

Forschungsberichtsblatt

Titel des Vorhabens:

SPeedH2: Systematische Potenzialermittlung mit Blick auf den Bedarf an H₂ in Baden-Württemberg – u.a. auf Basis der Ergebnisse der konzertierten Kampagne zur Wasserstoffbedarfserhebung

Förderkennzeichen:

L75 23110

Fördernehmer:

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Das erste Spitzengespräch „Wasserstoffinfrastruktur“, das unter Leitung von Umweltministerin Walker am 19.12.2022 stattfand, offenbarte einerseits einen hohen Handlungsdruck hinsichtlich der Wasserstoffinfrastrukturentwicklung andererseits aber auch verbreitete Informations- und Wissensdefizite. Um eine fundierte Wissensbasis aufzubauen, die dann erst gezielte weitere Schritte hin zu einer Konkretisierung der Infrastrukturplanung ermöglicht, wurde zu Beginn des Jahres 2023 der Fachdialog Wasserstoffinfrastruktur mit dem Anspruch initiiert, dass jedes Unternehmen in Baden-Württemberg Wasserstoff bekommen soll, unabhängig von Zeitpunkt und geografischer Lage.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die verschiedenen Elemente der Wasserstoffversorgung optimal auf einander abgestimmt und eingesetzt werden. Dies sind die Vor-Ort-Erzeugung und Direktversorgung von Unternehmen, lokale Wasserstoffhubs zur Nahversorgung, die Verteilinfrastruktur zur Verbindung von Wasserstoffkunden mit den lokalen Hubs ebenso wie als Schnittstelle zum übergeordneten Fernleitungsnetz, das für den Transport großer Mengen an Wasserstoff benötigt wird. Voraussetzung für einen optimierten Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur sind detaillierte Kenntnisse zum Wasserstoffbedarf. Bestehende Analysen basierten jedoch entweder auf Szenarien, die aufgrund der Annahme, dass jeweils die energieeffizienteste Technologie zum Einsatz kommt, Wasserstoff ausschließlich in der energieintensiven Industrie, den Kraftwerken zur Stromerzeugung und in Teilen des Verkehrs vorsehen oder auf veralteten Befragungsdaten. Um die für eine Wasserstoffinfrastrukturplanung erforderliche Wissensbasis zum Wasserstoffbedarf zu schaffen, wurde im Rahmen einer konzertierten Aktion eine Wasserstoffbedarfserhebung in Baden-Württemberg durchgeführt.

Im vorliegenden Vorhaben wurde auf Grundlage der im Rahmen dieser Bedarfserhebung gewonnenen Daten zum einen die Entwicklung des Gesamtbedarfs bis zum Jahr 2040 ermittelt. Darüber hinaus wurde die Entwicklung der Bedarfe im Bereich Industrie umfassend analysiert, für Baden-Württemberg hochgerechnet sowie räumlich nach Stadt- und Landkreisen aufgelöst. Da die im Rahmen der Bedarfserhebung verfügbaren Meldungen im Bereich Verkehr für eine Hochrechnung nicht ausreichten, wurden relevante Verbrauchsmengen im Straßenverkehr auf Basis einer Metaanalyse einschlägiger Studien ermittelt und ebenfalls räumlich aufgelöst.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die ermittelten Bedarfe kurz-, mittel- und langfristig deutlich höher als in bisherigen Erhebungen liegen. Hierbei spielen sicherlich auch die Auswirkungen der „Energiekrise“, ausgelöst durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine, eine Rolle, weil sich Unternehmen gezwungener Maßen mit Alternativlösungen zum Erdgas bei gleichzeitig sehr hohen Strompreisen auseinandersetzen mussten. Diese Entwicklung dürfte die Entwicklung beschleunigt und etwa 5 bis 10 Jahre vorgezogen haben.

Die Ergebnisse der Befragung belegen eindeutig, dass nicht nur die energieintensive Industrie auf Wasserstoff angewiesen sein wird, sondern auch eine breite Zahl der übrigen Industriebereiche, u.a. in den Bereichen Maschinenbau und Herstellung von Metallernzeugnissen, einen zukünftigen Einsatz von Wasserstoff plant. In der Industrie zeigen die Bedarfsmeldungen und die darauf basierenden Hochrechnungen schnell wachsende Bedarfe schon deutlich vor 2030. Gleiches gilt für den Straßenverkehr und dies in allen Kreisen in Baden-Württemberg. Dabei spiegelt die Höhe der regionalen Bedarfe Baden-Württembergs Industriestruktur wider und ist geprägt durch die Standorte der energieintensiven bzw. der Grundstoffindustrie.

