



Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten **Gerd Mannes AfD**
vom 19.06.2023

Wasserstoffspeicher und H₂-fähige Kraftwerke

Die Staatsregierung wird gefragt:

- | | | |
|-----|--|---|
| 1.1 | Wie hoch sind die Speicherkapazitäten von Wasserstoff in Bayern zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Anfrage (bitte als Arbeitsgasvolumen in Terawattstunden [TWh] angeben)? | 3 |
| 1.2 | Wie hoch sollen die Speicherkapazitäten von Wasserstoff in Bayern bis 2025, 2030 und 2040 sein (bitte in Arbeitsgasvolumen in TWh angeben)? | 3 |
| 1.3 | In welchem Umfang werden bestehende Erdgasspeicher zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Anfrage genutzt bzw. sollen bestehende Erdgasspeicher bis 2025, 2030 und 2040 dafür genutzt werden (bitte in Prozent und als Arbeitsgasvolumen in TWh angeben)? | 3 |
| 2.1 | Zu Frage 1.2: Wie hoch sind die geschätzten staatlichen und gesamten Kosten für den Aufbau dieser Wasserstoffspeicherkapazitäten in Bayern? | 3 |
| 2.2 | Zu Frage 1.3: Wie hoch sind die geschätzten staatlichen und gesamten Kosten für die Umrüstung von Erdgas- auf Wasserstoffspeicherkapazitäten in Bayern? | 3 |
| 3.1 | Zu Frage 1.1: In welchen Gemeinden befinden sich diese Wasserstoffspeicher? | 4 |
| 3.2 | Zu Frage 1.2 und 1.3: In welchen Gemeinden werden sich die größten dieser Wasserstoffspeicherkapazitäten befinden? | 4 |
| 4.1 | Wie hoch ist die installierte Leistung der H ₂ -fähigen Gaskraftwerke in Bayern zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Frage (bitte in Gigawatt [GW] angeben)? | 4 |
| 4.2 | Wie hoch soll die installierte Leistung der H ₂ -fähigen Gaskraftwerke in Bayern in den Jahren 2025, 2030 und 2040 sein (bitte in GW angeben)? | 4 |
| 4.3 | Zu Frage 4.2: Wie hoch sind die zu erwartenden staatlichen und gesamten Kosten für den Ausbau bzw. die Umrüstung auf H ₂ -fähige Gaskraftwerke bis 2025, 2030 und 2040? | 4 |

5.1	Welche technischen Bedingungen in Material und Funktionsweise unterscheiden ein H ₂ -fähiges Gaskraftwerk von einem durchschnittlichen Gas- bzw. Gas-und-Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk)?	5
5.2	Wie viel kostet ein durchschnittliches H ₂ -fähiges Gaskraftwerk im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk?	5
5.3	Wie hoch ist der Wirkungsgrad eines durchschnittlichen H ₂ -fähigen Gaskraftwerks im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk?	5
6.1	Wie hoch sind die Stromgestehungskosten eines durchschnittlichen H ₂ -fähigen Gaskraftwerks im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk (bitte in Cent pro Kilowattstunde [kWh] angeben)?	5
6.2	Wie hoch war der durchschnittliche jährliche Anteil des Preises/Kosten für EU-Emissionszertifikate am durchschnittlichen Stromgestehungspreis von Braunkohle-, Steinkohle-, Gas- und Ölkraftwerken jeweils in Bayern (bzw. Deutschland) zwischen 2014 und 2023 (bitte in Cent pro kWh und als Anteil am Stromgestehungspreis für jede Erzeugungsart für jedes Jahr angeben)?	6
6.3	Welche Auswirkungen hat die Abschaltung der letzten verbliebenen Kernkraftwerke am 15. April 2023 auf den Strompreis vor Steuern in den Jahren 2023, 2024 und 2025 (bitte den erwarteten Preisanstieg bzw. -rückgang in Cent pro kWh oder als prozentuale Veränderung im Vergleich zu einem Alternativszenario angeben, in dem die Kernkraftwerke bis 2025 noch laufen würden)?	6
	Hinweise des Landtagsamts	7

