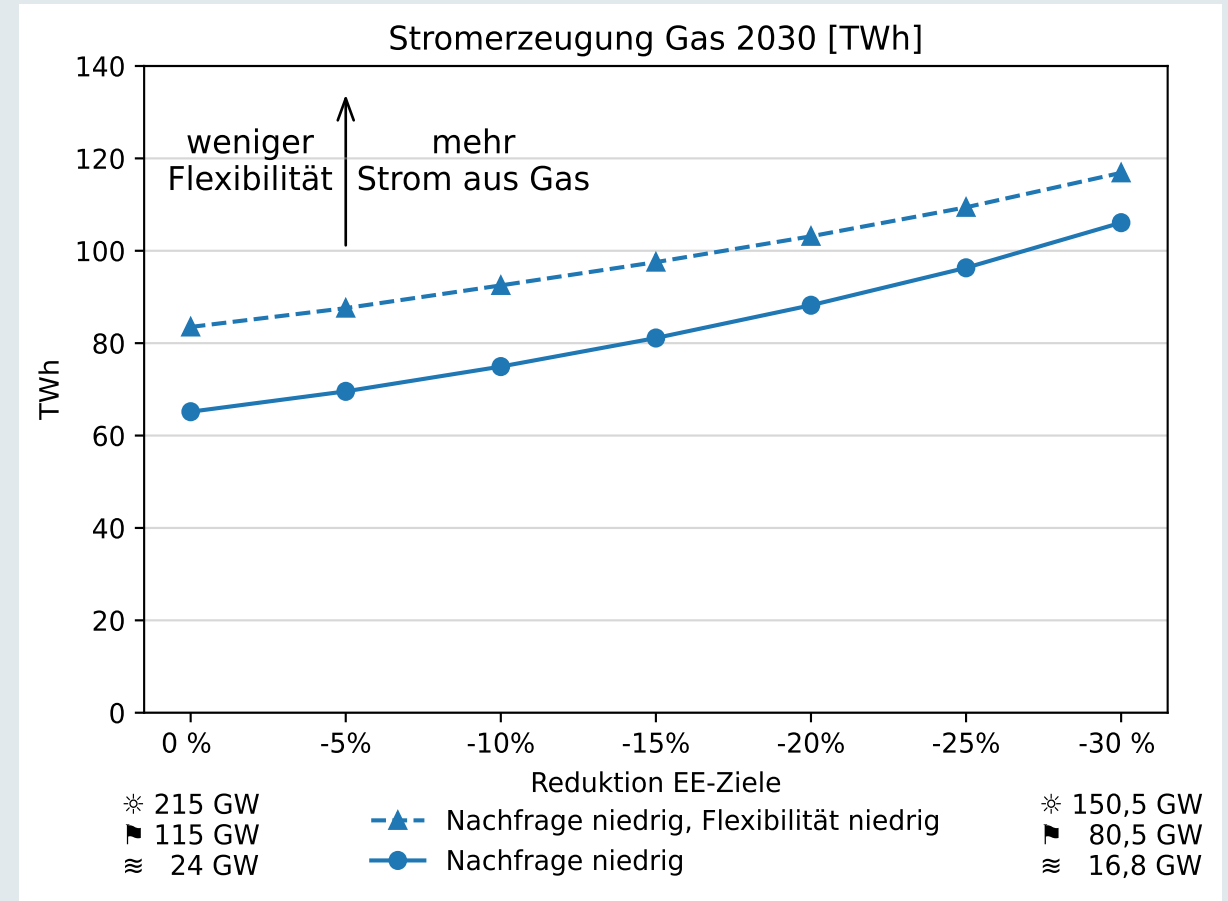
# SENSITIVITÄT: FEHLENDE FLEXIBILITÄT





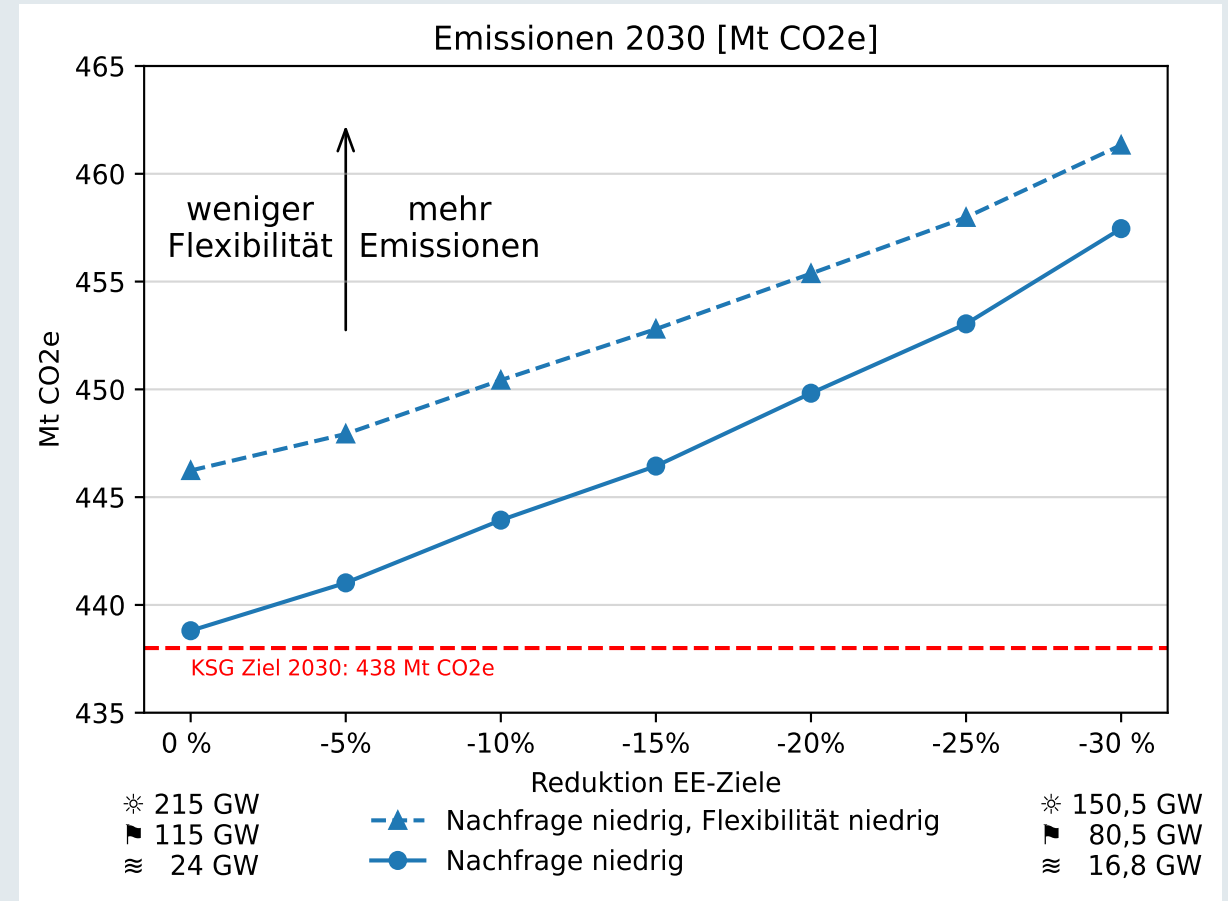
# WENIGER FLEXIBILITÄT: MEHR STROM AUS GAS

- › Szenariovariante zu „Flexibilität niedrig“:
  - › Kein Ausbau der Großbatterien nach 2025
  - › E-PKW laden nicht flexibel
  - › Wärmepumpen und Heimbatterien nicht marktgeführt
- › Resultate:
  - › Mehr Stromerzeugung aus Erdgas



