

Wasserstoff-Spiegel

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



Mobile Anwendungen

Toyota probiert Brennstoffzellen-LKW aus

Der japanische Automobilhersteller Toyota hat einen wasserstoffbasierten Brennstoffzellenantrieb speziell für schwere LKW präsentiert. Das leistungsstarke Antriebssystem soll einen nahezu lautlosen und schadstofffreien Güter- und Frachtverkehr ermöglichen. Erste Tests mit einem Konzeptfahrzeug starten bereits im Sommer in den Häfen der kalifornischen Metropole Los Angeles. Der Brennstoffzellen-Lkw entwickelt etwa 500 kW und ein ma-

ximales Drehmoment von fast 1.800 Nm. Möglich machen dies zwei Brennstoffzellenstacks, die auch bereits in der Limousine Mirai zum Einsatz kommen, sowie eine 12 kWh starke und somit relative kleine Batterie. Besonders beeindruckend dabei ist die Beschleunigung des bis zu 36 t schweren Konzeptfahrzeugs. Seine Reichweite beträgt über 320 km pro Tankfüllung.

(Toyota-Pressemitteilung vom 24. April 2017)

Coop-LKW jetzt mit normaler Zulassung

Seit Ende letzten Jahres fährt ein Brennstoffzellen-LKW im Auftrag des Einzelhandelskonzerns Coop auf den Straßen der Schweiz. Das durfte er zunächst nur im Rahmen einer Sonderzulassung, die mit strikten Bedingungen verbunden war. Aber jetzt ist es amtlich: Der von der Firma ESORO umge-

baute LKW erfüllt als erstes Brennstoffzellenfahrzeug die Anforderungen des kommerziellen Einsatzes – und der Schweizer Straßenverkehrsämter. Am 18. Mai bekam die ESORO durch den Chefexperten des Zürcher Straßenverkehrsamts in aller Form das Nummernschild überreicht.

(ESORO-Pressemitteilung vom 2. Juni 2017)

Ballard verstärkt Engagement in China weiter

Ballard wird an seinen chinesischen Partner Broad-Ocean Material liefern, um weitere 400 Brennstoffzellen für Stadtbusse auszurüsten. Die Vereinbarung hat einen finanziellen Umfang von 18 M\$. Eine ähnliche Abmachung über 200 Zellen war im April geschlossen worden. Ein Großteil der

Lieferungen soll dieses Jahr stattfinden. Die Busse werden unter anderem in Demonstrationsprojekten in ausgewählten chinesischen Städten eingesetzt.

Broad-Ocean plant, in China drei Fertigungslinien für solche Brennstoffzellen einzurichten.

(Ballard-Pressemitteilung vom 5. Juni 2017)

Die Masse macht's

Ende Mai hat die WSW mobil GmbH aus Wuppertal eine Beschaffung von über 63 Brennstoffzellenbussen für den öffentlichen Nahverkehr ausgeschrieben. Die WSW koordiniert die gemeinsame Beschaffung für die Partner Verkehrsverbund Mainz-Wiesbaden GmbH, traffiQ Frankfurt, Regionalverkehr Köln GmbH und SASA SpA/AG in Bozen, die diese Busse in den nächsten Jahren einsetzen werden.

Durch die konstruktive Zusammenarbeit der beteiligten Unternehmen konnte ein schneller Konsens der techni-

schen Ausführungen hergestellt werden. Für die Industrie bedeutet dies auch, einen Leitfaden zu erhalten, der die Möglichkeit zum Erreichen von Skaleneffekten eröffnet und gleichermaßen der Industrie und den Verkehrsunternehmen zugutekommt.

Dem Beschaffungsnetzwerk gehören 15 Verkehrsunternehmen aus Deutschland und Südtirol an, die sich das Ziel gesetzt haben, ihre Flotten mittelfristig auf emissionsfreie Fahrzeuge umzustellen.

(Pressemitteilung der EE ENERGY ENGINEERS vom 24. Mai 2017)

Auch Hydrogenics in China aktiv

Hydrogenics hat ein Kauf- und Lizenzabkommen mit der chinesischen Blue-G New Energy Science and Technology Corporation abgeschlossen. Die Kanadier werden 1.000 Brennstoffzellen nach China liefern, die in Brennstoffzellen-

busse eingebaut werden sollen. Dafür bekommen sie etwa 50 M\$. Lieferung und Zahlung sollen während der kommenden zwei bis drei Jahre abgewickelt werden.

