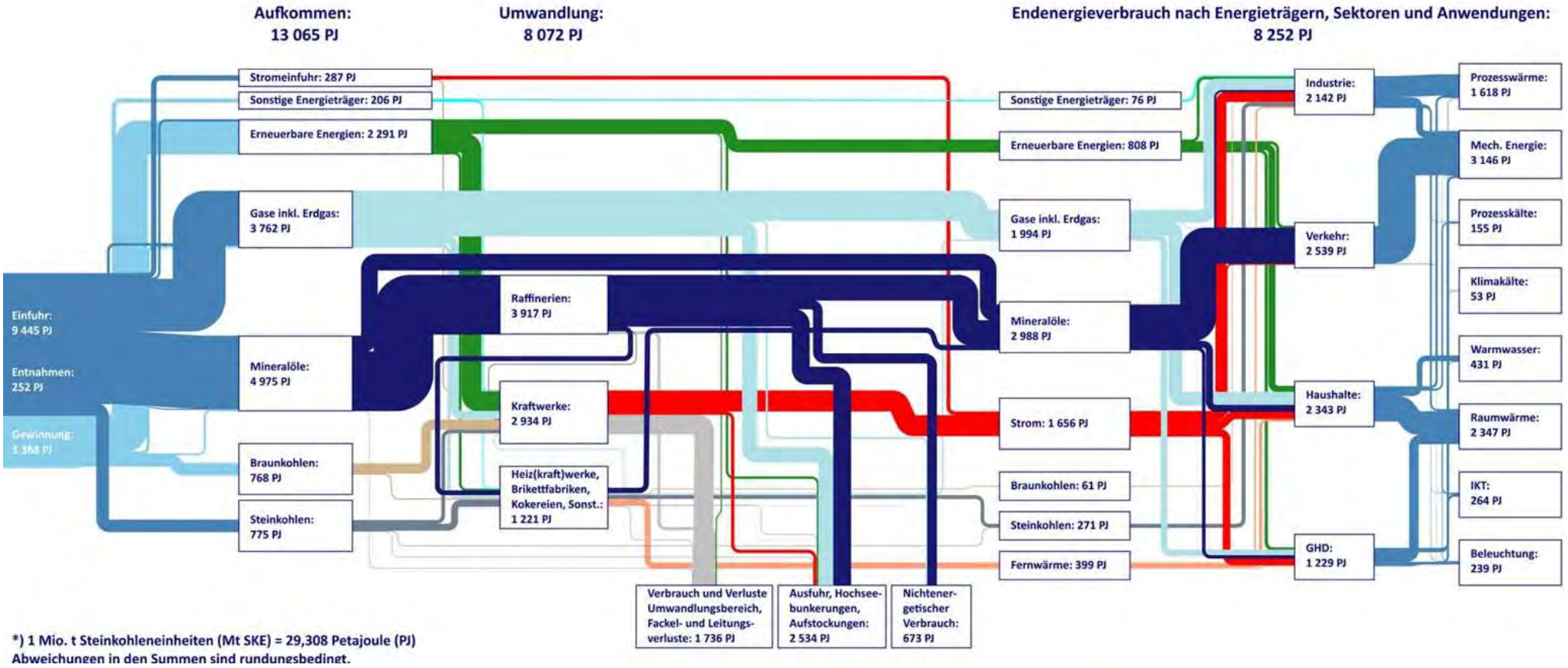
Blick in die Glaskugel? Quantitative Energieszenarien

Dr. Uwe Klann, Prof. Dr. Marc Deissenroth-Uhrig, Juri Horst

Agenda

1. Warum sind quantitative Szenarien notwendig?
2. Was sagen quantitative Szenarien aus?
3. Ausgewählte Energiesystemszenarien (Deutschland)
4. Beispiel 1: Preise für Wasserstoff (Deutschland)
5. Beispiel 2: Wasserstoffmengen (Deutschland)
6. Schlussfolgerung

1. Warum sind quantitative Szenarien notwendig?
Eine aggregierte Abbildung des Energiesystems Deutschland 2025



*) 1 Mio. t Steinkohleneinheiten (Mt SKE) = 29,308 Petajoule (PJ)
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.

