

Wasserstoff-Spiegel

Neues von Wasserstoff, Infrastruktur und Brennstoffzellen
vom Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V.



Allgemeines

10 Jahre NIP – Blick zurück und voraus

Im Rahmen einer hochrangigen Konferenz in Berlin wurde am 14. und 15. Dezember 2016 unter Beteiligung von Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt die Bilanz des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellen (NIP) gezogen. Kernziele der ersten Phase (2008–2016) waren die Beschleunigung der Marktvorbereitung durch Systemerprobung im Alltag, der Aufbau von Wertschöpfungsketten und -anteilen in Deutschland sowie die Technologieführerschaft und Umsetzung der Technologie in Deutschland.

Bund und Industrie investierten 1,4 G€ in den Aufbau und die Markterprobung der Technologie, zu gleichen Teilen aus öffentlichen und privaten Mitteln. In mehr als 650 Ein-

zelprojekten und diversen Industrievernetzungsinitiativen wurde die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im NIP signifikant weiterentwickelt. Die einzelnen Projekte entfielen auf die Programmbereiche Verkehr und Infrastruktur (50 %), stationäre Brennstoffzellen (30 %) und spezielle Märkte (20 %).

Das NIP wird im Rahmen des Regierungsprogramms „Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie 2016–26“, welches vom Bundeskabinett am 28. September 2016 verabschiedet wurde, fortgeführt. Zunächst bis 2019 stellt das BMVI dafür Fördermittel in Höhe von 250 M€ zur Verfügung. (Pressemitteilungen von NOW und CEP vom 14. bzw. 15. Dezember 2016)

Mobile Anwendungen

Alles so wie sonst, nur das Tanken nicht

3.150 km legte Hanno Boblenz, Chefredakteur der Zeitschrift *Firmenauto*, zwischen dem 7. und dem 11. November mit einem Toyota Mirai zurück. Die Fahrt führte ihn von Stuttgart über Hamburg, Fehmarn, Kopenhagen, den Öresund, Göteborg, Oslo, Frederikshavn (Dänemark) und wieder Hamburg nach Köln.

Vom Auto war er sehr angetan. Zu diesem Thema konnte er kaum etwas schreiben, denn der Wagen machte alles mit, auch einen Wintereinbruch in Hamburg. „Er funktioniert einfach immer und fährt sich unspektakulär. Aber das ist eben das Spektakuläre am Toyota Mirai.“

Aufregender gestaltete sich die Suche nach den Tankstellen. Es gibt Programme, mit denen man auf dem Smartphone sehen kann, wo die nächste Station ist, aber was hilft das, wenn die Informationen veraltet sind oder die Station kurz-

fristig geschlossen, weil die Tanks alle oder irgendwelche Komponenten kaputt oder wegen Winterwetter nicht bedienbar sind.

Immerhin: liegengeblieben wegen Spritmangels ist er nie, auch wenn er zuweilen auf dem letzten Loch piff. „Knapp 400 Kilometer Reichweite [pro Tankfüllung] sind bei defensiver Fahrweise und Autobahntempo 120 km/h drin. Unser Durchschnittsverbrauch über 3.150 Kilometer bei Durchschnittstempo 78 km/h: 1,2 Kilo H₂/100 km. Kostenpunkt: Rund 11,50 Euro brutto/100 km.“ Außerdem wurden die kurzen Tankzeiten sehr positiv vermerkt.

Unterm Strich: Auto prima, Tankstellennetz optimierungsfähig. In Dänemark klappte es am besten. Mehr Tankstellen, selbstverständlich, mehr davon in der Nähe der Autobahn und mehr Benutzerfreundlichkeit werden gewünscht.

Effizienz amtlich

Wie viele Meilen fährt ein Brennstoffzellenauto vom Typ Honda Clarity mit einer Gallone Benzin? Blöde Frage, es springt überhaupt nicht an, aber in den USA vergibt die Umweltbehörde EPA für alle Fahrzeuge eine solche Klassifizierung.