(Hydrogenics-Pressemitteilung vom 8. Juni 2017)

Infrastruktur

Startschuss in Rostock

Am 19. Mai war in Rostock-Brinkmannsdorf feierlicher Betriebsbeginn. Die Multi-Energie-Tankstelle, die neben konventionellen Kraftstoffen und Wasserstoff künftig auch Ladesäulen für batteriebetriebene Elektrofahrzeuge anbieten wird, ist zugleich die erste öffentliche Wasserstofftank-

stelle in Mecklenburg-Vorpommern und auch die erste, die in Kooperation zwischen TOTAL und dem Konsortium H2 MOBILITY entstanden ist. Technologielieferant für die Wasserstoff-Station ist Nel Hydrogen Solutions, ein Geschäftsbereich von NEL ASA.

(Pressemitteilung von H2Mobility, NOW und Total vom 19. Mai 2017)

Nummer fünf in NRW

Seit dem 23. Mai kann man auch in Mülheim an der Ruhr Wasserstoff tanken. Die neue Station wurde im Rahmen der Clean Energy Partnership (CEP) von Air Liquide in Kooperation mit Orlen Deutschland / star realisiert; eine weitere gemeinsame Wasserstofftankstelle der Partner folgt. Der Bau und Betrieb der Air Liquide- Station am Humboldttrung werden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur mit über 800 k€ gefördert.

Die Station in Mülheim hat eine Tageskapazität von 200 kg Wasserstoff und kann täglich bis zu 40 Brennstoffzellenfahrzeuge betanken. Der Betankungsvorgang dauert lediglich drei bis fünf Minuten, die durchschnittliche Reichweite der betankten Fahrzeuge liegt bei 500 km.

(Pressemitteilung von Air Liquide, NOW und CEP vom 23. Mai 2017)

Doppelt hält besser

Das Gemeinschaftsunternehmen H2 Mobility Deutschland und seine Partner Air Liquide, Daimler, Linde und Shell haben am 14. Juni in Frankfurt und Wiesbaden zwei neue Wasserstoff-Stationen offiziell in Betrieb genommen. In Hessen gibt es nun insgesamt fünf Betankungsmöglichkeiten für emissionsfreie Brennstoffzellen-Autos.

Die neue Wasserstoff-Station in der Hanauer Landstraße 334 in Frankfurt wurde von H2 Mobility, die Station in der Borsigstraße 1 in Wiesbaden von der Daimler AG errichtet. Die Tankstellentechnik stammt von den Technologieunternehmen Air Liquide beziehungsweise Linde. Beide Stationen sind Shell-Standorte.

(Gemeinsame Pressemitteilung vom 14. Juni 2017)

Japaner kooperieren

Toyota und zehn weitere japanische Unternehmen haben sich auf eine Zusammenarbeit beim Bau von Wasserstoff-Tankstellen für Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCV) verständigt. Neben Toyota wollen unter anderem die Automobilhersteller Nissan und Honda sowie japanische Energieunternehmen, aber auch Gaslieferanten den Aufbau einer großangelegten Tankstellen-Infrastruktur beschleunigt vorantreiben. Erklärtes Ziel bis zum Geschäftsjahr 2020 ist die Errichtung von 160 Wasserstoff-Stationen und der Betrieb von 40.000 Brennstoffzellen-Fahrzeugen.

Als spezifische Form ihrer Kooperation erwägen die elf beteiligten Partner die Gründung eines neuen Unternehmens noch im Laufe dieses Jahres. Dies soll durch konkrete Maßnahmen den Bau und Betrieb von Wasserstoff-Stationen vorantreiben und zugleich durch Kostensenkungen und Effizienzsteigerungen die Nutzung von FCVs attraktiver machen. Zudem prüfen die elf Partner eine mögliche Teilnahme weiterer Firmen und werden darüber zu gegebener Zeit informieren.

(Toyota-Pressemitteilung vom 22. Mai 2017)

Stationäre Anwendungen

Weiterer Japaner auf dem Markt

Der japanische Kyocera-Konzern will in absehbarer Zeit KWK-Systeme auf Brennstoffzellenbasis auf den Markt bringen, die Strom mit einem um 20 % höheren Wirkungsgrad produzieren als andere Systeme auf dem Markt. In Japan soll der Verkauf schon im Juli durch Osaka Gas losgehen. Die Systeme sollen in Japan und Europa angeboten werden. Die Leistung wird 3 kW betragen, die Abmessungen etwa 1,2 x 1,7 x 0,68 m. Die Geräte sind zunächst für ge-

werbliche Zwecke oder für Krankenhäuser gedacht; solche für den privaten Gebrauch sollen folgen.

Der Konzern möchte im ersten Jahr 500 Geräte verkaufen. Preise stehen noch nicht fest, dürften aber um 45 k\$ liegen. Bis 2021 soll die Produktion auf einen Wert von 400 M€ hochgefahren werden.

