

Die Energiewende – Wo befinden sich Kraftwerksreserven in Deutschland?

10. Oktober 2022

vorgelegt von: Moritz Deckert, 70455296
Fynn Linnenbrügger, 70468167
Studiengang: Energie- und Gebäudetechnik

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Oliver Büchel
Prof. Dr. Matthias Puchta

Abgabedatum: XY.01.2023



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Wie kann der Begriff Kraftwerksreserve definiert werden?	3
2.1	Wie funktioniert der deutsche Strommarkt?	3
2.2	Kraftwerksreserven zur Netzfrequenzstabilisierung	3
2.3	Kraftwerksreserven zur Reserveleistungsvorhaltung	3
3	Bewertung der Kraftwerksreserven zur Netzstabilisierung und Reserveleistungsvorhaltung	3
3.1	Bewertung nach gesetzlichen Gesichtspunkten	3
3.2	Bewertung nach logistischen Gesichtspunkten	3
3.3	Bewertung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten	3
3.4	Was bedeutet der Atom- und Braunkohleausstieg für die Kraftwerksreserven?	3
3.5	Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf die Kraftwerksreserven	3
4	Zusammenfassung und Ausblick	3
5	Literatur	4
6	Anhang	5

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis



1 Einleitung

Um den Begriff der Kraftwerksreserve besser einzuordnen, folgt eine kurze zeitliche und thematische Einordnung warum die Reserven, gerade aktuell, eine so große Rolle spielen. Das Thema Versorgungssicherheit rückt nicht zuletzt durch den anhaltenden Ukraine-konflikt in den Fokus der Leitmedien. Die unregelmäßigen Gaslieferungen aus Russland bedrohen die deutsche Versorgungssicherheit im Hinblick auf Wärme und Strom. Darüberhinaus steigen dadurch die Preise für Energie in ungeahnte Höhen. Der daraufhin steigende Verkauf an elektrischen Heizlüftern, begründet durch die Angst, dass im Winter kein Gas mehr zur Verfügung steht, kann eine zusätzliche Belastung für das deutsche Stromnetz darstellen. Frankreich, welches vorrangig Strom aus Atomkraftwerken bezieht, kann aus Gründen der mangelnden Kühlung und versäumten Wartungsarbeiten aus der Corona Krise, bislang kaum Strom exportieren. Hinzu kommt die Energiewende, in welcher die fossile Stromproduktion auf erneuerbare umgestellt werden soll. Die Volatilität von erneubaren Energiequellen stellt das Stromnetz sowie die -erzeugung vor enorme Herausforderungen.

In der folgenden Projektarbeit im Seminar „Regenerative Energietechnik“ wird untersucht, inwiefern auftrende Differenzen zwischen Stromangebot- und -nachfrage mit Hilfe der deutschen Kraftwerksreserven ausbalanciert werden können und wo sich diese befinden. Im ersten Teil wird der Begriff der Kraftwerksreserve genauer beleuchtet, da es unterschiedliche Arten von Reserven gibt. Darüberhinaus wird das Funktionsprinzip des Strommarkts dargestellt, um die Unterschiede der Reserven zu begründen. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Bewertung von Kraftwerksreserven unter gesetzlichen, logistischen sowie wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Im Anschluss wird Bezug auf die Bedeutung des Atom- und Braunkohleausstiegs für die Kraftwerksreserven Bezug genommen. Zuletzt werden positive und negative Auswirkungen auf den Ausbau der erneuerbaren Energien erläutert.



2 Wie kann der Begriff Kraftwerksreserve definiert werden?

Da der Begriff Kraftwerksreserve nicht genau definiert ist, wird im Folgenden auf die unterschiedlichen Arten der Kraftwerksreserven eingegangen. Grundlage bildet der Strommarkt, welcher in Kapitel 2.1 behandelt wird. Aufgrund der Folgen des Ukraine Konflikts ist ebenfalls eine weitere Art der Reserve hinzugekommen.

2.1 Wie funktioniert der deutsche Strommarkt?

Der deutsche Strommarkt folgt nach der Liberalisierung 1998 (nachgucken und Quelle) dem Merit-Order-Prinzip.

2.2 Kraftwerksreserven zur Netzfrequenzstabilisierung

2.3 Kraftwerksreserven zur Reserveleistungsvorhaltung

3 Bewertung der Kraftwerksreserven zur Netzstabilisierung und Reserveleistungsvorhaltung

3.1 Bewertung nach gesetzlichen Gesichtspunkten

3.2 Bewertung nach logistischen Gesichtspunkten

3.3 Bewertung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten

3.4 Was bedeutet der Atom- und Braunkohleausstieg für die Kraftwerksreserven?

3.5 Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf die Kraftwerksreserven

4 Zusammenfassung und Ausblick



5 Literatur

- [1] L. Kühl. „Heizungstechnik II Vorlesungsskript - Wärmepumpen“. Dez. 2021.
- [2] D. Wolff und K. Jagnow. *Plädoyer für kalte versus warme Nah- und Fernwärmenetze aus erneuerbaren Quellen*. Version 10.2022. Dez. 2021. URL: <https://www.delta-q.de/projekte/waermenetze/#kalt>.
- [3] D. Wolff und K. Jagnow. *Standpunkte zur Energie- und Wärmewende im Gebäudereich nach der 1. Eröffnungsbilanz Klimaschutz des BMWK am 11. Januar 2022*. Version 10.2022. Jan. 2022. URL: <https://www.delta-q.de/projekte/waermenetze/#kalt>.
- [4] Deutsche Institut für Normung. *DIN 4708 Teil 2 - Zentrale Wassererwärmungsanlagen. Regeln zur Ermittlung des Wärmebedarfs zur Erwärmung von Trinkwasser in Wohngebäuden*. Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN), Apr. 1994.
- [5] G. Cerbe und G. Wilhelms. *Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen*. 18., überarbeitete Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2017.



6 Anhang

Anhangsverzeichnis