# WENIGER FLEXIBILITÄT: MEHR EMISSIONEN

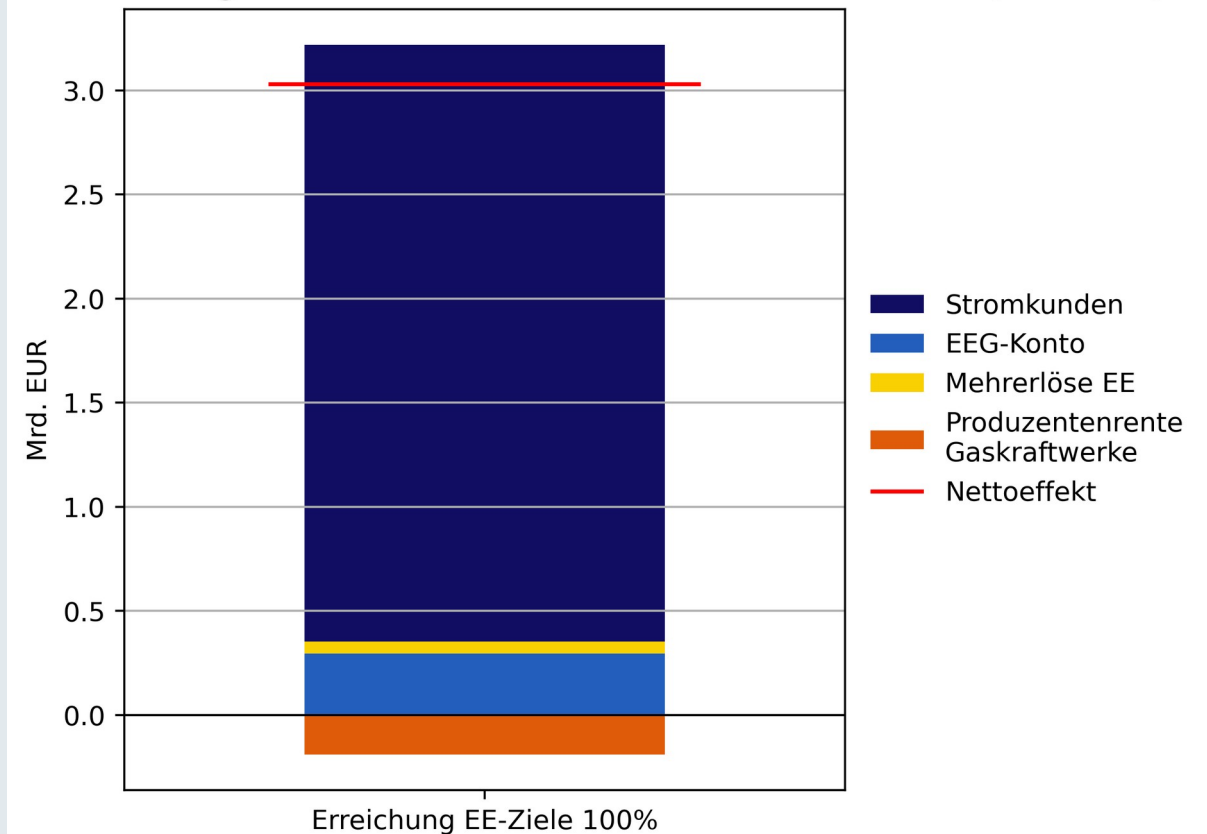
- › Szenariovariante zu „Flexibilität niedrig“:
  - › **Kein Ausbau der Großbatterien nach 2025**
  - › **E-PKW laden nicht flexibel**
  - › **Wärmepumpen und Heimbatterien nicht marktgeführt**
- › Resultate:
  - › **Mehr Stromerzeugung aus Erdgas**
  - › **Mehr Emissionen**



# WENIGER FLEXIBILITÄT: MEHR EMISSIONEN

- › Szenariovariante zu „Flexibilität niedrig“:
  - › **Kein Ausbau der Großbatterien nach 2025**
  - › **E-PKW laden nicht flexibel**
  - › **Wärmepumpen und Heimbatterien nicht marktgeführt**
- › Resultate:
  - › **Mehr Stromerzeugung aus Erdgas**
  - › **Mehr Emissionen**
  - › **3 Mrd. EUR Mehrkosten für Stromkunden und EEG-Konto**

Veränderung der Stromkosten bei Reduktion der Flexibilität [Mrd. EUR]



# KERNBOTSCHAFTEN

- › Die Modellergebnisse zeigen: Die Reduktion des EE-Ausbaus um 30% **steigert den Strompreis** in Deutschland um **mehr als 20 €/MWh** (2 ct/kWh, etwa 30 %)
- › **Stromkunden** zahlen im Jahr 2030 bei 30% Reduktion der Ziele **9,0–13,2 Mrd €** mehr, allerdings sinkt der Finanzierungsbedarf fürs **EEG-Konto um 7,0–7,5 Mrd €**
- › Reduktion der Ziele führt zu **höherem Bedarf** an neuen Gaskraftwerken, zu mehr Gaserzeugung, und erhöhter **Importabhängigkeit** durch mehr Gas- und Stromimporte
- › **Flexibilität ist essentiell** für das **Erreichen der Klimaziele** und die **Kosteneffizienz** des Stromsystems
- › Das **80%-Ziel** für den EE-Anteil an der Stromerzeugung wird nur bei einem starken EE-Ausbau erreicht
- › Das **THG-Ziel** für 2030 wird ist bei einer Reduktion des EE-Ausbaus **in Gefahr**

