



Auszug von Mitgliedern des DWV und der Fachkommission pe



Stellungnahme zum Impulspapier
Strom 2030
des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Einleitung

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat am 16.09.2016 das Impulspapier „Strom 2030 / Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre“ zur Konsultation freigegeben. Das BMWi leitet damit eine öffentliche Diskussion über die Rahmenbedingungen für die zukünftige Versorgung mit Strom ein.

Die Fachkommission performing energy und der DWV begrüßen die Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie mit dem Impulspapier „Strom 2030“ einen Diskussionsprozess über die langfristigen Trends und den damit verbundenen Aufgaben für die kommenden Jahre zur erfolgreichen Gestaltung der Energiewende anzustoßen.

Das von der deutschen Bundesregierung für 2020 formulierte Ziel die Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 Prozent (ggü. 1990) zu senken kann nur unter Einbeziehung des Verkehrs erreicht werden. Dieses gilt umso mehr, wenn man das Ziel der Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 80% bis 2050 erreichen möchte. Die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor sind jedoch nicht rückläufig, sondern sind in 2015 erneut gestiegen und liegen jetzt wieder auf dem Niveau von 1990. Somit ist insbesondere im Verkehr kurzfristig politisches Handeln erforderlich, da ansonsten die Reduzierungen in diesem Sektor erheblich verfehlt werden. Es besteht in der Fachwelt zudem der Konsens, dass eine Verzahnung der drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr zur Optimierung der Energiewirtschaft notwendig ist, damit die Ziele der Energiewende effizient erreicht werden¹. Ohne ein über alle drei Energiesektoren reichendes integriertes Energiekonzept (IEK), werden die Herausforderungen der Energiewende nicht effizient und sozial tragfähig zu bewältigen sein. So fielen im Stromsystem bereits in 2015 Redispatch-Kosten von über 1 Mrd. EUR an. Der stark wachsende Anteil fluktuierender, erneuerbarer Energien macht eine zunehmend flexibel reagierende, komplementäre Residuallast ebenso notwendig wie eine Flexibilisierung der Stromnachfrage. Diese Flexibilisierung gelingt nur, wenn neue Stromanwendungen insbesondere auch für den Verkehr hinzukommen. Die Modelle der Fraunhofer ISE haben gezeigt, dass in den kostenoptimierten Szenarien bereits im kommenden Jahrzehnt regional verteilte Elektrolyseure im Gigawatt-Leistungsmaßstab nötig sein werden, um die Kopplung zwischen Energiewirtschaft und Mobilität zu realisieren.²

In Anbetracht der von der Bundesregierung formulierten Ziele, insbesondere im Verkehr, ist ein kurzfristiges politisches Handeln erforderlich, da ansonsten die Reduzierungen in diesem Sektor erheblich verfehlt werden.

Dementsprechend teilen wir die Ansicht des BMWi, dass erneuerbarer Strom der zentrale Energieträger im Gesamtsystem werden wird. Aus diesem Grunde

¹ Sektorkopplung: „All Electric Society“?, von Ursula Weidenfeld, et – Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, März 2016

² Fraunhofer ISE, Presseinformation 12/16 vom 2. Juni 2016

beabsichtigt das BMWi bereits frühzeitig die Weichen für die zukünftigen Investitionen in Effizienztechnologien und Erneuerbare Energien zu stellen. Es sollen dadurch die langfristigen Klimaschutzziele sicher und kostengünstig erreicht werden und gleichzeitig „stranded investments“ vermieden werden. Die Forderung des Papiers, Stromeffizienz („Efficiency first“) bei allen energiepolitischen Entscheidungen als mitentscheidendes Kriterium zu berücksichtigen, ist absolut sinnvoll. Wir weisen aber darauf hin, dass in einer erneuerbaren Energiewelt nicht immer die Energieerzeugung bzw. -nutzung mit dem höchsten Wirkungsgrad im komplexen System die effektivste Lösung darstellt. So ist z.B. sicherlich der Wirkungsgrad eines einzelnen batterieelektrischen Fahrzeuges einem Brennstoffzellenfahrzeug überlegen. Im komplexen Zusammenspiel der Konsumentenanziehung, des fluktuierenden Angebotes erneuerbarer Energien, der Sicherstellung der Stromversorgung und einer effizienten Infrastruktur ergibt sich jedoch ein anderes Bild. So hat das UBA, das BMWi und BMUB einvernehmlich festgestellt, dass für den Umbau der Energiewirtschaft die Produktion, Speicherung und Verwendung von Wasserstoff unabdingbar sein wird. Somit ist es sicherlich aus Sicht der Gesamtkosten effizienter den erzeugten Wasserstoff nicht erst in Strom umzuwandeln und diesen erneut ins Netz einzuspeisen, um anschließend damit batterieelektrische Fahrzeuge zu laden, sondern den Wasserstoff direkt in hocheffizienten und flexiblen Brennstoffzellenfahrzeugen zu nutzen. Gleiches gilt für den Aufbau der Infrastruktur. So haben Studien ergeben, dass die Kosten der Ladeinfrastruktur je batterieelektrischem Fahrzeug über 3.000 USD betragen, wobei hingegen für eine flächendeckende Wasserstoffbetankungsinfrastruktur nur 700 USD je Fahrzeug aufzuwenden sind.³

