

Wasserstoff-Spiegel

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



Allgemeines

Säule der Energiewende

Wasserstoff kann bis 2050 mehr als 30 Millionen neue Jobs schaffen und ein jährliches Geschäftsvolumen von 2,5 G\$ erzeugen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Beratungsunternehmens McKinsey und des Hydrogen Council. Der am Rande der Weltklimakonferenz in Bonn vorgestellte Report namens „Hydrogen, Scaling up“ skizziert einen Fahrplan für die großflächige Einführung von Wasserstoff und dessen Auswirkungen auf die Energiewende.

Allein im Mobilitätssektor sieht der Wasserstoff-Rat ein Potenzial von zehn bis 15 Millionen PKW und 500.000 LKW, die mit Wasserstoff betrieben werden. Bis 2050 könnte sich der

Studie zufolge die jährliche Wasserstoff-Nachfrage auf nahezu 80 Exajoule (EJ) verzehnfachen, was 18% des Gesamtenergiebedarfs im Zwei-Grad-Szenario 2050 entspräche.

Dieses Ziel erfordert allerdings erhebliche Investitionen: rund 20 bis 25 G\$ pro Jahr, insgesamt 280 G\$ bis 2030. Mit den richtigen Rahmenbedingungen – inklusive langfristiger stabiler Koordination und Anreize – hält die Studie diese Investitionen jedoch für machbar. Weltweit werden bereits mehr als 1,7 T\$ pro Jahr in den Energiebereich investiert, darunter 650 G\$ für Öl und Gas, 300 G\$ für erneuerbare Energien und mehr als 300 G\$ für die Automobilindustrie. (Pressemitteilung des Hydrogen Council vom 13. November 2017)

China geht steil ab

Am 6. Dezember fand in Foshan, nahe Guangzhou, der „2nd Hydrogen Energy and Fuel Cell Industry Development International Summit“ statt. In Verbindung damit gab es auch die „1st International Hydrogen Energy and Fuel Cell Technology and Product Expo“.

Das „Gipfeltreffen“ erschöpfte sich nicht im Austausch netter Reden. Nach den unvermeidlichen Begrüßungen und guten Wünschen aus dem In- und Ausland wurden in teilweise

pompöser Form fünf Verträge unterzeichnet. Der wichtigste davon dürfte der über die Gründung einer China Hydrogen Industry Alliance sein. Auch eine auf die Provinz bezogene Guangdong Hydrogen Energy Fuel Cell Automobile Industry Association wurde geschaffen. Weiterhin gab es die Startschüsse für den Hydrogen Energy Group Standard sowie für den Bau einer Hydrogen-Gasoline Fuelling Station, einer Tankstelle also, und einer Modern Hydrogen Energy Tram.

Mobile Anwendungen

Birmingham kauft ein

Birmingham, die zweitgrößte Stadt Großbritanniens, legt sich eine Flotte von 20 Brennstoffzellen-Bussen zu. Im März 2019 soll die Flotte einsatzbereit sein. Die Kosten betragen 13,4 ME (15 M€). Die Stadt erhält Zuschüsse aus verschiedenen öffentlichen Töpfen, darunter von der EU (FCH JU).

Die Versorgung der Busse mit Kraftstoff wird im Tyseley Energy Park geschehen, wo ein Zentrum für emissionsfreie Mobilität entstehen soll. Es soll im September 2018 die Arbeit aufnehmen.

(*Fuel Cells Works* vom 27. Oktober 2017)

Mirai läuft tadellos

80.450 km (oder auch 50.000 Meilen) hat ein Toyota Mirai jetzt zurückgelegt, und zwar nicht auf einer Teststrecke, sondern unter den gewiss nicht ganz einfachen Bedingungen des alltäglichen Londoner Straßenverkehrs. Das Auto gehört dem Fahrdienst Green Tomato Cars. Das Auto hat pro Tag durchschnittlich mehr als 200 km pro Tag zurückge-

legt und wöchentlich 50 verschiedene Kunden transportiert, fährt sich aber immer noch wie neu, wie der Fahrer sagt. Es ist wendig und zuverlässig unter allen Wetterbedingungen. Und aus dem Auspuff kommt nur Wasser – über diese Strecke in einer Menge, mit der man 93 häusliche Badewannen füllen könnte. (Warm ist das Wasser auch noch ...!)

(*Motorsport Network* vom 27. November 2017)

Der Zug fährt ab!