# BACKUP

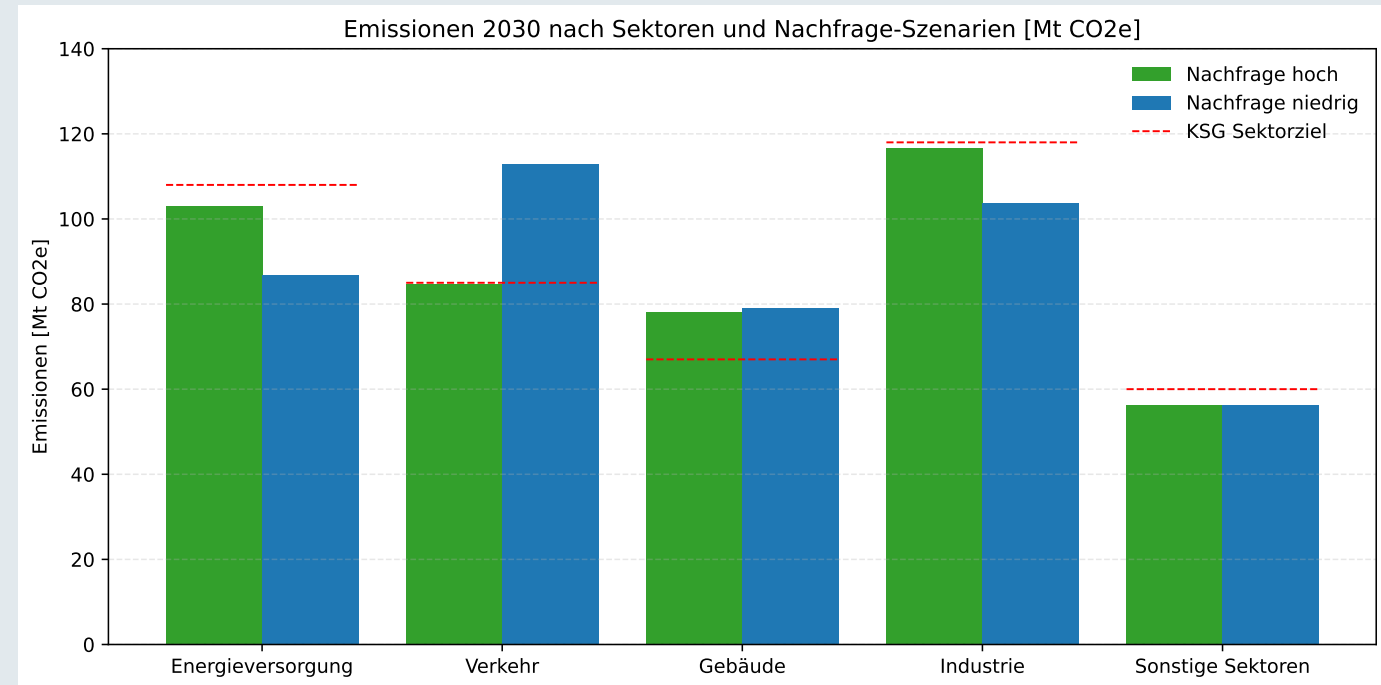
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

