

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Steffen Kotré, Leif-Erik Holm, Enrico Komning, Raimond Scheirich und der Fraktion der AfD
– Drucksache 21/816 –**

Technische und infrastrukturelle Realisierbarkeit wasserstoffbasierter Gaskraftwerke bis 2030

Vorbemerkung der Fragesteller

Bezugnehmend auf die Antwort der Bundesregierung auf die Schriftliche Frage 68 auf Bundestagsdrucksache 21/396 zu zentralen technischen und infrastrukturellen Herausforderungen ihres Ziels, ab dem Jahr 2030 wasserstoffbasierte Kraftwerke in systemrelevanter Größenordnung in die Stromversorgung zu integrieren, wurde unter anderem thematisiert, dass der aktuelle Entwicklungsstand wasserstofftauglicher Gasturbinen, die begrenzte Effizienz des Power-to-Gas-to-Power-Verfahrens, das Fehlen einer großskaligen Rückverstromungsinfrastruktur sowie realistische Bauzeiten von drei bis fünf Jahren erhebliche Herausforderungen für das angestrebte Ziel darstellen (ebd.). Die Antwort der Bundesregierung lässt aus Sicht der Fragesteller zentrale Aspekte unbeantwortet, insbesondere vor dem Hintergrund, dass der geplante Aufbau von bis zu 20 Gigawatt (GW) wasserstofffähiger Gaskraftwerkskapazität von der Bundesregierung selbst als zentraler Baustein ihrer zukünftigen Energieversorgungsstrategie bezeichnet wird (www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav_2025.pdf, S. 31 und www.bayern-innovativ.de/detail/reiche-kuendigt-neuausrichtung-der-energiepolitik-an/). Dieses Vorhaben ist eng verknüpft mit dem angestrebten Kohleausstieg, der Integration erneuerbarer Energien und dem Ziel der sogenannten Klimaneutralität. Auch das von der Bundesregierung verfolgte Ziel, bis zum Jahr 2030 rund 10 Gigawatt Elektrolysekapazität zur Wasserstoffherzeugung in Deutschland aufzubauen (www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv-bundesregierung/wasserstoffausbau-beschleunigen-2289130), erscheint den Fragestellern angesichts bestehender technologischer, regulatorischer und wirtschaftlicher Hürden in der angestrebten Größenordnung zunehmend ambitioniert und mit Blick auf die Umsetzbarkeit und den Zeitrahmen als unsicher. Damit stehen zwei strategische Vorhaben – die Rückverstromung über wasserstofffähige Gaskraftwerke und die inländische Erzeugung von grünem Wasserstoff – in einem engen Wechselverhältnis, ohne dass in den Augen der Fragesteller derzeit absehbar ist, ob beide im vorgesehenen Zeithorizont technisch, ökonomisch und infrastrukturell realisierbar sind.

Angesichts der strategischen Relevanz und der Risiken im Falle technischer oder wirtschaftlicher Fehleinschätzungen besteht nach Auffassung der Fragesteller ein erhebliches öffentliches Interesse an belastbaren, nachvollziehbaren und differenzierten Aussagen zur Realisierbarkeit dieses Vorhabens.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat in der Antwort zu Frage 68 auf Bundesdrucksache 21/396 nicht die Absicht geäußert, ab dem Jahr 2030 wasserstoffbasierte Kraftwerke in systemrelevanter Größenordnung in die Stromversorgung zu integrieren. Geplant ist vielmehr ab dem Jahr 2030 Gaskraftwerke in systemrelevanter Größenordnung in die Stromversorgung zu integrieren. Diese werden zunächst mit Erdgas betrieben und dann im Einklang mit den nationalen und europäischen Klimaschutzziele dekarbonisiert. Eine Option stellt hierbei die spätere Umrüstung dieser Kraftwerke auf Wasserstoff dar.