Der Zug der Zukunft wird von Wasserstoff angetrieben, fährt komplett emissionsfrei und wird zuerst in Niedersachsen den Personenverkehr aufnehmen. Produziert wird der „Coradia iLint“ vom Schienenfahrzeugbauer Alstom. Insgesamt

14 Brennstoffzellen-Züge werden im Werk Salzgitter gefertigt und sollen ab Dezember 2021 Reisende zwischen Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde und Buxtehude befördern. Die Versorgung der Züge mit Wasserstoff wird über

eine eigene Tankstelle von der Linde Group sichergestellt. Rund 1.000 km kann der iLint mit einer Tankfüllung zurücklegen, bei Höchstgeschwindigkeiten von bis zu 140 Km/h. Die Verträge über die Lieferung der 14 Brennstoffzellen-Züge sowie für ihre 30-jährige Instandhaltung und Energie-

versorgung wurden von den Geschäftsleitungen der LNVG, Alstom und Linde am 9. November vor der Presse auf dem Hauptbahnhof in Wolfsburg unterzeichnet. Das niedersächsische Verkehrsministerium unterstützt die Anschaffung der 14 Brennstoffzellen-Züge mit rd. 81,3 M€. (Linde-Pressemitteilung vom 9. November 2017)

Infrastruktur

Neue Station in Koblenz

Auch das Bundesland Rheinland-Pfalz hat jetzt eine Wasserstoff-Tankstelle. Air Liquide hat am 21. November seine seit Oktober in Betrieb befindliche Wasserstoffstation in Koblenz im Beisein von Ulrike Höfken, Staatsministerin für Umwelt,

Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, offiziell eingeweiht. Sie steht direkt an der A61 auf dem Gelände des Autohofs Bolz-Platz Koblenz-Metternich. (Pressemitteilung vom 21. November 2017)

Tanken an der A5

Air Liquide und TOTAL haben eine neue Wasserstofftankstelle in Hirschberg an der Bergstraße (unweit von Mannheim und Heidelberg) in Betrieb genommen. Den Betrieb der Station wird künftig das Joint-Venture H2 MOBILITY

übernehmen, an dem sowohl Air Liquide als auch TOTAL als Gesellschafter beteiligt sind. Die Tankstelle liegt verkehrsgünstig direkt an der A5 auf dem Gelände des Autohofs TOTAL Hirschberg. (Pressemitteilung vom 14. Dezember 2017)

Tankstelle gewünscht?

Das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) fördert ab sofort die Errichtung von öffentlich zugänglichen Wasserstoff-Tankstellen im Straßenverkehr. Die Förderung beträgt bis zu 60% der Investitionskosten der Tankstelle und kann zusätzlich die

Errichtung eines Elektrolyseurs zur Erzeugung von grünem Wasserstoff umfassen. Die Förderanträge können bis zum 31. März 2018 beim Bundesministerium für Verkehr und digitaler Infrastruktur (BMVI) eingereicht werden. (<https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-wasserstoff-und-brennstoffzelle/foerderrichtlinien>)

Stationäre Anwendungen

Hydrogen to Power

Vattenfall und seine niederländische Tochtergesellschaft Nuon arbeiten in einem Projekt mit dem niederländischen Gasinfrastrukturunternehmen Gasunie und dem norwegischen Ölkonzern Statoil zusammen, um im niederländischen Gaskraftwerk Magnum in Groningen Wasserstoff als Brennstoff einzusetzen.

In diesem Joint Venture wird sich Statoil um die Produktion von Wasserstoff mittels Umwandlung von Erdgas aus Norwegen in Wasserstoff und Kohlendioxid kümmern. Das Koh-

lendioxid wird in einer unterirdischen Anlage vor der norwegischen Küste gelagert werden, wo Statoil bereits seit mehr als 20 Jahren abgeschiedenes Kohlendioxid aus dem Sleipner-Ölfeld lagert.

Gasunie wiederum untersucht bei diesem Projekt, wie der Wasserstoff zum Kraftwerk Magnum befördert und dort bei Bedarf temporär gelagert werden kann. Nuon/Vattenfall wird den Wasserstoff schließlich als Brennstoff zur Stromerzeugung nutzen.

(Vattenfall-Pressemitteilung vom 6. Juli 2017)

Zuverlässig unter allen Bedingungen

Simark Controls Ltd., ein Unternehmen der SFC Energy AG, hat einen Auftrag von einem neuen Energiegroßkunden über die Lieferung von Brennstoffzellen des Typs EFOY Pro erhalten: Der kanadische Ölproduzent betreibt mit den Brennstoffzellen Anlagen zur Steuerung und Überwachung an Ölförderstellen in ganz Kanada. Der Auftragswert beläuft sich auf ca. 0,4 MCan\$.

