

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 KLIMAOLGENFORSCHUNG



Gefördert durch:



# 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

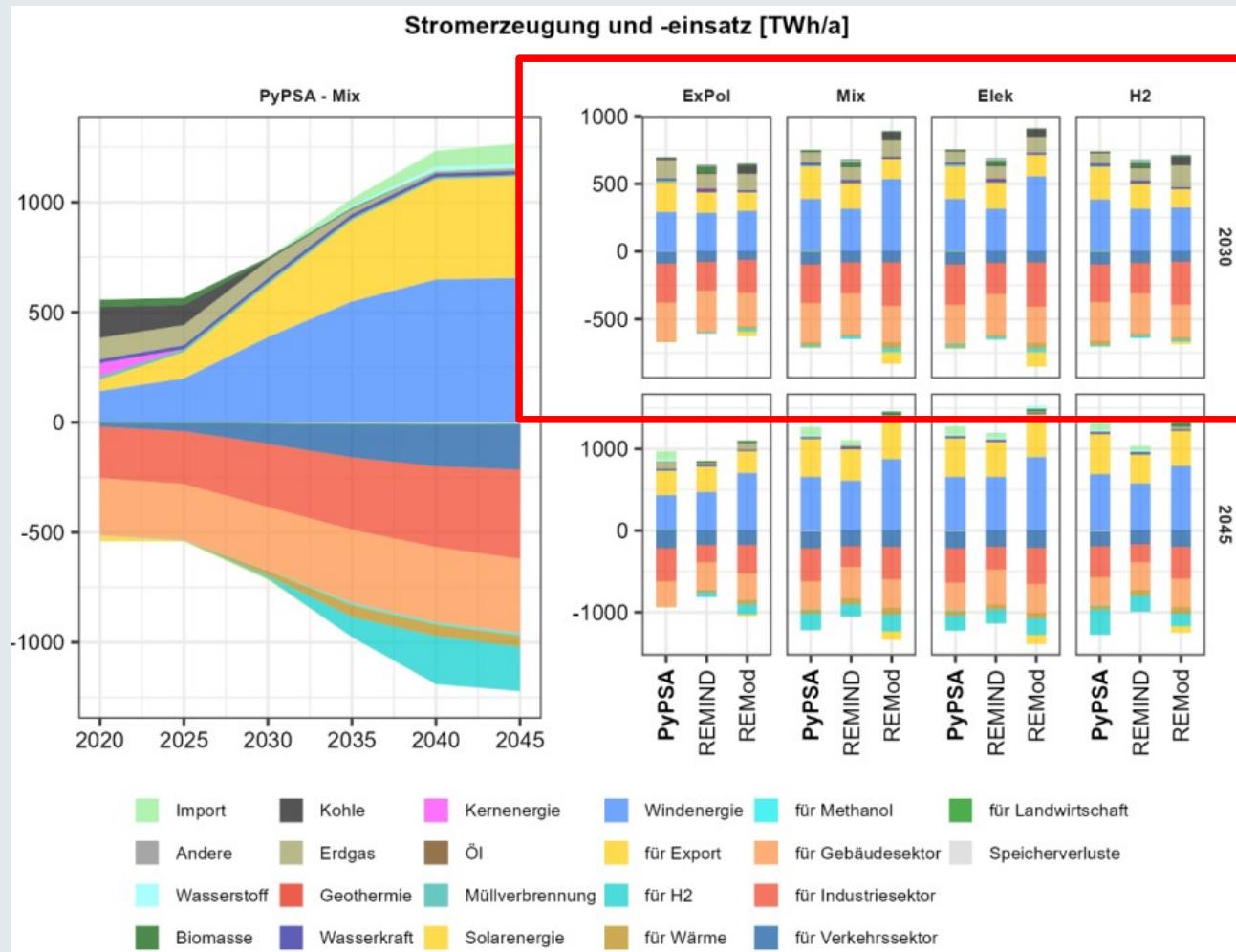
- › **Stromnachfrage 2030 wahrscheinlich überschätzt,** sowohl bei Zielsetzung als auch in Zielszenarien
- › **Grund:** schleppende Elektrifizierung, gedämpfte Industrie-Nachfrage
- › Anpassung der EE-Ziele auf Basis des Monitoringberichts (BET/EWI, September 2025)
- › Koalitionsausschuss zur Kraftwerksstrategie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



Gefördert durch:



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

## › Nachfrageszenarien:

### › Niedrig (612–644 TWh):

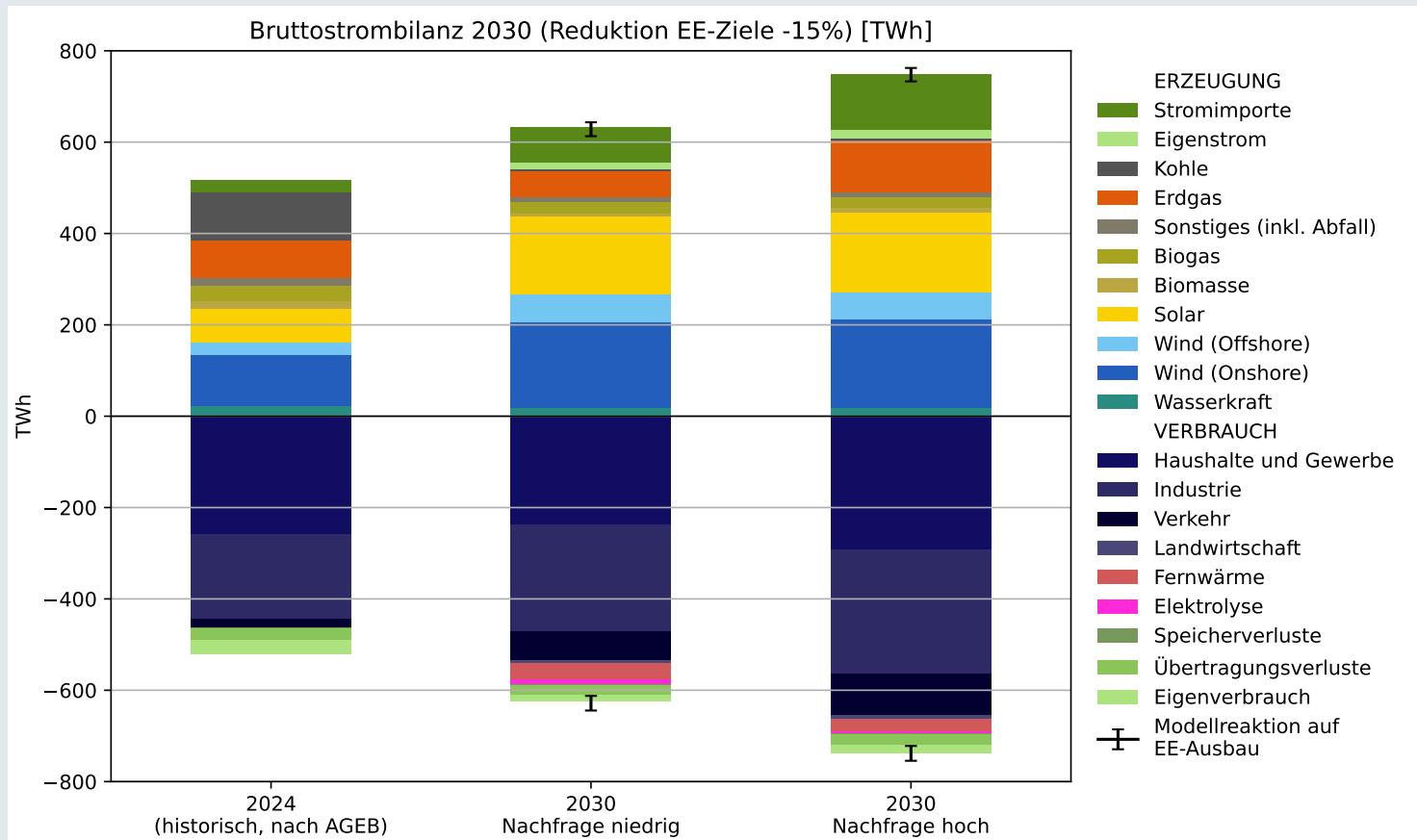
eher explorativ, basierend auf UBA-Projektionsbericht