1. Welche konkreten Turbinentypen, die vollständig oder anteilig mit grünem Wasserstoff betrieben werden können, sind nach Kenntnis der Bundesregierung aktuell marktverfügbar oder bis spätestens 2030 marktreif?
2. Welche deutschen oder europäischen Hersteller haben nach Kenntnis der Bundesregierung serienreife wasserstofftaugliche Turbinen in der Entwicklung, und wann ist deren kommerzielle Verfügbarkeit realistisch zu erwarten?

Die Fragen 1 und 2 werden gemeinsam beantwortet.

Nach Informationen der Bundesregierung bieten alle großen Hersteller bereits heute Turbinen an, die zumindest anteilig wasserstofffähig sind. Vollständig wasserstofffähige Turbinen (und Motoren) sind in den kleineren Leistungsklassen bereits erhältlich. Zudem arbeiten alle großen Hersteller daran, zeitnah vollständig wasserstofffähige Großturbinen auf den Markt zu bringen.

3. Hat die Bundesregierung Einschätzungen getätigt zur Bauzeit neuer wasserstofffähiger Gaskraftwerke unter Berücksichtigung realistischer Planungs-, Genehmigungs- und Lieferbedingungen oder liegen ihr solche Einschätzungen vor, und wenn ja, was besagen diese?

Es ist davon auszugehen, dass Kraftwerke im Regelfall in maximal sechs Jahren errichtet werden können. Je nach Genehmigungs- und Planungssituation können Kraftwerke aber auch deutlich schneller errichtet und in Betrieb genommen werden. Die Bundesregierung geht davon aus, dass zahlreiche Unternehmen bereits sehr konkrete Planungen für den Bau neuer Gaskraftwerke haben. Diese können voraussichtlich in deutlich unter sechs Jahren realisiert werden. Auch im Zuge der öffentlichen Konsultation der Kraftwerksstrategie der vorherigen Bundesregierung wurden keine durchgreifenden Gründe vorgebracht, die eine Verlängerung der Realisierungsfrist erforderlich machen würden.

4. Welcher Netto-Gesamtwirkungsgrad wird nach heutigem Stand und nach Kenntnis der Bundesregierung bei der Power-to-Gas-to-Power-Konversion in wasserstoffbasierten Gaskraftwerken erwartet, und wie hoch ist dabei jeweils der Anteil der im Gesamtprozess aufgewendeten Energie (z. B. für Elektrolyse, Kompression, Speicherung, Transport und Rückverstromung) im Verhältnis zur tatsächlich erzeugten elektrischen Energie beziehungsweise genutzten Wärme am Ausgang des Kraftwerks?

Der Netto-Gesamtwirkungsgrad einer Herstellung von Wasserstoff unter Einsatz von Strom und der anschließenden Rückverstromung des erzeugten Wasserstoffs hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, insbesondere der bei den verschiedenen Prozessschritten zum Einsatz kommenden Technologien. Alleine bei der Rückverstromung des Wasserstoffs stehen mindestens die Technologieoptionen einer offenen Turbine, eines kombinierten Einsatzes einer Gas- und Dampfturbine, eines Motorenkraftwerks oder einer Brennstoffzelle zur Verfügung. Diese Optionen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der erzielbaren Wirkungsgrade als auch der Flexibilität ihres Betriebsverhaltens und der mit der Errichtung verbundenen Investitionskosten. Im marktlichen Einsatz ist es Aufgabe der Kraftwerksbetreiber, eine optimale Kombination aus Wirkungsgrad, Investitionskosten und weiteren Faktoren zu bestimmen. Insofern kann es keine einheitliche Antwort auf die Frage nach dem Gesamtwirkungsgrad der dargestellten Prozesskette geben.

5. Hat die Bundesregierung konkrete Alternativen zur Sicherstellung gesicherter Leistung im Vergleich zu wasserstoffbasierten Gaskraftwerken geprüft, insbesondere im Hinblick auf Effizienz, Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit, und wenn ja, zu welchen Ergebnissen ist sie dabei hinsichtlich Optionen wie hocheffizienten Gas- und Dampf-Kraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, flexiblen Biomasse- oder Abfallkraftwerken, Wasserkraftwerken, Energiespeichern oder Lastmanagement gekommen?

