



HESSISCHER LANDTAG

26. 10. 2021

Kleine Anfrage

Torsten Felstehausen (DIE LINKE) vom 29.06.2021

Einsatz von Wasserstoff als Energieträger in Hessen

und

Antwort

Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen

Vorbemerkung Fragesteller:

Die Bundesregierung möchte Wasserstoff als alternativen Energieträger etablieren. Sie erwartet bis 2030 einen Wasserstoffbedarf in Deutschland von 90 bis 110 TWh. Ein Großteil des Bedarfs soll über Importe gedeckt werden. (BMWI 2020, Nationale Wasserstoffstrategie)

Vorbemerkung Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen:

Wasserstoff ist eine wertvolle Ressource – sowohl im Kontext der Energiewende, sofern es sich um „Grünen“ Wasserstoff handelt, als auch für die Rohstoffwirtschaft. Er ist deswegen wertvoll, weil zu seiner Erzeugung, sofern er nicht als Nebenprodukt anderer Prozesse anfällt, durch den Prozess der Wasser-Elektrolyse Strom in beträchtlichem Umfang eingesetzt werden muss, wobei mögliche Konkurrenzen zwischen der Wasserstofferzeugung und der wesentlich effizienteren direkten Stromnutzung vermieden werden müssen. Klimapolitisch vertretbar ist das nur, wenn der für die Erzeugung eingesetzte Strom möglichst komplett aus Erneuerbaren Energien stammt. Der Prozess ist umkehrbar, d.h. aus den Wasserstoffmolekülen kann der eingesetzte Strom prinzipiell technologisch wieder zurückgewonnen werden. Erzeugung und Rückverstromung sind mit physikalisch unvermeidbaren Verlusten verbunden. Dennoch stellt der Wasserstoff in seiner molekularen Form eine wichtige technologische Speicheroption für Strom und einen Ausgangspunkt für die Substitution von fossilen Brennstoffen dar. Unter Effizienzgesichtspunkten gilt es, Wasserstoff dort zu verwenden, wo der klimapolitische Nutzen größer ist als die Nachteile, die sich durch die vergleichsweise ineffiziente Erzeugung ergeben oder es keine sinnvolle Alternative gibt. Der Einsatz von Wasserstoff kann vor allem für brennstoffzellengetriebene Nahverkehrszüge, für Fahrzeuge im Schwerlastverkehr oder beim Betrieb der vielfältig auf dem Frankfurter Flughafen eingesetzten Nutzfahrzeuge durchaus sinnvoll sein. Auch im Hinblick auf die Dekarbonisierung des Flugverkehrs stellt Grüner Wasserstoff als Ausgangsstoff für die Herstellung synthetischer Power-to-Liquid-Flugkraftstoffe eine technologisch gangbare Alternative zu den bisherigen fossilen Kraftstoffen dar. Und schließlich kann auch der interkontinentale Schiffsverkehr durch die Verwendung wasserstoffbasierter Antriebstechnologien deutlich klimafreundlicher werden. Insgesamt ist davon auszugehen, dass Wasserstoff auch in den kommenden Jahrzehnten vor allem auf Einsatzgebiete beschränkt bleiben wird, in denen es keine andere klimafreundliche Lösung gibt. Trotz dieser beschränkten Anwendungsmöglichkeiten kann mit dem Aufbau einer auf regenerativen Quellen basierenden Wasserstoffwirtschaft ein signifikanter Beitrag geleistet werden, um die verbindlich vereinbarten nationalen und internationalen Klimaziele für die Sektoren Strom und Verkehr zu erreichen. Damit eröffnen sich Chancen für hessische Unternehmen, Technologien und Dienstleistungen weltweit zu vermarkten und somit den Industriestandort Hessen zu stärken. Für Hessen wird derzeit eine Wasserstoffstrategie entwickelt, die die in Hessen vorhandenen Stärken und Notwendigkeiten zusammenbringt und sie mit den nationalen Zielen kongruent macht.

Diese Vorbemerkungen vorangestellt, beantworte ich die Kleine Anfrage wie folgt:

- Frage 1. In welchen Bereichen sollen im Zuge der Energiewende nach Ansicht der Hessischen Landesregierung fossile Energieträger durch Wasserstoff ersetzt werden?
Plant die Hessische Landesregierung den Einsatz von Wasserstoff im motorisierten Individualverkehr und wenn ja in welchem Umfang?