### › Hoch (722–754 TWh):

eher normativ, höhere Elektrifizierung, Industrie bleibt auf höherem Niveau

## › EE-Ziele:

### › Mehrere Schritte zwischen Zielerreichung und 30% Reduktion



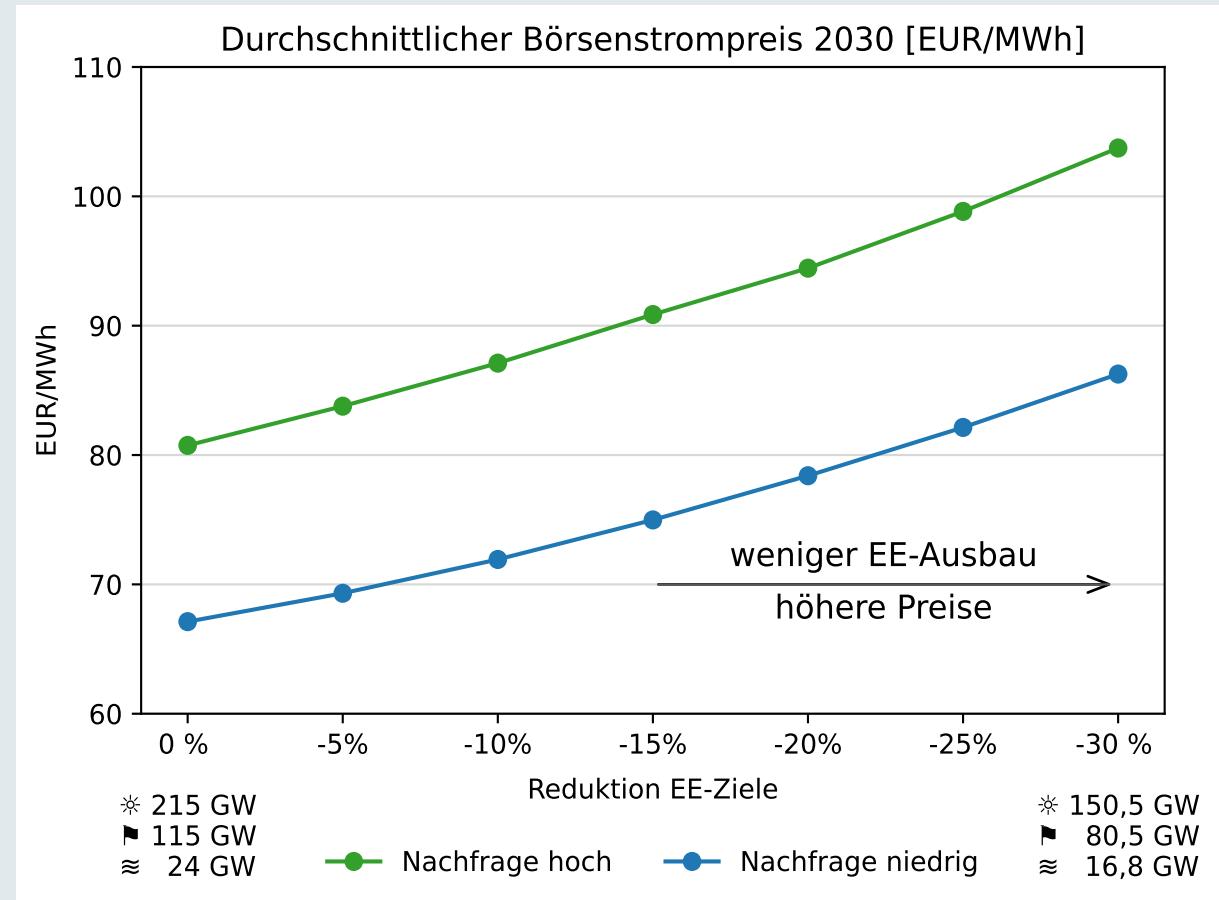
# AUSWIRKUNGEN REDUZIERTER AUSBAUZIELE

Gefördert durch:



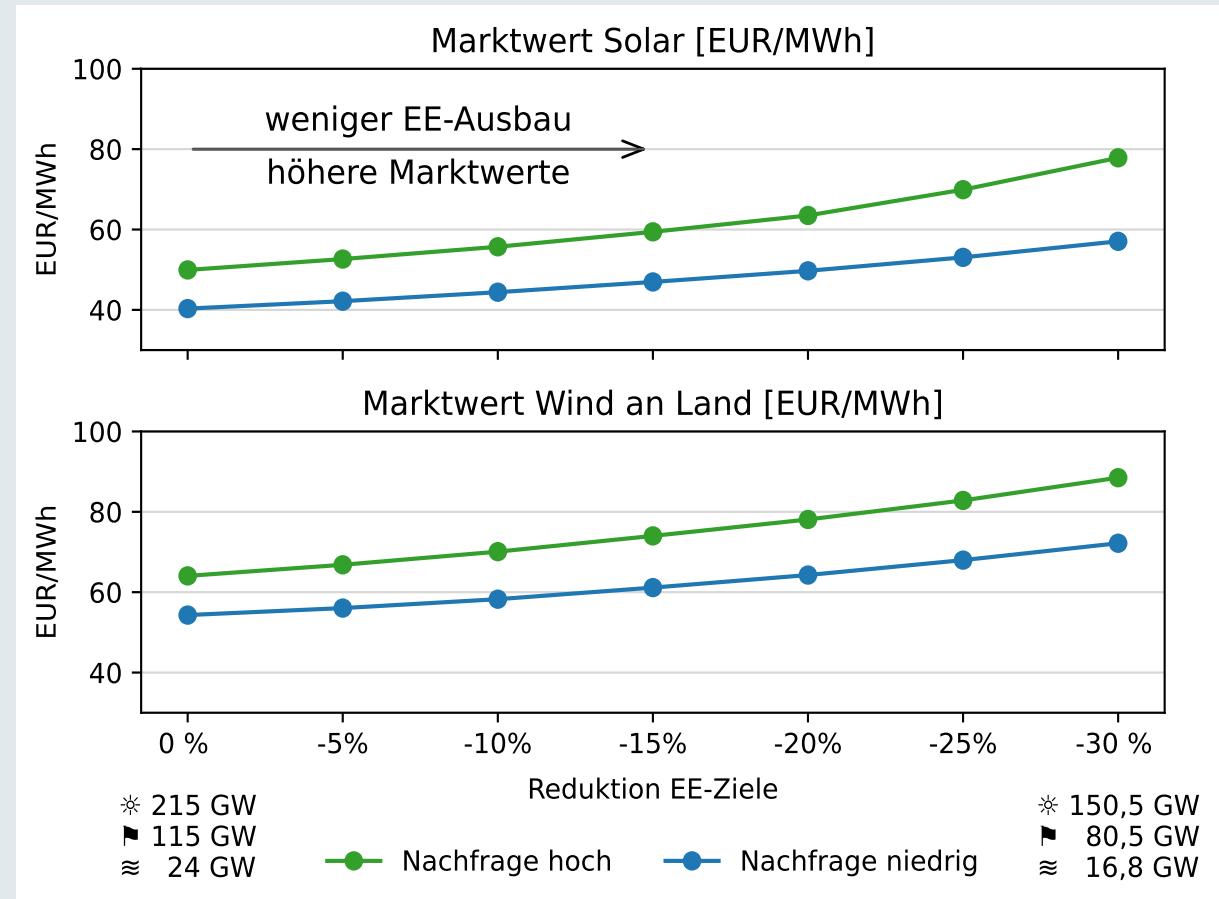
# WENIGER EE-AUSBAU: STROMPREISE STEIGEN