Es wird auf die Vorbemerkung der Bundesregierung verwiesen. Die Bundesregierung beabsichtigt nicht vorzuschreiben, dass gesicherte Leistung auf Basis wasserstoffbasierter Kraftwerke bereitzustellen ist. Auch andere steuerbare Kapazitäten, Energiespeicher und Lastflexibilität können einen Beitrag leisten. Es wird zukünftig ein Technologiemix gebraucht. Aktuell werden primär brennstoffbasierte Kraftwerke benötigt, die auch wegen der längeren Vorlaufzeiten nun rasch ausgeschrieben werden sollen. Für diese Kraftwerke gilt, wie auch für alle anderen Kraftwerke, dass sie im Hinblick auf die Dekarbonisierung des Stromsystems und die Einhaltung nationaler und EU-rechtlicher Vorgaben langfristig zu dekarbonisieren sind.

6. Wie viele Kilometer an Wasserstoff-Transportleitungen stehen nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland derzeit für eine Rückverstromung in Kraftwerken zur Verfügung, wie viele davon sind bis 2030 konkret geplant, genehmigt und finanziert, und inwiefern fließen die Ausbaupläne des European Hydrogen Backbone (EHB) in die nationale Infrastrukturstrategie ein?

Das Wasserstoff-Kernnetz bildet das Grundgerüst für den Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland. Ziel des Wasserstoff-Kernnetzes ist es, Erzeugungs- und Verbrauchszentren sowie Speicher und Importpunkte miteinander in einem zusammenhängenden Netz zu verbinden. Die Leitungen des Wasserstoff-Kernnetzes dienen dem überregionalen Transport und nicht der Versorgung einzelner potentieller Abnehmer, wie Industrie- oder Kraftwerksstandorte.

Das von den Fernleitungsnetzbetreibern als Antrag eingereichte und von der Bundesnetzagentur am 22. Oktober 2024 genehmigte Wasserstoff-Kernnetz sieht Maßnahmen mit einer Leitungslänge von 9 040 Kilometern vor, die zu rund 60 Prozent auf Umstellungen bestehender Erdgasleitungen basieren. Erste Leitungen gehen bereits dieses Jahr planerisch in Betrieb – der Aufbau soll gemäß genehmigtem Kernnetz schrittweise erfolgen. Über Grenzübergangspunkte ist gemäß genehmigtem Kernnetz eine Einbindung in das europäische Wasserstoff-Transportnetz vorgesehen.

7. Über welche konkreten Betriebs- und Effizienzdaten verfügt die Bundesregierung ggf. in Bezug auf bereits existierende wasserstofftaugliche oder wasserstoffbetriebene Gaskraftwerke im In- und Ausland, und wie werden diese Erkenntnisse in die Bewertung der technischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Ziels von 20 GW wasserstofffähiger Kraftwerkskapazität bis 2030 einbezogen (bitte nach Anlagen im Inland, in den EU-Mitgliedstaaten und in Nicht-EU-Mitgliedstaaten aufschlüsseln)?

Es wird auf die Vorbemerkung der Bundesregierung sowie auf die Antworten zu den Fragen 1 und 2 verwiesen.

8. Welche konkreten Standorte in Deutschland sind aktuell für wasserstoffbasierte Rückverstromungsanlagen vorgesehen, und in welchem Realisierungsstadium befinden sich diese Projekte (bitte nach Bundesland, Gemeinde, Genehmigungsstand des Projektes, Investoren und Projektträgern aufschlüsseln)?

Die Bundesregierung hat keine genaue Kenntnis über konkrete Standorte in Deutschland, an denen wasserstoffbasierte Rückverstromungsanlagen vorgesehen sind. Im Rahmen der Kraftwerksstrategie werden keine konkreten Standorte (vor-)entwickelt oder vorgegeben. Vielmehr können sich Kraftwerksbetreiber mit ihren Standorten im Rahmen von Ausschreibungen um einen Zuschlag bewerben.

