

DWV-Mitteilungen



Hamburg jubiliert

Unsere Partner

- Wettfahrt zur f-cell

Politik

- Braucht Deutschland eine Wasserstoff-Strategie?
- Thüringens Plan

Energie und Klima

- Ein Standbein für Nordfriesland
- Industrie setzt auf Wasserstoff

Neues aus der Forschung

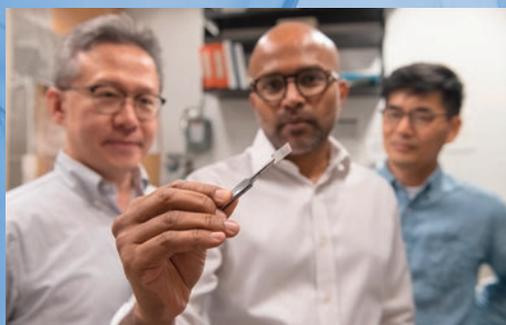
- Graphen als Katalysator-Substrat

Stationäre Anwendungen

- H-Tec wächst

Mobile Anwendungen

- Mehr Schub für Wasserstoff-Schiffe
- Osthessen will 1.000 Brennstoffzellenfahrzeuge
- Europäisches Projekt zu Wasserstoff im Schwerverkehr



Liebe Mitglieder!

Nicht zu fassen, wie die Zeit vergeht. Schon wieder geht ein Jahrgang der *DWV-Mitteilungen* zu Ende, der 23. nämlich. Langweilig wird es nicht. Die Szene wechselt immer schneller. Das betrifft auch den DWV selbst. Der Verband durchläuft im Moment die größte Veränderung seiner Geschichte. Das haben Sie schon bei der letzten Mitgliederversammlung gemerkt. Bei der nächsten, die Ende Mai stattfinden soll, wird sich das auch personell niederschlagen. Wollten Sie nicht schon immer mal für den Vorstand kandidieren ...? Melden Sie sich mal, es könnte sich lohnen! Aber vorerst wünschen wir interessante Lektüre dieser Nummer.

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Hamburg jubiliert.....	1	Cummins kauft sich bei Loop ein	14	Mirai kommt nicht vom Fleck.....	23
Mitgliedsbeiträge 2020.....	3	Europäer steigen bei Nikola ein.....	14	Alternative zur Dampfreformierung..	23
Hamburg jubiliert.....	3	Europäisches Projekt zu Wasserstoff		Haßfurt demonstriert die Kette	24
Wettfahrt zur f-cell.....	3	im Schsververkehr.....	14	Brennstoffzellen-Heizungen für reinen	
Wasserstoff – Chancen für		Schwerer Junge.....	14	Wasserstoff	24
Wirtschaftswachstum	4	Flixbusse werden noch grüner.....	15	Wasserstoff aus der Wüste.....	24
Wasserstoff-Sicherheit in		Brennstoffzellenbusse aus Portugal .	15	Wasserstoff aus Ölsand	24
Downunder.....	6	Samsung plant		Direkt-Ammoniak-Brennstoffzelle.....	25
Sicherer Wasserstoff für Europa.....	7	Brennstoffzellenschiff	15	Heiße Elektrolyse.....	25
Plug Power wächst weiter.....	8	Wasserstoff geht zur See.....	16	Graphen als Katalysator-Substrat	25
Linde steigt bei ITM ein.....	8	Zu den Hebriden mit Wasserstoff	16	Körner aufs Korn genommen	26
Hyundai zeigt „Hydrogen World“		Mehr Schub für Wasserstoff-		Härtetest.....	26
in Schanghai.....	8	Schiffe.....	17	Hydride und Supraleitung –	
BMW zeigt Brennstoffzellen-		Wasserstoff an Land und an Bord.....	18	Korrektur	26
Prototypen	9	Es fährt ein Zug nach ... Sachalin.....	18	Linde geht ans Wasser	27
Meilenstein für den Mirai	9	Britische Regierung unterstützt		Ein Standbein für Nordfriesland.....	27
Mirais sind Millionäre	9	Fliegen mit Wasserstoff	18	Allianz für Bremerhaven.....	28
Mirai im Mond.....	10	Neue Tankstellen in Deutschland.....	19	Mit Wasserstoff geht's weiter.....	28
Elektrische Spiele	10	Nel in Korea	19	Anschauungsunterricht im	
Nexo: Nachfrage übersteigt		Wasserstoff für die Stadt im Wasser	19	Spreewald	29
Angebot erheblich.....	10	Bustankstelle in Pau eröffnet.....	20	Industrie setzt auf Wasserstoff.....	29
Zukunft, überarbeitet	11	Tankstelle für Nutzfahrzeuge		Nicht ohne grüne Elektrolyse	30
Osthessen will 1.000		und PKW in Arnhem.....	20	Kette von Norwegen nach	
Brennstoffzellenfahrzeuge.....	11	Mit Hochdruck.....	20	Deutschland	30
Toyota mit chinesischen Partnern.....	12	Neue Station in Kalifornien:		Braucht Deutschland eine	
Brennstoffzellenfahrzeuge		Oakland speichert flüssig.....	20	Wasserstoff-Strategie?.....	30
in China.....	12	Grüner Wasserstoff für die		Regelungen für mehr Wasserstoff	31
Greifstapler mit Wasserstoff		grüne Insel.....	21	Gremien rücken zusammen.....	32
in Valencia	12	H-TEC wächst.....	21	Südaustralien veröffentlicht	
Wasserstoff auf der Seidenstraße	12	Leuchtturm im Hamburger Hafen	21	Wasserstoffplan.....	32
Hyundai zeigt Brennstoffzellen-		Grüner Dünger	22	Uruguay will Wasserstoff als	
LKW für Europa.....	13	Nel baut aus	22	Kraftstoff	33
Hyundai und Cummins arbeiten		Grüner Wasserstoff aus Brisbane	22	Nord-Süd-Konflikt	33
zusammen.....	13	Auf dem Weg zum Gigastack.....	22	China streicht das Geld	33
				Thüringens Plan.....	33

Aus dem Verband

Mitgliedsbeiträge 2020

Was, schon wieder ein Jahr rum? Kinder, wie die Zeit vergeht ... Ja, das merkt man auch an der Rechnung für den Mitgliedsbeitrag 2020, die Sie mit dieser Nummer der *DWV-Mitteilungen* erhalten haben. Wir hoffen, dass Sie in den vergangenen 12 Monaten auf diesen Seiten hier nützliche

und interessante Informationen erhalten haben, aber das kostet natürlich auch alles Euros. Darum bitten wir sehr herzlich darum, dass Sie uns durch pünktliche Zahlung (bis Ende Januar 2020) dabei unterstützen.

Unsere Partner

Hamburg jubiliert

Am 14. September 1989 wurde in Hamburg die „Gesellschaft zur Einführung des Wasserstoffs in die Energie-Wirtschaft“ gegründet. Am 24. April 1997 wurde der etwas sperrige Name in „Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg e.V.“ geändert. Aus Anlass des 30-jährigen Bestehens überreichte am 18. September 2019 die IHK Nord – der Zusammenschluss der 12 norddeutschen Industrie- und Handelskammern ein Forderungspapier zum Thema Wasserstoff an den Hamburger Wirtschaftssenator (über das Papier berichteten wir in Nr. 5/19, S. 34).

Nach der Übergabe des Positionspapiers am Flughafen präsentierte Flughafen-Chef Michael Eggenschwiler, der seit 2013 zugleich Vorsitzender der Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg ist, einen innovativen Gepäckschlepper mit Wasserstoffantrieb auf dem Flughafen-Vorfeld. Bereits vor 18 Jahren hat der Flughafen begonnen, bei seiner Gepäckschlepper-Flotte auf alternative Antriebe zu setzen. Ganz neu im Einsatz ist die jüngste Generation eines wasserstoffbetriebenen Schleppers mit Brennstoffzellentechnologie. Wenn sich der Betrieb bewährt, sollen nach und nach auch alle anderen rund 60 Gepäck-Fahrzeuge auf H₂-Betrieb um-



Senator Westhagemann (vorne) und Michael Eggenschwiler, Vorsitzender der Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg, in dem neuen Schlepper (Foto: Penner/IHK Nord)

gestellt werden. Das Testmodell wurde von den beiden Firmen MULAG und Plugpower gebaut und wird in Kooperation am Hamburger Flughafen zurzeit auf Herz und Nieren getestet, um wichtige Informationen für das Serienmodell zu erhalten. Zusammen mit dem Schlepper erhält der Hamburg Airport auch eine – zunächst mobile – Wasserstoff-Tankstelle.

(Pressemitteilung der Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg vom 18. September 2019)

Wettfahrt zur f-cell

Im Stuttgarter Haus der Wirtschaft fand am 10. und 11. September wieder die f-cell statt. An den zwei Tagen tauschten über 500 internationale Vertreter der Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche aus Forschung, Politik und Industrie aus 21 Ländern Informationen und Meinun-

gen über die Möglichkeiten der klimafreundlichen Technologie aus. Insgesamt waren 40 Aussteller auf der Fachmesse und Konferenz vertreten. Auch der DWV war einer davon, und die Herren Töpler, Schaible und Pioch konnten eine Menge interessanter Gespräche führen.

Bereits am Montag, dem 9. September, starteten vier Mannschaften mit Brennstoffzellenfahrzeugen von Stuttgart aus zu einer eintägigen Rundfahrt. Die Teilnehmer fuhren auf einer selbst gewählten Route quer durch Deutschland und steuerten Sehenswürdigkeiten oder für Wasserstoff relevante Orte an. Gleich in zwei Kategorien durfte das Team der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen e. V. (kurz H2BZ-Initiative Hessen) Pokale empfangen. Das Team, das den Toyota Mirai der H2BZ-Initiative Hessen fuhr, bekam in der Kategorie „Kreativität“ die meisten Punkte. Zusätzlich ging auch der Gesamtsieg an die Fahrer des BZ-Fahrzeugs aus Hessen.

Glanzpunkt des Programms war wieder die Verleihung des f-cell Award in den Kategorien Produkte und Forschung. Bei den Produkten gewann Alstom mit dem weltweit ersten Personenzug, der mit einer Brennstoffzelle betrieben wird. Hahn-Schickard gewann in der Kategorie Forschung mit einem neu entwickelten Elektrolysematerial. Teures Iridiumoxid (IrOx) als Katalysatormaterial ist einer der wesent-



Viele Fachleute fanden den Weg nach Stuttgart (Foto: Peter Sauber Agentur)



Baden-Württembergs Umweltminister Untersteller (2. v. r.) mit den Vertretern von Hahn-Schickard bei der Verleihung des f-cell Award (Foto: Peter Sauber Agentur)



Draußen feierten die hessischen Sieger der Brennstoffzellen-Rallye ihre beiden Pokale (Foto: H2BZ)

lichen Kostentreiber in der Wasserelektrolyse. Eine von den Forschern gefertigte Katalysatorschicht aus IrOx-Nanopartikeln und Nanofasern konnte den IrOx-Gehalt bei gleicher

Leistung deutlich reduzieren und zudem die Lebensdauer der Schicht optimieren. Der baden-württembergische Umweltminister Franz Untersteller überreichte die Preise persönlich. Sein Ministerium sowie die Wirtschaftsförderung der Region Stuttgart unterstützen den f-cell award schon seit vielen Jahren. „Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie kann in meinen Augen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der klimafreundlichen Verkehrswende spielen“, sagte Untersteller. (Kennen Sie den Herrn ganz rechts auf dem mittleren Bild? Dr. Breitwieser hat bei der Mitgliederversammlung im letzten Jahr den DWV-Innovationspreis bekommen! Das war wohl eine gute Wahl.)

Die nächste f-cell wird am 29. und 30. September 2020 wieder in Stuttgart stattfinden, dann zum zwanzigsten Mal.

(Pressemitteilungen der Peter Sauber Agentur vom 11. September 2019 sowie der H2BZ-Initiative Hessen o. D.)

(Pressemitteilungen der Peter Sauber Agentur vom 11. September 2019 sowie der H2BZ-Initiative Hessen o. D.)

Aus unserer Sicht

Wasserstoff – Chancen für Wirtschaftswachstum

Mit einer richtungsweisenden und ambitionierten nationalen Wasserstoff-Industriestrategie eröffnet sich im Rahmen der Energiewende die einmalige Chance, den industriellen Markthochlauf für den Anlagenbau von Elektrolyseuren und von synthetischen Kraftstoffen in Deutschland zu initiieren. Für die inländische Wertschöpfung werden nur für die Her-

stellung von Elektrolyseuren allein für den heimischen Bedarf ab dem Jahr 2030 bis zu 10 Mrd. Euro pro Jahr mit bis zu 70.000 Vollzeitbeschäftigte in der deutschen Wasserstoffindustrie prognostiziert.