Quelle: Ausschnitt aus AGEB (06.07.2026)

2. Was sagen quantitative Szenarien aus?

Quantitative Szenarien notwendig: Ermöglichen Konsistenz des gesamten Energiesystems

Szenario: Begründete Möglichkeitsaussage über die Zukunft

also: Systematisches Denken über die Zukunft

Möglichkeitenraum unbekannt

→ Gibt es „robuste“ Entwicklungen/Maßnahmen?

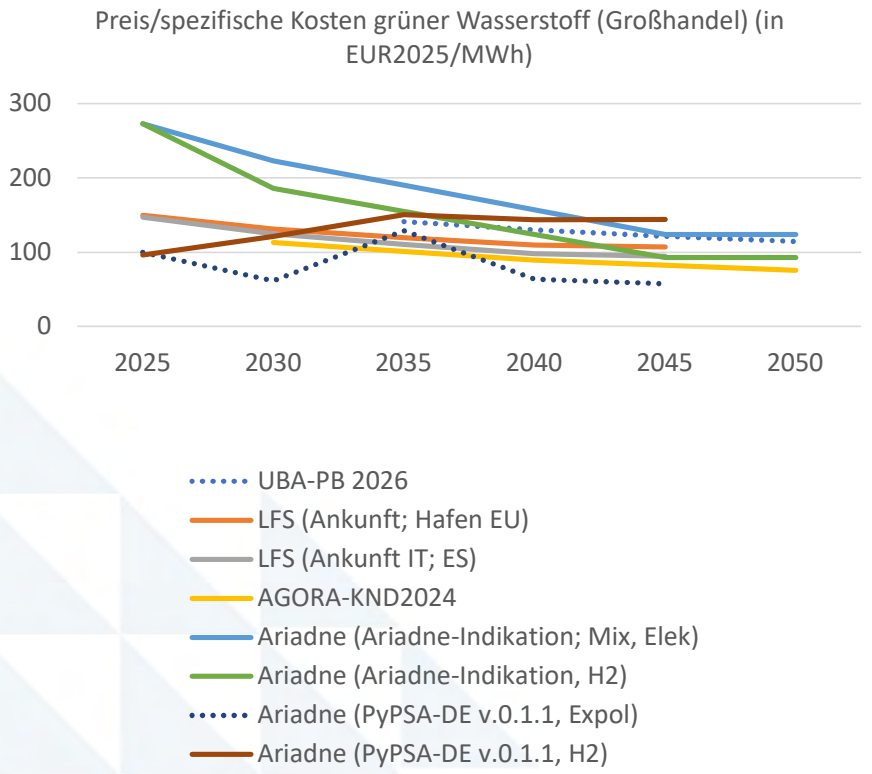
Wichtige Szenarioarten: Explorative vs. Zielszenarien