9. Wie begründet die Bundesregierung unter Berücksichtigung des derzeitigen Technologie- und Infrastrukturstandes die technische und wirtschaftliche Plausibilität ihres Ziels, bis 2030 wasserstofffähige Kraftwerke im Umfang von bis zu 20 GW bereitzustellen?

Es wird auf die Vorbemerkung der Bundesregierung verwiesen. Die Bundesregierung verfolgt nicht das Ziel, bis 2030 wasserstofffähige Kraftwerke im Umfang von bis zu 20 GW bereitzustellen.

10. Die Errichtung wie vieler neuer Gaskraftwerke plant die Bundesregierung im Rahmen ihrer Kraftwerksstrategie finanziell zu fördern, einschließlich geplanter Umrüstungen bestehender Anlagen auf Wasserstoffbetrieb, und welche Kriterien legt sie dabei für die Standortwahl, Priorisierung und die wirtschaftliche sowie technische Machbarkeit zugrunde?
11. Welche Maßnahmen sind seitens der Bundesregierung ggf. vorgesehen, sollte sich die erforderliche Technologie (insbesondere wasserstofftaugliche Turbinen) nicht im geplanten Zeitrahmen als marktverfügbar oder wirtschaftlich tragfähig erweisen?

Die Fragen 10 und 11 werden gemeinsam beantwortet.

Die konkrete Ausgestaltung der Kraftwerksstrategie der Bundesregierung ist Gegenstand laufender Gespräche innerhalb der Bundesregierung und mit der Europäischen Kommission. Diesen Gesprächen kann nicht vorgegriffen werden.

12. Welche Methoden oder Annahmen hat die Bundesregierung zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit wasserstofffähiger Gaskraftwerke herangezogen, die zu der Schlussfolgerung der Förderbedürftigkeit führen (vgl. Vorbemerkung der Fragesteller), und wie wird sichergestellt, dass diese Annahmen angesichts der bestehenden technischen Unsicherheiten realistisch und belastbar sind – insbesondere im Hinblick auf die Stromgestehungskosten, Brennstoffpreise, Auslastung und Investitionskosten (bitte nach Methoden zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit und nach Annahmen unterteilt nach Preisannahmen, Zeitrahmen der Annahme, Anpassung der Annahme über den Zeitrahmen, Zeitrahmen der Berechnung der Wirtschaftlichkeit aufschlüsseln)?

Die konkrete Ausgestaltung der Kraftwerksstrategie der Bundesregierung ist im Moment noch Gegenstand von Gesprächen innerhalb der Bundesregierung und mit der Europäischen Kommission. Die Förderkosten für neue Kraftwerke hängen dabei von vielen Faktoren ab, insbesondere dem Umfang der Ausschreibungen und können daher derzeit nicht abgeschätzt werden.

13. Beteiligt sich die Bundesregierung über IPCEI-Initiativen (IPCEI = Important Project of Common European Interest; z. B. Hy2Tech, Hy2Infra) finanziell und strategisch an Projekten, die direkt der Entwicklung, dem Bau oder dem Betrieb wasserstofftauglicher Gaskraftwerke dienen, wenn ja, in welchem Umfang, und wie bewertet sie deren konkreten Beitrag zur Erreichung des Ziels, bis 2030 eine gesicherte Leistung von bis zu 20 Gigawatt bereitzustellen, insbesondere im Hinblick auf die technische Machbarkeit, den Zeitplan und die wirtschaftliche Tragfähigkeit (wenn ja, bitte nach Initiativen, finanziellem Umfang der Beteiligung ab der Initiative und nach Laufzeit der Initiative aufschlüsseln)?

Das BMWK beteiligt sich über IPCEI-Hy2Tech und IPCEI-Hy2Infra nicht an Projekten, die direkt der Entwicklung, dem Bau oder dem Betrieb wasserstofffähiger Kraftwerke dienen.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.

Vorabfassung - wird durch die lektorierte Version ersetzt.