

9 Exkurs: Wasserstoff und Elektromobilität

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde das Interesse am Thema Wasserstoff sowie dessen Relevanz bekundet. Im vorliegenden Kapitel wird daher erläutert, welche Rolle Wasserstoff in den kommenden Jahren im Fahrzeugbereich spielen wird. Zudem werden Aktivitäten im Bereich der Wasserstofftechnologie in der Stadt Gladbeck und in der Umgebung vorgestellt.

Wasserstoff wird eine relevante Rolle im Zusammenhang mit dem Gelingen der Energiewende in Deutschland spielen. Als chemischer Energieträger ist er dafür geeignet, große Mengen an Energie zu speichern. Gleichzeitig leistet er einen wichtigen Beitrag zur stärkeren Sektorenkopplung, bspw. im Verkehr. Durch die zu verabschiedende Wasserstoffstrategie der Bundesregierung bis 2050 werden regulatorische Förderbedingungen entstehen, die das Ziel der klimaneutralen Energiewende weiter unterstützen. Insbesondere die Produktion von grünem Wasserstoff hat eine hohe Relevanz. Da dies derzeit unter wirtschaftlichen Bedingungen nur schwer möglich ist, wird es nötig, einen Großteil des benötigten Wasserstoffs zu importieren.

Dies ist Teil der Entwicklung hin zu einem globalisierten Markt. Andererseits sind auch Ansätze zu unterstützen, die Importabhängigkeiten in Balance halten und damit die lokale Wertschöpfung stärken. Ein Ansatz besteht darin, entsprechende technische Anlagen, wie Windkraftanlagen und Elektrolyseure, in Deutschland zu entwickeln und diese an Länder zu liefern, in denen die Bedingungen für die Herstellung von Wasserstoff per Elektrolyse besonders gut sind. Der damit im Ausland produzierte grüne Wasserstoff kann durch entsprechende Vertragsabschlüsse in Deutschland wieder günstig eingekauft werden.²¹⁶

9.1 Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie

Im Fahrzeugbestand werden in Zukunft, je nach Fahrzeugklasse und Einsatzzweck, unterschiedliche Antriebsarten zum Einsatz kommen. Anwendungsbereiche wird es sowohl für Elektromobilität (batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge) als auch für die Brennstoffzellentechnologie (mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge) geben.

Batterieelektrische Fahrzeuge werden auf lange Sicht, d. h. etwa in den nächsten 20 bis 30 Jahren, den größten Anteil am Kfz-Markt einnehmen. Dies ist u. a. darin begründet, dass Elektromobilität aktuell vollumfänglich nutzbar und bereits als fertige Technologie auf dem Markt für jeden Anwendungsbereich im Mobilitätssektor verfügbar ist. Durch den bereits erfolgten Einstieg in die Massenproduktion führen Kostenvorteile von batterieelektrischen gegenüber Brennstoffzellenfahrzeugen mindestens mittelfristig zu einem erheblichen Vorteil.

Für Distanzen bis ca. 200 bzw. 300 km eignen sich im Pkw- bis hin zum leichten Nutzfahrzeugsegment, je nach Fahrzeugmodell, insbesondere batterieelektrische Antriebe. Der Einsatz von Batterien eignet sich überall dort, wo vergleichsweise wenig Energie mit vergleichsweise hohem Leistungsbedarf benötigt wird.²¹⁷ Diese werden den Markt alternativer Antriebe in den kommenden Jahren aufgrund der Marktreife des Systems (Fahrzeug und LIS) auch weiterhin dominieren. Die Marktdurchdringung im Pkw-Segment wird jedoch vorwiegend von der Produktpolitik der Hersteller und den Kostenentwicklungen in der Bereitstellung von Wasserstoff abhängen. Zudem ist der Ausbau der entsprechenden LIS bereits deutlich vorangeschritten und einfacher zu realisieren als dies bei Brennstoffzellenfahrzeugen der Fall ist.

Es gibt jedoch Anwendungen, in denen die Reichweiten-Problematik auch durch den intelligenten Einsatz von Elektromobilität und unter Berücksichtigung von Effizienz- und Umweltkriterien nicht

²¹⁶ Vgl. Jendrischik 2020

²¹⁷ Vgl. Doppelbauer 2019

lösbar ist. Für diese Anwendungen kann der Einsatz von grünem Wasserstoff, erzeugt aus erneuerbaren Energien, eine sinnvolle Alternative sein, um Emissionen einsparen und den Auswirkungen des Klimawandels entgegenwirken zu können.