- › 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



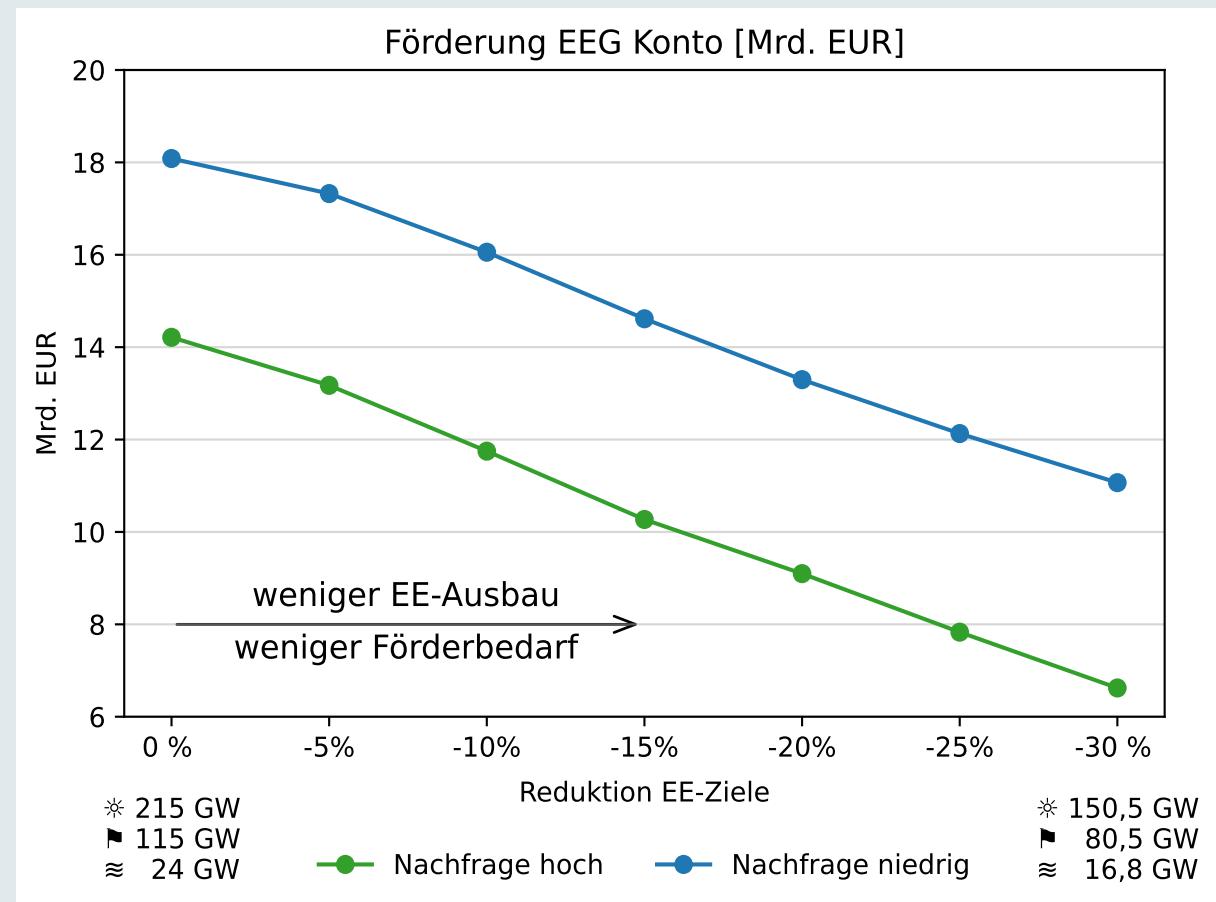
# WENIGER EE-AUSBAU: MARKTWERTE STEIGEN

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



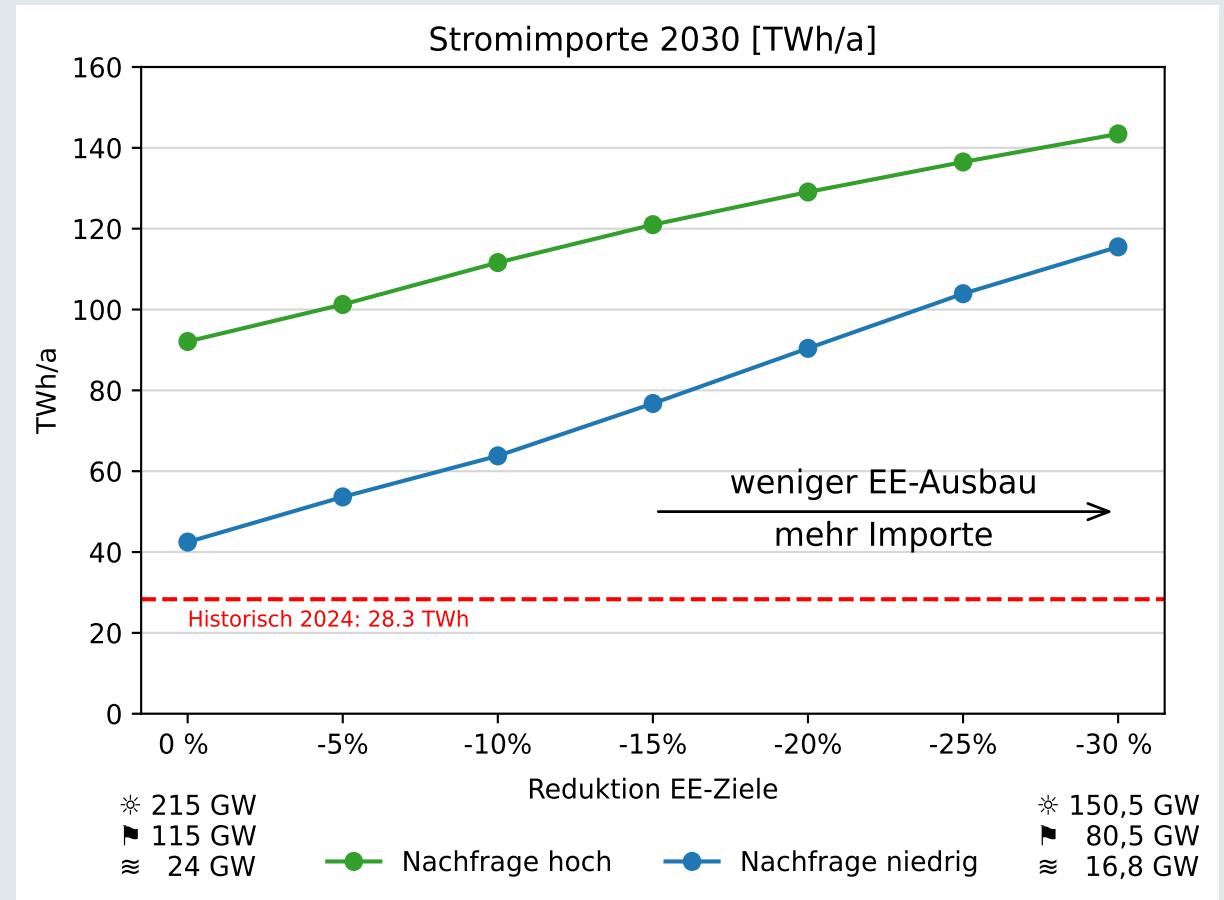
# WENIGER EE-AUSBAU: FÖRDERBEDARF EEG-KONTO SINKT

- › 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-Ausbau um 30%



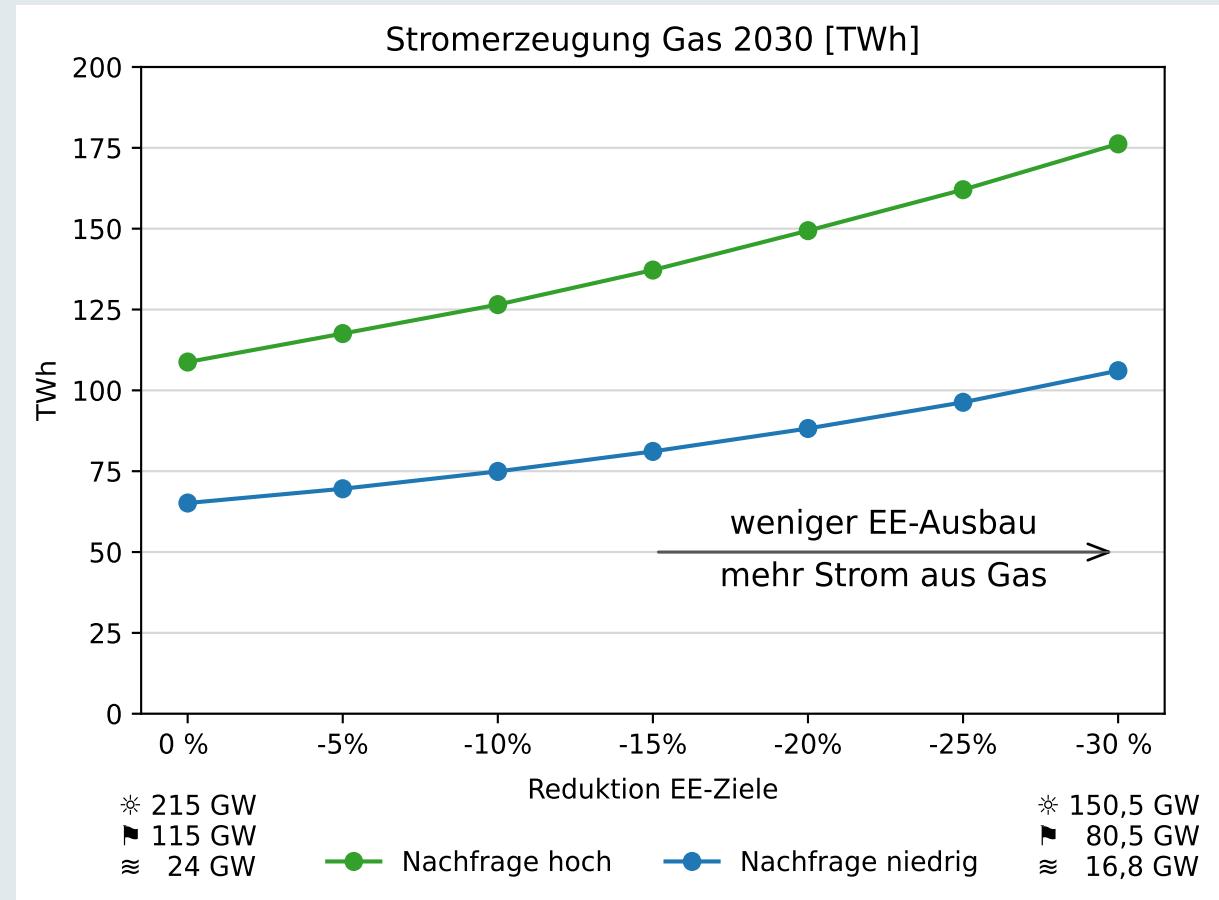
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR STROMIMPORTE