Das Impulspapier geht davon aus, dass der Verkehr 2050 im Wesentlichen auf einer batterieelektrischen Mobilität basiert. Wir halten diese Annahme auf Basis der heutigen Erkenntnisse für fehlerhaft. Offensichtlich berücksichtigt das BMWi bei seinen Annahmen nicht, dass 75% der Verkehrsenergie nicht im Kurzstreckenverkehr, sondern im gewerblichen Bereich und Fernverkehr verbraucht wird. Diese Nutzungspfade sind nicht für die ausschließliche Batterietechnik geeignet, wie auch aktuelle Entwicklungsentscheidungen von Unternehmen eindeutig dokumentieren. So kommt der TÜV Süd zu dem Ergebnis, dass in einer Nullemissionsmobilität die Effizienz keine so tragende Rolle mehr einnehmen wird. Zunehmend werden eher Faktoren wie Kundennutzen und aus ökologischer Sicht auch der Ressourceneinsatz zu berücksichtigen sein und da sieht die Brennstoffzelle ziemlich gut aus. So ist z.B. ein Fahrzeug vergleichbarer Leistung etwa 500-600 kg leichter mit einer Brennstoffzelle als ein batterieelektrisches Fahrzeug. Ein Brennstoffzellenfahrzeug bietet schon heute elektrisches Fahren mit Reichweiten von 600-700 Kilometern. Die anschließende Betankung kann, völlig unabhängig vom aktuellen Angebot erneuerbarer Energieressourcen, innerhalb von 3 Minuten

³ Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, „Wasserstoff und Brennstoffzellenantriebe in der E-Mobilität – Potenzial und Status im Rahmen der Energiewende, 29.06.2016, Folie 21

erfolgen.⁴ Ebenso haben Untersuchungen im Rahmen der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung des IFEU, belicon und LBST ergeben, dass bereits 2025 im öffentlichen Verkehr Brennstoffzellenbusse eine ähnliche Kostenstruktur pro Fahrgast und Kilometer aufweisen, wie andere elektrische Buskonzepte.⁵

Das BMWi ordnet trotzdem dem Power-to-X Pfad eine nachgeordnete Rolle zu. Als einzige Begründung wird dafür der technische Wirkungsgrad angeführt. Das BMUB geht hingegen in seinem vorgelegten Klimaschutzplan 2050 bei der Power-to-X Technologie jedoch von einer „unverzichtbaren Option“⁶ aus. Ebenso wird in dem Papier zum Erreichen des Gesamt-Klimaschutzzieles die Sektorkopplung als ein erforderlicher Baustein, den die Bundesregierung aktiv gestalten wird, herausgestellt⁷. Insbesondere wird in dem Dokument die Power-to-X Technologie genannt. Das BMUB kündigt in dem Entwurf des Klimaschutzplans 2050 an: „In Regionen, in denen erneuerbarer Strom in erheblichem Umfang nicht vom Netz aufgenommen werden kann, sollen bereits kurzfristig Modelle zur lokalen Nutzung dieses Stroms, insbesondere durch Sektorkopplung, aber auch durch den Einsatz von Energiespeichern, entwickelt und erprobt werden.“⁸ Und das Umweltbundesamt kommt in seinem Papier noch konkreter zu dem Ergebnis, dass „nur durch die Nutzung von PtG/PtL langfristig die Möglichkeit besteht, eine vollständige regenerative Energieversorgung ohne die energetische Nutzung von Anbaubiomasse zu realisieren“⁹ sei. Das Umweltbundesamt stellt in einer anderen Studie noch eindeutiger die zentrale Rolle des Wasserstoffs heraus: „Basis unseres Szenarios ist, dass die Energieversorgung vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt wird und Effizienzpotentiale weitgehend ausgeschöpft werden. Damit gehen die Emissionen aus dem Energiesektor auf nahezu Null zurück und auch die anderen Sektoren können ihre Emissionen wesentlich mindern. Ein zentraler Baustein für unser Szenario ist die Umwandlung von erneuerbar erzeugtem Strom zu Wasserstoff, zu Methan und höherkettigen Kohlenwasserstoffe. Nur so kann in unserem Szenario der Bedarf an Kraft-, Brenn- und Rohstoffen in den Sektoren Industrie und Verkehr sowie dem Wärmesektor gedeckt werden.“¹⁰

