



Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der Potenzialstudie zur Nutzung von Wasserstoff in der Metropolregion Rhein-Neckar

Im Auftrag der Metropolregion Rhein-Neckar GmbH haben thinkstep und Prognos das wirtschaftliche und ökologische Potenzial analysiert, das sich aus der lokalen Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff (H₂) in der Metropolregion Rhein-Neckar bis 2030 ergeben kann.

Hierzu wurden die Sektoren Transport, Energie und Industrie untersucht. Speziell im Verkehrsbereich wurde ein Potenzial für den verstärkten Einsatz von Wasserstoff identifiziert. Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzellen als Antriebstechnologie eignen sich gerade für den Bus- und Nutzfahrzeugbereich mit seinen hohen Laufleistungen und häufig definierten Fahrstrecken. Insgesamt wurde ein Potenzial für den Einsatz von bis zu 17.000 Straßenfahrzeugen in der Region identifiziert, die in 2030 mit Wasserstoff betrieben werden können. Weiteres Potenzial besteht im Schienenpersonenverkehr: Hier könnten bis 2030 bis zu 150 dieselbetriebene Personenzüge im Regionalverkehr auf den derzeit nicht-elektrifizierten Bahnstrecken auf Wasserstoff und Brennstoffzellenantrieb umgestellt werden.

Gerade die Nutzung von Wasserstoff, der aus erneuerbaren Ressourcen gewonnen wurde, kann einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der klimaschädlichen Treibhausgase und zur Verbesserung der Luftqualität in der Region leisten. Unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus, d.h. Fahrzeugherstellung, -nutzung (inkl. Kraftstoffbereitstellung und Fahrzeugwartung) und Fahrzeugverwertung am Lebensende, ergeben sich für die 17.000 Straßenfahrzeuge und 150 Regionalzüge in 2030 eine Reduktion von bis zu 156.000 Tonnen CO₂¹ pro Jahr, was in etwa den durchschnittlichen Jahresemissionen des Betriebes von ca. 54.000 Pkw² entspricht. Die Schadstoffemissionen im Betrieb reduzieren sich bei Wasserstoff- und Brennstoffzellenangetriebenen Fahrzeugen auf null. Dies führt 2030 im Vergleich zu konventionellen Antrieben zu einer jährlichen Stickoxidersparnis von bis zu 770 Tonnen, der sich vor allem durch den Ersatz der dieselbetriebenen Regionalzüge ergibt.

Der identifizierte Wasserstoffbedarf in der Metropolregion kann voraussichtlich vollständig lokal und aus erneuerbaren Energien (EE) erzeugt werden, so das Ergebnis der Studie. Dies kann entweder durch die Nutzung von Grünstrom auf Basis erneuerbarer Energien aus der Region (Biomasse, Wind, Photovoltaik, Laufwasserkraft) oder über die bilanzielle Anrechnung erneuerbarer Energieträger bei der konventionellen Produktion von Wasserstoff³ erreicht werden. Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass der Verbundstandort der BASF in Ludwigshafen europaweit der größte Erzeugungsstandort von Wasserstoff ist und damit eine zuverlässige Versorgung mit Wasserstoff gewährleistet wird, bieten sich für die Region günstige Voraussetzungen für den verstärkten Einsatz von Wasserstoff.

In der Metropolregion werden bis 2030 insgesamt Stromerzeugungskapazitäten in einer Größenordnung von knapp 400 MW⁴ aus der EEG Vergütung⁵ fallen, d.h. diese Strommengen sind dann vom Erzeuger direkt zu vermarkten. Die lokale Erzeugung von

¹ In Tonnen CO₂ Äquivalenten berechnet

² Bei einer mittleren jährlichen Laufleistung von 13.900 km, inkl. Benzinbereitstellung.

³ z.B. Biomethan für die H₂ Produktion via Dampfreformierung oder EE-Strom für die H₂ Produktion als Nebenprodukt der Chlor-Alkali Elektrolyse

⁴ 390 MW bei einer Berücksichtigung der Anlagen mit einer Kapazität > 750 kW.