Also: der Clarity fährt 366 Meilen (589 km) mit einer Tank-

füllung. Nach vermutlich vielem Rechnen kam die EPA auf eine Reichweite von 68 Meilen pro Gallone. Die Zahl bedeutet, dass der Clarity unter den in den USA gehandelten elektrischen Autos ohne Verbrennungsmotor das effizienteste ist. Auch alle anderen batterie- und brennstoffzellen-elektrischen Autos hat er damit hinter sich gelassen.

(Honda-Pressemitteilung vom 24. Oktober 2016)

Auch Toshiba wird wasserstoffmobil

Der Toshiba-Konzern ist zwar nicht im Autogeschäft tätig, betreibt aber an seinem Standort Fuchu im Westen Tokios eine Gabelstaplerflotte. Dort wird jetzt von Batterie auf Brennstoffzelle umgestiegen. Ein Wasserstoff-Gabelstapler

ist in wenigen Minuten aufgetankt und kann 24 Stunden im Einsatz sein, ein klarer Vorteil gegenüber der Batterie.

Kern des Projekts ist ein Exemplar der von Toshiba entwickelten Wasserstoff-Energiestation H2One. Die im eigenen

Haus gesammelten Erfahrungen sollen genutzt werden, um das System anderen Kunden anzubieten. Die Kontrolle des ganzen übernimmt ein ebenfalls im Hause entwi-

ckeltes Energiemanagementsystem namens H2EMS, das durch Bedarfsvorhersagen den für die Speicherung des Wasserstoffs erforderlichen Platz optimiert. (cantech letter vom 28. November 2016)

Infrastruktur

Erste öffentliche Wasserstoff-Tankstelle der Schweiz eröffnet

Die erste öffentliche Wasserstoff-Tankstelle in der Schweiz wurde am 4. November in Hunzenschwil (Aargau) eröffnet. Betreiberin der Station ist der Handelskonzern Coop. Gleichzeitig hat Coop den weltweit ersten mit Wasserstoff betriebenen Lastwagen mit Anhänger und zwölf Wasserstoff-Personenwagen vom Typ Hyundai ix35 Fuel Cell in die eigene Wagenflotte aufgenommen. Der Wasserstoff wird am wenigen Kilometer entfernten Laufwasserkraftwerk der IBAarau in Aarau CO₂- und schadstofffrei produziert.

Der Wasserstoff an der Coop Pronto Tankstelle kostet 93 Rappen pro 100 g, was bei einer vollen Tankfüllung (und 600 km Reichweite) Treibstoffkosten von ca. 52,45 SFr bzw. 0,08 SFr/km bedeutet. Strategisch zentral gelegen, 500 m ab der Autobahnausfahrt Aarau-Ost, kann mit dem Hyundai ix35 Fuel Cell (theoretisch) jeder Ort der Schweiz erreicht werden, inklusive Rückfahrt zum Tanken. Weitere Wasserstoff-tankstellen in anderen Schweizer Regionen sind bereits in Planung.

(Coop-Pressemitteilung vom 4. November 2016)

Das Netz wird dichter: neue Station im Münsterland

An der Tankstelle der Westfalen AG in Münster-Amelsbüren kann ab sofort Wasserstoff getankt werden. Die neue Station liegt in einem Industriegebiet nahe der A1. In Münster gibt es zwei Zapfsäulen: eine mit 700-bar-Technologie für Pkw sowie eine mit 350-bar-Technologie für Pkw und Busse.

Die Investitionskosten dieses Projekts beziffern sich auf 3 M€. Die staatliche Förderquote für die förderfähigen An-

teile der Maßnahme liegt bei 48%; die größte Summe trägt die Westfalen Gruppe.

Der Wasserstoff kommt aus dem 60 km entfernten Salzbergen. Dort betreibt die Westfalen AG eine Schmierstoffraffinerie, zu der auch ein Dampfreformer für die Erzeugung von Wasserstoff gehört. Ein Teil davon wird ab jetzt per LKW an die Tankstelle geliefert.

(Pressemitteilung vom 5. Dezember 2016)

Neues aus der Normandie

In der Stadt Saint-Lô befindet sich die bisher einzige Wasserstoff-Tankstelle der Normandie. Aber bald soll eine zweite in Rouen dazukommen. Betriebsbeginn soll im ersten Quartal 2017 sein. Die Stadt Rouen hat einen ehrgeizigen Plan für emissionsfreien Verkehr entwickelt; die Tankstel-

le und bisher zwei Lieferwagen mit Brennstoffzelle gehören dazu. Das Projekt wird aus Mitteln der Stadt, der Region und der Europäischen Union unterstützt. Die Technik liefert McPhy.