Da erneuerbarer Strom bisher und auch mittelfristig ein knappes Gut darstellt, sollte Wasserstoff vorrangig in den Bereichen eingesetzt werden, in denen ansonsten keine technischen bzw. wirtschaftlichen Möglichkeiten für eine Dekarbonisierung bestehen. Dies gilt beispielsweise für den

Ersatz von Flugkerosin durch sogenannte Power-to-Liquid (PtL)-Treibstoffe (produziert aus Wasserstoff und CO₂), den Ersatz von Erdgas durch Wasserstoff für Hochtemperaturanwendungen in der Industrie (z.B. Papierherstellung) oder den Ersatz von Diesel und Schweröl im Güter- und Schiffsverkehr.

Der Einsatz von Wasserstoff für den motorisierten Individualverkehr wird von der Landesregierung aus Effizienzgründen unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht für sinnvoll erachtet. Der Fokus hessischer Aktivitäten liegt im Bereich des Personenkraftverkehrs auf batterie-elektrischen Anwendungen. Dies deckt sich mit den Strategien der deutschen und europäischen Automobilhersteller wie z. B. Opel als Bestandteil des französischen PSA-Konzerns, die ab Mitte des Jahrzehnts die vollständige Abkehr vom Verbrennungsmotor vollziehen und dann ausschließlich vollelektrische Fahrzeuge für den Individualverkehr produzieren wollen.

Frage 2. Wie hoch wird nach Ansicht der Hessischen Landesregierung der Bedarf an Wasserstoff in Hessen 2025, 2030 sowie 2035 sein?

Zunächst muss festgestellt werden, dass eine Landesregierung auf den Einsatz von Energieträgern nur sehr bedingt Einfluss hat. Dieser Einsatz wird maßgeblich von den energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenseetzungen der Europäischen Union und des Bundes bestimmt. Die Nachfrage nach Wasserstoff hängt vom Wasserstoffpreis und vom Preis der bisherigen fossilen Alternativen ab. Eine signifikante Nachfragesteigerung wird daher erst dann gelingen, wenn Wasserstoffanwendungen ähnliche oder geringere Kosten aufweisen wie die äquivalenten fossilen Anwendungen oder, wie zum Beispiel im Fall des Luftverkehrs, wenn eine gesetzliche Verankerung von Mindestquoten für aus nicht-biogenen Ressourcen hergestellte Kraftstoffe erfolgt ist. Dies ist auch von den perspektivischen Entwicklungen bei den CO₂-Preisen und der Entlastung des Strompreises für Elektrolyseure von staatlichen Strompreisbestandteilen abhängig. Die Landesregierung geht davon aus, dass die nächste Bundesregierung hierzu Festlegungen treffen wird. Erst dann werden belastbare Prognosen hinsichtlich des hessischen Wasserstoffbedarfs ableitbar sein.

Ungeachtet dessen sieht die „Nationale Wasserstoffstrategie“ der Bundesregierung für Deutschland bis zum Jahr 2030 einen Wasserstoffbedarf von ca. 90 bis 110 TWh vor. Um einen Teil dieses Bedarfs zu decken, sollen bis zum Jahr 2030 in der Bundesrepublik Erzeugungsanlagen (Elektrolyseure) von bis zu 5 GW Gesamtleistung einschließlich der dafür erforderlichen Offshore- und Onshore-Energiegewinnung entstehen. Dies entspricht einer „grünen“ Wasserstoffproduktion von bis zu 14 TWh und einer benötigten erneuerbaren Strommenge von bis zu 20 TWh. Hessen wie auch alle anderen Bundesländer werden demnach ihren H₂-Bedarf zu weiten Teilen nicht selbst erzeugen können und somit überwiegend auf die H₂-Produktion aus wind- und sonnenreichen Regionen angewiesen sein. In beiden Fällen – Auf- und Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft im Inland und Kooperationen bspw. über Importvereinbarungen braucht es in Deutschland und Europa leistungsfähige und effiziente Transportinfrastrukturen und stabile Logistikketten. Denn häufig wird Wasserstoff nicht dort direkt genutzt, wo dieser auch hergestellt wird.

