



Factsheet / Stand Dezember 2024

Kernspaltung, Erdgas, Geothermie, Kernfusion: Welche Rolle spielen Grundlastkraftwerke in Zukunft?

Was ist ein Grundlastkraftwerk?

Ein **Grundlastkraftwerk** muss aufgrund seiner hohen Investitionskosten fast durchgehend in Betrieb sein, um sich rentieren zu können. Typische Grundlasttechnologien sind aktuell Kernkraftwerke und Braunkohlekraftwerke.

Davon zu unterscheiden ist ein **Residuallastkraftwerk**. Dieses ist zwar ebenfalls kontinuierlich verfügbar, läuft aber nur selten, etwa wenn Solar- und Windenergie zeitweilig nicht genug Strom liefern. Residuallastkraftwerke haben vergleichsweise niedrige Investitionskosten, aber hohe Brennstoffkosten. Ein Beispiel sind mit Wasserstoff betriebene Gasturbinenkraftwerke.

Bewertung möglicher CO₂- armer Grundlasttechnologien

- **Kernkraftwerke** bergen offene Fragen zu Sicherheit, Endlagerung und Proliferation. Aktuelle Neubauprojekte liegen meist wesentlich über dem Zeit- und Kostenplan.
- **Erdgaskraftwerke mit CO₂-Abscheidung** ließen sich innerhalb der nächsten zwanzig Jahre wohl in großem Umfang realisieren. Eine Herausforderung wird, die Infrastruktur für CO₂ aufzubauen.
- **Geothermie** hat in Deutschland geringes Potenzial zur Stromerzeugung – sie ist hier besser zur Bereitstellung von Wärme geeignet.
- **Kernfusion** kann voraussichtlich frühestens nach dem Jahr 2045 nennenswert zur Stromversorgung beitragen.

Eine sichere Energieversorgung ist ohne Grundlastkraftwerke möglich

Eine zuverlässige klimaverträgliche Stromversorgung ist durch das Zusammenspiel von Solar- und Windenergie mit Speichern, einem flexiblen Stromverbrauch und Residuallastkraftwerken möglich. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der europäischen Strom- und Wasserstoffnetze lassen sich voraussichtlich der Strombedarf und der größte Teil des Wasserstoffbedarfs innerhalb Europas decken.

Grundlastkraftwerke könnten trotzdem zur Energieversorgung beitragen

Detaillierte Modellrechnungen zeigen: Grundlasttechnologien können in ein von Solar- und Windenergie dominiertes Energiesystem integriert werden. Schlüssel ist ein flexibles Wasserstoffsystem, das den Kraftwerken eine hohe Auslastung ermöglicht. Ihr Strom könnte in Zeiten schwacher Nachfrage zur Elektrolyse genutzt werden und so Wasserstoffimporte reduzieren. Den Aus- und Aufbaubedarf der Netze für Strom und Wasserstoff beeinflussen sie jedoch kaum, auch die Umstellung auf Elektromobilität und Wärmepumpen müsste unverändert erfolgen. Ihr Nutzen ergibt sich in erster Linie dann, wenn sie wirtschaftlicher sind als ihre Alternativen. Allerdings stellen neue Grundlastkraftwerke eher langfristig eine Option dar, da sie lange Bau- und Nutzungszeiten aufweisen.

Grundlastkraftwerke verändern die Gesamtkosten nicht substanziell

Die Modellrechnungen zeigen: Die Gesamtsystemkosten des Umbaus zur Klimaneutralität bis 2045 liegen mit einem Zubau von Grundlastkraftwerken auch bei optimistischen Annahmen ähnlich hoch wie im Referenzszenario, das vor allem auf den Ausbau von Solar- und Windenergie setzt. Zusätzliche Risiken entstehen durch Kostensteigerungen und Verzögerungen beim Bau von Grundlastkraftwerken, die sowohl durch den geringeren technologischen Reifegrad von Technologien als auch durch die typische Komplexität von Großprojekten bedingt sein können.