- › 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. €



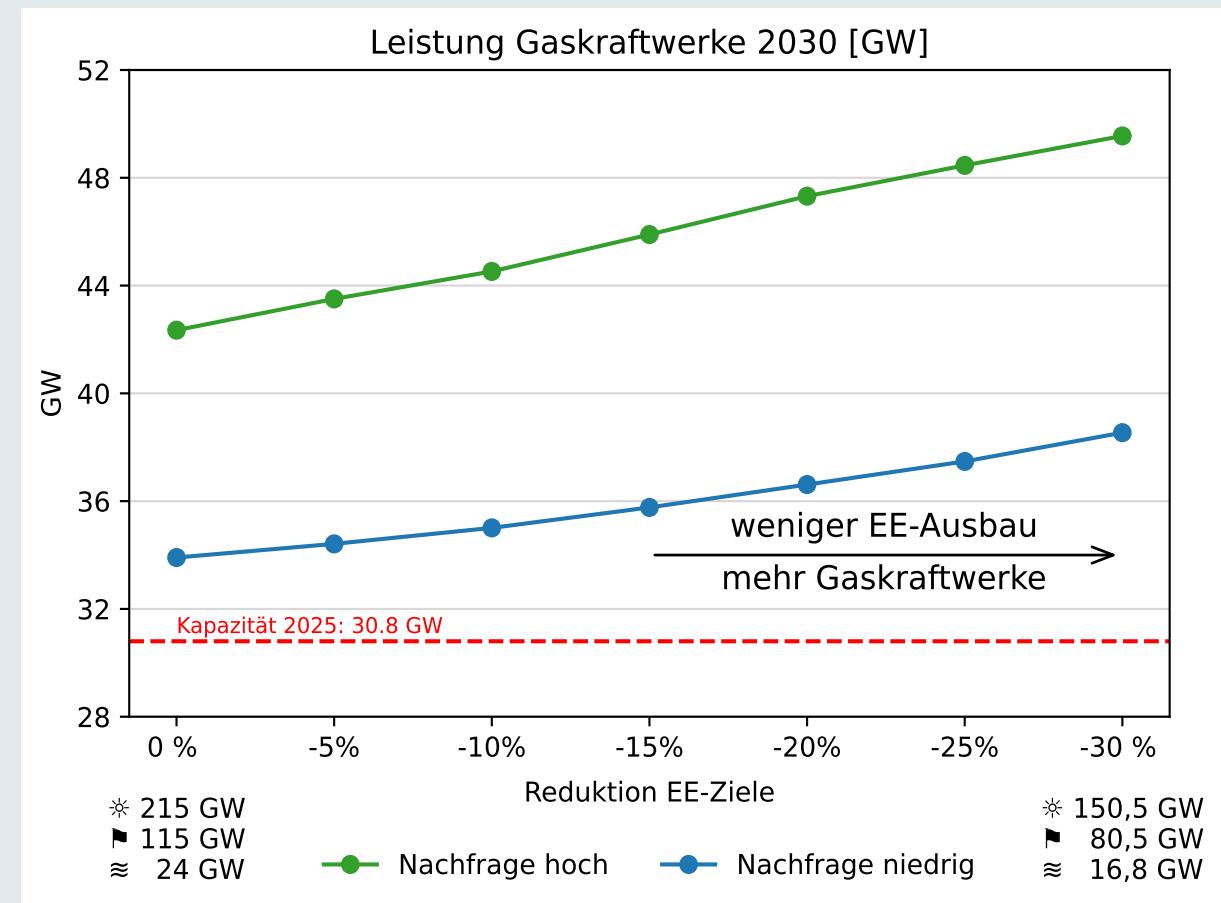
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR STROMERZEUGUNG AUS GAS

- › 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. €



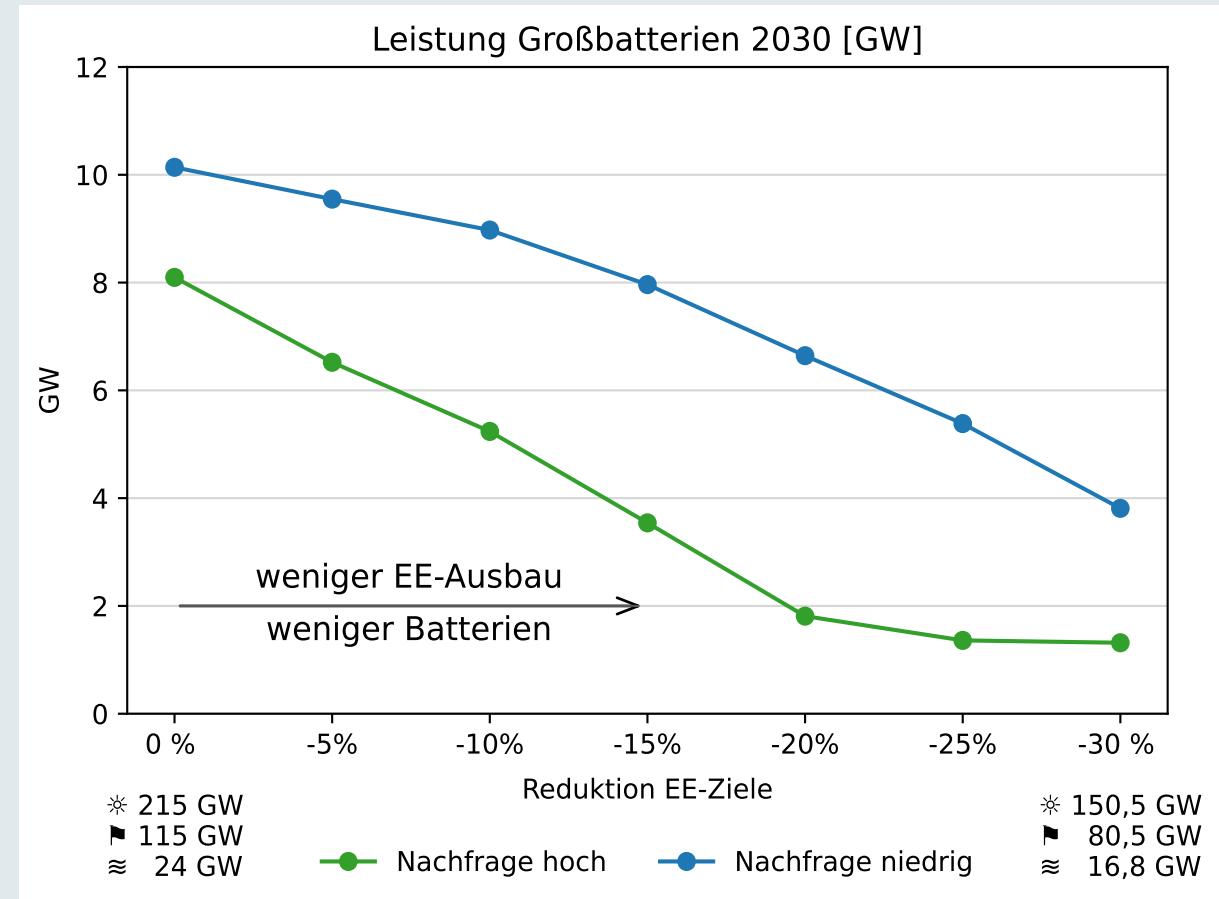
# WENIGER EE-AUSBAU: MEHR GASKRAFTWERKE BENÖTIGT

- › 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 Erneurbaren 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