So zeigt das Beispiel Luftfahrt, dass, für den Fall, dass die derzeitigen Forschungs- und Entwicklungsbemühungen zu einem möglichen zukünftigen direkten Einsatz von Wasserstoff in Flugzeugen erfolgreich verlaufen, die Versorgungs-, Transport und Betankungs-Infrastruktur erheblichen Investitionsaufwand und Koordinierung erfordern wird. Für den breiten Einsatz von Flugzeugen mit Wasserstoff-Antrieb müssen mehrere technologische und wirtschaftliche Hindernisse erst noch gelöst werden. Die direkte Nutzung von Wasserstoff kann in Zukunft mit Blick auf mögliche Kosten- und Emissionsvorteile eine wichtige Rolle als direkter Energieträger für bestimmte Bereiche der Luftfahrt spielen. Nach heutigem Wissensstand wird im Bereich der längeren Mittelstrecke und der Langstrecke nach Einschätzung des deutschen Wasserstoffrats voraussichtlich technisch auch langfristig weiterhin nur nicht-fossiles, nachhaltig hergestelltes Kerosin als Treibstoff in Betracht kommen. Ein relevanter Teil solcher Treibstoffe wird jedoch auch grünen Wasserstoff als wesentlichen Eingangsstoff haben. Für welche Streckensegmente welche Art des Wasserstoffantriebs letztendlich bestenfalls geeignet sein kann, ist noch offen, ebenso welcher Bedarf an Wasserstoff verlässlich in den kommenden Jahren in der Luftfahrt bestehen wird. Das „Kompetenzzentrum für Klima und Lärmschutz im Luftverkehr“ (CENA Hessen) hat am Beispiel einer Power-to-Liquid Anlage mit einer Kapazität von 3.500 t Flüssigkraftstoff pro Jahr einen Bedarf von etwa 1.500 t grünen Wasserstoff pro Jahr als Eingangsmenge abgeschätzt, weiterer wichtiger Eingangsstoff ist CO₂. Ein Interkontinentalflug nach Asien erfordert wiederum grob geschätzt 100 t Kerosin, was verdeutlicht, welche großen Mengen an Wasserstoff allein für die Herstellung grünen Kerosins erforderlich sein wird.

Was den möglichen zukünftigen direkten Einsatz von Wasserstoff als Treibstoff im Luftverkehr auf Kurz- und Mittelstrecken angeht, würden anhand einer Abschätzung von Airbus perspektivisch allein am Flughafen Frankfurt Main für den Betrieb einer möglichen H₂-Flugzeugflotte im Jahr 2040 ein jährlicher H₂-Bedarf von rund 33.000 t (90 t H₂/Tag) und im Jahr 2050 von etwa 267.000 t (730 t H₂/Tag) anfallen.

Die weltweite Nachfrage der Luftfahrt nach LH₂ (Flüssigwasserstoff) bis zum Jahr 2040 wird Stand heute auf knapp 10 Mio. t (> 330 TWh) pro Jahr prognostiziert (Quelle: Nationaler Wasserstoffrat: Stellungnahme – Wasserstoff in der Luftfahrt in Europa, v. 16.04.2021).

- Frage 3. Mit welchen Erzeugungsarten (grüner, blauer, grauer, türkiser Wasserstoff) soll der hessische Bedarf gedeckt werden? Antworten bitte für unter Nr. 2 genannten Zeitpunkte.
- Frage 4. Wie hoch wird voraussichtlich der Strombedarf zur Herstellung der unter 2 genannten Wasserstoffmengen sein? Antwort bitte gegliedert nach den unter 3 genannten Erzeugungsarten.
- Frage 5. Laut der Wasserstoffstrategie der Bundesregierung sollen in 2030 in Deutschland jährlich 14TWh grünen Wasserstoff hergestellt werden.
- An welchen Standorten innerhalb und außerhalb Hessen sollen welche Mengen an Wasserstoff für die Verwendung in Hessen erzeugt werden?
 - Welche Elektrolyse-Kapazitäten sollen in Hessen bis 2025 bzw. 2030 aufgebaut werden?