Antwort

des Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
vom 17.07.2023

- 1.1 Wie hoch sind die Speicherkapazitäten von Wasserstoff in Bayern zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Anfrage (bitte als Arbeitsgasvolumen in Terawattstunden [TWh] angeben)?**
- 1.2 Wie hoch sollen die Speicherkapazitäten von Wasserstoff in Bayern bis 2025, 2030 und 2040 sein (bitte in Arbeitsgasvolumen in TWh angeben)?**
- 1.3 In welchem Umfang werden bestehende Erdgasspeicher zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Anfrage genutzt bzw. sollen bestehende Erdgasspeicher bis 2025, 2030 und 2040 dafür genutzt werden (bitte in Prozent und als Arbeitsgasvolumen in TWh angeben)?**

Die Fragen 1.1 bis 1.3 werden wegen des engen Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Der Staatsregierung sind aktuell keine Wasserstoffspeicheranlagen bekannt. Perspektivisch werden bestehende Erdgasspeicher in der zukünftigen Wasserstoffinfrastruktur als Wasserstoffspeicheranlage einen Beitrag leisten können, die Tauglichkeit zur Wasserstoffspeicherung ist allerdings individuell zu überprüfen (vgl. Studie zu „Transformation Untergrundspeicher“ <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g201926-abschlussbericht-transformation-ugs.pdf>).

Der Nationale Wasserstoffrat als unabhängiges, überparteiliches Beratungsgremium der Bundesregierung hat zudem mehrere Veröffentlichungen, auch zum Thema Wasserstoffspeicherung, bereitgestellt. Der Staatsregierung liegen über diese öffentlich einsehbare Quellen hinausgehend keine weiteren Informationen vor (vgl. z. B. https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2022-11-04_NWR_Stellungnahme_Wasserstoff-Speicher-Roadmap.pdf bzw. https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2021-10-29_NWR-Grundlagenpapier_Wasserstoffspeicher.pdf).

- 2.1 Zu Frage 1.2: Wie hoch sind die geschätzten staatlichen und gesamten Kosten für den Aufbau dieser Wasserstoffspeicherkapazitäten in Bayern?**
- 2.2. Zu Frage 1.3: Wie hoch sind die geschätzten staatlichen und gesamten Kosten für die Umrüstung von Erdgas- auf Wasserstoffspeicherkapazitäten in Bayern?**

Die Fragen 2.1 und 2.2 werden wegen des engen Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Der Staatsregierung liegen hierzu keine Informationen vor, die über öffentlich einsehbare Quellen hinausgehen (vgl. z. B. <https://www.vgbe.energy/news/vgbe-factsheet-h2-readiness-gt/>, <https://www.entsog.eu/sites/default/files/2021-11/2.3.%20EUTurbines%20>

[-%20H2-ready%20Definition%20-%20September%202021.pdf](https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g201926-abschlussbericht-transformation-ugs.pdf), <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g201926-abschlussbericht-transformation-ugs.pdf>).

3.1 Zu Frage 1.1: In welchen Gemeinden befinden sich diese Wasserstoffspeicher?

3.2 Zu Frage 1.2 und 1.3: In welchen Gemeinden werden sich die größten dieser Wasserstoffspeicherkapazitäten befinden?

Die Fragen 3.1 und 3.2 werden gemeinsam beantwortet.

Die Initiative Energien Speichern e. V. (INES) hat eine interaktive Karte für Gas- und Wasserstoffspeicher in Deutschland veröffentlicht. Darin enthalten sind auch geplante und in Durchführung befindliche Vorhaben zur Wasserstoffspeicherung. Für die in Bayern angesiedelten Projekte sind die finalen Investitionsentscheidung noch nicht getroffen worden.