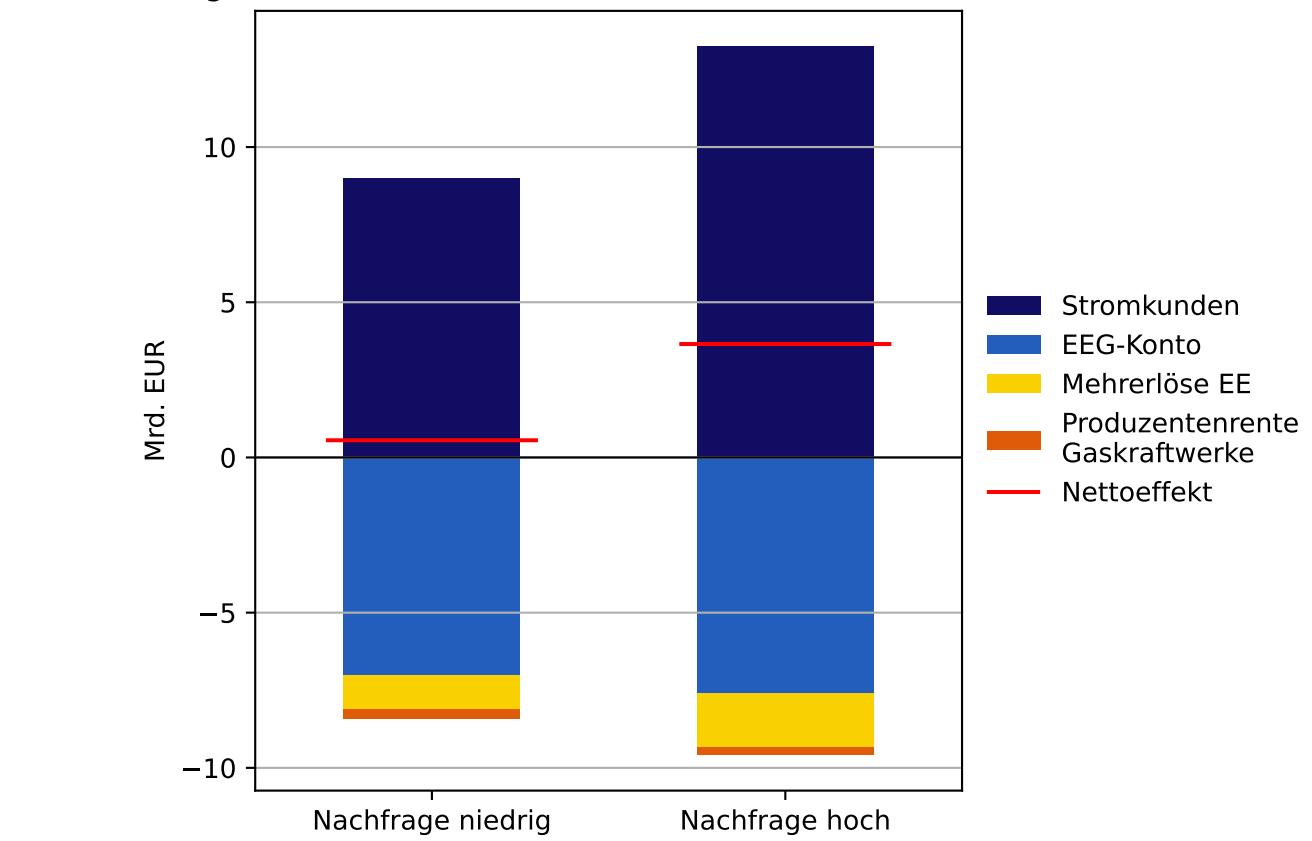
die Ersparnisse:

- › 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**

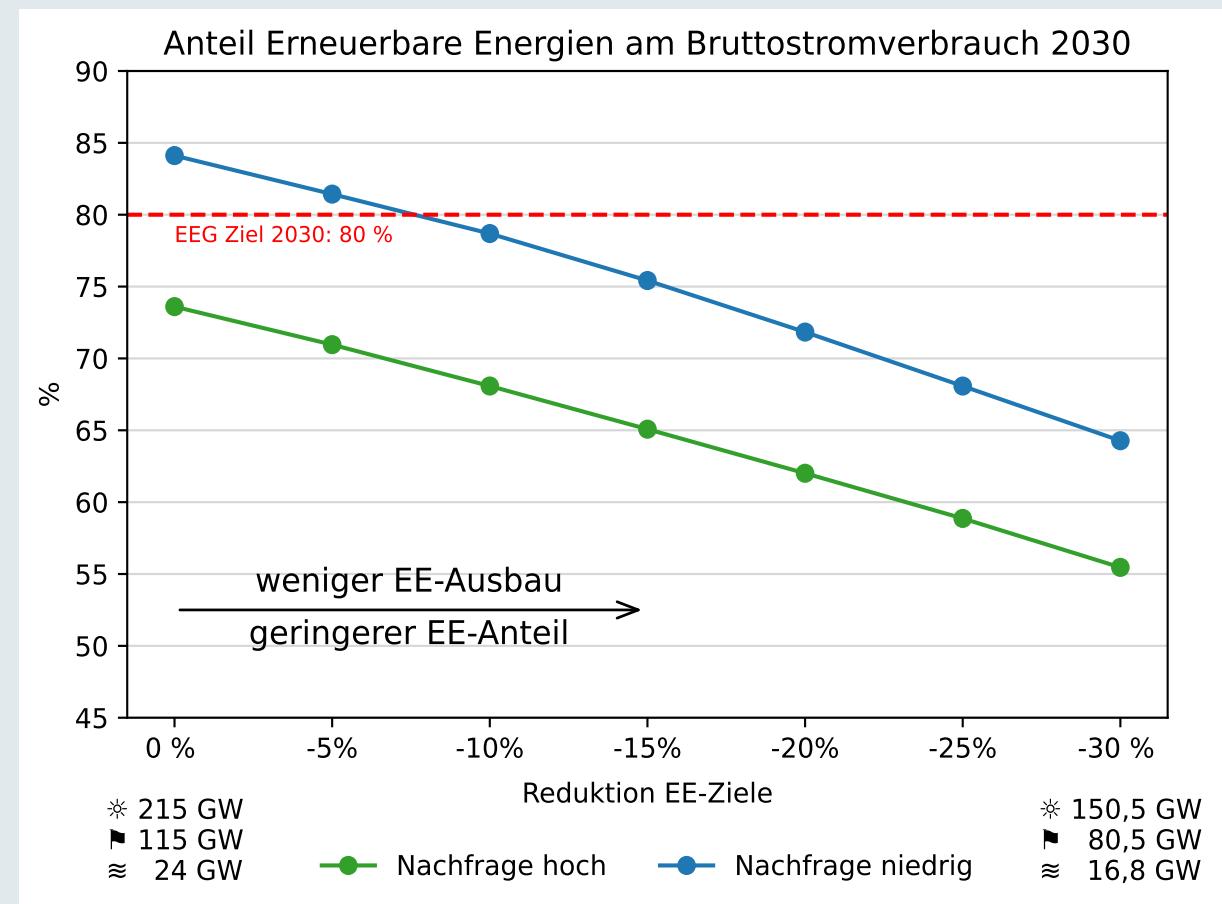
Veränderung der Stromkosten bei 30% Reduktion der EE-Ziele [Mrd. EUR]



Gefördert durch:

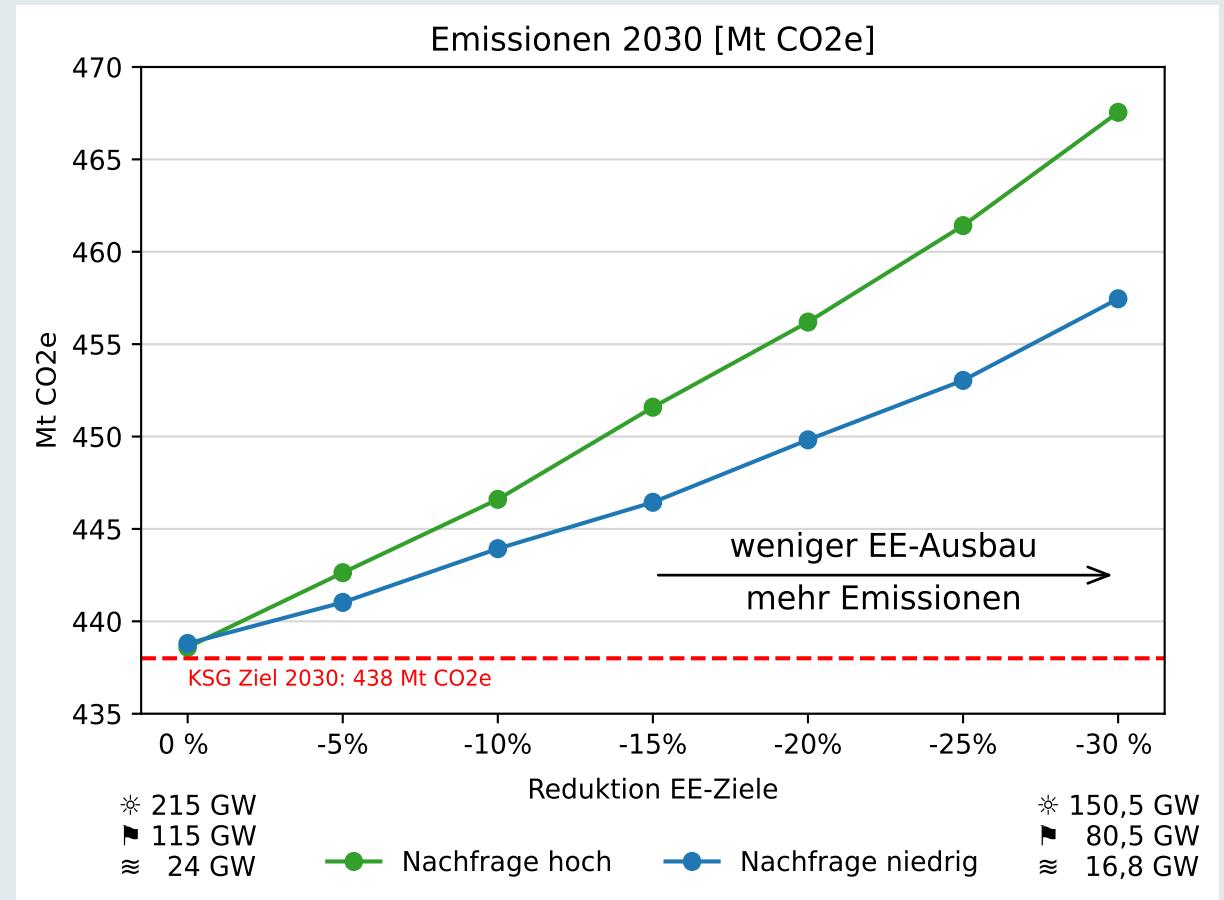
# WENIGER EE-AUSBAU: 80%-ZIEL FÜR STROMVERBRAUCH WIRD VERFEHLT

- › 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 CO2e
- › Im Szenario „Nachfrage niedrig“:
  - › Geringere Strom- und Industrienachfrage kompensiert
  - › fehlende Elektrifizierung in Transport und Gebäuden



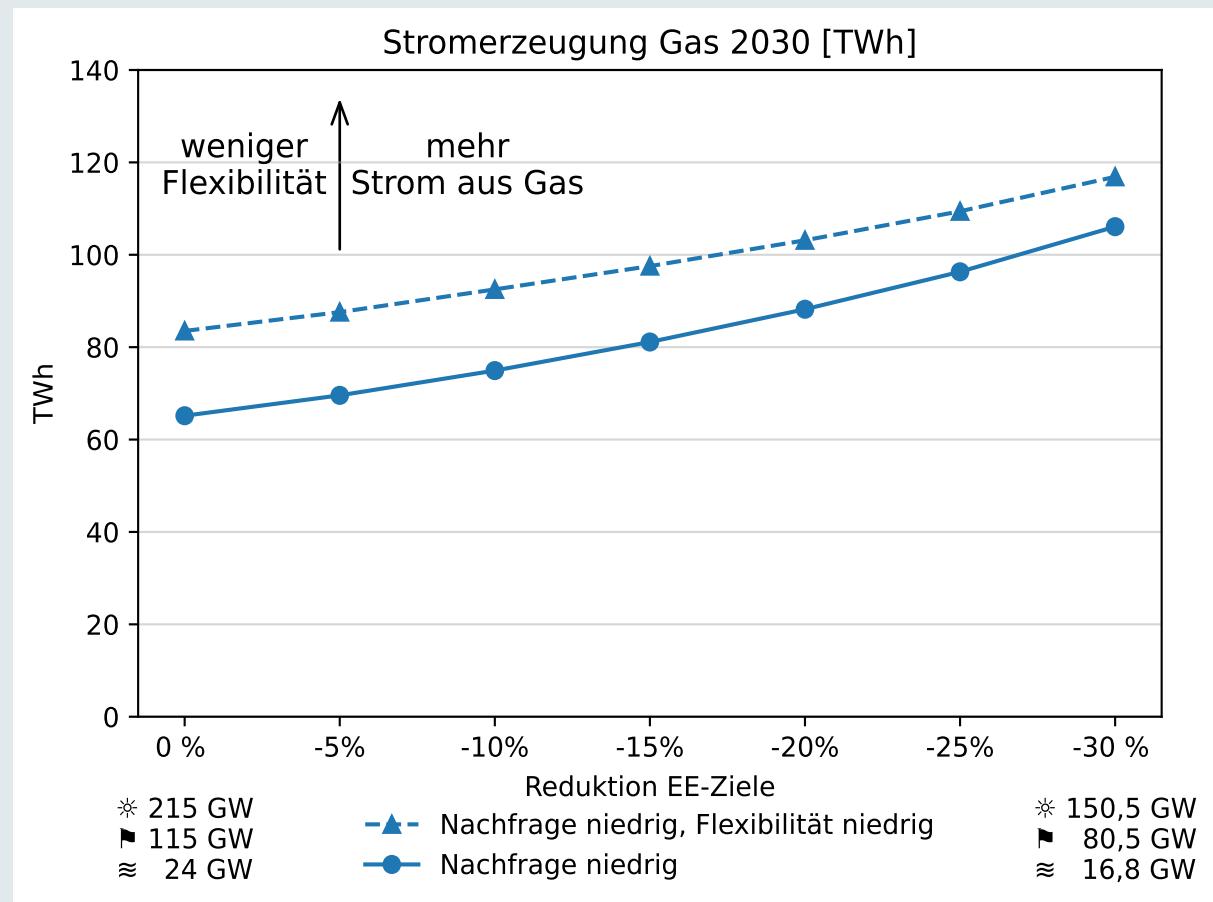
# SENSITIVITÄT: FEHLENDE FLEXIBILITÄT

Gefördert durch:



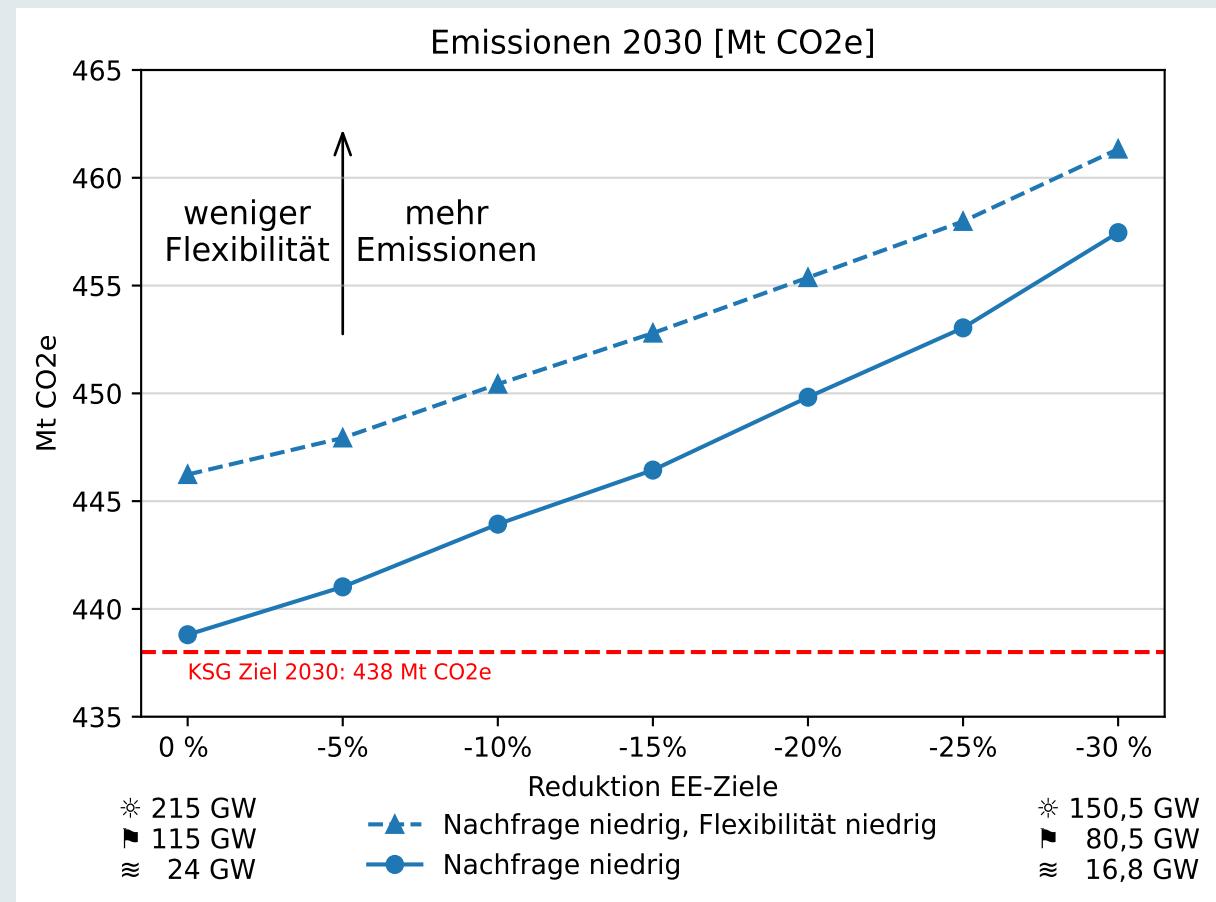
# WENIGER FLEXIBILITÄT: MEHR STROM AUS GAS