Nur mit einer industriepolitischen Ausgestaltung wird Deutschland jedoch von der künftigen Wasserstoffnutzung

und der damit verbundenen Ansiedlung des dafür erforderlichen Anlagenbaus profitieren können. Mit einer ambitionierten Quote für erneuerbare strombasierte Kraftstoffe im Straßenverkehr würde nicht nur ein Beitrag zum Erreichen der Klimaziele im Verkehr geleistet, sondern auch die Basis einer zukunftsweisenden nationalen Wasserstoffstrategie für den erforderlichen industriellen Hochlauf der Wasserstoffindustrie (Elektrolyse, Kompressoren, Fischer-Tropsch-Synthesenanlagen etc.) geschaffen.

Die Bundesregierung hat es nun in der Hand, technologische Schlüsselkompetenzen der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland zu etablieren und abzusichern und infolgedessen unsere Stellung in der Weltwirtschaft zu festigen. So würde sie aktiv ihre Handlungsfähigkeit und Fähigkeit zur Gestaltung in fast allen Bereichen der Politik nachhaltig sichern.

Neben dem Klimaschutz muss im nationalen politischen und wirtschaftlichen Interesse der Aufbau und der langfristige Erfolg einer deutschen Wasserstoffindustrie in die Ausgestaltung des Fahrplans zum Erreichen der Klimaziele 2050 mit einbezogen werden. Die Bundesregierung muss daher bereits jetzt mit ihrem Klimaschutzplan die Rahmenbedingungen für die Ausgestaltung einer ambitionierten und wirtschaftsorientierten nationalen Wasserstoff-Industriestrategie setzen.

Strukturwandel in den Kohlerevieren mit Brennstoffzellen- und Elektrolysefabriken positiv gestalten

Neue Zentren von Wasserstoff-Industrien können regionale Wirtschaftsmotoren sein – zum Beispiel in Regionen, die durch den Kohleausstieg unmittelbar von Strukturbrüchen bedroht sind. Auf diese Weise gelingt eine generationengerechte, soziale Absicherung.

Die Einschnitte in der Kohleverstromung werden in den vier Revieren Rheinland, Lausitz, Mitteldeutschland und Helmestedt rund 21.000 Arbeitnehmer direkt betreffen. Einschließlich der indirekten Beschäftigung geht die Braunkohle-Industrie von rund 70.000 Arbeitsplätzen aus.

Diese prognostizierte Arbeitsplatzverlust steht dem Aufbau der erforderlichen Kapazitäten zur Produktion von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren mit bis zu 70.000 Beschäftigten gegenüber.

Industrie- und Arbeitsmarktpolitik

In Deutschland wird für das Jahr 2050 ein Elektrolysebedarf von mindestens 100 GW bis 210 GW prognostiziert.

Mit Blick auf den europäischen Binnenmarkt ermittelte die

FCH JU der europäischen Kommission, dass für das Jahr 2050 in der Wasserstoffindustrie in Europa bis zu 5 Mio. Arbeitsplätze mit einem Jahresumsatz von mehr als 800 Mrd. EUR entstehen werden. Allerdings, und dies wird ebenso deutlich kommuniziert, bedarf es hierfür einer intelligenten industriepolitischen Strategie, die mit ebenso viel Herz wie Verstand umgesetzt werden muss.

Defossilisierung, neue geopolitische Handlungsoptionen und neue Absatzmärkte

Mit der Etablierung einer Wasserstoff-Industrie wird die heimische Industrielandschaft neue Wertschöpfungsketten aufbauen können, und ein neuer Wirtschaftszweig von herausragender strategischer und geoenergetischer Bedeutung wird entstehen.

Die Tatsache, dass Deutschland auch in Zukunft auf den Import von Energieträgern angewiesen sein wird, verlangt auch aus sicherheitspolitischer Sicht eine mit Weitsicht formulierte Wasserstoff-Industriestrategie, um neue Handlungsoptionen für Energieimporte zu ermöglichen.

Diese Energieimporte können in Zukunft aus „grünem“ Wasserstoff anstatt fossiler Energieträger „bestehen, der mit deutschem Know-how, mittelständischer Expertise und Entrepreneurship im Anlagenbau weltweit erzeugt wurde.

Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV)

Circa 4,4 Millionen Beschäftigte sind im verkehrsbezogenen Wirtschaftsbereich in Deutschland direkt tätig. Damit ist dies fraglos ein zentraler Zweig der heimischen Wirtschaft. Allerdings steht der Verkehrssektor vor großen Problemen und strukturellen Umbrüchen, da er bis zum Jahr 2030 circa 42% der Emissionen reduzieren muss.

Unter Fachleuten herrscht Konsens, dass diese Treibhausgas-Reduktionsziele in vielen Bereichen der Mobilität nur über die Einführung von Fahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieben erreicht werden können.

Die Herstellung von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen bewirkt eine um bis zu 50% höhere lokale Wertschöpfung als dies bei der hochautomatisierten Batterieherstellung der Fall ist. Ursache hierfür ist der sehr hohe Rohstoffanteil am Batteriepreis.

Ferner kommen bei einem FCEV in etwa gleich viele Baugruppen wie bei einem bisherigen Verbrennungsfahrzeug zum Einsatz. Im Gegensatz dazu ist bei einem rein batterieelektrischen Fahrzeug diese Anzahl signifikant niedriger – die Batterie als Rohstoffträger mit bspw. 600 kg Gewicht in einem reinen Batteriefahrzeug ersetzt eine Vielzahl der Baugruppen.

Die Chancen zur Schaffung dauerhafter und hochqualifizierter Arbeitsplätze sind zweifelsfrei in der Wasserstoffindustrie erheblich höher als dies in der Batteriefertigung der Fall ist. Deutschland hat es in der Hand, über die Wasserstoff-Industriestrategie optimale Voraussetzungen für die Ansiedlung möglichst vieler dieser Arbeitsplätze zu schaffen.

eFuels

Für die deutsche Wasserstoffindustrie und deren Etablierung in der Industrielandschaft wird der Raffineriesektor eine Schlüsselrolle einnehmen, da über den Raffineriesektor „grüner“, also regenerativ erzeugter Wasserstoff direkt bei der Kraftstoffproduktion bzw. zur Herstellung von eFuels verwendet werden kann.

Raffinerien erlauben auf diese Weise die kosteneffiziente und sofort verfügbare Integrationslösung von „grünem“ Wasserstoff in den Wirtschaftskreislauf. Raffinerien können damit den Nukleus eines umfassenden sektoralen Wirtschaftsaufschwungs bilden!

Deutschland (noch) führend in der Wasserstoffindustrie

Der Raffinerie- und damit der Mobilitätssektor wird eine Schlüsselrolle in der Gestaltung der Energiewende einnehmen. Um Strukturbrüche im Mobilitätssektor, aber auch

anderen Sektoren, zu vermeiden, benötigt Deutschland eine kohärente Langfriststrategie zur Ausrichtung seiner Energiepolitik.

Wasserstoff muss daher bei der Neuausrichtung der deutschen Energiepolitik und Nachjustierung der Wirtschaftspolitik eine zentrale Rolle einnehmen!

Es gilt, keine Zeit mehr zu verlieren. Deutschland und auch Europa verfügen noch über einen Wissensvorsprung im Bereich der Wasserstofftechnologien. Diesen kleinen, aber feinen Vorsprung gilt es baldmöglichst in eine umfangreiche Markteinführungsphase zu überführen.

Wenn dies nicht zeitnah geschehen wird, wird Deutschland auch bei diesem globalen technologischen Wettbewerb das Nachsehen haben. Führende Volkswirtschaften wie China, Korea und Japan beschreiten den Transformationspfad zu Wasserstoffwirtschaften bereits mit Nachdruck und Langfriststrategien.

Eine nachhaltige und verantwortungsvolle Wirtschaftspolitik darf die Chancen der zukünftigen Wasserstoffwirtschaft nicht ignorieren. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, den noch vorhandenen Wissensvorsprung im Bereich der Wasserstofftechnologien in Europa, und insbesondere in Deutschland, zur breiten Markteinführung zu nutzen. Ansonsten verliert Europa erneut den globalen technologischen Wettbewerb. *wd*

Allgemeines

Wasserstoff-Sicherheit in Downunder

Zum 8. Mal fand Ende September die International Conference on Hydrogen Safety statt, und zum ersten Mal auf der Südhalbkugel. Schauplatz war Adelaide, die Hauptstadt des australischen Bundesstaates Südaustralien. Sowohl dieser Staat als auch Australien insgesamt haben große Pläne, das Energiesystem auf eine erneuerbare Grundlage zu stellen. 2025 sollen 90 % des Stroms in Südaustralien aus erneuer-

baren Quellen erzeugt werden. Wasserstoff soll eine große Rolle dabei spielen (s. *DWV-Mitteilungen* 6/17 S. 37, 1/18 S. 28 und 2/18 S. 6). So scheute man in Adelaide weder Kosten noch Mühen, die alle zwei Jahre stattfindende Tagung der Internationalen Gesellschaft für Wasserstoff-Sicherheit (HySafe) nach Australien zu holen.

V.l.n.r.:
HySafe-Präsident Stuart Hawksworth eröffnete die Konferenz und begrüßte die Teilnehmer
Südaustraliens Premierminister Steve Marshall gab sich die Ehre und ließ die Teilnehmer wissen, dass sein Staat eine Spitzenposition auf dem Gebiet anstrebe
Alan Finkel ist der höchstrangige Wissenschaftler Australiens und seit Jahren ein großer Streiter für Wasserstoff und Brennstoffzellen





Japan und Südkorea sind beide näher als Europa, und so zeigten Toyota (hier der Mirai) und Hyundai ihre Wasserstoff-Serienmodelle.



Gabelstapler mit Brennstoffzellen – auch in Australien begehrt



Zumischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz ist auch in Australien ein Thema. Hier das Modell einer Anlage, in der das geschehen soll, gezeigt von einem südaustralischen Gasversorger

Konferenzen in Australien sind immer ein Risiko. Viele Teilnehmer aus nördlicheren Gefilden scheuen die Reise (-kosten). Aber das war hier nicht der Fall. 275 Teilnehmer aus 22 Ländern hörten und sahen 120 Präsentationen über die aktuellen Fortschritte. Damit lag die Beteiligung auf dem gleichen Niveau wie vor zwei Jahren in Hamburg oder bei früheren Konferenzen.

Nicht nur Wissenschaftler und Techniker kamen, sondern auch Politiker des Bundesstaates und des Bundes. An der Spitze stand Südaustraliens Premierminister Steven Marshall, aber auch Australiens Chefwissenschaftler Alan Finkel (s. *DWV-Mitteilungen* 6/18 S. 36f) hob die Bedeutung des Themas hervor. Dies taten auch Vertreter des FCH JU der EU und des amerikanischen DoE. Weitere Plenarvorträge stellten den Stand der Dinge in der EU, Deutschland, Japan und den USA vor. Und auch die eigentlichen Hausherren lieferten ihren Beitrag: mit Tänzen und Gesängen hießen Vertreter der Ureinwohner die Teilnehmer willkommen.

Wasserstoff kann in vielerlei Gestalt zum Endverbraucher kommen. Zum Beispiel als Teil eines Gemischs, das hauptsächlich aus Erdgas besteht. Diese Möglichkeit findet hier bei uns in Deutschland und in Europa viel Interesse, aber

auch in Australien sieht man das als einen wichtigen ersten Schritt an. Eine ganze Reihe von Referaten drehte sich um diese Technik, natürlich vor allem um die sicherheitstechnischen Fragestellungen, die damit verbunden sind. Auch Ammoniak, ein ganz alter Bekannter, taucht immer wieder in der Diskussion auf. Dieses Molekül (NH_3) besteht aus vier Atomen, von denen drei Wasserstoff sind, und der Rest ist kein Kohlenstoff – im Gegensatz zu Methan.

Die Arbeit von Beratergremien wie dem EHSP in der EU und dem HSP in den USA sowie die internationale Normung wurden ebenfalls vorgestellt. Daneben gab es Vorträge zu einer großen Anzahl von Themen wie etwa der Frage, was eigentlich passiert, wenn Wasserstoff aus einem Leck in einer unterirdischen Leitung austritt. Auch die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Regeln und Vorgehensweisen der verschiedenen Länder dieser Welt können auf einer Weltkonferenz wie dieser gut dargestellt werden.

Am Schluss konnten alle Verantwortlichen eine durchweg positive Bilanz ziehen. HySafe-Präsident Stuart Hawksworth schloss sich dem an und lud alle für den September 2021 (genaue Tage stehen noch nicht fest) nach Edinburgh ein.