<https://energien-speichern.de/erdgasspeicher/gasspeicher-fuellstaende/>

4.1 Wie hoch ist die installierte Leistung der H₂-fähigen Gaskraftwerke in Bayern zum Zeitpunkt der Beantwortung dieser Frage (bitte in Gigawatt [GW] angeben)?

Der Staatsregierung liegen hierzu keine über die Aufstellungen der Bundesnetzagentur hinausgehenden Informationen vor.

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/start.html>

4.2 Wie hoch soll die installierte Leistung der H₂-fähigen Gaskraftwerke in Bayern in den Jahren 2025, 2030 und 2040 sein (bitte in GW angeben)?

Der Bericht zum Monitoring der Versorgungssicherheit mit Strom sieht bis 2031 rund 17 Gigawatt (GW) bis 21 GW Bedarf an regelbaren Erzeugungskapazitäten vor. Eine bundeslandscharfe Verortung wird nicht vorgenommen. Die Staatsregierung hält die verbrauchsnahe Verortung möglichst großer Kraftwerkskapazitäten für sachgerecht.

4.3 Zu Frage 4.2: Wie hoch sind die zu erwartenden staatlichen und gesamten Kosten für den Ausbau bzw. die Umrüstung auf H₂-fähige Gaskraftwerke bis 2025, 2030 und 2040?

Der Staatsregierung liegen hierzu keine Informationen vor, die über öffentlich einsehbare Quellen hinausgehen (vgl. z. B. <https://www.vgbe.energy/news/vgbe-factsheet-h2-readiness-gt/> bzw. <https://www.entsog.eu/sites/default/files/2021-11/2.3.%20EUTurbinen%20-%20H2-ready%20Definition%20-%20September%202021.pdf>).

5.1 Welche technischen Bedingungen in Material und Funktionsweise unterscheiden ein H₂-fähiges Gaskraftwerk von einem durchschnittlichen Gas- bzw. Gas-und-Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk)?

Die Funktionsweise ist gegenüber Gaskraftwerken im Wesentlichen unverändert. Die konkreten Anforderungen an das Material und die eingesetzten Komponenten werden derzeit in Forschung und Industrie evaluiert und erarbeitet. Nach Einschätzung der Industrie ist bis 2030 mit Gasturbinen zu rechnen, die mit 100 Prozent Wasserstoff betrieben werden können.

5.2 Wie viel kostet ein durchschnittliches H₂-fähiges Gaskraftwerk im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk?

Der Staatsregierung liegen hierzu keine Informationen vor, die über öffentlich einsehbare Quellen hinausgehen (vgl. z. B. <https://www.vgbe.energy/news/vgbe-factsheet-h2-readiness-gt/> bzw. <https://www.entsog.eu/sites/default/files/2021-11/2.3.%20EUTurbines%20-%20H2-ready%20Definition%20-%20September%202021.pdf>).

5.3 Wie hoch ist der Wirkungsgrad eines durchschnittlichen H₂-fähigen Gaskraftwerks im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk?

Da entsprechende Kraftwerke derzeit nicht marktverfügbar sind, ist eine solche Angabe nicht möglich.

6.1 Wie hoch sind die Stromgestehungskosten eines durchschnittlichen H₂-fähigen Gaskraftwerks im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gas- bzw. GuD-Kraftwerk (bitte in Cent pro Kilowattstunde [kWh] angeben)?