- › 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



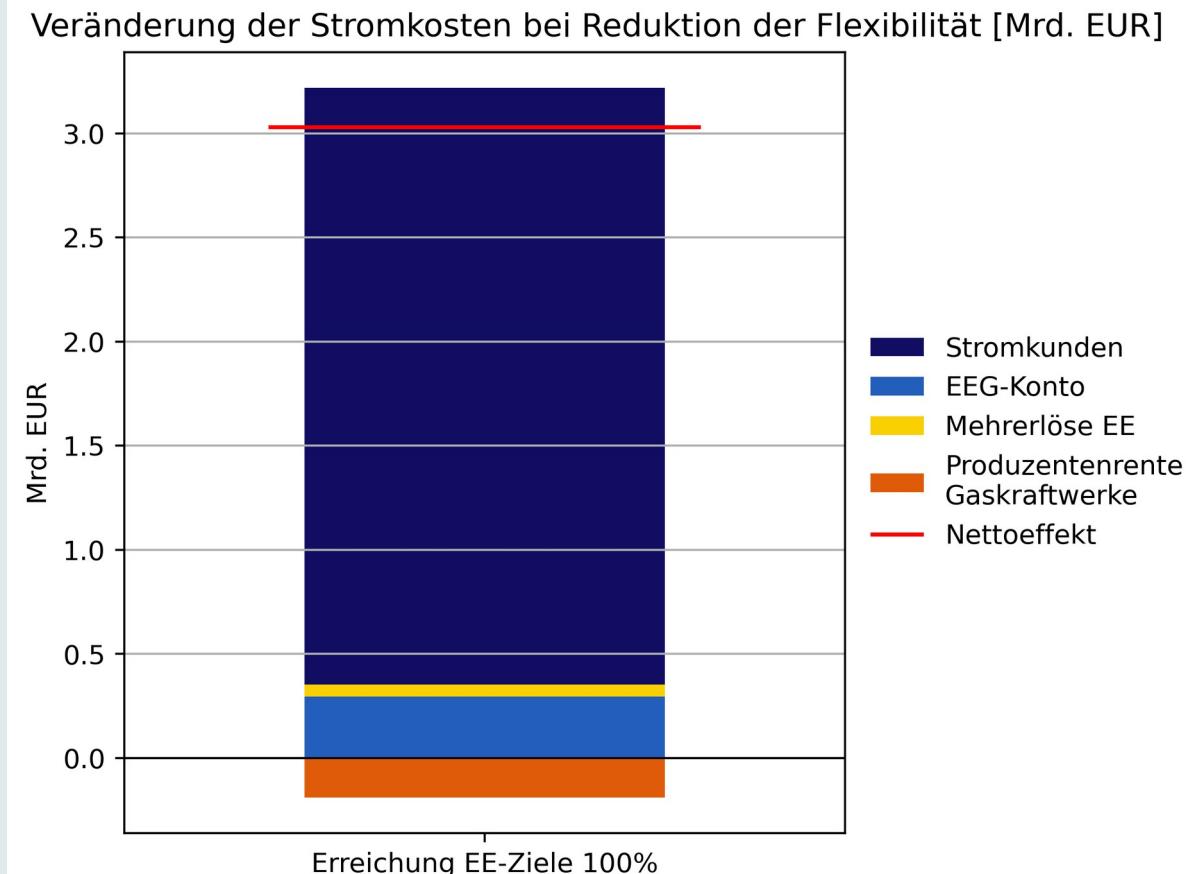
# WENIGER FLEXIBILITÄT: MEHR EMISSIONEN

- › 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



# 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 bei einer Reduktion des EE-Ausbaus **in Gefahr**



# BACKUP

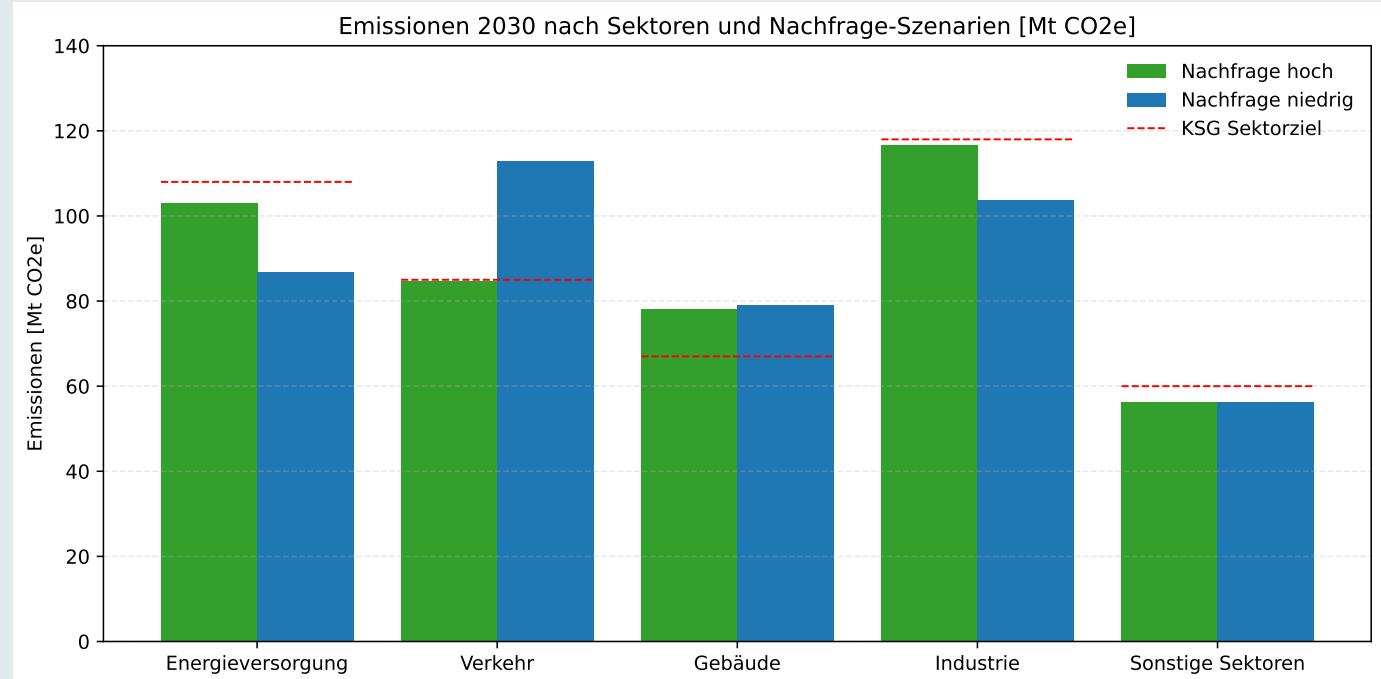


Gefördert durch:



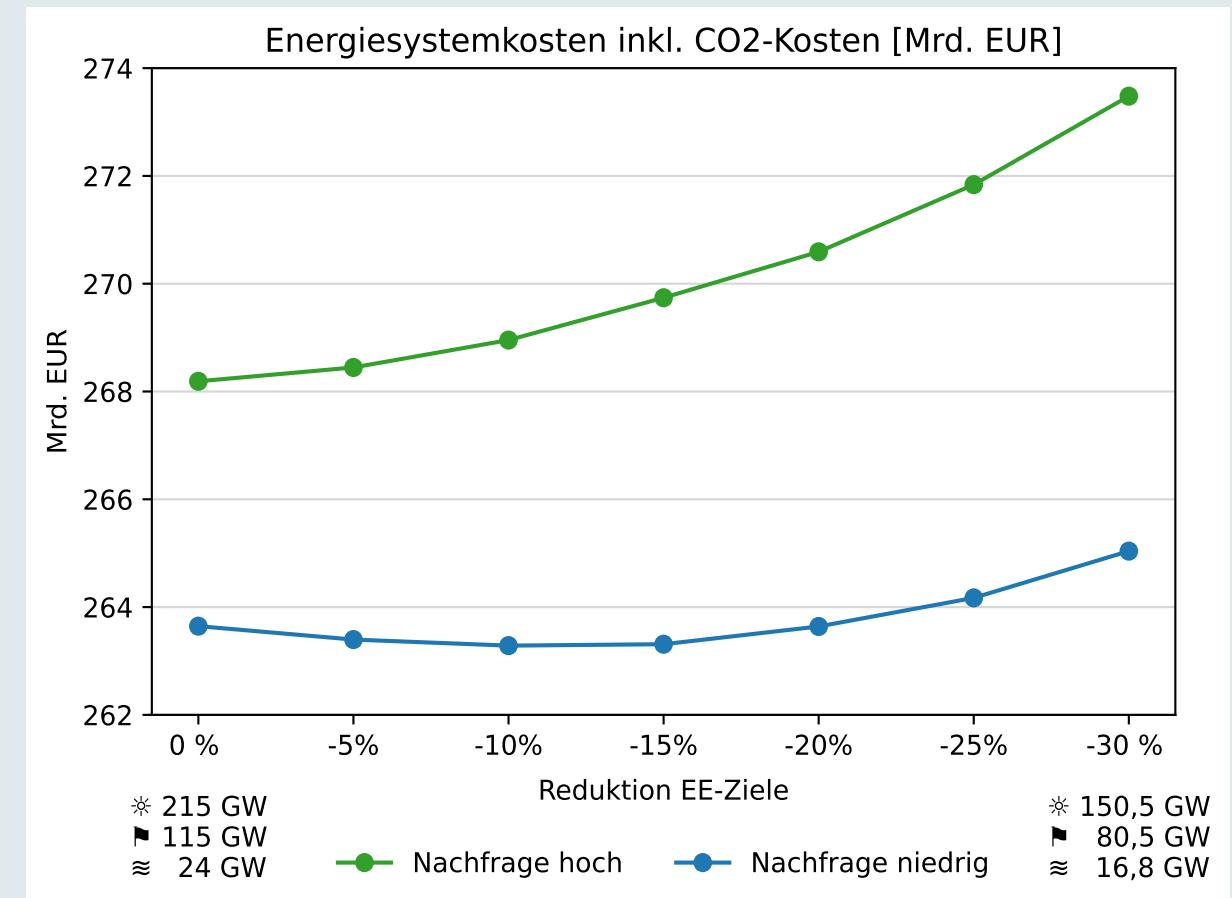
# CO2-EMISSIONEN: BLICK AUF DIE SEKTOREN