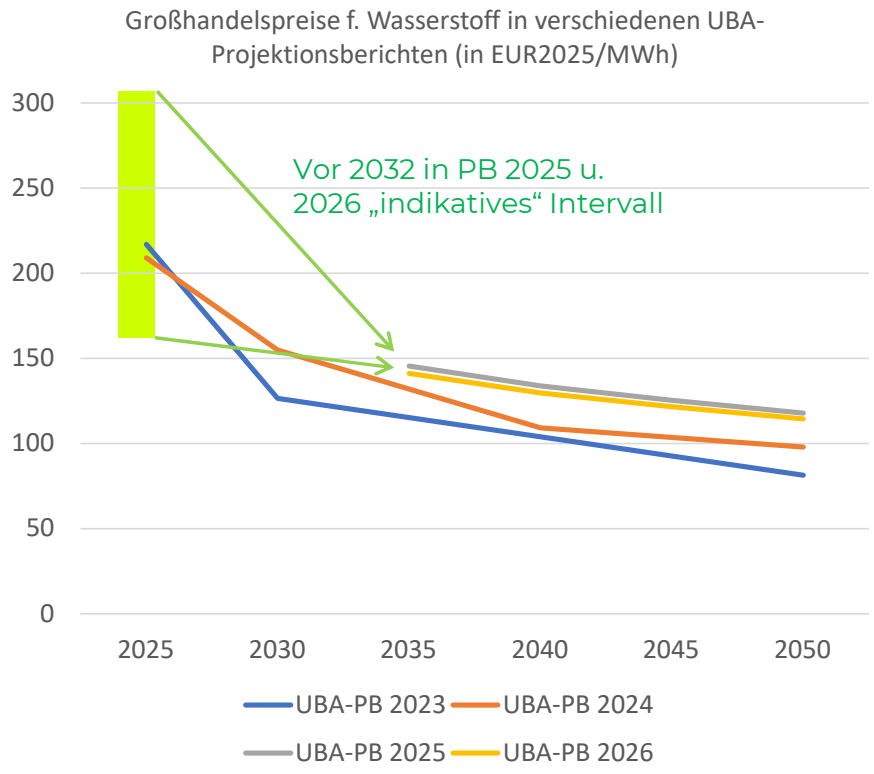
Zu methodologischen Aspekten: Dieckhoff, Christian et al. (2014).

3. Ausgewählte Energiesystemszenarien (Deutschland)

Szenario-studien	Szenarien-art (-anzahl)	Ziel	Ausgewählte Beziehungen	Besonderheiten
UBA-PB 2026	Explorativ (1)	Entwicklung der THG-Emissionen bei gegenwärtigen Maßnahmen	„Weltmarktpreise“ Energie: IEA, WEO-APS	an Bundestag, Expertenrat Klimafragen, EU und UN. Jedes Jahr neu
UBA-Care	Zielszen. (1)	THG-Neutralität DE 2045	Baut auf UBA-PB 2025 auf	
LFS-O45	Zielszen. (2)	THG-Neutralität DE 2045 (aufbauend auf vorangegangen Szenrioanalysen)	Input „Weltmarkt-preise“ Energie aus UBA-PB	Für Strategie-entwicklung Bundesregierung; Input f. Szenarien zur verbindlichen Netzplanung
AGORA-KND	Zielszen. (1)	THG-Neutralität DE 2045	„Weltmarktpreise“ Energie: IEA, WEO-APS	
Ariadne	Explorativ (1) Zielszen. (5)	Explorativ wie UBA-PB; THG-Neutralität DE 2045		Mehrere parallel laufende Modelle

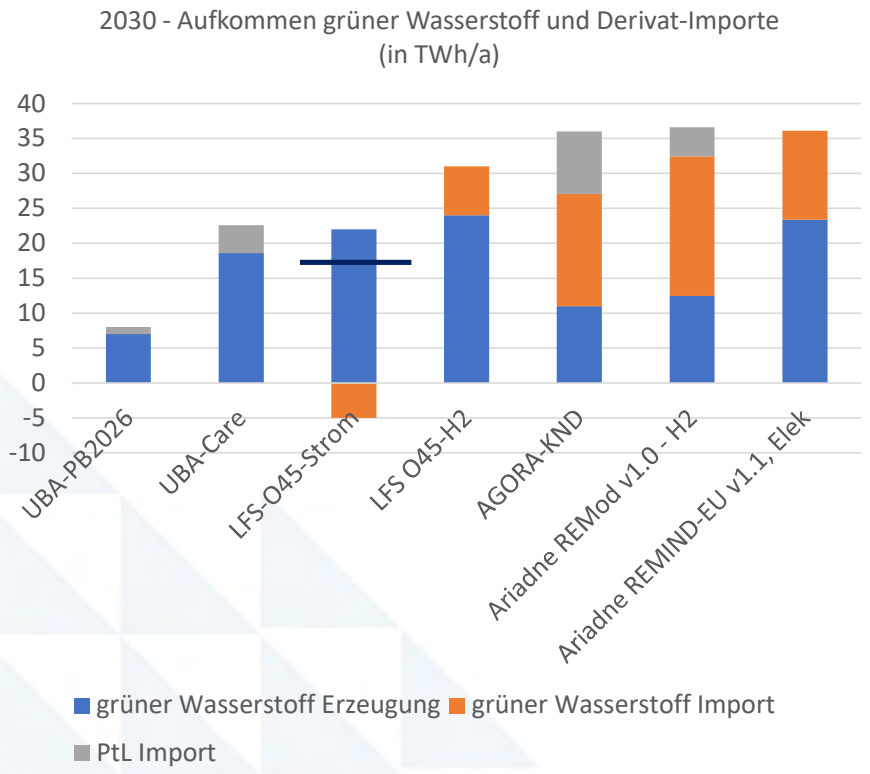
4. Beispiel 1: Preise für Wasserstoff: Grüner Wasserstoff (Deutschland)