Sicherer Wasserstoff für Europa

Das European Hydrogen Safety Panel (EHSP) hat ein „Safety Planning Guidance“ betitelt Dokument veröffentlicht, das sich an Wasserstoffprojekte und -programme in Europa richtet. In bisher einmaliger Form stellt es die grundlegenden Anforderungen an die Sicherheit in Verbindung mit Wasserstoff dar und bietet Hilfe bei der Erstellung eines Sicherheitsplans. Damit soll der Umgang mit Wasserstoff bei der Entwicklung und dem Betrieb von Wasserstoff und

Brennstoffzellensystemen in ganz Europa sicherer werden. Das Dokument ist auf der Website des EHSP (<https://fch.europa.eu/page/european-hydrogen-safety-panel>) öffentlich zugänglich. Es wurde auch Ende September auf der International Conference on Hydrogen Safety in Adelaide vorgestellt.

(Pressemitteilung des FCH JU vom 11. September 2019)

Plug Power wächst weiter

Der amerikanische Brennstoffzellenhersteller Plug Power baut seinen Standort in Rochester (New York) weiter aus. Für 3,7 M\$ sollen neue Büros für Technik und Verwaltung, ein Lagerhaus und ein Labortrakt für Forschung und Entwicklung entstehen.

Plug Power produziert in Rochester Kernkomponenten der Brennstoffzelle (MEA). Über diese Technik verfügt man seit dem Ankauf des Unternehmens American Fuel Cell, eines Spezialisten dafür. Dass diese Komponenten selbst angefertigt werden können, statt sie zu kaufen, soll zur Senkung der Kosten beitragen.

(Plug Power-Pressemitteilung vom 9. September 2019)

Linde steigt bei ITM ein

ITM Power bekommt insgesamt 52 M€ (59 M€) frisches Geld von Investoren. Der Löwenanteil in Höhe von 38 M€ (43 M€) kommt von Linde. Zusammen mit Linde will ITM auch eine Tochterfirma gründen. Sie soll sich speziell der Herstellung

großer Elektrolyseure (ab 5 MW) widmen. Solche Anlagen sind für die Industrie gedacht, wo Leistungen von 10 MW und mehr verlangt werden.

(ITM-Pressemitteilung vom 3. Oktober 2019)

Mobile Anwendungen

Hyundai zeigt „Hydrogen World“ in Schanghai

Vom 26. August bis zum 8. September zeigte Hyundai im Zentrum von Schanghai eine spezielle Ausstellung zum Thema Wasserstoffenergie (natürlich vorwiegend, aber nicht nur im Verkehr) in einem eigenen Pavillon. Auf 406 m² konnten Besucher sehen, erfahren und verstehen, wie die zukünftige globale Wasserstoff-Gesellschaft auf der Grundlage sicherer und sauberer erneuerbarer Primärenergie funktionieren soll. Zu den Exponaten gehörte ein Hyundai NEXO im Stück, aber auch in seine wesentlichen Komponenten zerlegt.

Bei der Eröffnung am 26. August waren Vertreter des United Nations Development Program anwesend sowie solche der chinesischen Hochschulen für Verkehrstechnik und der Medien. Hyundai erhofft sich von der Aktion eine Förderung des Interesses an der Vision Wasserstoff und verwandter Technologien. Besonders in China, dem größten Markt der Welt für Elektrofahrzeuge, will Hyundai die Bewegung



Hyundai-Ausstellungshalle in Schanghai (Foto: Hyundai)

zur Wasserstoffwirtschaft anführen, nicht zuletzt um seine zuletzt nicht so guten Verkaufszahlen wieder zu steigern.

(Hyundai-Pressemitteilung vom 26. August 2019)

BMW zeigt Brennstoffzellen-Prototypen

Der bereits angekündigte (s. *DWV-Mitteilungen* 5/19, S. 8) Brennstoffzellen-Prototyp von BMW war auf der IAA in Frankfurt im September erstmals zu sehen.

Äußerlich sieht er einem BMW X5 ziemlich ähnlich. Details unter der Haube wurden nicht gezeigt. Auch sonst wurden keine technischen Daten mitgeteilt. Spätestens um 2022 herum wissen wir mehr.

(BMW-Pressemitteilung)



Der Prototyp von außen (Foto: BMW)

Meilenstein für den Mirai

Im Werk Motomachi in Toyota City ist jetzt das 10.000. Exemplar der Brennstoffzellenlimousine vom Band gelaufen. Damit ist der Mirai das meistproduzierte Brennstoffzellenfahrzeug der Welt.

Seit der Eröffnung der Mirai-Fertigungslinie durch Präsident Akio Toyota im Frühjahr 2015 wurden im ersten Jahr wurden rund 700 Einheiten gefertigt, 2016 waren es 2.000 Fahrzeuge und 2017 bereits rund 3.000 Exemplare. Verkauft wird der Mirai in Japan, den USA und in mehreren europäischen Ländern.

Mit dem 10.000. Mirai startet nun ein neuer Abschnitt für den Brennstoffzellenantrieb: Ab dem Beginn des neuen Jahrzehnts will Toyota jährlich bis zu 30.000 Fahrzeuge mit Brennstoffzellentechnik verkaufen – neben dem Mirai auch weitere neue Produkte. Dazu werden derzeit die Kapazitäten für Brennstoffzellen-Stacks im Werk Honsha sowie für



Alles picobello – gleich ist der Mirai fertig (Foto: Toyota)

Wasserstoff-Tanks im Werk Shimoyama ausgebaut. Die neuen Anlagen sollen jeweils 2020 ihren Betrieb aufnehmen.

(Toyota-Pressemitteilung vom 18. September 2019)

Mirais sind Millionäre

Der RidePooling-Fahrdienst CleverShuttle hat mit 45 Toyota Mirai innerhalb von 24 Monaten nahezu 2,2 Millionen km emissionslos abgespult und über 525.000 Fahrgäste befördert. Wurden für die erste Million Laufleistung noch 15 Monate benötigt, so benötigte CleverShuttle für die zweite Million nur knapp zehn Monate.

Gestartet wurde die Kooperation im September 2017 mit zunächst 20 Toyota Mirai in Hamburg. Betankt werden die Fahrzeuge an den Tankstellen der H2 MOBILITY, dem Joint Venture zum Ausbau der bundesweiten Wasserstoffinfrastruktur. Durch die hohe Alltagstauglichkeit der weltweit ersten Brennstoffzellen-Limousine erhöhte CleverShuttle die Mirai Flotte auf 45 Fahrzeuge. Die Fahrzeuge werden in Hamburg und auch in München sowie Stuttgart eingesetzt.

(Toyota-Pressemitteilung vom 9. September 2019)

Mirai im Mond

Einen SUV hat der Nachbar auch schon. Aber wer hat schon ein Mondauto? Geht nicht? Geht doch, jedenfalls im Prinzip. In Nr. 3/19 (S. 13) berichteten wir über das japani-

sche Projekt eines Fahrzeugs, das auf dem Mond oder auf anderen Himmelskörpern fahren kann. Toyota ist daran beteiligt und stellt den Brennstoffzellenantrieb des Mirai zur Verfügung.



Energie bekommt das Fahrzeug durch Solarzellen und Wasserstoff (hinten unten sind die Behälter zu sehen) (Foto: Toyota)

Eben dieses Fahrzeug findet man jetzt auch auf der deutschen Website von Toyota (<https://www.toyota.de/automobile/index.json>). Zu Lieferfristen wird nichts gesagt. Kein Wunder, derzeit handelt es sich um ein Projekt. Auch Preise erfährt man angeblich nur auf Anfrage (von einem entsprechenden Versuch haben wir bisher abgesehen). Zu klären wäre weiter, ob das Gefährt auch für deutsche und europäische Straßen zugelassen werden kann. Auf dem Mond kann jeder fahren, das ist keine Kunst, denn da oben steht nirgends ein Polizist.

(Toyota-Pressemitteilung vom 4. Oktober 2019)

Elektrische Spiele

Etwa 3.700 Fahrzeuge oder andere Mobilitätsprodukte will Toyota für die Olympischen und Paralympischen Spiele in Tokio im nächsten Jahr zur Verfügung stellen. Fast 90 % davon werden in irgendeiner Weise einen elektrischen Antrieb haben: Hybride, Brennstoffzelle, Plug-in-Hybride,

Batterie und andere. Die Zahl der Brennstoffzellenfahrzeuge wird etwa 500 betragen, 850 Fahrzeuge sollen mit Batterie laufen.

(Toyota-Pressemitteilung vom 23. August 2019)

Nexo: Nachfrage übersteigt Angebot erheblich

Hyundai hatte geplant, in diesem Jahr 1.500 Exemplare seines Brennstoffzellenautos Nexo zu verkaufen. Allerdings liegen allein aus Südkorea 5.500 Bestellungen vor. Kunden in Amerika oder Europa haben also erst einmal Pech gehabt. Sae-Hoon Kim, bei Hyundai für das Brennstoffzellen-geschäft verantwortlich, erklärt das mit den günstigen Subventionen, die der südkoreanische Staat Erwerb-ern solcher Autos gewähre, von denen man aber nicht wissen könne, wie lange noch. Die Investitionen, um die Produk-

tion auf 40.000 Autos pro Jahr hochzufahren, wurden bereits vorgenommen. Damit kommt das Modell der Wirtschaftlichkeit näher. Nach Saes Angaben müsste man etwa 200.000 Einheiten pro Jahr herstellen, um den Einkauf so gestalten zu können, dass die Preise auf dem gleichen Niveau wie bei einem Batterieauto liegen. Wenn es so weiterginge, könne es in fünf Jahren so weit sein.

(autocar.co.uk vom 17. September 2019)

Zukunft, überarbeitet

Fünf Jahre ist der Mirai („Zukunft“) von Toyota schon wieder alt. Auf der diesjährigen Tokyo Motor Show (23. Oktober bis 4. November 2019) gibt der japanische Automobilhersteller mit dem Mirai Concept einen Ausblick auf die zweite Modellgeneration der Brennstoffzellen-Limousine – mit mehr Reichweite und mehr Platzangebot. Mit Hilfe eines optimierten Brennstoffzellensystems und größeren Wasserstofftanks strebt Toyota eine bis zu 30 % höhere Reichweite an. Auch das Ansprechverhalten des Brennstoffzellensystems wird noch gleichmäßiger und direkter. Wegen verbesserter Karosseriesteifigkeit und eines niedrigeren Schwerpunkts soll der Wagen besser um die Kurven kommen. Im Vergleich zur Vorgängergeneration ist der Mirai Concept länger, breiter und flacher konzipiert. Dank einer neuen Plattform stehen künftig fünf statt vier Sitzplätze zur Verfügung.

Toyota hat von der ersten Fahrzeuggeneration des Mirai – über den gesamten Produktionszeitraum betrachtet – insgesamt mehr als 10.000 Einheiten ge-

fertigt und weltweit verkauft. Mit Inbetriebnahme einer neuen Fertigungsstätte im nächsten Jahr lässt sich eine deutliche Produktionssteigerung erzielen: Jährlich können dann 30.000 Fahrzeuge des neuen Toyota Mirai produziert werden.

(Toyota-Pressemitteilung vom 10. Oktober 2019)

Ist das nun ein hochnäsiges Auto, oder liegt es an der Perspektive?
 (Foto: Toyota)



Osthessen will 1.000 Brennstoffzellenfahrzeuge

Das Stadtplanungsamt der Stadt Fulda hat Ende September 2019 im Rahmen des bundesweiten Förderwettbewerbs HyLand ein Grobkonzept (HyWheels) zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors in Osthessen eingereicht. Mehr als 30 Akteure, darunter viele mittelständische Logistikunternehmen aus der Region, haben an der Einreichung mitgewirkt und einen entsprechenden Letter of Intent (LoI) unterzeichnet. Die Akteure planen, im nächsten Jahr gemeinsam ein Feinkonzept zu entwickeln, das die Möglichkeiten zum Aufbau einer zukunftsfähigen Wasserstoffwirtschaft in Osthessen auslotet und u. a. die Anschaffung von 1.000 Brennstoffzellen-Nutzfahrzeugen untersucht.

Zentrale Ziele des Konzepts HyWheels sind die Abkehr von fossilen Kraftstoffen im Verkehrssektor durch den Einsatz von Brennstoffzellen-Fahrzeugen, die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Aufbau einer nachhaltigen grünen Wasserstoffwirtschaft in Osthessen. Das Vorhaben soll zur Erreichung der Klimaziele der Bundesregierung beitragen.

Gleichzeitig wollen die beteiligten Akteure langfristige Perspektiven für den regionalen Energie- und Verkehrssektor schaffen. Ein Schwerpunkt der Untersuchungen im Rahmen von HyWheels liegt auf dem Einsatz von Brennstoffzellen-LKW. Hier sehen die beteiligten Akteure das Potenzial zur Anschaffung von mindestens 1.000 mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeugen. Dazu zählen neben LKW und Bussen auch Carsharing-Flotten und emissionsfreie Flurförderzeuge für die Intralogistik.