Dieses wird vom BMWi nicht in ausreichendem Maße im Impulspapier „Strom 2030“ berücksichtigt und es ist unverständlich warum die Erkenntnisse des BMUB und des UBA nicht im Impulspapier bereits berücksichtigt wurden.

⁴ Wirtschaft, Elektromobilität – Batterie vs. Brennstoffzelle, oder nicht?, Volker Blandow – TÜV SÜD AG, Seite 23

⁵ IFEU, belicon, LBST - Fokuspapier Kostenrechnung Hybrid-Oberleitungsbus, Okt. 2015

⁶ BMUB, Klimaschutzplan 2050, Entwurf 21.Juni 2016, Seite 38

⁷ BMUB, Klimaschutzplan 2050, Entwurf 21.Juni 2016, Seite 16

⁸ BMUB, Klimaschutzplan 2050, Entwurf 21.Juni 2016, Seite 25

⁹ Umweltbundesamt, Integration von Power to Gas/Power to Liquid in den laufenden Transformationsprozess, März 2016, S. 4

¹⁰ Umweltbundesamt, Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050, Oktober 2013, S. 27

Diesen Herausforderungen und dem politischen Willen muss das Impulspapier „Strom 2030“ gerecht werden. Insbesondere müssen Strategien für eine effektive strategische Sektorkopplung in dem Papier berücksichtigt werden.

Das vom BMWI vorgelegte Impulspapier kommt dem Anspruch zur Weiterentwicklung der Energiewende nicht im ausreichenden Maße nach. Die Technologien Power-to-Hydrogen ist zweifelsfrei eine interessante Alternativen zum dezentralen Einsatz von erneuerbaren Energien im Wärme- und Verkehrssektor. Eine zu frühe Festlegung auf bestimmte Technologien, kann zu schwerwiegenden Lock-out-Effekten führen. Die Folge wäre, dass die Kosten der Energiewende erheblich steigen und die Zukunftsfähigkeit Deutschlands als Hochtechnologieland beeinträchtigt wird. Erst ein offener Ansatz ermöglicht es das Potenzial der Sektorkopplung auszuschöpfen. In diesem Zusammenhang beanstandet performing energy die oftmals diskreditierenden Formulierungen zur Rolle des Wasserstoffs im zukünftigen Energiemarkt, da das Multitalent Windwasserstoff zukünftig einen entscheidenden Beitrag zur effizienten Erreichung der energiepolitischen Ziele 2050 leisten muss.

Vorschlag zur Änderung des Impulspapiers „Strom 2030“

Die Sektorkopplung führt zukünftig zu einem höheren Strombedarf, der mit erneuerbaren Energien erzeugt werden muss. Insgesamt reduziert sich durch die Sektorkopplung jedoch der Primärenergiebedarf, insbesondere im Verkehr, wesentlich. Eine ausschließliche Ausrichtung auf „efficiency first“ führt jedoch nicht immer zu den volkswirtschaftlich effizientesten Lösungen. Vielmehr müssen die Strategien immer unter der Berücksichtigung der vereinbarten Klimaziele 2050 und den damit verbundenen technischen Rahmenbedingungen entwickelt werden. So wird der Energiemarkt 2050 zu über 80% durch die volatile Energieerzeugung aus Wind und Sonne dominiert werden. Dieses bedingt eine Flexibilisierung von Stromverbrauchern, um effizient eine gesicherte, wirtschaftliche und nachhaltige Stromversorgung zu gewährleisten.