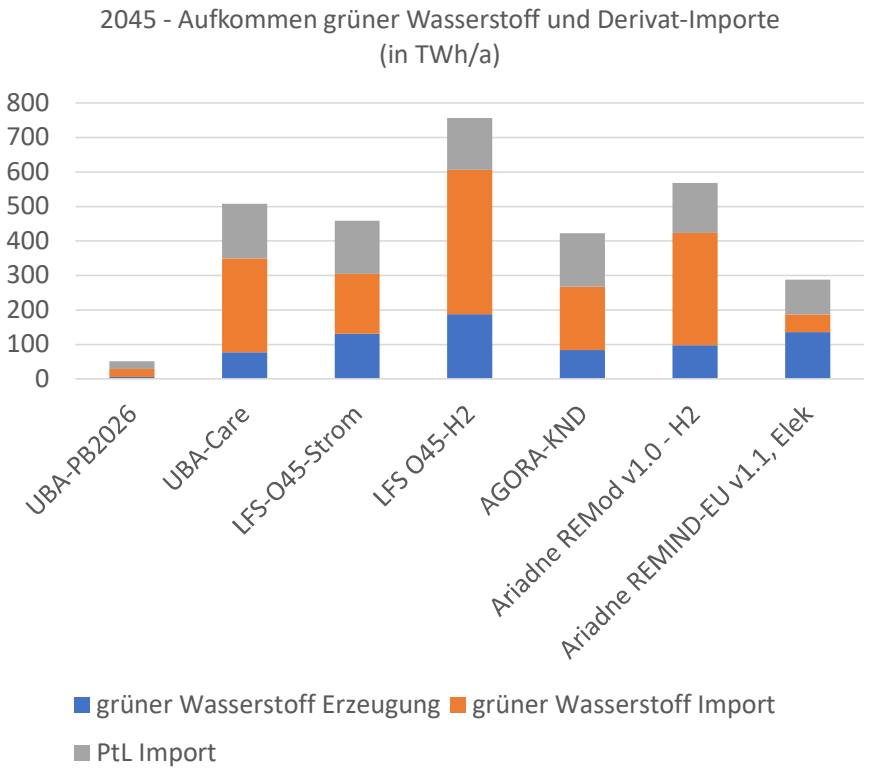




Quellen: Verschiedene Datenquellen; eigene Rechnungen, Abbildungen

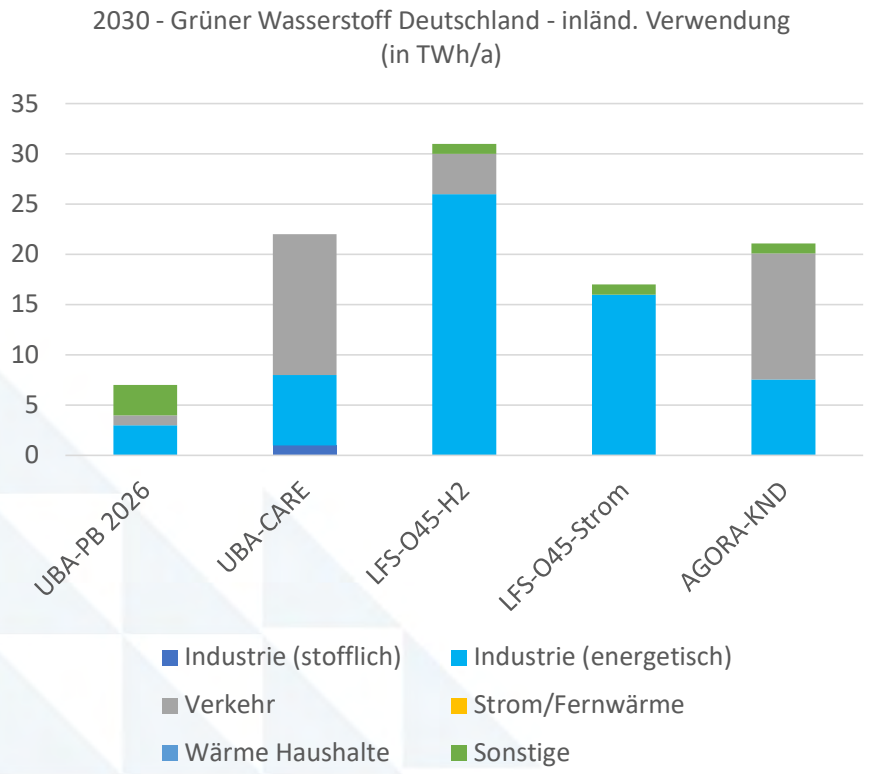
5. Beispiel 2: Wasserstoffmengen. Grüner Wasserstoff u. Derivat-Importe Deutschland - Aufkommen

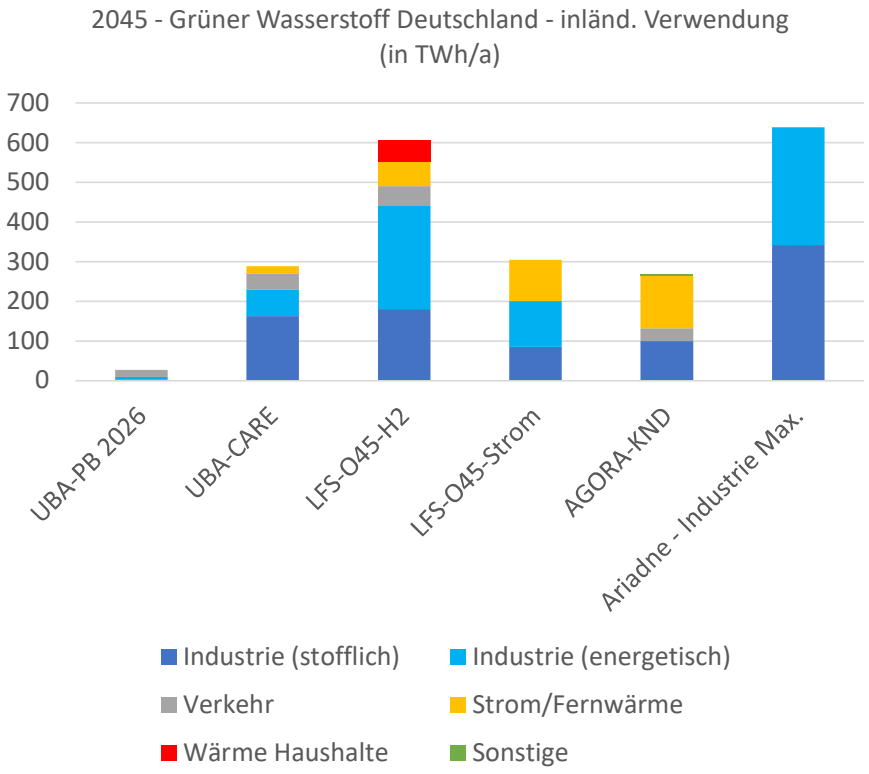




Quellen: Verschiedene Datenquellen; eigene Abbildungen

5. Beispiel 2: Wasserstoffmengen. Grüner Wasserstoff Deutschland - Verwendung





Quellen: Verschiedene Datenquellen; eigene Rechnungen, Abbildungen

Schlussfolgerungen

- Quantitative Szenarien sind keine Glaskugel – aber notwendig für Diskurs und Entwicklung von Strategien für verschiedene Akteure