Für die Betankung der Fahrzeuge will das Konsortium den Aufbau einer entsprechenden Wasserstoffinfrastruktur prüfen. Wasserstofftankstellen an den Knotenpunkten der Autobahnen A4, A5, A7 und A66 könnten die Region Osthessen zu einem Umschlagpunkt für Wasserstoff in Deutschland machen und so langfristige Perspektiven für eine regionale Wertschöpfung schaffen

(H2BZ-Pressemitteilung vom 21. Oktober 2019)

Toyota mit chinesischen Partnern

Toyota versucht, seine Position auf dem chinesischen Markt für Brennstoffzellenfahrzeuge zu verbessern. Zu diesem Zweck haben die Japaner eine Partnerschaft mit Guangzhou Automobile Group (GAC) and FAW Group geschlossen. Toyota wird Brennstoffzellenantriebe für die Autos liefern, die die Chinesen entweder alleine oder im Rahmen der Part-

nerschaft bauen. Auch bei den in Fahrzeuge integrierten digitalen Systemen will man zusammenarbeiten.

Unabhängig davon will Toyota in China auch auf dem Gebiet der Hybrid- und Batterieautos expandieren.

(Reuters vom 26. September 2019)

Brennstoffzellenfahrzeuge in China

Während der ersten sieben Monate dieses Jahres lag die in Fahrzeugen installierte Kapazität von Brennstoffzellen in China jeweils etwa um den Faktor 6,5 über dem Wert des Vorjahres. Insgesamt waren es knapp 46 kW.

Während die Regierung die Subventionen für mit neuen Energien angetriebene Autos im Sommer gestrichen hat, gilt dies nicht für Brennstoffzellenfahrzeuge. Davon wurden im letzten Jahr 1.176 gebaut und 1.106 verkauft. Es handelt sich aber in erster Linie um Busse und andere Nutzfahrzeuge. Für PKW fehlt die Infrastruktur.

(Xinhua vom 1. September 2019)

Greifstapler mit Wasserstoff in Valencia

Erstmals in Europa soll im Hafen von Valencia ein Greifstapler eingesetzt werden, der seine Energie aus Brennstoffzellen bezieht. Er soll vom amerikanischen Gabelstapler-Hersteller Hyster produziert werden. Das bedeute eine wichtige Verminderung der Kosten und des Energieaufwands und

auch der Wartung, weil eine Menge mechanischer Teile entfielen. Die Einsetzbarkeit der Maschine sei damit besser als die einer vom herkömmlichen Typ.

(GAM-Pressemitteilung vom 19. September 2019)

Wasserstoff auf der Seidenstraße

Die „Neue Seidenstraße“ (eigentlich „One Belt, One Road“ oder „Belt and Road Initiative“) ist bekanntlich ein Lieblingsprojekt der chinesischen Regierung, oder besser eine Politik, in deren Rahmen zahlreiche Projekte gefördert werden, die irgendwie dem zum Auf- und Ausbau interkontinentaler Handels- und Infrastruktur-Netze zwischen der VR China und über 60 weiteren Ländern Afrikas, Asiens und Europas dienen. Dies geschieht nicht nur in Zentralasien, sondern auch in China selbst.

Der 4. Internationale Kongress für Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge (International Hydrogen Fuel Cell Vehicle Congress) fand vom 26. bis 28. September in Rugao in der Provinz Jiangsu, Ostchina, statt. Die Konferenz zog über 1.500 Teilnehmer an.

Bei der Eröffnungsfeier der Konferenz wurde eine nationale öffentliche Serviceplattform für die Erforschung und Erprobung von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen eingeweiht. Dies ist der erste Anbieter von Erprobungsleistungen für Wasserstoff-Brennstoffzellen im Jangtse-Flussdelta und in ganz China.

Darüber hinaus wurde ein Umsetzungsplan für die integrierte Demonstration von Brennstoffzellenfahrzeugen (FCV) im Jangtse-Flussdelta vorgelegt, der der weiteren Förderung der Vorführung und Verbreitung von FCV im Delta dient.

Rugao, eine Stadt am Jangtse, hat sich mittlerweile zu einer der Städte mit den umfassendsten Industrieketten für Wasserstoffenergie in China entwickelt. Sie ist auch die ers-

te Vorführstadt der Wasserstoffwirtschaft des UNDP in China. Rugao hat mehr als 20 Unternehmen, die sich mit Wasserstoffenergie mit einem Produktionswert von fünf

Milliarden Yuan beschäftigen, und ist heute bekannt als das „grüne Wasserstofftal im Jangtse-Delta“.

(Xinhua Silk Road Information Service vom 2. Oktober 2019)

Hyundai zeigt Brennstoffzellen-LKW für Europa

Hyundai liefert bereits im nächsten Jahr in der Schweiz die ersten LKW mit umweltfreundlichem Brennstoffzellenantrieb aus. Zusammen mit strategischen Partnern hat Hyundai zudem ein Geschäftsmodell entwickelt, mit dem grüner Wasserstoff produziert und der Aufbau einer Wasserstoffversorgung in ganz Europa ermöglicht werden kann.

Der Hyundai H2 Xcient wurde noch nicht für den deutschen Markt homologiert. Er wurde aber gemäß den europäischen Vorschriften



So soll er aussehen, Hydais Europa-LKW (Bild: Hyundai)

entwickelt und verfügt über ein neues 190-kW-Wasserstoff-Brennstoffzellensystem mit zwei parallel geschalteten 95-kW-Brennstoffzellenstacks. Seine sieben Wasserstofftanks sorgen mit einer Speicherkapazität von 35 Kilogramm Wasserstoff für eine Reichweite von mehr als 400 Kilometer.

Die ersten 50 Wasserstoff-LKW liefert Hyundai 2020 in der Schweiz aus, bis 2025 sollen es insgesamt 1.600 LKW sein.

(Hyundai-Pressemitteilung vom 27. September 2019)

Hyundai und Cummins arbeiten zusammen

Der südkoreanische Autohersteller Hyundai und der amerikanische Motorenhersteller Cummins sind eigentlich ziemlich ungleiche Partner, aber sie haben ein gemeinsames Interesse: Brennstoffzellen. Während das von Hyundai schon lange bekannt ist, hat es sich bei Cummins erst in letzter Zeit voll gezeigt; in der letzten Nummer (S. 6) berichteten wir darüber, dass Cummins den kanadischen Brennstoffzellen-Hersteller Hydrogenics gekauft hat.

Am 27. November unterzeichneten die beiden Unternehmen ein Memorandum of Understanding (MOU) bezüglich gemeinsamer Aktivitäten für die Entwicklung und Marktein-

führung von elektrischen, besonders Brennstoffzellenantrieben. Dabei sollen die Brennstoffzellen von Hyundai mit dem elektrischen Antrieb, den Batterien und der Steuerung von Cummins kombiniert werden.

Hyundai verspricht sich von der Partnerschaft eine verstärkte Präsenz auf dem nordamerikanischen Markt für Nutzfahrzeuge, Cummins dagegen will seine Stellung auf dem Gebiet der Elektroantriebe verbessern. Eine Ausdehnung der Zusammenarbeit auf das Gebiet der stationären Anlagen (Generatoren) wird aber nicht ausgeschlossen.

(Gemeinsame Pressemitteilung vom 26. September 2019)

Cummins kauft sich bei Loop ein

Das kanadische Unternehmen Loop Energy stellt emissionsfreie Hilfsantriebe (Range Extender) auf Brennstoffzellen-Basis für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge her. Wie es am 18. September mitteilte, hat der amerikanische Motorenbauer Cummins eine Beteiligung in nicht genannter Höhe an Loop übernommen.

Loop wird in Zukunft Cummins mit seinen Produkten beliefern. LKW-Haltern wird dadurch der Weg zur Emissionsfreiheit erleichtert.

(Loop Pressemitteilung vom 18. September 2019)

Europäer steigen bei Nikola ein

Der europäische Schwerfahrzeughersteller CNH (Iveco und Magirus sind Marken von CNH) hat sich mit 250 M\$ an dem amerikanischen LKW-Hersteller Nikola beteiligt, der Brennstoffzellenfahrzeuge entwickelt. CNHs Töchter Iveco und FPT werden Technik und Hilfe bei der Produktion für Niko-

la beisteuern; Nikola braucht Geld und Unterstützung beim Aufbau einer Fertigung in Phoenix (Arizona) und eines Netzes von Tankstellen für Wasserstoff. CNH ist damit zu 7,7% an Nikola beteiligt.

(CNH-Pressemitteilung vom 3. September 2019)

Europäisches Projekt zu Wasserstoff im Schwerverkehr

Führende europäische Hersteller von Schwerfahrzeugen, Brennstoffzellen und Wasserstoff-Tankinfrastruktur haben sich in einem von der FCH JU unterstützten Projekt namens H2Haul zusammengefunden. Sie wollen Flotten von Null-Emissions-Flotten von Schwerlastfahrzeugen und die dazu gehörigen Tankstellen entwickeln und testen. Insgesamt drei verschiedene Typen von LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 44 t sollen entworfen, gebaut und getestet werden.

eingesetzt werden und zur Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen beitragen kann. Insgesamt 16 Fahrzeuge sollen in Belgien, Frankreich, Deutschland und der Schweiz getestet werden. Neuartige Tankstellen sollen schnellen Service ermöglichen, so dass die LKW einen Ersatz für den Diesel darstellen. Reichweite und Nutzlast sollen gleich sein, Emissionen fallen weg.

Drei europäische Hersteller sollen die Brennstoffzellen liefern: ElringKlinger, Hydrogenics und Powercell. Die Partner erhoffen sich einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung des Marktes, so dass die Technik im kommenden Jahrzehnt

Die Projektkoordination liegt bei Element Energy. Außer den oben genannten Unternehmen gehören zum Konsortium noch Air Liquide, Eoly, H2 Energy, Hydrogen Europe, IRU Projects, THINKSTEP und WasserstoffNet.

(Pressemitteilung des Projekts vom 1. Oktober 2019)

Schwerer Junge

Der Energielieferant ENGIE und der Bergbaukonzern Anglo American entwickeln gemeinsam einen LKW zum Einsatz im Bergbau. Für den Straßenverkehr ist er weniger gedacht – allein die Nutzlast beträgt 300t. Bei einem vorhandenen Fahrzeug werden die Diesel- gegen Wasserstofftanks ausgetauscht und der Motor gegen Brennstoffzellen und Bat-

terien. Der Wasserstoff kommt von einer PV-Anlage, die zum Bergwerk gehört. Erstmals soll das Monster 2020 durch das Bergwerk Mogalakwena in Südafrika rollen. Im Erfolgsfall können weitere Fahrzeuge umgerüstet werden.

(Engie-Pressemitteilung vom 10. Oktober 2019)

Flixbusse werden noch grüner

So ziemlich jeder kennt die leuchtend grünen Flixbusse von der Straße. Grün soll in Zukunft aber nicht nur der Lack sein, sondern auch der Antrieb. FlixBus und Freudenberg Sealing Technologies arbeiten in einem Projekt zu nachhaltiger, CO₂-freier Mobilität zusammen. Gemeinsam wollen Europas größter Anbieter von Fernbusreisen und der weltweit tätige Technologiespezialist Freudenberg Sealing Technologies Reisebusse mit Brennstoffzellenantrieb auf die Straße bringen. Die Erweiterung der Partnerschaft um einen Bushersteller ist geplant. Hierzu laufen bereits erste Gespräche.

FlixBus hat das Anforderungsprofil für seine Fahrzeuge klar umschrieben. Leistungsmerkmale wie die Beschleunigung sollen denen heutiger, mit Diesel betriebener Fernbusse mit Euro VI-Norm entsprechen. Ohne nachzutanken sollen die Brennstoffzellen-Fahrzeuge mindestens 500 km am Stück

zurücklegen. Das Auftanken selbst soll ähnlich wie heute höchstens 20 Minuten dauern, nur dass Wasserstoff statt Diesel in den Tank fließt.

Das Hybridsystem, welches Batterie- und Brennstoffzellen kombiniert, ist neben dem Bus-Fernverkehr ebenfalls direkt für schwere Nutzfahrzeuge wie LKW einsetzbar. Zunächst soll in der Validierungsphase eine repräsentative Busflotte von 30 Fahrzeugen mit dem System ausgerüstet werden. Zudem streben die beiden Unternehmen eine öffentliche Förderung im Rahmen des NIP an. Dadurch soll sichergestellt werden, dass diese Technologie schnell Marktreife erlangt und so maßgeblich zur Reduzierung von CO₂ im Straßenverkehr beiträgt.