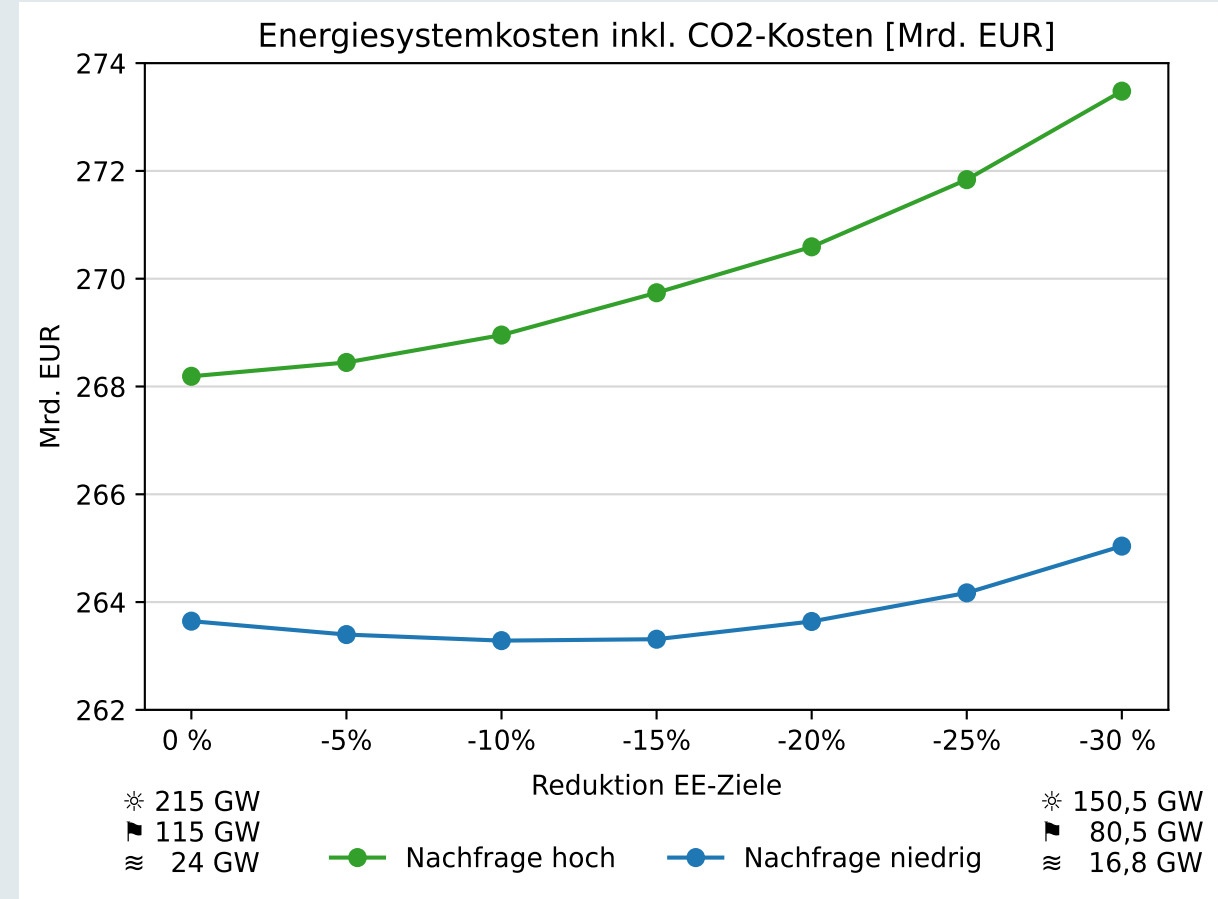
# CO2-EMISSIONEN: BLICK AUF DIE SEKTOREN

- › **Konstanter CO2-Preis**
- › Kriterium: „Nachfrage hoch“ erreicht KSG Ziel
- › Im Szenario „Nachfrage niedrig“:
  - › **Geringere Strom- und Industrienachfrage kompensiert**
  - › **fehlende Elektrifizierung in Transport und Gebäuden**
- › Gebäude:
  - › Biomasse ersetzt teilweise Elektrifizierung