Langfristig (ab 2035/40) passen aus heutiger Sicht die für das Kernnetz geplanten Leitungskapazitäten insbesondere mit den erwartbaren großen (Einzel-)Bedarfen räumlich gut zusammen. Zur Deckung der früher vor allem in der Zeit bis 2030 gemeldeten bzw. ermittelten Bedarfe von Industrie und Straßenverkehr, ist der Aufbau erheblicher Elektrolyse-Kapazitäten in H₂-Hubs zur lokalen Versorgung erforderlich. Dies ist darüber hinaus auch in den Regionen mit späterer Pipeline-Anbindung erforderlich. Hier sollte auf Basis der Ergebnisse zur Regionalisierung zeitnah in die Planung des Aufbaus von Wasserstoff-Hubs und regionalen Versorgungslösungen eingestiegen werden. Darüber hinaus sollten die Bedarfsabfragen in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, um eine Grundlage zur Präzisierung der Planungen bereitzustellen. Dies wird mit den Prozessen zur Netzentwicklungsplanung für Erdgas/Wasserstoff zukünftig sichergestellt. Für den Verkehr sind weitere Untersuchungen zum potenziellen Betankungsverhalten bei wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen durchzuführen, um die Ergebnisse der Bedarfsregionalisierung weiter schärfen zu können.

Bei der Interpretation der vorgelegten Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Bedarfsmeldungen unter der Prämisse erfolgten, dass ab 2040 aufgrund der Klimaschutzanforderungen kein fossiles Erdgas mehr zur Verfügung steht und der Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung steht. Vorausgesetzt die Vor-Ort-Erzeugung erfüllt das letztgenannte Kriterium und die Bedarfe aus Industrie und Verkehrssektor entwickeln sich bis 2030 wie gemeldet, ist zu deren Deckung eine Elektrolyseleistung in der Größenordnung von ca. 3,0 bis 4,1 GW erforderlich.

2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?

Die im Rahmen des Vorhabens erarbeiteten Ergebnisse haben die verfügbare Wissensbasis für die weitere Infrastrukturplanung deutlich erweitert. Dies umfasst nicht nur die insgesamt bis 2040 zu erwartenden Wasserstoffbedarfe, sondern insbesondere die räumliche Verteilung der Bedarfe von Industrieunternehmen und im Verkehrssektor auf Ebene der Stadt- und Landkreise. Auch das Verständnis für die Wasserstoffbedarfe in einzelnen Wirtschaftszweigen wurde deutlich geschärft. Gerade das Bewusstsein, dass auch Vor-Ort-Erzeugung und H₂-Hubs gezielt entwickelt werden müssen, weil die H₂-Fernleitungsinfrastruktur sich erst entwickeln muss und u.a. von der jeweiligen Höhe des regionalen Bedarfs abhängt, konnte deutlich gestärkt werden. Die räumlich aufgelösten Wasserstoffbedarfe bilden die Grundlage für die

erforderlichen nächsten Schritte zur Entwicklung einer Vor-Ort-Versorgungsinfrastruktur unter Berücksichtigung der Ausbauplanung des Fernleitungsnetzes.

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Die Ergebnisse stehen nicht nur den Teilnehmenden der Online-Ergebnispräsentation bzw. des Workshops zur jeweiligen kontextspezifischen Nutzung, beispielsweise zur Initiierung von H2-Hubs, zur Verfügung, sondern werden auch von der Plattform H2BW für die Informationsarbeit zum Thema Wasserstoff in Baden-Württemberg genutzt, um den Markthochlauf von Wasserstoff auf den unterschiedlichsten Ebenen zu unterstützen. Gerade für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft liefern die Ergebnisse eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Positionierung Baden-Württembergs gerade auch gegenüber den Entscheidungsträgern auf Bundesebene und innerhalb der EU. Die Ergebnisse sind die Basis für das weitere strategische Vorgehen mit Blick auf die Entwicklung einer Wasserstoffinfrastruktur für Baden-Württemberg.

4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen

Die Ergebnisse des Vorhabens wurden im Rahmen einer Online-Präsentation bzw. im Rahmen eines Workshops der Plattform H2BW präsentiert. Auch der Abschlussbericht wird direkt über die Plattform H2BW veröffentlicht und weitergegeben, wodurch sich eine Vielzahl an Transfermöglichkeiten ergeben. Die ermittelten Bedarfe auf Ebene der Stadt- und Landkreise bietet den Akteuren vor Ort den Ansatzpunkt für einen Einstieg in die detaillierte Planung regionaler Wasserstoffversorgungskonzepte. Darüber hinaus stellt die räumliche Auflösung der Bedarfe wichtige Informationen für eine integrierte Infrastrukturplanung dar, in deren Rahmen Stromnetzausbau, Wasserstoffnetzausbau und Wärmenetzausbau aufeinander abgestimmt werden müssen.

22.12.2023