(Freudenberg-Pressemitteilung vom 2. September 2019)

Brennstoffzellenbusse aus Portugal

Auch der portugiesische Bushersteller Caetano geht jetzt auf den Markt für Wasserstoff-Busse. Auf der Fachmesse Busworld in Brüssel im Oktober zeigte er seine Modellreihe H2.City Gold. Die Brennstoffzellen kommen von Toyota und liefern bis zu 180 kW. Die Reichweite beträgt mit bis



zu 37,5 kg Wasserstoff an Bord bis zu 400 km. Die Tanks kommen von Hexagon.

(Caetano-Pressemitteilung o. D.)

Der Caetano H2.City Gold (Bild: Toyota)

Samsung plant Brennstoffzellenschiff

Samsung ist bei uns mehr für elektronische Geräte bekannt, aber der Konzernzweig Samsung Heavy Industries ist einer der größten Schiffbauer der Welt. Frachtschiffe sind eine große Quelle der Luftverschmutzung, und in Kürze werden neue Regeln der IMO greifen, nach denen die Treibhausgasemissionen von Schiffen bis 2050 um mindestens 50 % verringert werden müssen.

Vor diesem Hintergrund haben Samsung Heavy Industries und der amerikanische Brennstoffzellenhersteller Bloom Energy gemeinsam beschlossen, ein Tankschiff zu bauen, das mit Hilfe von Brennstoffzellen angetrieben wird. Eine

grundsätzliche Zustimmung der Klassifizierungsgesellschaft DNV GL zu dem Projekt liegt bereits vor.

Blooms Festoxidzellen können mit Erdgas, Biogas oder Wasserstoff betrieben werden. Für das erste Schiff ist Erdgas vorgesehen, das in verflüssigter Form (LNG) mitgeführt wird. Der Transport von LNG über See ist allgemein üblich. So wird zwar noch CO₂ erzeugt, aber weder Ruß noch Feinstaub oder Stickoxide.

Ein großes Hochseeschiff benötigt eine Antriebsleistung von bis zu 100 MW. Brennstoffzellen haben den Vorteil, dass

die Energieerzeugung modular geschehen kann. Die Module können bis zu 0,2MW klein sein. Man braucht also nicht eine einzige Riesenanlage, die irgendwo im Schiff viel Platz wegnimmt, sondern die einzelnen Zellen können an unterschiedlichen Stellen im Schiff untergebracht werden, wo es

gerade passt. Da der konventionelle Antrieb entfällt, steht für die Ladung genau so viel Platz zur Verfügung wie sonst, oder sogar mehr. Dazu kommt der Vorteil der Redundanz durch die Modularität.

(Bloom-Pressemitteilung vom 25. September 2019)

Wasserstoff geht zur See

Die belgische Werftgruppe Compagnie Maritime Belge (CMB) und die japanische Werft Tsuneishi Facilities & Craft (TFC) wollen gemeinsam eine mit Wasserstoff betriebene Fähre bauen. Zu den technischen Einzelheiten wurde bisher nur mitgeteilt, dass das neue Schiff revolutionär sein werde. Es soll in Japan gebaut und 2021 in Dienst gestellt werden.

(CMB-Pressemitteilung vom 6. August 2019)

Zusammen mit Vattenfall und der Reederei Windcat Workboats aus Ijmuiden will CMB mit Wasserstoff betriebene Zubringerboote für Windparks bauen. Sie sollen die in der Nordsee gelegenen Parks Hollandse Kust Zuid 1 & 2 bedienen. Das 22km vor der Küste gelegene Projekt soll 2022 in Betrieb gehen.

(CMB-Pressemitteilung vom 8. August 2019)

Der erste Wasserstoff-Schlepper der Welt (nein, er schleppt keinen Wasserstoff) soll in zwei Jahren im Hafen von Antwerpen arbeiten. Der „Hydrotug“ hat Verbrennungsmotoren, in denen ein Gemisch aus Diesel und Wasserstoff verbrannt wird. Die Kombination mit einem modernen Partikelfilter und einem Katalysator sorgt dafür, dass der Motor auch den strengsten Emissionsvorschriften entspricht.

(Pressemitteilung des Hafens von Antwerpen vom 20. September 2019)



Die für Japan geplante Fähre (Bild: CMB)



Auf dem Weg zur Arbeit (Bild: CMB)



Noch fährt der „Hydrotug“ nur auf dem Bild, in zwei Jahren geht es los (Bild: Port of Antwerp)

Zu den Hebriden mit Wasserstoff

In einem von der schottischen Regierung unterstützten Projekt namens Scottish Western Isles Ferry Transport Using Hydrogen (SWIFTH2) hat ein Firmenkonsortium, zu dem u. a. Siemens, ITM Power und ENGIE gehören, die Machbarkeit der Umstellung von Fährverbindungen vom schottischen Festland zu den vor der Westküste gelegenen Heb-

riden untersucht. Für insgesamt neun existierende Routen wurden verschiedene Aspekte untersucht wie lokale Verfügbarkeit erneuerbarer Energie, Planungsfragen, Herstellung von Wasserstoff oder die Möglichkeit des Tankens.

Bei den kurzen Strecken kam das beste Ergebnis für die Ver-

bindung Barra-Eriskay heraus, bei den langen Strecken für Stornoway-Ullapool. Auf der einen Strecke würden jährlich 219t Wasserstoff verbraucht werden, auf der anderen 3.676t. Auf der kurzen Strecke würde eine einzige Windkraftanlage mit 4,3MW Leistung reichen, um den Wasserstoff zu erzeugen, auf der anderen würde man 15 davon benötigen. Die eingesparten Treibhausgasemissionen würden sich auf 676 bzw. 21.815t pro Jahr belaufen, was dem Ausstoß von 147 bzw. 4.742 Autos entspricht.

Mit einem Preis von 0,11 bis 0,17 £/kWh wäre der Wasserstoff zwar immer noch teurer als Schiffsöl mit etwa 0,05 £/kWh, doch ist der Unterschied geringer als zuvor erwartet. Durch die Einbeziehung von Wasserstoff in Förderprogramme der britischen Regierung für alternative Kraftstoffe könnte er noch verringert werden.

(MarineLink vom 27. August 2019)

Mehr Schub für Wasserstoff-Schiffe

1886 erprobte Siemens sein erstes Passagier-Elektroboot namens „Electra“ auf der Spree. Das „Akkumulatorenboot“ konnte damals 25 Passagiere befördern und war 14 km/h schnell. Es wurde unter anderem aufgrund von Protesten der Berliner Spree-Anwohner betrieben, die sich durch Ruß und Lärm der damals gängigen Dampfschiffe belästigt und bedroht fühlten.

So, und jetzt Schluss mit dem alten Kram, kommen wir zu etwas völlig Anderem.



Modell der „Elektra“. Zwischen Wasserstoff-Speicher und Brücke befinden sich die Brennstoffzellen

Die BEHALA – Berliner Hafen- und Lagerhausgesellschaft mbH hat den Bau des weltweit ersten emissionsfreien Schubbootes mit dem Namen ELEKTRA bekanntgegeben (s. DWV-Mitteilungen Nr. 4/17 S. 9). Die Energiebereitstellung auf dem Kanalschubboot wird erstmalig alleine mittels gasförmigen Wasserstoffs, Brennstoffzellen und Akkumulatoren erfolgen. Der Baubeginn ist für Oktober 2019 angesetzt, und die Fertigstellung durch die Werft soll im 4. Quartal 2020 erfolgen. Die ELEKTRA soll vorrangig im Gütertransport auf der Strecke Berlin-Hamburg und im innerstädtischen Verkehr in Berlin eingesetzt werden.

Unter der Projektleitung des Fachgebietes Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme (Prof. Gerd Holbach) der TU Berlin sind die Unternehmen BEHALA (Hafen und Logistikdienstleister), Schiffswerft Herrmann Barthel, BALLARD Power Systems (Brennstoffzellen), Anleg (Wasserstoff-

tanks), Schiffselektronik Rostock, EST-Floattech (Akkumulatoren) und Imperial logistics (Reederei) an der Entwicklung und am Bau der ELEKTRA als Partner beteiligt.

Parallel zum Bau und der Erprobung der ELEKTRA werden begleitende infrastrukturelle Maßnahmen im Bereich der Strom- und Wasserstoffversorgung im Fahrgebiet der ELEKTRA für die Binnenschifffahrt durchgeführt.

Bei einem Gesamtprojektvolumen von ca. 13 M€ wird das Projekt durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit ca. 8 M€ gefördert und vom Projektträger Jülich (PTJ) und der Nationalen Organisation für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) betreut und koordiniert.

(NOW-Pressemitteilung vom 22. August 2019)

Wasserstoff an Land und an Bord

Das Interreg Nordwesteuropa-Projekt H2SHIPS will die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Wasserstoff-Betankungsanlagen und -antrieben in der Schifffahrt demonstrieren und die Bedingungen für einen erfolgreichen Markteinstieg der Wasserstofftechnologie identifizieren. Aufgrund vorhersehbarer Zeitpläne und vorgegebener Routen, eignet sich die Schifffahrt besonders gut für die Implementierung von Wasserstoff. Darüber hinaus ermöglicht das Wasserstraßennetz Synergien mit anderen wasserstoffnutzenden Branchen und Sektoren.

Im Rahmen von H2SHIPS entstehen zwei Pilotprojekte. In den Niederlanden wird ein wasserstoffbetriebenes Hafens- und Binnenschiff gebaut, während in Belgien ein Wasserstoff-Betankungssystem entwickelt und getestet wird, das für den Betrieb auf hoher See geeignet ist. Im Verlauf des

Projekts werden ein Aktionsplan für die Umsetzung von Wasserstoff-Lösungen auf der Seine in Paris 2022 entwickelt sowie ein Konzept für wasserstoffbasierte Transportsysteme in Nordwesteuropa, das eine Wertschöpfungskette für Wasserstoff umfasst. Damit werden relevante Behörden, Schiffbauer und Betreiber bei der Umstellung auf wasserstoffbasierte Technologien und Dienstleistungen sowie die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie unterstützt.

H2SHIPS hat eine Laufzeit von drei Jahren und endet im Juli 2022. Das bis dahin gebaute Schiff wird ab dann zur CO₂-Einsparung beitragen. Langfristig soll es bis 2032 in der Projektregion insgesamt 58 wasserstoffbetriebene Schiffe geben. Die Auftaktveranstaltung fand am 27. August 2019 in Oostende statt.

(Steinbeis-Pressemitteilung vom 16. Juli 2019)

Es fährt ein Zug nach ... Sachalin

Die nördlich von Japan gelegene Insel Sachalin ist selbst für russische Verhältnisse ziemlich jwd. Vielleicht ist das der Grund für die Russische Eisenbahn, hier Wasserstoff-Züge auszuprobieren. Der Zughersteller Transmashholding und der Nuklearkonzern Rosatom haben jedenfalls ein entsprechendes Abkommen geschlossen. Die Unterzeichnung des Abkommens fand am Rande des 5. Eastern Economic Forum am 4. September in Wladiwostok statt.

RZD, die russische Eisenbahn, betonte bei dieser Gelegenheit, man sehe in dem Projekt eine wichtige und vielversprechende Möglichkeit, Umweltsicherheit und Effizienz des Schienentransports zu verbessern. Sachalin biete mit sei-

ner Infrastruktur den geeigneten Hintergrund, um die Einbindung solcher Züge ins System, die Verwendung von Brennstoffzellen und ihre Wartung usw. auszuprobieren und dort ein Kompetenzzentrum für die Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern zu schaffen.

Bei der Insel Sachalin liegen die größten bekannten Erdöl- und Erdgasvorkommen Russlands. Es existieren zwei Anlagen zur Verflüssigung von Erdgas, deren Produktion aufs russische Festland und nach Japan geht. Außerdem gibt es dort eine ganze Reihe von Bergwerken, so dass stets ein großer Transportbedarf besteht.

(NGV Journal vom 5. September 2019)

Britische Regierung unterstützt Fliegen mit Wasserstoff

ZeroAvia, eine in Kalifornien ansässige Firma, die auf emissionsfreien Luftverkehr spezialisiert ist (s. Nr. 5/19, S. 15), eröffnet eine Niederlassung bei der britischen Cranfield University, die durch ihre Arbeiten auf dem Gebiet der Luftfahrt bekannt ist (als einzige britische Universität verfügt sie über einen eigenen Flugplatz). Verkehrsminister Grant Shapps

gab am 20. September dortselbst bekannt, die Regierung unterstütze ein Projekt, mit einem Wasserstoff-Antrieb einen Demonstrationsflug eines sechssitzigen Flugzeugs zu machen, der von der Orkney-Inseln starten und eine Länge von 460 bis 550 km (250 bis 300 nautische Meilen) haben soll. Damit soll die Möglichkeit zumindest inländischer Flug-

verbindungen gezeigt werden; 300 Seemeilen wäre etwa die Entfernung von Edinburgh nach London. ZeroAvia plant, ab 2022 Flüge bis zu 500 Seemeilen in Flugzeugen mit 10 oder 20 Sitzen anzubieten.