⁵ Zugesicherte Förderung über das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG) über 20 Jahre für die Einspeisung von Strom aus entsprechenden Anlagen.



Wasserstoff kann hier nach dem Auslaufen der EEG Vergütung zu einer wirtschaftlich interessanten Option für den Weiterbetrieb der EE-Stromerzeugungsanlagen werden.

Die lokale Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien ermöglicht eine deutlich höhere regionale Wertschöpfung, verringert die Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern (z.B. Erdöl im Verkehr⁶) und bietet darüber hinaus die Möglichkeit, die von allen Akteuren angestrebte Sektorenkopplung konkret umzusetzen. Bei günstigen Rahmenbedingungen für Brennstoffzellen-Fahrzeuge können so zusätzliche Investitionen in der Region von bis zu 1,1 Mrd. € bis 2030 ausgelöst werden.

Mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit kann bis 2030 für die verschiedenen Transportanwendungen (z.B. Pkw und Regionalzüge) Kostenparität erreicht werden. Werden darüber hinaus die externen Kosten, d.h. die Kosten, die sich aus Klimawandel und Luftverschmutzung für die Gesellschaft ergeben, in die Kostenbetrachtung miteinbezogen, weisen die Mehrzahl der untersuchten Transportanwendungen 2030 einen, teils erheblichen⁷, Kostenvorteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen auf.

Durch den Einsatz von Wasserstoff und Brennstoffzellenanwendungen ergeben sich, laut den Studienergebnissen, potenziell bis zu 1.100 Arbeitsplätze in der Region, und das größtenteils im Fahrzeugbau, einer Branche für die grundsätzlich ein nicht unerheblicher Beschäftigungsrückgang für die Zukunft prognostiziert wird. Die frühzeitige Förderung von Wasserstoff kann den Wandel hin zum Elektroantrieb pro-aktiv gestalten und durch entsprechende Ausbildungen und Umschulungen die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen auf die neue Technologie vorbereiten. Es gibt bereits heute Ausbildungseinrichtungen (z.B. Duale Hochschule Baden-Württemberg) in der Region, die entsprechende Lehrinhalte zu Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie vermitteln. Dieses Angebot kann zukünftig weiter ausgebaut werden. Auch mit Blick auf die benötigten Qualifikationsprofile z.B. im Bereich Wartung und Service der Fahrzeuge und Anlagen ergeben sich Chancen für die Region, die es weiter auszubauen gilt.

Um den Energieträger Wasserstoff in der Metropolregion Rhein-Neckar erfolgreich zu etablieren, schlagen die Autoren eine Reihe an konkreten Maßnahmen vor. Diese adressieren u.a. die Schaffung von Akzeptanz für die zum Teil noch unbekannt Technologie; die Bildung von Netzwerken, um das Wissen und die Entwicklungskompetenz zu Wasserstoff und Brennstoffzelle in der Region weiter zu stärken; die Stimulation der H₂ Nachfrage über den Aufbau von Schienen- und Kraftfahrzeugflotten sowie die Entwicklung von Projekten mit Leuchtturmcharakter, die die Wasserstofftechnologie und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für das Thema Sektorenkopplung veranschaulichen, d.h. erlebbar machen.

Ansprechpartner: Dr. Michael Faltenbacher, thinkstep AG,
michael.faltenbacher@thinkstep.com

Alex Auf der Maur, Prognos AG
Alex.AufDerMaur@prognos.com

⁶ Die Importabhängigkeit Deutschlands bei Erdöl betrug in 2018 rund 98% (lt. BAFA: Amtliche Mineralölstatistik für Deutschland, 2019)

⁷ 5 der 7 untersuchten Transportanwendung weisen im Vergleich zum konventionellen Fahrzeug niedrigere Lebenszykluskosten auf. Im Fall der Regionalzüge ergibt sich beispielsweise eine Lebenszykluskostenreduktionspotential von rund 20% in 2030.