Diese Fakten gilt es frühzeitig bei der Gestaltung des Energiemarktdesigns 2050 zu berücksichtigen. Wir schlagen aus diesem Grund folgende Änderungen und Ergänzungen vor:

Hinweis zu Seite 2 Abs. 3: Die Einschränkung der Mobilität auf die batterieelektrische Versorgung stellt bereits den Grundsatz der Technologieoffenheit ein. Wir empfehlen den Satz wie folgt zu ergänzen:

Die Energiewende ist ein großes Modernisierungs- und Investitionsprogramm. Stromerzeugungsanlagen, Strom und Wärmenetze, Wärmespeicher, Elektrofahrzeuge und entsprechende Lade- bzw.

Wasserstofftankinfrastrukturen werden gebaut, hocheffiziente Wärmepumpen installiert, Gebäude energetisch saniert.

Hinweis zu Seite 3 Abs. 2: Nicht nur Batterien in Elektroautos sind in der Lage als Puffer bzw. Flexibilitätsoption zu dienen. Die Wasserstofftechnologie bietet erheblich größere Flexibilitätsoptionen an. So können 40 Mio. batterieelektrische Fahrzeuge im besten Fall gerade 1 TWh speichern. In deutschen Salzkavernen können hingegen weit über 50 TWh Wasserstoff gespeichert werden. Die Tatsache, dass Deutschland im Jahr 2050 auf einen Stromspeicher von mind. 20 TWh angewiesen sein wird, macht deutlich, welche entscheidende Rolle der Power-to-X Technologie zukommen muss.

Wir empfehlen aus diesem Grunde auch in diesem Absatz auf die Möglichkeiten der Power-to-Hydrogen und Brennstoffzellenfahrzeuge hinzuweisen.

Hinweis zu Seite 7 Abs. 4: Der Begriff Power-to-Gas wird oftmals im Zusammenhang mit der Methanisierung von Wasserstoff verbunden. Um zukünftig einen technologieoffenen und korrekten Begriff zu verwenden, empfehlen wir besser den Begriff

„Power-to-Hydrogen“

stattdessen zu verwenden.

Hinweis zu Seite 11 Pkt. „Flexible Verbraucher“: Die größte Flexibilitätsoption bieten Elektrolyseure im zukünftigen Stromsystem. Sie sind in der Lage Wasserstoff mit Wind- oder PV-Strom zu volkswirtschaftlich sozial tragfähigen Preisen flexibel zu produzieren. Insbesondere kann die Technologie eine nachhaltige Mobilität auf dem heutigen Preisniveau gewährleisten. So könnte in kürzester Zeit, nur durch den Einsatz von Wind-Wasserstoff, in den Raffinerien eine kostenneutrale Flexibilitätsoption von 1.000 MW zur Verfügung gestellt werden.

Aus diesem Grunde schlagen wir vor die Power-to-Hydrogen Technologie neben den Batterien von Elektroautos in dem Punkt explizit zu benennen.

Hinweis zu Seite 11 Pkt. „Speicher“: ***Power-to-Hydrogen Anlagen sind bereits für die Primärregelung präqualifiziert worden, so dass diese Anlagen unter diesem Punkt ebenfalls benannt werden sollten.***

Hinweis zu Seite 20 Punkt „Sektorkopplung“: Die Flexibilisierung im Gigawattbereich ist ohne den vollständigen Umbau der Verteilnetzinfrastuktur und einer zeitlichen Regulierung zur Nutzung von batterieelektrischen Fahrzeugen nicht realistisch. Die Wasserstoffherzeugung hingegen bietet eine effiziente Möglichkeit das erneuerbare

Energieangebot und die Energienachfrage im Verkehr vollständig zu entkoppeln. Dadurch sinkt der zur Stromversorgungssicherung erforderliche Speicherbedarf um Größenordnungen.

Auf die Vorteile der Wasserstofftechnologie sollte in dem Punkt „Sektorkopplung“ explizit hingewiesen werden.