Der Startplatz Orkney-Inseln ergibt sich aus der dort vorhandenen Infrastruktur für grünen Wasserstoff. Er wird dort aus Wind- und Gezeitenenergie gewonnen.

(FlightGlobal vom 20. September 2019)

Infrastruktur

Neue Tankstellen in Deutschland

Die H2 MOBILITY Deutschland und ihre Gesellschafter Shell und Air Liquide haben am 26. September gemeinsam die erste Wasserstoff-Tankstelle in **Mönchengladbach** eröffnet – die bis dato 75. in Deutschland. Insgesamt steht Nordrhein-Westfalen mit derzeit insgesamt 17 Stationen an der Spitze der Bundesländer, gefolgt von Bayern (16) und Baden-Württemberg (12).

Der neue Standort an einer Shell-Tankstelle im Stadtteil Rheydt liegt an der Bundesstraße B230 und in der Nähe der Autobahnen A61, A44 und A46. Die Tankstellentechnik stammt vom Gas- und Technologie-Unternehmen Air Liquide. Bau-



herr der Stationen ist das Gemeinschaftsunternehmen H2 MOBILITY, das die Wasserstoff-Infrastruktur in Deutschland aufbaut.

In Liebe zum Wasserstoff vereint: Sybille Riepe (H2 Mobility Deutschland), Markus Schewitza (Air Liquide Advanced Technologies), Christian Lugt (Pächter Shell-Tankstelle) und Erden Yildizdal (Toyota Europe), v. l. n. r. . (Bild: H2 Mobility)

Nel in Korea

Die Nel Korea Co., eine Tochter der norwegischen Nel ASA, hat in Südkorea 0,8 M€ in das Hydrogen Energy Network Co., Ltd. (HyNet), investiert. Zugleich erhielt das Unternehmen einen Auftrag über zwei weitere Wasserstoff-Tankstellen in Südkorea. Er hat einen Umfang von etwa 2,7 M€. Nel hat jetzt zehn Stationen im Land gebaut oder wird das tun, und damit wird Südkorea zu einem der wichtigsten Märkte des Unternehmens.

HyNet ist ein Unternehmen, das speziell zu dem Zweck gegründet wurde, in Südkorea bis 2022 100 Wasserstoff-Tankstellen zu bauen. Insgesamt sollen zu diesem Zeitpunkt 300 im ganzen Land existieren.

(Nel-Pressemitteilung vom 28. August 2019)

Wasserstoff für die Stadt im Wasser

Am 5. September wurde im italienischen Mestre, auf dem Festland gegenüber von Venedig gelegen, ein Abkommen zwischen der Stadtverwaltung von Venedig, dem italienischen Kraftstofflieferanten Eni und Toyota geschlossen. An einer der Eni-Tankstellen im Stadtgebiet von Venedig soll es

in Zukunft auch Wasserstoff geben; welche, soll bis Jahresende entschieden werden. Dort sollen 10 Mirai versorgt werden, die Toyota stellen wird.

(Eni-Pressemitteilung vom 5. September 2019)

Bustankstelle in Pau eröffnet

In der südfranzösischen Stadt Pau ist eine Wasserstoff-Tankstelle offiziell eröffnet worden. Sie gehört zu einem Busprojekt, das noch dieses Jahr starten soll (s. *DWV-Mitteilungen* 5/19 S. 10). Der Wasserstoff soll mit „grünem“ Strom mittels Elektrolyse erzeugt werden.

Die Tanks der Station können über Nacht gefüllt werden und dann genug Gas für mindestens 240 km pro Bus liefern, wo-

bei pro Stunde 1.000 Passagiere zu 14 Haltestellen in einem Umkreis von 6 km befördert werden können. Der Start von praktischen Tests war für Oktober vorgesehen.

Anwesend bei der Eröffnung waren François Bayrou, Bürgermeister von Pau, und Eric Spitz, Präfekt der Region Pyrénées-Atlantiques.

(*Fuel Cells Works* vom 19. September 2019)

Tankstelle für Nutzfahrzeuge und PKW in Arnhem

Die Stadt Arnhem im Osten der Niederlande hat jetzt eine Wasserstoff-Tankstelle, die für Busse und Müllautos gedacht ist, aber auch für PKW. In der Nähe befindet sich auch eine Station für Biomethan.

Zunächst wurde der Teil für 350 bar in Betrieb genommen; der für 700 bar soll bald folgen. Die Nutzfahrzeuge können also schon volltanken, die PKW-Fahrer nur halb.

(*NGV Journal* vom 11. Oktober 2019)

Mit Hochdruck

Das California Occupational Safety and Health Standards Board (CalOSHA) hat im September Typ IV-Tanks von Hexagon mit einem maximalen Betriebsdruck von 1.034 bar als Bestandteil oberirdischer Tankstellenanlagen für Wasserstoff zugelassen. Behälter dieses Druckniveaus braucht man, um einen 700 bar-Tank im Auto in zumutbarer Zeit zu füllen. Da solch ein Kompositantank deutlich leichter ist als ein

Metalltank für die gleichen Anforderungen, kann man ihn z. B. auch aufs Dach setzen oder an andere Orte, wo er nicht im Wege ist, und damit am Boden Platz frei machen. Eine Nachprüfung ist nur alle 20 Jahre erforderlich. In Europa und Kanada sind diese Behälter bereits im Einsatz.

(Hexagon-Pressemitteilung vom 24. September 2019)

Neue Station in Kalifornien: Oakland speichert flüssig

Im kalifornischen Oakland, gegenüber von San Francisco an der San Francisco Bay gelegen, ist im September eine weitere Wasserstoff-Tankstelle eröffnet worden. Im Hinblick auf die inzwischen 7.400 Brennstoffzellenfahrzeuge in Kalifornien speichert sie den Wasserstoff in flüssiger Form. Ihre Kapazität beträgt 800 kg. Das ist das Dreifache der bisherigen Stationen, an denen der Wasserstoff gasförmig vorgehalten wird. Es gibt zwei Zapfstellen, was die Bedienung beschleunigt.

Die Ausrüstung für das Pumpen der tiefkalten Flüssigkeit kommt von Linde. Die Pumpe erzeugt einen Druck von 900 bar und fördert bis zu 900 kg pro Tag. Dennoch ist sie so klein, dass sie in ein bestehendes Tankstellen-Design eingepasst werden kann.

Im Bereich der San Francisco Bay gibt es jetzt außer dieser neun weitere Tankstellen, eine wird gerade aufgerüstet, und zehn weitere sind geplant.

(Pressemitteilungen der California Fuel Cell Partnership vom 20. September und von Linde Hydrogen FuelTech vom 7. Oktober 2019)

Grüner Wasserstoff für die grüne Insel

In Irland gibt es gegenwärtig keine einzige Wasserstoff-Tankstelle. Da ist es leicht zu verstehen, dass dort auch kein Wasserstoffauto fährt. Weder Toyota noch Hyundai ziehen im Moment den irischen Markt in Betracht. Aber das soll sich ändern. Seit dem Juni gibt es Hydrogen Mobility Ireland, bestehend aus Partnern aus Industrie und Verwaltung; zu diesen gehören BOC Gases, Toyota Irland, Hyundai Irland sowie Regierungsvertreter aus Nordirland und der Republik. Sie wollen Ideen bewerten und vorantreiben, wie man Wasserstoff als Kraftstoff für private Fahrzeuge und den öffentlichen Verkehr nach Irland bringen kann.

Den Anfang werden Flotten und Fuhrparks machen. Dabei stehen besonders die Stadtbusse von Dublin im Blickpunkt, aber auch weitere Fahrzeuge von Córas Iompair Éireann (CIÉ), dem staatlichen Verkehrsunternehmen der Republik Irland. Damit soll Nachfrage geschaffen werden, die die Preise herunterbringt. Die Tankstellen für die Flotten sollen aber zumindest teilweise auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen. Bis 2030 soll es auf der ganzen Insel 80 Tankstellen geben. Sie sollen „grünen“ Wasserstoff anbieten, also solchen, der auf der Grundlage erneuerbarer Energien erzeugt wird.

(The Irish Times vom 26. September 2019)

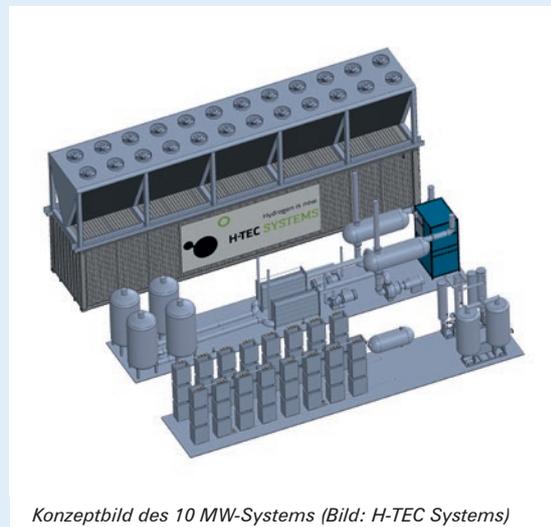
Stationäre Anwendungen

H-TEC wächst

Der Lübecker Elektrolyseur-Hersteller (und DWV-Mitglied) H-TEC war bisher vorwiegend in der Klasse 1 MW tätig, aber der Zug der Zeit geht eindeutig in Richtung zu höheren Leistungen. Folgerichtig wurde auf der Husum Wind 2019 im September ein neues Modell mit einer Leistung von 10 MW vorgestellt. Es basiert auf der bewährten PEM-Stack-Technologie von H-TEC. Ab 2022 soll der Anlagentyp verfügbar sein.

Der geplante 10 MW-PEM-Elektrolyseur wird rund 4.500 kg Wasserstoff am Tag herstellen können. Das bedeutet ausreichend Wasserstoff täglich für z. B. rund 900 Autos oder 50 Busse oder sogar 50 Züge mit Brennstoffzellenantrieb – nach heutigen Verbrauchswerten gerechnet.

(H-TEC-Pressemitteilung vom 8. September 2019)



Konzeptbild des 10 MW-Systems (Bild: H-TEC Systems)

Leuchtturm im Hamburger Hafen

Im Hamburger Hafen soll die weltweit größte Anlage für Wasserstoff-Elektrolyse mit einer Leistung von 100 MW entstehen. Gespräche mit potenziellen Kunden und Investoren seien bereits weit vorangeschritten; noch in diesem Jahr soll die finale Entscheidung über den Bau der Anlage fallen, sagte der Hamburger Wirtschaftssenator Michael Westhagemann.

Eine 100-MW-Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff wäre eine neue technische Dimension. Die bislang größten Anlagen leisten allenfalls 10 MW, in der Regel weniger. Eine solche Elektrolyse würde nach Angaben des Anlagenbauers Siemens ungefähr 2 t Wasserstoff pro Stunde produzieren. Mit dieser Stundenproduktion könnte ein Auto 200.000 km weit fahren, ein LKW 25.000 km. Die Anlage

im Hamburger Hafen soll modular aufgebaut sein, also stückweise erweitert werden können.

„Ich will einen solchen Leuchtturm hier in Hamburg und in Norddeutschland sehen“, sagte Senator Westhagemann. Der Bau der Anlage werde einen dreistelligen Millionenbetrag kosten und soll durch Fördermittel vom Bund und der EU ermöglicht werden. Hamburg will die notwendige Fläche bereitstellen.

Der Hamburger Hafen sei ein idealer Standort für eine große Elektrolyse. Gegenwärtig sei Wasserstoff noch teuer, aber die Politik könne ein Signal geben, dass sie hinter der Technologie stehe und massiv investiere. Mit größeren Mengen werde Wasserstoff auch wirtschaftlicher.

(Der SPIEGEL online vom 5. September 2019)

Grüner Dünger

Nel Hydrogen Electrolyser, eine Untereinheit von Nel ASA, hat am 20. August die Unterzeichnung einer Vereinbarung mit der Yara International ASA bekanntgegeben, in der es um die Herstellung von Düngemitteln aus grünem Wasserstoff geht. Über die Absicht dazu hatten wir schon in Nr. 1/19 (S. 11) berichtet.

Mit grünem Wasserstoff wird Ammoniak (NH₃) hergestellt und aus diesem Ammoniumnitrat, das der Grundstoff für Düngemittel ist. Das Projekt will wirtschaftliche und emissionsfreie Wege für eine derartige Produktion demonstrieren. Nel wird dazu bei Yara einen Elektrolyseur mit einer Leistung von 5 MW installieren.