Aufgrund des geringeren Eigengewichtes der wasserstoffbetriebenen im Vergleich zu batterieelektrischen Fahrzeugen eignen sich diese vorerst für längere Reichweiten bzw. hohe Verbräuche im Nutzfahrzeugsbereich mit hohem Eigengewicht der Fahrzeuge. Die Eignung ist besonders hoch, wenn Produktions- und Nutzungsort von Wasserstoff zusammenfallen (geschlossener Versorgungskreislauf). Im Pkw-Bereich sollte es keinen „Umweg“ über Wasserstoff geben, wenn der Strom direkt verwertet werden kann. Aufgrund des gegenwärtig schlechten Wirkungsgrades haben Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb einen hohen Primärenergiebedarf und benötigen eine aufwändige Infrastruktur. Daher beurteilen auch Forscher den Einsatz von Wasserstoff im Pkw-Massmarkt (noch) als ungeeignet.²¹⁸

9.2 Infrastruktur für Wasserstoff und Elektromobilität

Der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur wird durch Experten häufig als einfach und schnell umsetzbar bezeichnet. Durch die Erweiterung der bestehenden Tankstellenanlagen ist eine schnelle Anpassung möglich. Hinter dem Aufbau einer möglichen Wasserstoffinfrastruktur stecken Öl- und Gaslieferanten, die wirtschaftliche Interessen verfolgen. Dies ist ein sinnvolles Geschäftsmodell im Sinne der Diversifizierung. Es trägt jedoch nicht zwingend zur Dekarbonisierung bei, da der kostenintensive Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur auch mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen durch den Transport von gespeichertem Wasserstoff einhergehen würde.

Da sich Wasserstoff als Antriebsart aus Kosten- und Umweltgründen für den privaten Pkw-Bereich nicht unbedingt im Markthochlauf eignet, sollte vielmehr ein Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur dort verfolgt werden, wo auch anwendungsnahe Produktionsstandorte vorhanden sind. Auch durch die geringere Energieeffizienz bei der Produktion von Wasserstoff im Vergleich zur Direktnutzung von aus erneuerbaren Energiequellen stammendem Strom sollte ein längerer Transport von Wasserstoff vermieden werden. Im Markthochlauf sollten daher Wasserstofftankstellen zunächst dort ausgebaut werden, wo dieser auch mit einem Elektrolyseur produziert werden kann und im besten Fall auch direkt weiterverwertet wird. Solche geschlossenen Kreisläufe können dem Wasserstoff im Markthochlauf zu einer entsprechenden Wirtschaftlichkeit und damit verbundenen Energieeffizienz verhelfen. Mittel- bis langfristig wird, wie bei der LIS für Elektrofahrzeuge, ebenfalls von einem schrittweisen Ausbau der Erzeugungs- und Transportsysteme ausgegangen.

Aktuell setzt auch die Bundesregierung im Mobilitätsbereich weiterhin auf Elektromobilität. Langfristig können Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe eine ebenso wichtige Rolle spielen. Brennstoffzellen-Fahrzeuge werden jedoch erst im Markthochlauf nach 2030 eine stärkere Relevanz erfahren. Wenn batterieelektrische Fahrzeuge als Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor schon auf dem Markt etabliert sind, werden sich für Brennstoffzellenfahrzeuge und deren Infrastruktur ähnliche Herausforderungen hinsichtlich der Marktdurchdringung stellen, wie für batterieelektrische Fahrzeuge. Anwendungsbereiche wird es für beide Technologien geben.

9.3 Aktivitäten in der Stadt Gladbeck und Umgebung

Die Emscher-Lippe-Region, wozu auch die Stadt Gladbeck gehört, zählt zu den Pionieren der Wasserstoffproduktion und -verarbeitung. Mit den Schwerpunkten Chemie und Energie besitzt die Re-

²¹⁸ Vgl. Kloth 2019

gion industrielle Kompetenzen, welche auch für die Brennstoffzellentechnologie von hoher Relevanz sind. Schon heute demonstriert die Region Emscher-Lippe – und im weiteren Sinne die Metropolregion Rhein-Ruhr – mit zahlreichen Aktivitäten, Unternehmen und Forschungseinrichtungen ihren Anspruch, das Thema Wasserstoff stark voranzutreiben.