(McPhy-Pressemitteilung vom 29. November 2016)

Näher ran an den Bodensee

Wer aus dem Raum Stuttgart in Richtung Bodensee oder auch weiter nach Süden will, für den liegt die neue Tankstelle in Geisingen, Landkreis Tuttlingen, gerade richtig. Mit bislang neun H₂-Tankstellen bietet Baden-Württemberg die bislang meisten Wasserstoffstationen. Die Bundesregie-

rung fördert den Bau von Wasserstofftankstellen über das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) mit über 20 Millionen Euro. An der Errichtung der Anlage in Geisingen hat sich der Bund mit Fördermitteln in Höhe von 700 k€ beteiligt.

(Gemeinsame Pressemitteilung vom 7. Dezember 2016)

Stationäre Anwendungen

Strom für alle Fälle

Das Forschungszentrum Jülich und die Polizei NRW konnten Ende November ein Projekt erfolgreich abschließen, bei dem es darum ging, die Notstromversorgung einer Digitalfunkanlage der Polizei in der Region zu sichern – mit einem Modul aus Direktmethanol-Brennstoffzellen (DMFC). Die Anlage konnte die geforderten 72 Stunden Notstrombetrieb

sicherstellen. Das gelang sowohl im Winter bei Temperaturen unter 0 °C als auch im Sommer bei mehr als 35 °C.

Anders als bei den gängigen Diesel-Notstromgeneratoren gibt es keine kritischen Emissionen. In puncto Lebensdauer konnten die Wissenschaftler große Fortschritte erzielen: Ein Jülicher DMFC-System lief über 20.000 Stunden im Dau-

erbetrieb. Voruntersuchungen haben gezeigt, dass für eine Notstromversorgung eine Lebensdauer von zehn Jahren re-

alistisch ist. Weitere Forschungsprojekte sollen jetzt dazu beitragen, die Kosten für die Anlagen zu senken. (Pressemitteilung des FZ Jülich vom 30. November 2016)

Probetrieb an der Uni

An der Universität Keele im englischen Staffordshire, etwa in der Mitte zwischen Manchester und Birmingham, soll ab 2017 die Beimischung von Wasserstoff zu Erdgas praktisch ausprobiert werden. Der Wasserstoffanteil im Netz der Universität soll bis zu 20 % betragen. Der Endnutzer soll keinen Unterschied merken.

Teilnehmer an dem Projekt sind neben der Universität sowohl Gasnetzbetreiber als auch staatliche Stellen (Health and Safety Laboratories HSL), außerdem ITM Power, von

wo der Elektrolyseur kommt. Es wird mit 7 M€ aus öffentlichen Mitteln gefördert.

Zu der Universität gehören mehr als 340 Gebäude aller Art. 17 Gebäude und mehr als 100 Wohnungen werden von einem eigenen Gasnetz versorgt, das vom öffentlichen Netz getrennt ist. Daher ergibt sich hier ein perfektes Experimentierfeld. Die Ergebnisse werden großen Einfluss darauf haben, ob man dieses Verfahren ausdehnt.

(ITM-Pressemitteilung vom 30. November 2016)

Neues aus der Forschung

Von P zu H

Forscher an der Universität Delaware untersuchen einen neuartigen Typ von Brennstoffzelle, der Ähnlichkeit mit einer PEM-Zelle hat und auch deren Vorteile aufweist. Nur wandern hier nicht Protonen durch die Membran, sondern Hydroxid-Ionen. Daher die Abkürzung HEMFC („hydroxide exchange membrane fuel cell“).

Der Vorteil gegenüber PEM ist, dass die HEM-Zelle keine platinbasierten Katalysatoren braucht. Dadurch können die Kosten der Brennstoffzelle deutlich gesenkt werden. Eine

PEM-Zelle kostet derzeit etwa 52 \$/kW, wovon 12 \$ auf den Katalysator entfallen.