Die Solar/Brennstoffzellen-Hybridsysteme liefern rund um die Uhr und in jedem Wetter zuverlässig Strom und sichern so den unterbrechungsfreien Betrieb der Anlagen. Die Brennstoffzelle reduziert außerdem die OPEX-Kosten von netzfern betriebenen Gerät um bis zu 90%. Der Grund dafür ist die sehr hohe Energiedichte und Effizienz des verwendeten Betriebsstoffs.

(SFC-Pressemitteilung vom 27. November 2017)

Daimler im Stillstand

Daimler ist eigentlich eher als Lieferant ortsveränderlicher Energieumwandlungsvorrichtungen bekannt, aber offenbar war man in Stuttgart der Meinung, man könne die umfangreiche Erfahrung, die man im Hause mittlerweile mit Brennstoffzellen besitzt, außer bei Autos auch bei stationären Anlagen nutzbringend anwenden. Mit seiner hundertprozentigen Tochter NuCellSys erweitert Daimler nun in Zusammenarbeit mit Mercedes-Benz Research and Development North America (MBRDNA) sowie dem Daimler Innovations Lab 1886 das

Anwendungsspektrum der Brennstoffzellentechnologie. Ein Anwendungsgebiet sind Rechenzentren. Keine andere Energietechnik bietet eine so hohe Zuverlässigkeit, modulare Skalierbarkeit und all die Vorteile erneuerbarer Energien ohne die Abhängigkeit vom konventionellen Energiemarkt. In Verbindung mit ihrer modularen Skalierbarkeit, geringem Wartungsaufwand und entsprechender Kosteneffizienz erfüllen Brennstoffzellen die hohen Energiespeicheranforderungen heutiger Rechenzentren.

(Daimler-Pressemitteilung vom 10. November 2017)

Neues aus der Forschung

Ganz ohne Metall

Britische Forscher haben Katalysatoren für Ionenaustausch-Membranen entwickelt, die völlig ohne Metalle auskommen. Sie verwenden als Grundstoff ein Mineral namens Halloysit, zusammen mit Harnstoff und Furfural. Damit

konnten Brennstoffzellen hergestellt werden, die 703 mW/cm² Leistung lieferten. Frühere Modelle brachten es nur auf etwa 50 mW/cm².

Y. Lua u. a., *Journal of Power Sources* 372 (2017) 82-90; DOI: 10.1016/j.jpowsour.2017.10.037

Roter Wasserstoff

Japanische Wissenschaftler von der Universität Kyushu in Fukuoka haben einen Katalysator hergestellt, der Wasser auch mit Licht aus dem roten Bereich des Spektrums oder aus dem nahen Infrarot spaltet. Sie gingen von Rutheniumatomen aus, deren Elektronenhülle sie neue Orbitale hinzufügten. Die Elektronen haben daher im Falle der Anregung keine so große Lücke zu überwinden. Die nutzbare Menge Sonnenlicht hat sich dadurch fast verdoppelt.

Dies schafften sie mit organischen Verbindungen, sechseckigen Ringen aus Kohlenstoff und Stickstoff, die jeweils drei Rutheniumatome verbinden. Dass so ein Molekül bedeutend größer ist als ein Rutheniumatom und daher dem Licht eine größere Querschnittsfläche bietet, macht die Reaktion noch effizienter.

Y. Tsuji u. a., *Angewandte Chemie International Edition* (2017), DOI: 10.1002/anie.201708996

Automatisch unter Wasser

Um das Arbeiten auf offener See für den Menschen sicher und für die Natur schonend zu machen, entwickeln Ingenieure von thyssenkrupp, der TU Berlin, der Universität Rostock, ATLAS ELEKTRONIK und EvoLogics eine neuartige Klasse unbemannter Unterwasserfahrzeuge zur Erkundung und Nutzung der Weltmeere.

Das im Wasser frei schwebende, kabellose Unterwasserfahrzeug wird mit einem außenluftunabhängigen Brennstoffzellen-Antrieb ausgestattet. So kann es ohne Unterbrechung

über mehrere Wochen in bis zu 5.000 m Tiefe operieren. Durch den gänzlich abgasfreien Antrieb ist das Unterwasserschiff auch für ökologisch hoch sensible Umgebungen hervorragend geeignet.