Hinweis zu Seite 21 Abbildung 6b: In der Abbildung wird der Strombedarf für Brennstoffzellenfahrzeuge mit „deutlich mehr“ gegenüber den batterieelektrischen Fahrzeugen quantifiziert. Diese Aussage ist aufgrund der vorliegenden praktischen Erfahrungen nicht gerechtfertigt. Die Umwandlung von erneuerbarem Strom zu Wasserstoff erfolgt mit einem Wirkungsgrad von nahezu 80%. Anschließend muss der Wirkungsgrad der Komprimierung auf über 700 bar von ca. 83% berücksichtigt werden. Und letztendlich der Wirkungsgrad der Brennstoffzellenfahrzeuge, der im realen Fahrzyklus im Jahresdurchschnitt bei ca. 52% liegt. Insgesamt ergibt sich somit ein Wirkungsgrad von der Windstromerzeugung bis zur Nutzung im Fahrzeug von 35%. Betrachtet man den Gesamtwirkungsgrad im realen Fahr – und Ladebetrieb bei rein batterieelektrischen Fahrzeugen liegt dieser zwischen 60% und 80%. Neben dem rein technischen Wirkungsgrad wären jedoch die Vorteile der Wasserstofftechnologie hinsichtlich der zeitlichen Entkopplung von Dargebot und Energiebereitstellungsbedarf sowie Ladezeiten aus volkswirtschaftlicher Sicht mit zu berücksichtigen. Auf jeden Fall besteht die Gefahr einer verfrühten Einschränkung der Technologieoffenheit, durch die Reduzierung der Darstellung auf nur „mehr Strombedarf“.

Hinweis zu Seite 21 Abbildung 6b: Es ist korrekt, dass für die Versorgung von Verbrennungsmotoren mit Wasserstoff aufgrund des sehr geringen Wirkungsgrads der Motoren im Fahrbetrieb viel Strom benötigt wird. Es ist jedoch nicht das Ziel die Motoren vollständig und langfristig mit Wasserstoff zu versorgen. Vielmehr geht es darum bereits in der Übergangszeit bis zur breiten Markteinführung von elektrischen Fahrzeugen so effizient wie möglich die Sektorkopplung einzuleiten und Treibhausgasemissionen zu senken. So können die Power-to-Hydrogen Anlagen die Treibhausgasemissionen in dem existenten Fahrzeugmarkt sofort reduzieren und zukünftig können die gleichen Anlagen für den elektrischen Fahrzeugmarkt emissionsfreie Energie zur Verfügung stellen. Power-to-Hydrogen macht somit keine Strukturbrüche, die regelmäßig zu hohen Strukturumbaukosten und internationalen Wettbewerbsverwerfungen führen, erforderlich. Die Reduzierung in der Darstellung, dass dieser Pfad „sehr viel mehr Strom benötigt“, erweckt ein negatives Bild und birgt die Gefahr einer Technologieeinschränkung.

Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen Verband und die Fachkommission performing energy bitten, als Vertreter unserer Mitglieds-Unternehmen und -Verbände, um die Berücksichtigung unserer Stellungnahme im Impulspapier „Strom 2030“.

Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.

Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V. ist die Dachorganisation der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Deutschland. Als Sprachrohr von Industrie und Forschung vertritt der DWV Industrieunternehmen mit mehr als 1 Mio. Arbeitnehmern seit 1996 erfolgreich in energiepolitischem und energiewirtschaftlichem Kontext. Ziel ist es, die zügige Markteinführung und -entwicklung von Wasserstoff als Energieträger voranzutreiben und aktiv mitzugestalten.

Fachkommission performing energy

Die DWV-Fachkommission performing energy setzt sich primär für die zeitnahe Markteinführung der Power-to-Fuel-Technologie ein. Ziel ist es, die politischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene für eine kurzfristige Markteinführung von „Grünem Wasserstoff“ und so den Weg für Kraftstoffe mit geringeren Treibhausgasemissionen mitzugestalten. Damit legt die Fachkommission zudem den Grundstein für eine integrierte und effiziente Energiewende.

Berlin, 31.10.2016



Werner Diwald

Vorstandsvorsitzender Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen Verband
Sprecher performing energy