Die Stadt Gladbeck ist Gründungsmitglied des 2009 ins Leben gerufenen Vereins H2-netzwerk-ruhr e. V., welcher die Aktivitäten im Bereich Brennstoffzellentechnologie bündelt.²¹⁹ Zudem hat der Verein zur Förderung erneuerbarer Energien und energiesparender Techniken e. V. (VEE), welcher eine informationsvermittelnde und beratende Rolle einnimmt, seinen Sitz in Gladbeck.²²⁰ Mitglied des Vereins ist u. a. das IWG Innovationszentrum Wiesenbusch Gladbeck, in welchem das für die Wasserstofftechnologie bedeutende kanadische Unternehmen Hydrogenics Europe GmbH ansässig ist. Das Unternehmen ist Mitglied des Netzwerks Brennstoffzelle und Wasserstoff, Elektromobilität NRW.²²¹ Die Hydrogenics Europe GmbH lässt Brennstoffzellensysteme in Gladbeck montieren und leistete einen erheblichen Beitrag zu dem Pilotprojekt HYCHAIN MINI-TRANS (2007 bis 2011), in dessen Rahmen Brennstoffzellenfahrzeuge entwickelt und erprobt wurden.²²² Wasserstoff entsteht oftmals als Kuppelprodukt in Prozessen der chemischen Industrie. So ist das Chemieunternehmen Ineos Phenol GmbH aus Gladbeck eines von vielen Unternehmen in der Region mit einer positiven Wasserstoffbilanz.²²³ Weiterhin sind zahlreiche Unternehmen in der Region ansässig, die starke Kompetenzen im Bereich Brennstoffzellentechnologie besitzen. Nennenswert sind u. a. thyssenkrupp Industrial Solutions, Creavis – Evonik Industries, Siemens AG oder Asahi Kasei. Zudem plant das in Oberhausen ansässige Unternehmen MAN SE die Entwicklung eines Wasserstoff-Campus im Rahmen seiner Neuausrichtung.²²⁴

Neben wirtschaftlichen Akteuren ist in der Umgebung der Stadt Gladbeck eine Vielzahl an Forschungseinrichtungen vorhanden, die einen entscheidenden Beitrag zur Etablierung der Region als Wasserstoffkompetenzzentrum leisten. So wurde bereits 2003 das Zentrum für Brennstoffzellentechnik in Duisburg gegründet.²²⁵ Bedeutend für die Forschung und Entwicklung im Bereich Wasserstoff sind zudem die Westfälische Hochschule mit ihrem Energieinstitut in Gelsenkirchen, die Ruhr-Universität Bochum und das Wasserstoffanwenderzentrum h2Herten mit Windstromelektrolyse in Herten.²²⁶

Schließlich spiegelt sich die Vorreiterrolle im Bereich Wasserstoff der Emscher-Lippe-Region in den erhaltenen Förderungen wieder. So erhielt die Wirtschaftsförderungsgesellschaft WiN Emscher-Lippe GmbH eine Förderung vom Bundesland Nordrhein-Westfalen und von der EU zur Koordination der Wasserstoffaktivitäten in Höhe von 570 000 €. ²²⁷ Außerdem bekam die Region Emscher-Lippe Ende 2019 eine Bundesförderung in Höhe von 300 000 € für das Projekt „Wasserstoffmobilitätsregion Emscher-Lippe“. ²²⁸

²¹⁹ Vgl. Stadt Gladbeck 2009

²²⁰ Vgl. VEE o. J.

²²¹ Vgl. WiN Emscher-Lippe GmbH o. J.

²²² Vgl. EnergieAgentur.NRW GmbH o. J.

²²³ Vgl. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH 2020

²²⁴ Vgl. energate gmbh 2020

²²⁵ Vgl. ZBT GmbH 2020

²²⁶ Vgl. h2-netzwerk-ruhr 2020

²²⁷ Vgl. h2-netzwerk-ruhr o. J.

²²⁸ Vgl. Kreis Recklinghausen 2019