Dr. Klaus Schmitz
Partner im Bereich Automotive
bei der Strategieberatung
Arthur D. Little

© Arthur D. Little

Wasserstoff – Importoption sticht Vorbehalte aus

Die notwendige, ambitionierte Dekarbonisierung ist für Energieanwendungen wie Mobilität und die Energieversorgung eine große Herausforderung. Grüne Energieressourcen sind in vielen Staaten hinsichtlich Raum, Ertrag und Konstanz limitiert. Ein wesentlicher Bestandteil der deutschen Energiewende gemäß der neuen Wasserstoffstrategie ist der Import grünen Wasserstoffs. Oft werden dabei Bedenken in puncto Verfügbarkeit, schwacher Energieeffizienz und ökonomischer Wettbewerbsfähigkeit angeführt. Bei genauer Betrachtung können diese Bedenken jedoch entkräftet werden. Die industrielle Produktion von Wasserstoff in klimatisch begünstigten Staaten – mit anschließendem Export – hat das Potenzial, Wasserstoff zu einer konkurrenzfähigen Alternative und zu einem essenziellen Baustein für die Energiewende zu machen. Die Rahmenbedingungen sind so attraktiv, dass auch die Verwendung von grünem Wasserstoff im Mobilitätssektor realistisch werden wird.

Eine Analyse von Arthur D. Little zeigt: Ein Solarmodul, das an einem hervorragenden Standort steht – etwa in Afrika oder Arabien –, erzeugt rund das Doppelte der Energie eines optimal aufgestellten Solarmoduls in Deutschland. Im Idealfall steht an einem solchen Standort zusätzlich noch Wind in der Nacht zur Verfügung. Dieser höhere Ertrag fängt einen Großteil der durch Transport und Wandlung entstehenden Verluste auf. Wird der Solarstrom vor Ort in grünen Wasserstoff umgewandelt und mithilfe von Transporttechnologie (wie einem Tankschiff) nach Deutschland importiert und großtechnisch sowie zentral wieder in Strom gewandelt, entstehen vernachlässigbare Well-to-Wheel-Effizienzverluste im Vergleich zur heimischen grünen Stromproduktion von etwa 2 %. Nutzt man den Wasserstoff direkt im Fahrzeug in einer Brennstoffzelle, liegt die Effizienz gegenüber dem heimischen Grünstrom und der direkten Verwendung im BEV immerhin noch bei 76 %. Muss der heimische Grünstrom

dagegen länger gepuffert werden, ist der Import von Wasserstoff für die zentrale Stromproduktion oder Brennstoffzelle im Fahrzeug die wesentlich effizientere Lösung. Dank der ungleich höheren Standortqualität sonnenreicher Staaten lassen sich also Nachteile im Bereich der Effizienz ausreichend ausräumen. Darüber hinaus verfügen Länder wie etwa Namibia oder Saudi-Arabien über gewaltige Flächen, die eine optimierte Massenproduktion problemlos möglich machen. Zudem ist zu erwarten, dass Energie, die nicht rein regenerativ hergestellt wird, eine höhere Bepreisung erfahren wird.

Unsere ökonomisch-technischen Analysen gehen davon aus, dass importierter grüner Wasserstoff aus Saudi-Arabien entlang der gesamten Energiekette im Jahr 2025 Kosten von 6,36 Euro/kg ohne Steuern an der Wasserstofftankstelle verursacht. Bis zum Jahr 2050 fällt der Kilogrammpreis dank Skalierung und Optimierung im Transport auf 3,88 Euro. Legt man zugrunde, dass ein Pkw mit 1 kg Wasserstoff rund 100 km weit fahren kann, wird deutlich: Der Einsatz grünen Wasserstoffs – auch unter Verwendung der Brennstoffzelle im Fahrzeug – stellt bereits sehr zeitnah eine ökonomische Alternative zum Verbrennungsmotor dar. Zwar lässt die Kalkulation Margen und Steuern außer Acht, die Potenziale sind jedoch überdeutlich, zumal beim grünen Wasserstoff ökologische Steuerlasten wegfallen dürften und andererseits fossile Energie wie auch nicht 100 % Grünstrom mit CO₂-Preisen versehen werden müssten.

Ob schlussendlich Brennstoffzellen oder Batterien als Antrieb der Zukunft die prägende Rolle spielen, die Fakten sprechen klar dafür, dass importierter grüner Wasserstoff im europäischen Energiemix von morgen eine Schlüsselrolle einnehmen wird. Die Vielzahl möglicher Standorte zur Produktion verhindert außerdem, dass in Zukunft zu starke Abhängigkeiten von einzelnen Staaten entstehen.