(Nikkei Asian Review vom 13. Juni 2017)

Toshiba steuert um

Toshiba teilte Mitte Juni mit, dass die Toshiba Fuel Cell Power Systems Corporation (TFCP) Herstellung und Verkauf von Heim-Brennstoffzellenheizungen der Marke ENE-FARM Ende Juli einstellen wird. Begründet wurde dies mit der Notwendigkeit, sich auf das Kerngeschäft zu

konzentrieren. TCFP wird die bereits verkauften Geräte weiterhin warten und die erforderlichen Dienstleistungen erbringen. Das Geschäft mit den Brennstoffzellen für reinen Wasserstoff wird unverändert weitergeführt. (Toshiba-Pressemitteilung vom 14. Juni 2017)

Reversible Festoxidzellen

Eine Brennstoffzelle, die man bei Bedarf auch in umgekehrter Richtung benutzen kann, also als Elektrolyseur, wäre ein außerordentlich nützliches Werkzeug in einer Vorrichtung, die Energie speichern soll, besonders bei Speicherung über längere Zeit. FuelCell Power hat vom Bundesenergieministerium der USA einen Auftrag bekommen, solche

Zellen auf der Grundlage seiner Festoxidzellen zu entwickeln. Der Vertrag ist mit 3 M\$ Förderung verbunden. Abgesehen von der technischen Funktion wird entscheidend sein, ob die Kosten auf ein vertretbares Niveau gesenkt werden können.

(Pressemitteilung von FuelCell Energy vom 30. Mai 2017)

Neues aus der Forschung

Auf der Jagd nach dem Platinersatz

Platin ist ein toller Katalysator, nicht nur in Brennstoffzellen, sondern auch für die Elektrolyse. Wenn es nur nicht so knapp und teuer wäre. Darum wird rund um die Welt nach Ersatzstoffen dafür gesucht.

Der neueste Fortschritt dabei wird von der TU Dresden gemeldet. Wissenschaftler vom Lehrstuhl für Molekulare Funktionsmaterialien haben in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) Dresden und internationalen Partnern von der Universität Lyon (ENS de Lyon), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, beide Frankreich) und der Tohoku University (Japan) einen günstigen Elektrokatalysator hergestellt, welcher auf Molybdän-Nickel (MoNi_4) ba-

sirt, das wiederum auf Molybdän-Oxid-Kuboiden (MoO_2) verankert ist. Diese Kleinststrukturen werden vertikal auf einem Nickelschaum ausgerichtet ($\text{MoNi}_4/\text{MoO}_2@Ni$).

Das entstehende Material $\text{MoNi}_4/\text{MoO}_2@Ni$ hat eine sehr hohe katalytische Aktivität, die vergleichbar mit denen der Platinkatalysatoren ist, und setzt damit eine neue Kennmarke unter den platinfreien Elektrokatalysatoren. Die Möglichkeit, diesen Elektrokatalysator in einem großen Maßstab herzustellen, sowie die exzellente katalytische Stabilität zeigen $\text{MoNi}_4/\text{MoO}_2@Ni$ als eine vielversprechende Alternative in der Wasser-Alkali-Elektrolyse für die Wasserstoffproduktion auf.

J. Zhang u. a., *Nature Communications* 8 (2017) 15437, doi:10.1038/ncomms15437

1.000 km mit einer Tankfüllung Methanol

Methanol als Kraftstoff für Brennstoffzellenautos – das ist nicht neu. Für eine PEM-Zelle allerdings muss man aus dem Methanol erst einmal Wasserstoff machen. Bei hohen Temperaturen reagieren Methanol und Wasser miteinander zu Wasserstoff und Kohlendioxid. 2013 wurde in Rostock gezeigt, dass es mit Hilfe eines Katalysators auf Rutheniumbasis auch bei niedrigeren Temperaturen geht, allerdings recht langsam. Am Institut für Kohlechemie der Chinesischen Akademie der Wissenschaften wurde nun ein neuer Katalysator entwickelt, mit dem es fünfmal schneller geht. Die

Reaktionskammer ist nur 100 cm^3 groß; das Gerät hat Platz in einem Toyota Mirai. Das Fahrzeug braucht zwei Tanks, einen für Methanol und einen kleineren für Wasser.

Die neue Entwicklung soll es möglich machen, mit einer einzigen Tankfüllung Methanol mit einem Mittelklassewagen 1.000 km weit zu fahren. Allerdings ist die Sache bisher noch ziemlich teuer. Man braucht dafür pro Auto sechs bis zehn Gramm Platin, für mehr als 30 \$/g.