- › 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



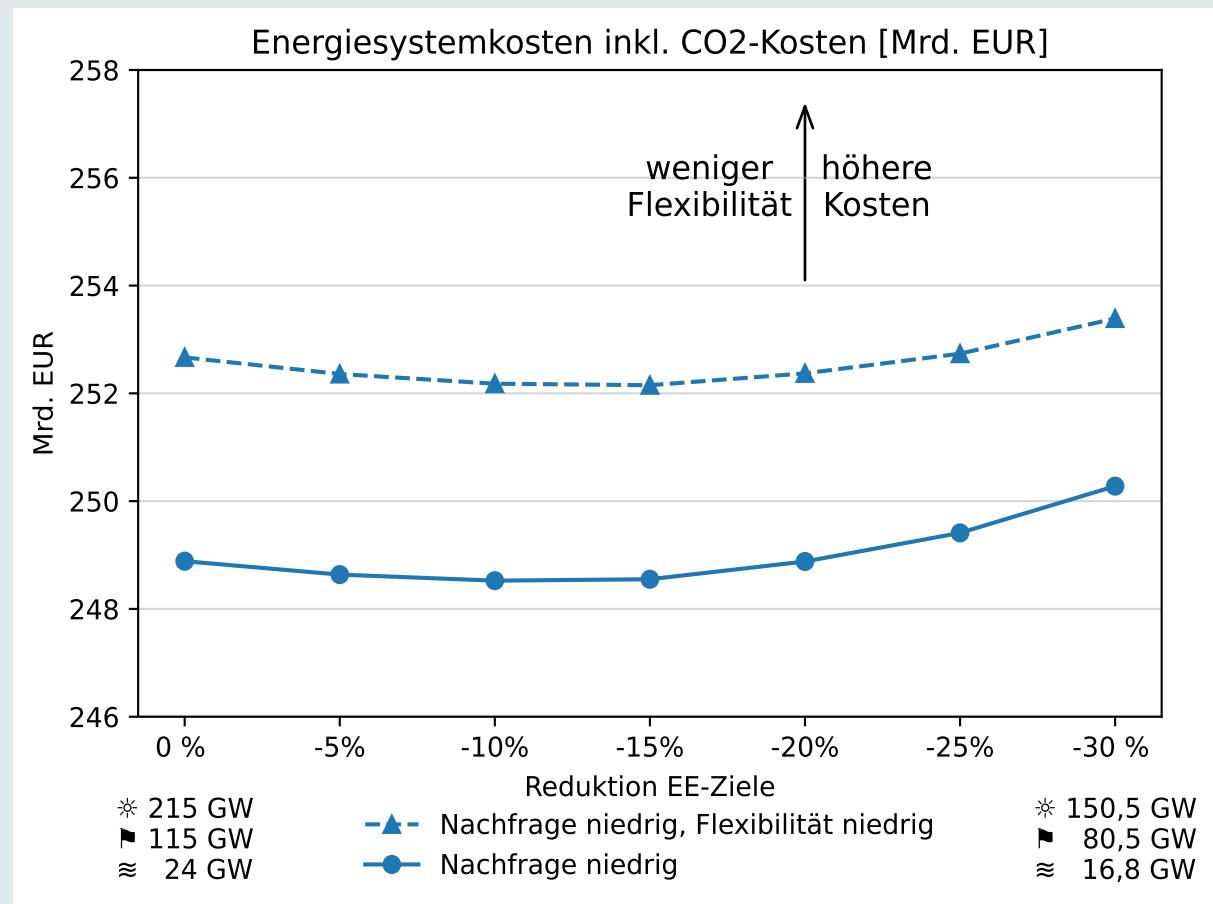
# WENIGER EE-AUSBAU: SYSTEMKOSTEN

- › 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



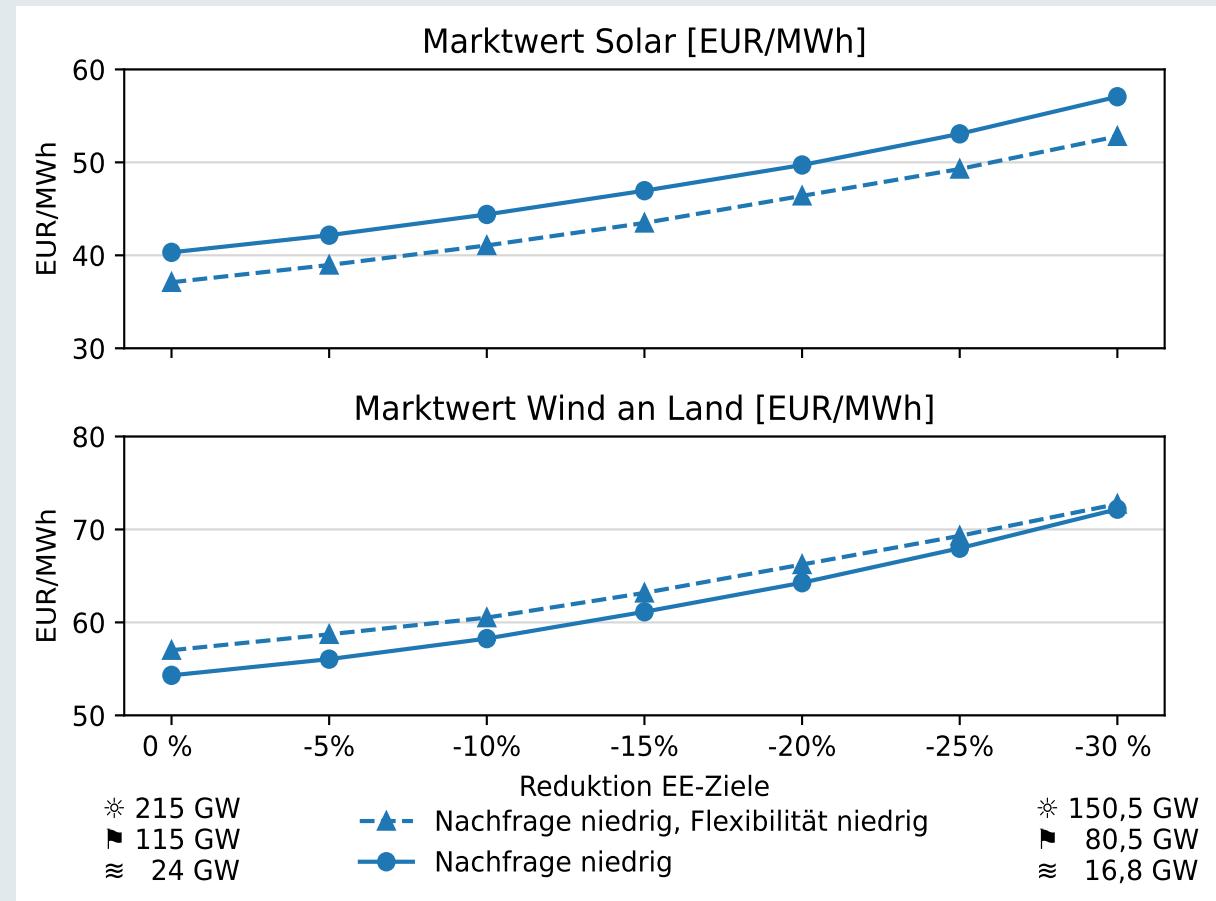
# WENIGER FLEXIBILITÄT: SINKENDE SYSTEMKOSTEN

- › 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**