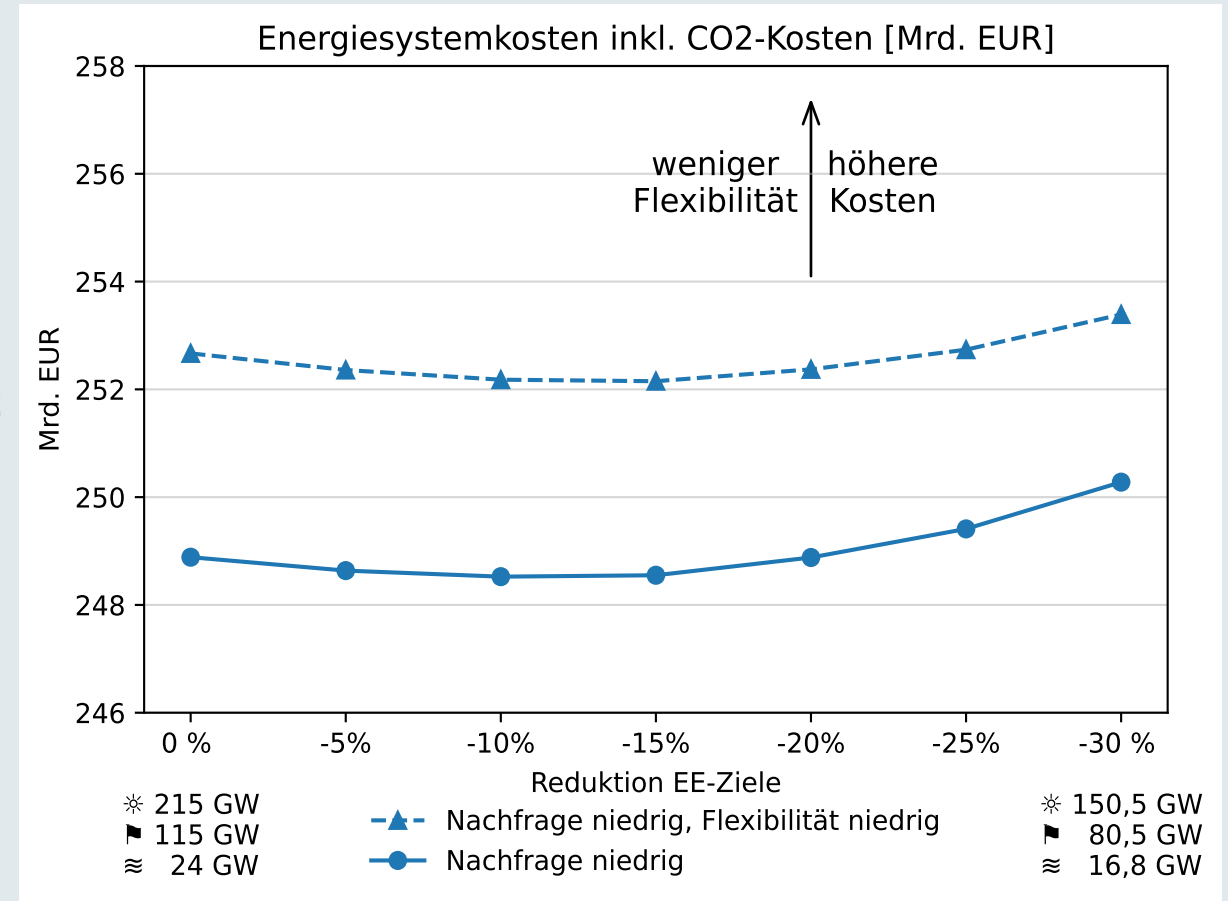
# WENIGER EE-AUSBAU: SYSTEMKOSTEN

- › Bei Nachfrage niedrig:
  - › **Energiesystemkosten ändern sich wenig**
  - › Steigen bei starker Reduktion deutlich an durch höhere Importkosten
- › Bei Nachfrage hoch:
  - › Energiesystem steigen bei jeder Reduktion der EE-Ziele
- › Enthalten sind:
  - › Investitionskosten, Betriebskosten, Außenhandelssaldo
  - › Energiewirtschaft, dezentrale Wärmeversorgung, sowie Kohlenstoffabscheidung in der Industrie