Bis zum Jahr 2020 sollen die Forschung und Entwicklung für das von thyssenkrupp koordinierte Projekt abgeschlossen und ein maßstabgetreues Modell im Verhältnis 1:5 gebaut und erprobt werden. Dabei streben die Partner eine Marktreife bis 2025 an.

(thyssenkrupp-Pressemitteilung vom 8. November 2017)

Energie und Klima

Weiter so?

Nach dem Abschluss des Klimaabkommens von Paris im Jahre 2015 hatten zahlreiche Länder Pläne veröffentlicht, wie sie die Treibhausgasemissionen vermindern wollen, damit die globale Mitteltemperatur bis 2100 nicht um mehr als 2°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit steigt, möglichst sogar um nicht mehr als 1,5°C. (Gegenwärtig liegen

wir schon bei +1,1°C.) Wie wäre die Wirkung, wenn alle diese Pläne auch eingehalten würden?

Unzureichend, stellte die UN-Umweltorganisation UNEP in einem am 31. Oktober veröffentlichten Bericht fest. Was die Regierungen der Welt bisher versprochen hätten, würde den Anstieg der Mitteltemperatur auf günstigstenfalls 3,0°C be-

grenzen. Wenn das 1,5°C-Ziel erreicht werden soll, dürften im Jahr 2030 höchstens noch rund 37 GtCO₂-Äquivalent ausgestoßen werden. Bei Fortführung der heutigen Pläne dürfte

der tatsächliche Ausstoß im Jahr 2030 aber 16 bis 19 Gt höher sein.
 (Emissions Gap Report 2017, UNEP)

Politik

Anschauungsunterricht

Vom 6. bis zum 17. November war Bonn der Schauplatz der COP 23, der 23. UN-Klimakonferenz. Unter der Dachmarke MULTITALENT HYDROGEN starteten zu diesem Anlass die NOW, die EnergieAgentur.NRW, Hydrogen Europe sowie FCH JU eine Informationskampagne zum Thema Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie. Die Kampagne vereinte Informationen, Veranstaltungen und Aktionen, die sich mit den klimaschonenden Möglichkeiten von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien in den verschiedenen An-

wendungsgebieten der Energieversorgung befassen. Während der Klimakonferenz richtete der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) über seine Mitglieder einen Shuttledienst mit Brennstoffzellen- und Batteriebusen ein. Für den VIP-Fahrdienst wurden zudem Brennstoffzellen-PKW von Honda, Hyundai und Toyota sowie Batterieautos von BMW eingesetzt. Die Clean Energy Partnership stellte über ihre Partner für die Shuttledienste die Wasserstoff-Bereitstellung und -Betankungsinfrastruktur zur Verfügung.
 (NOW-Pressemitteilung vom 19. Oktober 2017)

Termine 2017/2018

Kursive Termine sind neu.

28.02.–02.03.2018	Tokio (Japan)	14th 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/
13.–15.03.2018	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/
14.–16.03.2018	Málaga (Spanien)	European Hydrogen Energy Conference (EHEC) 2018 Web: www.ehec.info/
23.–27.04.2018	Hannover	24. 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/
17.–22.06.2018	Rio de Janeiro (Brasilien)	22nd World Hydrogen Energy Conference (WHEC) Web: www.labh2.coppe.ufrj.br/WHEC/2012.pdf
18., 19.09.2018	Stuttgart	f-cell 2018 Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH, Fr. Silke Frank • Wankelstraße 1, 70563 Stuttgart Tel.: (0711) 656960-55 • Fax: -9055 • Web: www.f-cell.de

Und dann war da noch ...

Problem gelöst

Ein Taxifahrer kann nur Geld verdienen, so lange er fahren kann. Das weiß auch Michael Müller, Präsident des Deutschen Taxi- und Mietwagenverbandes, und darum sieht er ein Problem beim Umstieg auf Elektrofahrzeuge. Anlässlich eines Verbandstages am 7. November in Jena sagte er, die Mehrkosten bei der Anschaffung von E-Taxis sowie

die Einschränkungen im Betrieb durch die Akkuladezeiten müssten zumindest teilweise durch staatliche Hilfen ausgeglichen werden.

Anmerkung: Hallo, Herr Müller, zumindest soweit es die Ladezeiten betrifft, hätten wir da einen ganz tollen Vorschlag für Sie: ein Elektroauto, das innerhalb von drei oder fünf Minuten geladen ... oh, Verzeihung: betankt ist!

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.