- Gegenwärtige Modelle: Lineare Optimierungsmodelle; z.B. agentenbasierte Modelle könnten andere Möglichkeitsräume aufzeigen
    - insbesondere in explorative Szenarien, da offenere Abbildung des Marktverhaltens verschiedener Akteure

- Vergleich von Szenarien u. Konsistenzprüfung der „Rahmendaten“ wichtig für Einschätzung und Weiterentwicklung quantitativer Szenarien

EnFo Saar



EnFo Saar

www.enfosaar.de

htw saar

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

IZES
Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme

dfki ai

Gefördert aus dem Transformationsprogramm Forschung und Wissenstransfer Saar durch:

Ministerium der Finanzen und für Wissenschaft
SAARLAND

Literaturverzeichnis

AGEB (06.07.2026): Energieflussbild (PJ) 2025 (Detail); unter: https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/energieflussbilder/ (abgerufen: 30.09.2026)

Agora Think Tanks (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung. (inkl. Excel mit Abbildungsdaten).

Agora Think Tanks, Prognos AG, Öko-Institut e. V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Universität Kassel (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung – Vertiefung der Szenariopfade. (inkl. dazugehörige Excel mit Abbildungsdaten)

Dieckhoff, Christian et al. (2014): Zur Interpretation von Energieszenarien (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft)(Hrsg. Acatech et al.), München.

Fraunhofer-ISI (2025): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Treibhausgsneutrale Orientierungsszenarien. Modul Rahmendaten. Endbericht. Karlsruhe.

Fraunhofer-ISI (2025a): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Treibhausgsneutrale Orientierungsszenarien. Modul Energieangebot. Endbericht. Karlsruhe.

Langfristszenario (2026); Verschiedene Daten aus dem Datenexplorer, insbesondere zum „Energieangebot“ Wasserstoffsystem. Datenexplorer: https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/szenario-explorer/ (letzte Nutzung: 15.10.2026)

Luderer, G., Bartels, F., Brown, T. (Hrsg.) (2025): Die Energiewende kosteneffizient gestalten - Szenarien zur Klimaneutralität 2045, (Ariadne-Report). Bericht und Daten-Excel (Release v1.0, Stand 05.05.2025). https://www.doi.org/10.48485/pik.2025.003

Statistisches Bundesamt (2026): VGR-Monitor Deutschland – Bruttoinlandsprodukt, BIP-Deflator: https://service.destatis.de/DE/vgr-monitor-deutschland/bip.html . (abgerufen: 02.10.2026)

Umweltbundesamt (Hrsg.)(2024): Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland – Rahmendaten. Dessau-Roßlau. (inkl. dazugehörige Excel-Datei).

Umweltbundesamt (Hrsg.)(2025): Rahmendaten für die Treibhausgas-Projektionen 2025. Dessau-Roßlau. (inkl. dazugehörige Excel-Datei).

Umweltbundesamt (Hrsg.)(2026): Rahmendaten und Endverbrauchspreise für die Treibhausgas-Projektionen 2026. 3. Auflage. Dessau-Roßlau. (inkl. dazugehörige Excel-Datei).

Umweltbundesamt (Hrsg.)(2026a): Treibhausgas-Projektionen 2026 für Deutschland (Projektionsbericht 2026). Dessau-Roßlau. (inkl. dazugehörige Excel-Dateien).

Umweltbundesamt (Hrsg.)(2026): Treibhausgasneutralität in Deutschland: CARETarget. Teil-Abschlussbericht. Climate Change 17/2026. Dessau-Roßlau.

ÜNB (2026): Szenariorahmen zum Netzentwicklungsplan Strom 2040/2045, Version 2027. Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Berlin u.a.