(Nel-Pressemitteilung vom 20. August 2019)

Nel baut aus

Nel hat sich in dem Industriepark Herøya, etwa 150 km südlich von Oslo, ein Grundstück gesichert, das für die Produktion von größeren Elektrolyseuren vorgesehen ist. Dort besteht die Möglichkeit, die Kapazität der produzierten Geräte

auf mehr als 1 GW jährlich zu steigern. Zu Beginn wird die Kapazität 360 MW jährlich betragen.

(Nel-Pressemitteilung vom 28. August 2019)

Grüner Wasserstoff aus Brisbane

Der zu Linde gehörende Gasekonzern BOC baut in seinem Werk auf Bulwer Island nahe Brisbane (Queensland, Australien) eine Anlage zur Produktion von „grünem“ Wasserstoff. Dies geschieht mittels Elektrolyse. Den Elektrolyseur mit einer Leistung von 220 kW liefert ITM. Im Zusammenwirken mit einer Photovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 100 kW sollen pro Monat bis zu 2,4 t Wasserstoff erzeugt

werden. Das Projekt wird Gebrauch von der auf dem Industriegelände bestehenden Infrastruktur machen. Auch eine Wasserstoff-Tankstelle soll versorgt werden. Dafür sind bis zu 50 kg pro Tag vorgesehen. Der Rest geht an industrielle Kunden.

(ITM-Pressemitteilung vom 23. August 2019)

Auf dem Weg zum Gigastack

Die Elektrolyse-Kapazitäten, die wir in einem Energiesystem auf der Basis erneuerbarer Energien benötigen werden, können durch die heutigen Produktionskapazitäten keinesfalls bereitgestellt werden. Die größten Elektrolyseurfabriken heute können pro Jahr Anlagen mit weniger als 30 MW

produzieren. Das ist bekannt. Daher geht die Entwicklung zu immer größeren Elektrolyseuren.

Der britische Hersteller ITM Power arbeitet zusammen mit dem dänischen Energielieferanten Ørsted und dem Berater

Element Energy an einer Studie unter dem Titel „Gigastack“. Das Projekt wird von der britischen Regierung gefördert. Es soll zunächst ein kostengünstiges Modul mit einer Leistung von 5 MW entwickelt werden. Zugleich soll eine halbautomatische Fertigungsanlage entstehen. Dann sollen mit dem 5 MW-Bausteinen Elektrolyseure mit einer Leistung in der Größenordnung 100 MW gebaut werden.

Schließlich sollen die Möglichkeiten der Markteinführung und des Zusammenwirkens solcher Elektrolyseure mit in der Größe dazu passenden Produktionsanlagen für erneuerbare Energie untersucht werden.

(ITM-Pressemitteilung vom 29. August 2019)

Mirai kommt nicht vom Fleck

178 km/h Spitze macht Toyotas Mirai. Jedenfalls, wenn man seinen Antrieb in ein Auto einbaut. Das projektierte Mondmobil mit Mirai-Antrieb (siehe Rubrik „Mobile Anwendungen“) ist nicht ganz so schnell, was aber im Hinblick auf die Qualität der lunaren Autobahnen wohl auch nicht so gut wäre.

In Toyota City in Japan macht er sogar Spitze Null. Das Unternehmen hat einen stationären Generator entwickelt, der mit Wasserstoff betrieben wird und Komponenten des Brennstoffzellensystems aus dem Toyota Mirai nutzt. Ziel ist es, weitere Anwendungsmöglichkeiten für Wasserstoff zu finden und die CO₂-Emissionen in der Fahrzeugproduktion weiter zu senken.

Zu den vom Toyota Mirai übernommenen Systemkomponenten zählen unter anderem Brennstoffzellen-Stack, Steuereinheit und Batterie. Die vielfältige Nutzung der Bauteile kann es ermöglichen, die Produktionszahlen der Hochleistungs-Generatoren zu erhöhen und die Kosten zu reduzieren. Entwickelt wurde das System von Toyota zusammen mit der Unternehmenstochter Toyota Energy Solutions.

Im Rahmen der Erprobung produziert der Generator elektrische Energie für das Werk Honsha in Toyota City. Er läuft rund um die Uhr und erzeugt eine Nennleistung von 100 kW. In den Tests werden die Energieeffizienz – also die Strommenge, die pro Einheit Wasserstoff erzeugt wird – sowie die Stabilität der Leistungsabgabe, Haltbarkeit und Wartungsfreundlichkeit überprüft und bewertet.

Äußerlich sieht das Gerät völlig normal aus (Bild: Toyota)



Auf Basis der Testergebnisse will Toyota Brennstoffzellen-Generatoren in weiteren Werken einsetzen und damit eine effektive Nutzung von Wasserstoff ermöglichen: Der Wasserstoff, der für den Betrieb der Generatoren erforderlich ist, wird während der Produktion von Brennstoffzellen-Systemkomponenten sowie während Bewertungs- und Testverfahren freigesetzt.

(Toyota-Pressemitteilung vom 25. September 2019)

Alternative zur Dampfreformierung

Aus Methan (CH₄) kann man Wasserstoff gewinnen. Der dabei übrig bleibende Kohlenstoff verbindet sich bei der Dampfreformierung gewöhnlich mit Sauerstoff zu CO₂. Das

ist aus Klimaschutzgründen der Nachteil an der Sache.

Das australische Unternehmen Hazer Group Ltd. hat ein

Verfahren entwickelt, bei dem mittels eines Katalysators aus Eisenoxid der Kohlenstoff als Graphit anfällt, also elementar. Mit Fördermitteln der australischen Regierung soll in Munster (Westaustralien) eine Pilotanlage entstehen, die im Januar 2021 in Betrieb gehen soll. Sie soll 100t Wasserstoff pro Jahr produzieren.

Hazer zielt mit dem Verfahren besonders auf Bio-Methan, wie es als Neben- oder Abfallprodukt in Kläranlagen, Depo-nien usw. frei wird. Der Ort der geplanten Anlage ist in der Nachbarschaft eines großen Klärwerks.

(ARENA-Pressemitteilung vom 2. September 2019)

Haßfurt demonstriert die Kette

In der nordwestbayerischen Mainstadt Haßfurt wurde im September ein neues Modul des örtlichen KWK-Kraftwerks auf der Grundlage von Brennstoffzellen abgenommen. Es läuft mit reinem Wasserstoff statt mit Erdgas, das mit Wasserstoff angereichert worden war.

Erstmals in der Geschichte der kommunalen Anwendung wird damit eine auf Wasserstoff gegründete und CO₂-freie Kette für erneuerbaren Strom demonstriert, die von der Erzeugung durch Wind über die Umwandlung in Wasserstoff und die Speicherung in Drucktanks bis zur erneuten Umwandlung in Wärme und Strom reicht.

(Fuel Cells Works vom 19. September 2019)

Brennstoffzellen-Heizungen für reinen Wasserstoff

Panasonic hat auf der IFA 2019, die vom 6. bis 11. September in Berlin stattfand, neue Brennstoffzellen vorgestellt. Die beiden Aggregate mit 0,7 und 5kW elektrischer Leistung werden mit reinem Wasserstoff angetrieben und geben einen Ausblick darauf, wie sich Panasonic die Zukunft von Heizungsanlagen vorstellt, wenn der Anteil erneuerbarer

Gase im Gasnetz steigt. Bisherige Modelle werden in der Regel mit Erdgas versorgt, das einen Reformer durchlaufen muss. Die Markteinführung der bis zu zehnfach kaskadierbaren 5-kW-Version ist für 2021 in Japan geplant.

(ASUE-Pressemitteilung vom 10. Oktober 2019)

Wasserstoff aus der Wüste

Kalifornien schreit nach Wasserstoff, und Air Liquide will ihn liefern. Der französische Gasriese wird in North Las Vegas (Nevada) eine neue Wasserstoffproduktion errichten. Rohstoff wird synthetisches Erdgas aus Biogas sein. Von den 30t pro Tag, die geplant sind, wird der Großteil nach Kali-

fornien geliefert werden. Dort ist geplant, die Zahl von Wasserstoff-Tankstellen bis 2025 auf 200 zu erhöhen. Derzeit sind es 41.

(Air Liquide-Pressemitteilung vom 8. Oktober 2019)

Neues aus der Forschung

Wasserstoff aus Ölsand

Große Mengen Öl sind auf der Erde in sogenannten Ölsanden gebunden. Man findet sie in Kanada (besonders in der Provinz Alberta), in Venezuela und anderswo. Selbst als ausgebeutet angesehene Vorkommen enthalten immer noch beachtliche Mengen Öl.

Kann man aus dem Öl Wasserstoff gewinnen, ohne Kohlendioxid oder Methan freizusetzen? Kanadische Forscher wollen das Ei des Kolumbus gefunden haben: durch die Zufuhr von Sauerstoff zum Ölsand soll genau das gelingen. Der Sand diene als Filter, um alle anderen Gase außer Wasser-

stoff zurückzuhalten. Damit könne man Wasserstoff für 0,10 bis 0,50 \$/kg gewinnen, verglichen mit etwa 2 \$ für die aktuelle industrielle (aber nicht unbedingt umweltfreundliche) Herstellung. 5 % der Ausbeute würden gebraucht, um das System am Laufen zu halten.

Offen bleibt dabei die Frage, wie man den Wasserstoff an der Oberfläche einsammelt und wie man gewährleistet, dass die anderen Gase auch auf Dauer im Boden bleiben.

(*Phys.org* vom 19. August 2019)

Direkt-Ammoniak-Brennstoffzelle

Ammoniak ist billig und enthält keinen Kohlenstoff, besteht dafür aber zu 3/4 aus Wasserstoff. Kann man es in einer Brennstoffzelle verwenden? Nicht ganz so einfach. Erstens ist Ammoniak schwerer zu oxidieren als Wasserstoff, was zu einer geringeren Energieausbeute führt. Außerdem kann man die Membranen von PEM-Zellen nicht für diesen Zweck verwenden.

Forscher der Universität Delaware haben daher eine Membran-Brennstoffzelle konstruiert, deren Membran nicht den Austausch von Protonen, sondern von Hydroxid-Ionen zulässt. Sie fanden auch Katalysatoren, die gegen Ammoniak unempfindlich sind. Mit diesem System kamen sie auf Stromdichten von bis zu 135 mW/cm².

Y. Zhao, B. P. Setzler, J. Wang, J. Nash, T. Wang, B. Xu, Y. Yan: „An Efficient Direct Ammonia Fuel Cell for Affordable Carbon-Neutral Transportation“, erscheint in *Joule*; DOI: 10.1016/j.joule.2019.07.005

Heiße Elektrolyse

Eine neue Art von Elektrolyse haben norwegische Forscher entwickelt. Sie spalten nicht flüssiges Wasser, sondern heißen Dampf. Das ist erstens thermodynamisch günstiger, weil die hohe Temperatur die Reaktion unterstützt. Zweitens ist es auch wirtschaftlicher, weil sich Wärme günstiger erzeugen lässt als Strom. Drittens werden keine Edelmetalle oder andere teure Stoffe als Katalysatoren benötigt. Und schließlich ist der gewonnene Wasserstoff sehr rein, so dass eine aufwendige Aufbereitung entfällt.

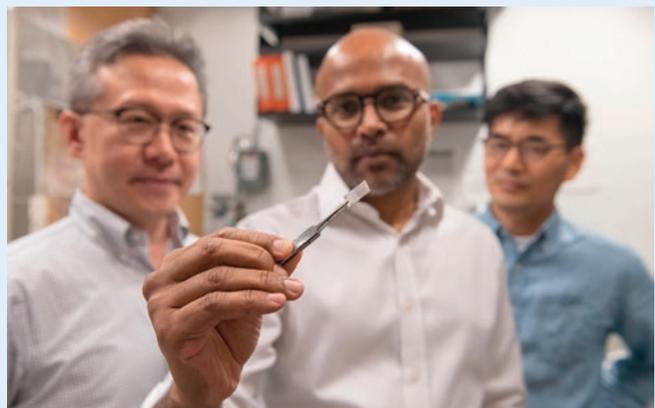
Schwierig war es allerdings, einen Katalysator zu finden, der den Dampf bei 600 °C und erhöhtem Druck verträgt. Aus einer Liste von 120 Kandidaten schaffte es keiner völlig. So wurde der Natur etwas nachgeholfen. In einem der in Frage kommenden Stoffe wurde Barium teilweise durch Lanthan ersetzt. Dadurch entstand ein Material, das Barium, Lanthan, Gadolinium, Kobalt und Sauerstoff enthält, genannt BGLC.