Selbst wenn der Katalysator gar nichts kosten würde, wäre man also noch nicht am Kostenziel des DoE von 30 \$/kW, aber schon deutlich näher dran. Es wird erwartet, dass der Einsatz einer HEM-Zelle auch bei anderen Systemkomponenten zu Einsparungen führen könnte.

B. P. Setzler u. a., *Nature Nanotechnology* 11 (2016) 1020-5, doi:10.1038/nnano.2016.265

Wasserstoff in der Hosentasche

So schön Wasserstoff auch ist, aber die Speicherung ist doch immer noch umständlich und aufwendig. Wenn man das Zeug im Kanister oder im Eimer mitführen könnte ... Das kann man, sagen japanische Wissenschaftler.

Ihre Lösung des Problems ist ein neues Polymer auf Basis von Keton, einer organischen Verbindung, die bisher hauptsächlich für Malariamedikamente eingesetzt wird. Das neue Polymer kann Bindungen zu Wasserstoff aufbauen, was

Speicherung und Transport sehr erleichtern könnte.

Die Speicherkapazitäten sind bisher nicht eben beeindruckend. Das Keton alleine bringt es auf 1,1 % gewichtsbezogen. Die Forscher sehen aber Möglichkeiten, den Wert schon kurzfristig durch geeignete Modifikationen des Polymers auf knapp 3 % anzuheben.

R. Kato u. a., *Nature Communications* 7 (2016) 13032 (2016); doi:10.1038/ncomms13032

Energie und Klima

Zu kurz gesprungen

Am 14. Dezember verabschiedete die Bundesregierung den Klimaschutzbericht 2016. Darin räumt sie ein, dass ihre Schätzungen zur Reduzierung der Emission klimaschädigender Treibhausgase wohl zu optimistisch gewesen seien. Die große Koalition war ursprünglich davon ausgegangen, den Ausstoß bis 2020 um 62 bis 78 Mt/a pro Jahr drücken zu können. Jetzt erwartet sie, dass die Minderung nur bei

47 bis 58 Mt liegen wird.

Vor allem im Verkehrssektor wird nach der aktuellen Schätzung bei weitem nicht so viel eingespart wie ursprünglich vorgesehen. Statt sieben bis zehn Mt trägt der Verkehrsbereich voraussichtlich bestenfalls 1,6 Mt zur Reduzierung bei. Auch die Industrie und die Landwirtschaft leisten demnach nicht die erwarteten Beiträge.

(Der SPIEGEL online 14. Dezember 2016)

Pariser Klimavertrag in Kraft

Am 4. November 2016 ist das Pariser Klimaschutzabkommen rechtskräftig geworden. Mehr als 55 Länder haben es

ratifiziert, und sie repräsentieren mehr als 55 % der globalen Emissionen an Kohlendioxid. Besonders positiv ist zu

bewerten, dass auch Länder wie China, die USA, Brasilien und Indien mitziehen, von denen das bisher immer nicht so sicher war.

Allerdings liegt es bei jedem Land selbst, wie viel und was es tut. Nur durch diese freiwillige Umsetzung war eine solch breite Einigung überhaupt möglich. Die bisher bekannten nationalen Klimaschutzpläne sind immer noch unzureichend, und man kann keinen zwingen, mehr zu tun.

Das wird als die schwache Seite des Abkommens gesehen.

Und was passiert, wenn der neue US-Präsident Trump aus dem Vertrag aussteigt, wie er es angekündigt hat? Das wäre zweifellos ein negatives Signal, aber dennoch bliebe das Abkommen für die anderen Länder bindend, so lange sie es nicht ebenfalls kündigen. Doch was Trump wirklich tun wird, muss abgewartet werden.

Politik

Brennstoffzelle schwarz-rot-gold

Nach Meldungen der *WELT* soll in einer gemeinsamen Initiative des Verkehrsministeriums mit der Automobilindustrie erstmals eine Massenproduktion von Brennstoffzellen für Fahrzeuge in Deutschland aufgebaut werden. Dazu müssen auch die entsprechenden Forschungskapazitäten entstehen.

Deutschland soll nach den Plänen der weltweit führende Anbieter von Autos werden, die mit Wasserstoff angetrieben werden. Diese Innovationsführerschaft will die Bundesregierung auch bei Batterieautos erringen.

