

KU-Studie: Sichere Stromversorgung bei Dunkelflauten

Hintergrund

- Dunkelflauten – also Zeiträume mit geringer Wind- und Solarstromproduktion – treten vor allem im Winter auf, etwa **1–9mal pro Jahr** mit einer Dauer von **70–100 Stunden**. Ein klarer Trend zur Zunahme ist **nicht erkennbar**.
- Entscheidend für die künftige Stromversorgung ist aber nicht die Dunkelflaute selbst, sondern die **Residuallast**: der Anteil des Strombedarfs, der **ohne Wind und Sonne** gedeckt werden muss.
- Durch die **Elektrifizierung von Wärme, Verkehr und Industrie** wird diese Residuallast künftig wieder steigen – auch wenn sie seit 2015 leicht gesunken ist. Zur Sicherung der Versorgung werden daher **flexible, speicher- und regelbare Technologien** immer wichtiger.

Kurzstudie

Ökonomische Analyse der technologischen Optionen zur Besicherung der Stromversorgung in Zeiten der Dunkelflauten in Deutschland bis 2038

Bearbeiter:

con|energy consult GmbH
Bianca Lehman, bianca.lehmann@ceco.de
Sandra Michali, sandra.michali@ceco.de
Marc Behrends, marc.behrends@ceco.de
Nina Kämmerling, nina.kaemmerling@ceco.de
Joachimsthaler Straße 20, 10719 Berlin
www.ceco.de

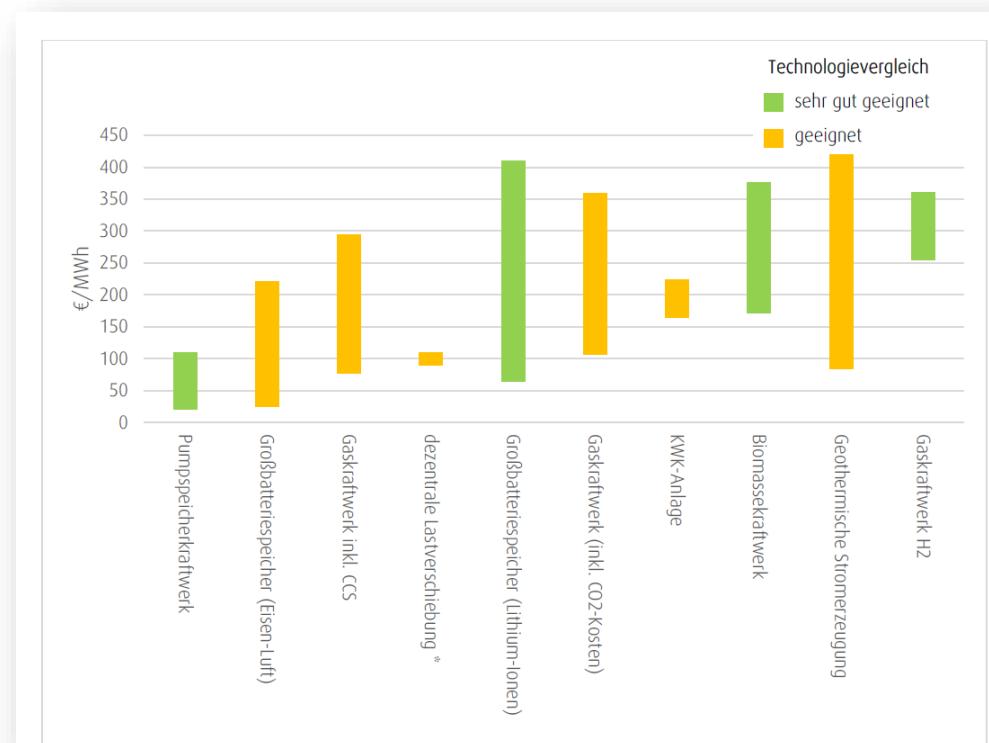


KlimaUnion

Auftraggeber:

KlimaUnion gGmbH
Berthold Schilling
Wöhlerstraße 12-13, 10115 Berlin
info@klimaunion.de
Stand: 28.03.2025

Technologische Optionen im Vergleich



Bandbreite der Stromgestehungskosten bzw. Opportunitätskosten* sowie Strommarkt-Eignung in 2038

Sehr gut geeignet (Rückgrat der Versorgung)

Batteriespeicher (Groß & Klein, Lithium-Ionen)

→ Schnell regelbar, vielseitig einsetzbar, sinkende Kosten

Pumpspeicherkraftwerke

→ Bewährte Technologie, hohe Effizienz, begrenztes Ausbaupotenzial

H₂-Gaskraftwerke

→ Langzeitspeicherfähig, CO₂-neutral bei grünem Wasserstoff

Biomassekraftwerke

→ Grundlastfähig, nachhaltig begrenztes Potenzial

Geeignet (ergänzende Rolle)

Gaskraftwerke (CH₄ oder mit CCS)

→ Übergangstechnologie, hohe Verfügbarkeit, CO₂-intensiv

Eisen-Luft-Batterien

→ Langzeitspeicher, derzeit noch in Entwicklung

KWK-Anlagen & Geothermie

→ Doppelnutzung von Wärme/Strom, lokal begrenzt

Dezentrale Flexibilität (Wärmepumpen, E-Fahrzeuge)

→ Großes theoretisches Potenzial, praktisch eingeschränkt durch Nutzerverhalten

Fazit

Kombination statt Einzeltechnologie:

Versorgungssicherheit entsteht durch ein Zusammenspiel aus Speichern, Flexibilität und nachhaltigen Kraftwerken.