# WENIGER FLEXIBILITÄT: SINKENDE SYSTEMKOSTEN

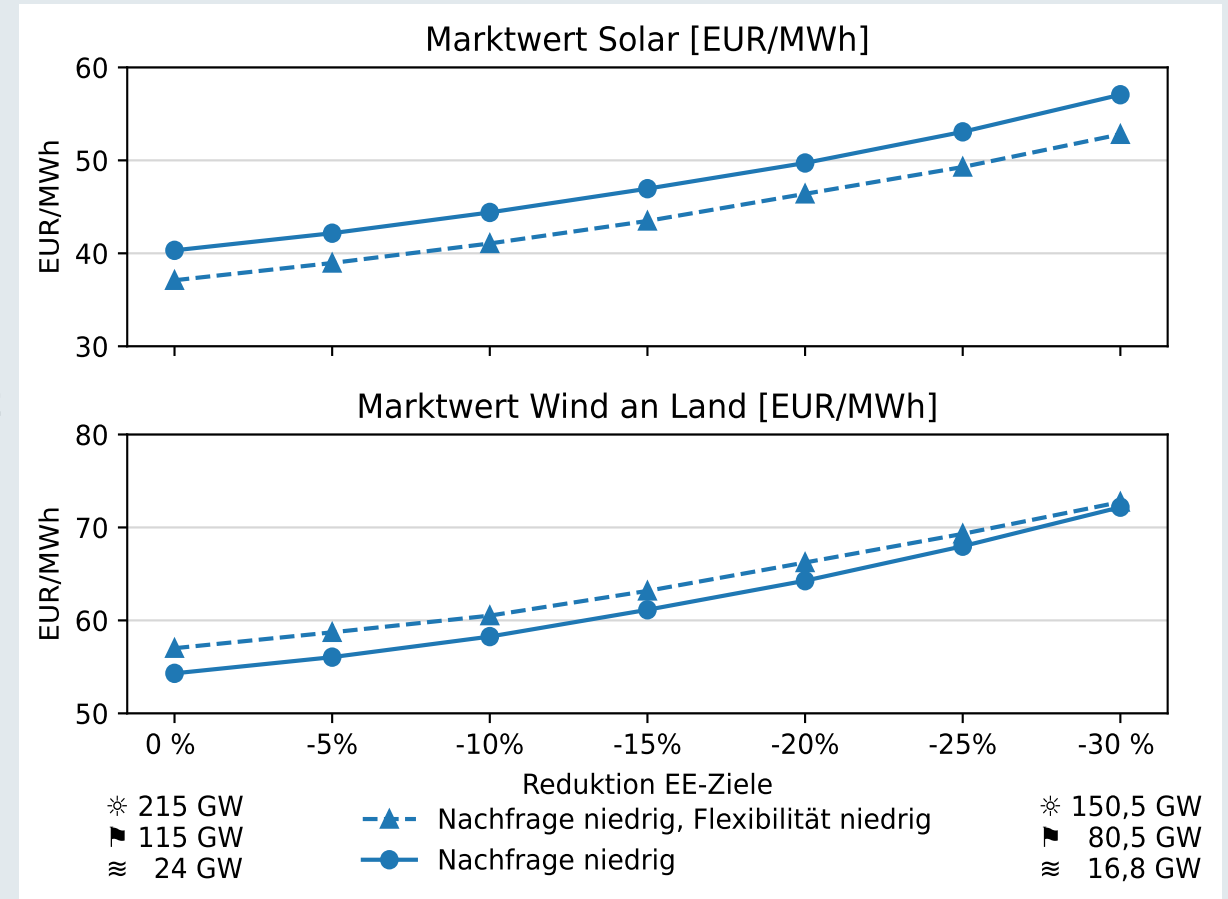
- › Szenariovariante zu „Flexibilität niedrig“:
  - › Kein Ausbau der Großbatterien nach 2025
  - › E-PKW laden nicht flexibel
  - › Wärmepumpen und Heimbatterien nicht marktgeführt
- › Resultate:
  - › Mehr Stromerzeugung aus Erdgas
  - › Mehr Emissionen
  - › Mehrkosten für Stromkunden und EEG-Konto
  - › Höhere Energiesystemkosten





# WENIGER FLEXIBILITÄT: SINKENDE SYSTEMKOSTEN

- › Szenariovariante zu „Flexibilität niedrig“:
  - › Kein Ausbau der Großbatterien nach 2025
  - › E-PKW laden nicht flexibel
  - › Wärmepumpen und Heimbatterien nicht marktgeführt
- › Resultate:
  - › Mehr Stromerzeugung aus Erdgas
  - › Mehr Emissionen
  - › Mehrkosten für Stromkunden und EEG-Konto
  - › Höhere Energiesystemkosten



# SZENARIEN: UNTERSCHIEDE ZU 2025

## › EV und PHEV:

- › **10,5 Millionen und 13,2 Millionen**
- › **entspricht +40 und +68 TWh**
- › Ziel: 15 Millionen

## › Wärmepumpen:

- › **19 TWh und 26 TWh**
- › **entspricht etwa 4 Millionen und etwa 5 Millionen**
- › Ziel: 6 Millionen

## › Elektrolyse und Elektrische Fernwärme:

- › **Stärkerer Wachstum in Nachfrage niedrig durch niedrigere Strompreise**