(*South China Morning Post* vom 30. April 2017; L. Lin u. a., *Nature* 544 (2017) 80-3; doi:10.1038/nature21672)

Selbstheilender Katalysator

Bochumer Chemiker haben einen Weg gefunden, um einen hochstabilen Katalysatorfilm für Elektroden zu erzeugen. Sie gaben Katalysator-Nanopartikel in Form eines Pulvers zu der Lösung hinzu, die die Elektroden umgibt. Die durch die Elektrodenräume gepumpten Partikel stoßen mit der Elektrodenoberfläche zusammen; dort bildet sich aufgrund elektrostatischer Anziehungskräfte ein Partikelfilm

aus. Dabei scheiden sich Partikel mit positiv geladener Oberfläche auf der Anode und Partikel mit negativ geladener Oberfläche auf der Kathode ab. Der Katalysatorfilm setzt sich also selbstständig zusammen.

Durch den gleichen Mechanismus regenerierte sich die Katalysatoroberfläche während der Reaktion. Neue Nanopartikel aus der Lösung wanderten zu den Elektroden und

frischten dort den verschleißenden Katalysatorfilm auf. Dieser Selbstheilungseffekt hielt solange an, wie Katalysa-

torpartikel in der Lösung vorhanden waren. S. Barwe u. a., *Angewandte Chemie International Edition*, 2017, DOI: 10.1002/ange.201703963

Energie und Klima

Wettlauf nach Japan

Der japanische Konzern Kawasaki Heavy Industries betreibt gemeinsam mit Partnern das Projekt, im australischen Bundesstaat Victoria Wasserstoff aus Braunkohle herzustellen und ihn in verflüssigter Form mittels Tankschiffen nach Japan zu bringen.

Nun taucht Konkurrenz auf: Norwegen bietet an, dies in Norden des Landes auf der Grundlage von Windenergie zu tun und den Wasserstoff dann ebenfalls mit Tankschiffen zu liefern; als Folge des Klimawandels ist die Nordostpassage nördlich an Asien entlang jetzt auch für größere Schif-

fe oft gut befahrbar. Ort der Produktion soll die Halbinsel Varanger sein, ganz im Nordosten des Landes, kurz vor der russischen Grenze.

Es dürfte auf den Preis ankommen. Für den Wasserstoff aus Australien rechnet man mit Preisen von etwa 0,25 € pro Normkubikmeter, die Norweger kalkulieren mit 0,20 €.

Beide Projekte sind noch im Planungsstadium. Der erste Tanker wird sicher erst im kommenden Jahrzehnt in Japan landen, wo auch immer er herkommt.

(Reuters vom 28. April 2017)

Politik

Wasserstoff und Brennstoffzellen für Niedersachsen

Niedersachsen setzt auf Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie als bedeutenden Wirtschaftsfaktor. Dies machten Vertreter von Politik und Industrie auf der NOW-Fachkonferenz „Effizient und emissionsfrei – Aufbau von Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen“ in Salzgitter am 7. Juni 2017 deutlich. Die Anwendungsmöglichkeiten erstrecken sich über alle Wirtschaftsbereiche und Verkehrsträger – von Straße über Wasser und Schiene bis zur Luftfahrt.

In einem hochrangig besetzten Abschlussplenum diskutierten Olaf Lies (Niedersächsischer Minister für Wirtschaft,

Arbeit und Verkehr), Enak Ferlemann (Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur), Wolfram Schwab (VP Alstom), Prof. Dr. Heinz Jörg Fuhrmann (Vorstandsvorsitzender der Salzgitter AG), Bernard Meyer (Geschäftsführender Gesellschafter MEYER Werft) und Barnaby Law (Programmdirektor Brennstoffzelle und Wasserstoff Technologie – Airbus Operations GmbH) die wirtschaftlichen und politischen Perspektiven des Einsatzes der Wasserstofftechnologie.

(NOW-Pressemitteilung vom 7. Juni 2017)

Termine 2017

Kursive Termine sind neu.

09. – 12.07.2017	Prag (Tschechien)	7th World Hydrogen Technology Convention European Fuel Cell Forum AG • Web: www.whctprague2017.cz
28. – 30.08.2017	Peking (China)	The Second China International Hydrogen and Fuel Cell Conference & Exhibition Organizing Committee, Prof. Mao • No. 46, Sanlihe Road, Xicheng District, Beijing, China 100823 Tel.: (0086-10) 62780537 • Fax: 82194914 • Web: en.chfce.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 EV30 – 30th International Electric Vehicle Symposium & Exhibition Web: www.world-of-energy-solutions.de UND www.messe-stuttgart.de/evs30/
09. – 11.11.2017	Stralsund	24. Symposium Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik FH Stralsund, Prof. Thomas Luschtinetz • Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund Tel.: (03831) 456-703 / 583 • Fax: -687 • Mail: ilona.noster@fh-stralsund.de

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; Verantw.: 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.