„Wir erleben international einen neuen Wettbewerb um

den Antrieb der Zukunft. Mit im Zentrum steht dabei die Brennstoffzelle als eine Schlüsseltechnologie der Mobilität 4.0. Deutschland muss hier als Autoland Innovationsführerschaft übernehmen“, sagte Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt (CSU) der *WELT*. „Dazu gehört, dass wir die gesamte Wertschöpfungskette beherrschen. Wir brauchen eine eigene Brennstoffzellenproduktion für die Automobilindustrie in Deutschland und wir sind bereit, dieses Projekt mit Mitteln aus unserem Förderprogramm zu unterstützen.“ Genaue Zahlen nannte Dobrindt nicht. (*Die WELT* vom 15. Dezember 2016)

Termine 2017

Kursive Termine sind neu.

21., 22.02.2017	Oldenburg (Oldbg.)	6. Workshop „Zulassung - Zertifizierung - Normung“ Universität Oldenburg, EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e.V., Dr. Alexander Dyck • Carl-von-Ossietzky-Str. 15, 26129 Oldenburg • Tel.: (0441) 99906-310 • Fax: -109 • Web: www.next-energy.de/forschungsbereiche/brennstoffzellen/workshops/brennstoffzellen-workshop-zulassung-zertifizierung-normung-2017/
01.–03.03.2017	Tokio (Japan)	13th International Hydrogen and Fuel Cell Expo Reed Exhibitions Japan Ltd., FC EXPO Show Management • 18F Shinjuku-Nomura Bldg., 1-26-2 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0570 (Japan) • Tel.: (0081-3) 3349-8576 • Fax: -8535 • Web: www.fcexpo.jp/en/
14.–16.03.2017	Düsseldorf	Energy Storage Europe Messe Düsseldorf GmbH • Postfach 10 10 06, 40001 Düsseldorf • Tel.: (0211) 45 60-01 • Fax: -900 Web: www.energy-storage-online.de/
24.–28.04.2017	Hannover	23. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff, Brennstoffzellen + Batterien“ im Rahmen der Hannover Messe • Tobias Renz FAIR • Linienstr. 139–140, 10115 Berlin • Tel.: (030) 609 84-556 Fax: -558 • Web: www.h2fc-fair.com/
04.–07.07.2017	Luzern (Schweiz)	6th European PEFC & Electrolyser Forum European Fuel Cell Forum • Obgardihalde 2, 6043 Luzern-Adligenswil (Schweiz) • Tel.: +41 (44) 586 5644 Web: www.efcf.com/
10.–13.09.2017	Las Vegas (Nevada, USA)	Hydrogen + Fuel Cells NORTH AMERICA Tobias Renz FAIR • Linienstr. 139–140, 10115 Berlin • Tel.: (030) 609 84-556 • Fax: -558 • Web: www.h2fc-fair.com/
11.–13.09.2017	Hamburg	7th International Conference on Hydrogen Safety (ICHS 6) Web: www.hysafe.info
09.–11.10.2017	Stuttgart	World of Energy Solutions EVS30 - 30th International Electric Vehicle Symposium & Exhibition Web: www.world-of-energy-solutions.de UND www.messe-stuttgart.de/evs30/

Der Wasserstoff-Spiegel informiert über Wasserstoff als sauberen und dauerhaften Energieträger, besonders auf der Grundlage erneuerbarer Primärenergien, sowie über Brennstoffzellen.

Nachdruck frei – Belegexemplare erbeten

ISSN 1619-3350

Hg.: Dt. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V., Berlin; Verantwort.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin

Post: Moltkestr. 42, 12203 Berlin

Internet: www.dwv-info.de

Telefon: (030) 398 209 946-0; Telefax: (030) 398 209 946-9

E-Mail: h2@dwv-info.de

Wir stellen Ihnen den Wasserstoff-Spiegel auch gerne per E-Mail zu. Bitte schicken Sie uns Ihre @dresse! Der Wasserstoff-Spiegel ist ein stark gekürzter Auszug der Informationen, die wir regelmäßig unter unseren Mitgliedern verbreiten.