Die Stromgestehungskosten bei Gas- bzw. H₂-Kraftwerken sind maßgeblich durch die Brennstoffkosten, also die Gas- bzw. H₂-Preise bestimmt. Dies konnte an den massiv gestiegenen Strompreisen insbesondere im Spätsommer 2022 beobachtet werden, die durch die preissetzenden Gaskraftwerke verursacht wurden, nachdem die Beschaffungspreise für Erdgas durch die Auswirkungen des Ukrainekriegs in die Höhe gingen. Folglich lässt sich kein konkreter Wert für die Stromgestehungskosten für Gas- bzw. H₂-Kraftwerke festhalten; vielmehr werden diese Kosten von vielen weiteren, individuellen betriebswirtschaftlichen Faktoren der einzelnen Kraftwerke abhängen. Grundsätzlich liegen die Preise für Wasserstoff, insbesondere grünen Wasserstoff, im Moment deutlich über den Preisen für Erdgas. Mit fortschreitendem Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft (günstige Importe von grünem Wasserstoff aus Regionen mit sehr niedrigen Stromgestehungskosten aus erneuerbaren Energien und Skaleneffekte bei den Kosten für Elektrolyseure zur H₂-Produktion in Deutschland) ist perspektivisch allerdings mit stark sinkenden H₂-Kosten zu rechnen.

6.2 Wie hoch war der durchschnittliche jährliche Anteil des Preises/ Kosten für EU-Emissionszertifikate am durchschnittlichen Stromgestehungspreis von Braunkohle-, Steinkohle-, Gas- und Ölkraftwerken jeweils in Bayern (bzw. Deutschland) zwischen 2014 und 2023 (bitte in Cent pro kWh und als Anteil am Stromgestehungspreis für jede Erzeugungsart für jedes Jahr angeben)?

Dem Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) liegen hierzu keine Daten vor. Grundsätzlich lässt sich jedoch beobachten, dass die Preise für EU-Emissionszertifikate zwischen 2014 (Preise von 4 bis 7 Euro je Tonne CO₂) und 2023 (Preise von 80 bis 110 Euro je Tonne CO₂) um das ca. 20-Fache gestiegen sind. Beispiel: Bei einem durchschnittlichen Gaskraftwerk (50 Prozent Wirkungsgrad, 0,201 t CO₂-Emissionen je Megawattstunde [MWh] Erdgas) liegen die Kosten für EU-Emissionszertifikate je MWh Strom folglich mittlerweile bei 32 bis 44 Euro (2014 bei 1,6 bis 2,8 Euro).

6.3 Welche Auswirkungen hat die Abschaltung der letzten verbliebenen Kernkraftwerke am 15. April 2023 auf den Strompreis vor Steuern in den Jahren 2023, 2024 und 2025 (bitte den erwarteten Preisanstieg bzw. -rückgang in Cent pro kWh oder als prozentuale Veränderung im Vergleich zu einem Alternativszenario angeben, in dem die Kernkraftwerke bis 2025 noch laufen würden)?

Die Entwicklung des Strompreises hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab (Entwicklung der Stromnachfrage sowie angebotsseitig z. B. von der Entwicklung der Brennstoffpreise, der Einspeisung von erneuerbaren Energien, dem Zubau von erneuerbaren Energien). Aus diesem Grund ist eine quantitative Vorhersage der Auswirkungen auf die Strompreise durch die Abschaltung der Kernkraftwerke ex ante nicht möglich.

Hinweise des Landtagsamts

Zitate werden weder inhaltlich noch formal überprüft. Die korrekte Zitierweise liegt in der Verantwortung der Fragestellerin bzw. des Fragestellers sowie der Staatsregierung.

—————

Zur Vereinfachung der Lesbarkeit können Internetadressen verkürzt dargestellt sein. Die vollständige Internetadresse ist als Hyperlink hinterlegt und in der digitalen Version des Dokuments direkt aufrufbar. Zusätzlich ist diese als Fussnote vollständig dargestellt.

Drucksachen, Plenarprotokolle sowie die Tagesordnungen der Vollversammlung und der Ausschüsse sind im Internet unter www.bayern.landtag.de/parlament/dokumente abrufbar.

Die aktuelle Sitzungsübersicht steht unter www.bayern.landtag.de/aktuelles/sitzungen zur Verfügung.