Die Fragen 3, 4 und 5 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs zusammen beantwortet:

Wie in der Antwort zu Frage 2 dargelegt, kann derzeit der künftige Wasserstoffbedarf in Hessen aufgrund der fehlenden Rahmensetzung durch den Bund nicht verlässlich abgeschätzt werden. Dies bedeutet auch, dass eine Aussage zu den Anteilen der verschiedenen Herkunftsarten von Wasserstoff in den Jahren 2025, 2030 und 2035 derzeit nicht möglich ist. Grundsätzlich ist Treibhausgasneutralität in der Wasserstoffwirtschaft nur auf Basis erneuerbaren, also des sogenannten grünen Wasserstoffs zu erreichen. Insbesondere Nebenproduktwasserstoff aus industriellen Prozessen besitzt allerdings für einen Übergangszeitraum ein gewisses Potenzial, den initialen Markthochlauf und die Entwicklung von Erzeugungs- und Anwendungstechnologien zu unterstützen. Auch türkiser Wasserstoff bietet für einen Übergangszeitraum eine Option, sofern der Kohlenstoff, der bei der Produktion entsteht, dauerhaft gebunden wird.

Die Fragen nach möglichen Produktionsstandorten außerhalb Hessens für Wasserstoff zur Verwendung innerhalb Hessens und zu den Produktionsmengen können aufgrund fehlender Informationen nicht beantwortet werden.

Für die Beantwortung der Frage nach den künftigen Produktionsstandorten und -mengen innerhalb von Hessen liegen keine bzw. allenfalls vorläufige Planungen vor, deren tatsächliche Umsetzung von der Entwicklung der Rahmenbedingungen auf Bundesebene abhängen. Ausschlaggebend ist darüber hinaus die künftige deutschlandweite Entwicklung beim Ausbau der Erneuerbaren Energien. Größere Produktionskapazitäten für Grünen Wasserstoff werden sehr wahrscheinlich dort aufgebaut, wo signifikante Überschüsse an Wind- und PV-Strom zu erwarten sind. Es ist beabsichtigt, den zukünftigen Bedarf und mögliche Produktionsstandorte in Hessen mittelfristig im Zuge der Umsetzung der Wasserstoffstrategie des Landes zu untersuchen.

Da eine valide Prognose des Bedarfs derzeit nicht möglich ist kann auch der Bedarf an Elektrolyse-Kapazität noch nicht abgeschätzt werden.

Derzeit ist die Chlor-Alkali-Elektrolyse-Anlage im Industriepark Höchst der einzige große Erzeuger von Wasserstoff in Hessen. Es ist beabsichtigt, den zukünftigen Bedarf und mögliche Produktionskapazitäten in Hessen mittelfristig im Zuge der Umsetzung der Wasserstoffstrategie des Landes zu untersuchen. In diesem Zusammenhang hat eine Studie im Auftrag der Hessen Agentur aus dem Jahr 2014 gezeigt, dass in Hessen nur ein sehr geringer Anteil der Industrie einen potenziellen Bedarf an Wasserstoff hätte (Dünger, Seife, Hochöfen, etc.). Es wurden nur 25 Unternehmen identifiziert, die einen Tagesverbrauch von wenigen 10 bis 100 kg Wasserstoff pro Tag hatten.

An dieser Ausgangslage hat sich seither nur wenig geändert: Auch heute hat Hessen keine Raffinerien, Petrochemie-Anlagen oder integrierte Stahlwerke, bei denen in großen Mengen Wasserstoff anfällt oder benötigt wird. In einer Sektor-übergreifenden Studie sollen in den Jahren 2021/2022 die zukünftigen H₂-Bedarfe, vor allem in den Sektoren Mobilität, Chemie/Industrie und Wärme untersucht werden.

- Frage 6. Wie viel Tonnen CO₂-Äquivalente glaubt die Landesregierung zu den Zeitmarken 2025, 2030, 2035 durch den Einsatz von Wasserstoff einzusparen?

Da eine valide Prognose des Bedarfs derzeit nicht möglich ist, kann auch die CO₂-Einsparung noch nicht abgeschätzt werden.