E. Vøllestad, R. Strandbakke, M. Tarach, D. Catalán-Martínez, M.-L. Fontaine, D. Beeaff, D. R. Clark, J. M. Serra, T. Norby: „Mixed proton and electron conducting double perovskite anodes for stable and efficient tubular proton ceramic electrolyzers“, *Nature Materials* 18 (2019) 752-9; DOI: 10.1038/s41563-019-0388-2

Graphen als Katalysator-Substrat

Gerne würden die Entwickler von Brennstoffzellen oder Elektrolyseuren ganz ohne Platin oder Metalle der Platingruppe auskommen, doch ist es noch nicht so weit. Da ist es doch für den Moment ganz schön, den Bedarf zu senken.

Am Georgia Institute of Technology ist es gelungen, Graphen mit Platin-Nanopartikeln zu dotieren. Dünner geht es kaum - Graphen ist eine nur eine Atomlage dicke Schicht aus Kohlenstoffatomen. Die Forscher haben den dünnen Film nicht durch Walzen, sondern mit der sogenannten Elektrochemischen Abscheidung hergestellt. Alle Platinatome



Die Wissenschaftler zeigen ein Stück des Graphenfilms mit Platin (Bild: Allison Carter / GA Tech)

tragen zur katalytischen Aktivität bei, nicht nur die in der äußeren Schicht eines Korns. Der neue Katalysator ist zudem so unempfindlich, dass er weitaus länger hält als bisherige Reaktionsbeschleuniger. Auch das trägt letztlich zur Kostensenkung bei Brennstoffzellen bei.

J. I. Choi, A. Abdelhafiz, P. Buntin, A. Vitale, A. Robertson, J. Warner, S. S. Jang, F. M. Alamgir: „Contiguous and Atomically-Thin Pt Film with Supra-bulk Behavior Through Graphene-Imposed Epitaxy“, *Advanced Functional Materials* 2019, 1902274; DOI: 10.1002/adfm.201902274

Körner aufs Korn genommen

Chemiker haben ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sie einzelne edelmetallfreie Nanopartikel-Katalysatoren charakterisieren können. Die Partikel könnten eine günstige Alternative zu Edelmetall-Katalysatoren darstellen, um Wasserstoff aus Wasser mittels Elektrolyse zu gewinnen. Um effektive Nanopartikel zu entwickeln, muss man verstehen, wie Struktur und Aktivität einzelner Partikel oder kleiner Partikelgruppen zusammenhängen.

Bislang gibt es wenige Techniken, um die katalytische Aktivität einzelner oder weniger Nanopartikel zu erfassen. Die Ströme, die gemessen werden müssen, sind extrem klein, und man muss einzelne oder wenige Nanopartikel finden und reproduzierbar vermessen können. Das Forschungsteam, das im Rahmen der Universitätsallianz Ruhr

kooperiert, zeigte, dass solche Analysen auch mit hohem Durchsatz möglich sind – nämlich mit der elektrochemischen Rasterzellmikroskopie.

Die Forscher erzeugten Kohlenstoffpartikel mit Stickstoff- und Kobalt-Einlagerungen auf einer Platte aus glasartigem Kohlenstoff, wobei die Partikel entweder einzeln oder in Gruppen von wenigen Partikeln auf der Oberfläche vorlagen. In einem einzigen Experiment konnten sie dann mit der Rasterzellmikroskopie die elektrochemische Aktivität dieser Partikel beziehungsweise Partikelgruppen bestimmen.

T. Tarnev, H. B. Aiyappa, A. Botz, Th. Erichsen, A. Ernst, C. Andronesco, W. Schuhmann: „Scanning electrochemical cell microscopy investigation of single ZIF-derived nanocomposite particles as electrocatalysts for oxygen evolution in alkaline media“, *Angewandte Chemie International Edition* 2019, 1902274; DOI: 10.1002/anie.201908021

Härtetest

Katalysatoren, die keine Edelmetalle wie Platin enthalten, werden an vielen Stellen der Welt gesucht. Es gibt durchaus Kandidaten, aber sie haben sich bisher höchstens in Laborversuchen bewährt. Forscher des National Accelerator Laboratory und der Universität Stanford haben jetzt einen gefunden, der auch unter industriellen Bedingungen arbeitet.

Bei einem herkömmlichen Elektrolyseur wurde der platinhaltige Katalysator auf der Wasserstoff produzierenden

Seite durch Nanoteilchen aus Kobaltphosphid (Co_3P_2) ersetzt. Das funktionierte 1.700 Stunden lang sehr gut. Die Wissenschaftler hoffen, dass das auch bei hohen Temperaturen und Drücken sowie bei höheren Stromdichten so wie im sauren Milieu laufen wird.

L. A. King, M. A. Hubert, Ch. Capuano, J. Manco, N. Danilovic, E. Valle, Th. R. Hellstern, K. Ayers, Th. F. Jaramillo: „A non-precious metal hydrogen catalyst in a commercial polymer electrolyte membrane electrolyser“, *Nature Nanotechnology* 2019; DOI: 10.1038/s41565-019-0550-7

Hydride und Supraleitung – Korrektur

In der letzten Nummer sind in der Meldung auf S. 26 beim Layout versehentlich zwei Minuszeichen weggefallen. Der erste Satz muss auszugsweise lauten: „... die bereits bei

Temperaturen um die -20 °C supraleitend werden; der Rekord liegt bei $260\text{ K} = -13\text{ °C}$ “.

Wir bitten um Entschuldigung.

Energie und Klima

Linde geht ans Wasser

Linde hat eine zehnpromtente Beteiligung an der Hydrosponder AG in der Schweiz erworben, einem Joint Venture der H2 Energy AG und des Energieunternehmens Alpiq. Die Hydrosponder AG wurde im Januar 2019 mit dem Ziel gegründet, sogenannten grünen Wasserstoff aus erneuerbarem Strom zu produzieren und zu vertreiben. Der überwiegende Teil der Produktion ist für den Verkauf an Schweizer Wasserstofftankstellen vorgesehen. Hydrosponder wird exklusiver Wasserstofflieferant für die bis zu 1.600 Brennstoffzellen-LKW sein, die Hyundai bis 2025 in die Schweiz liefern wird. Die erste Elektrolyseanlage, die Hydrosponder beim Laufwasserkraftwerk Gösgen (Solothurn) installiert, soll

planmäßig noch Ende 2019 in Betrieb gehen und mit ihren zwei Megawatt Anschlussleistung die ersten 50 LKW versorgen (s. *DWV-Mitteilungen* 5/19, S. 19).

Hydrosponder plant, mit Hilfe der schweizerischen Linde-Tochter PanGas ab Anfang 2020 grünen Wasserstoff an ihre Kunden in der Schweiz zu liefern. Außerdem besteht für PanGas die Möglichkeit, mit grünem Wasserstoff das Produktportfolio in der Schweiz zu erweitern und somit einen weiteren Umweltbeitrag zu leisten.

(Linde-Pressemitteilung vom 29. August 2019)

Ein Standbein für Nordfriesland

Seinen Strombedarf deckt Schleswig-Holstein rechnerisch bereits zu 156 % aus erneuerbaren Energien, im Wärmesektor werden jedoch nur 14 % und im Mobilitäts-Sektor 5 % des Energiebedarfs mit Bioenergie oder grünem Strom gedeckt. Strom aus erneuerbaren Energieträgern zur Herstellung von Wasserstoff zu nutzen bietet die Chance, eine klimafreundliche Wärme- und Treibstoffversorgung sicherzustellen. Besonders für Windkraftanlagenbetreiber an der Westküste Schleswig-Holsteins mit ihrem Überangebot an Grünstrom bietet die Wasserstoffproduktion wirtschaftliche Potenziale. Das ergab eine Studie der Firma IPP ESN Power Engineering aus Kiel, die der Kreistag Nordfriesland zusammen mit der Netzwerkgagentur Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein (EE.SH) in Auftrag gegeben hatte.

„Die Herstellung von Wasserstoff per Elektrolyse mit Hilfe von Windstrom kann sich zu einem neuen Geschäftsmodell für Windparkbetreiber entwickeln“, erklärt EE.SH-Projektmanagerin Sina Clorius. Sie verweist auf Änderungen im Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG), das jetzt keine feste Förderung für den eingespeisten Windstrom mehr vorsieht. Jürgen Meereis, Physiker bei IPP ESN und Projektleiter der Studie, nennt ein Beispiel: „Alle Abfallsammelfahrzeuge in Schleswig-Holstein könnten mit Elektrolyse-Wasserstoff aus

dem Strom von etwa einem Drittel der Windenergieanlagen betrieben werden, die im Jahr 2020 aus der EEG-Förderung fallen.“ Nordfrieslands Landrat Dieter Harrsen appelliert an die Politik: „So lange man keinen Preis für die Klimaschäden bei der Verwendung fossiler Rohstoffe bezahlt, ist grüner Wasserstoff jedoch nicht wettbewerbsfähig.“

(EE.SH-Pressemitteilung vom 4. Oktober 2019)



Der Autor der Studie, Jürgen Meereis (IPP ESN), Nordfrieslands Landrat Dieter Harrsen und EE.SH-Projektmanagerin Sina Clorius bei der Vorstellung der Wasserstoff-Potenzialstudie (Foto: Nissen/EE.SH)

Allianz für Bremerhaven

Die Erneuerbare-Energien-Gruppe GP Joule hat ihren Sitz in Nordfriesland und ist dort auch viel tätig, aber nicht nur. Zusammen mit dem Unternehmen Green Fuels aus Bremerhaven engagiert man sich zukünftig unternehmerisch gemeinsam für konkrete Wasserstoffprojekte in Bremerhaven und der Nordwestregion. Beide haben dafür eine Wasserstoffprojekt-Initiative ins Leben gerufen: Als „BH2V-Allianz“ wollen beide Firmen mit weiteren Partnern regionale Lösungen für die Mobilität mit grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien entwickeln, umsetzen und für unterschiedliche Praxis-Anwendungen entsprechend skalieren. Vorbild ist eFarm, das von GP JOULE initiierte und nach wie vor größte deutsche grüne Wasserstoff-Mobilitätsprojekt.

Die BH2V-Allianz will sich als relevanter Treiber einer regionalen Wasserstoffwirtschaft in Bremerhaven und in der Nordwestregion etablieren. Für das erste Projekt im Bremerhavener Raum sollen in den kommenden Monaten weitere Partner/Unternehmen gewonnen werden. Die Projektent-



GP JOULE und Green Fuels begründeten eine Wasserstoff-Projektinitiative für Bremerhaven und die Nordwestregion (v. l.: André G. H. Kowitz / Green Fuels; Ove Petersen / CEO GP JOULE; Andreas Wellbrock / Green Fuels; André Steinau / GP JOULE). (Foto: GP Joule)

wicklung, der Aufbau und Betrieb der klimafreundlichen Wasserstoff-Infrastruktur und -Anwendungen in der Region sollen gemeinsam vorgenommen werden – investiert wird von der Erzeugung bis hin zur Nutzung. Die Synchronisation zwischen der Produktion des „grünen Wasserstoffs“ und dem Verbrauch ist dabei von zentraler Bedeutung.

(GP Joule-Pressemitteilung vom 8. Oktober 2019)

Mit Wasserstoff geht's weiter

Die Vergütungen durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) enden für die ersten Windenergieanlagen (WEA) mit mehr als 20 Betriebsjahren ab dem 1. Januar 2021. Daher beschäftigen sich viele Betreiber sogenannter Ü20-Anlagen mit der Frage, wie die Zukunft dieser Anlagen aussehen könnte. Sollen die WEA stillgelegt werden, ist ein Repowering sinnvoll, oder gibt es angepasste Geschäftsmodelle, die einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb der Anlagen ermöglichen? Welche Rolle die Herstellung von „grünem“ Wasserstoff aus Windstrom bei der Entwicklung neuer, regionaler Wertschöpfungsketten spielen kann, diskutierten am 26. September 2019 rund 60 Vertreter der Energiewirtschaft und der Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche während eines Workshops in Heppenheim. Eingeladen zum Workshop „Grüner Wasserstoff aus Windkraft – aktueller Stand, Perspektiven und Herausforderungen“ hatten die Hessische LandesEnergieAgentur (LEA), die Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen e. V. (H2BZ-Initiative Hessen), der Landesverband Hessen des Bundesverbands WindEnergie e. V. (BWE) und das Landesnetzwerk BürgerEnergieGenossenschaften Hessen e.V. (LaNEG).

Ob und in welchem Umfang die Produktion von grünem

Wasserstoff aus Windstrom unter heutigen Bedingungen wirtschaftlich betrieben werden kann, wurde auf der Veranstaltung ebenso lebhaft wie kontrovers diskutiert. Calum McConnell, Geschäftsführer der ITM Power GmbH, vertrat als Hersteller von PEM-Elektrolyseuren die Ansicht, dass unter den aktuellen wirtschaftlichen und regulatorischen Bedingungen die zu erwartenden Einnahmen nicht ausreichen, um die Investitionen in eine kleine Elektrolyseanlage an einem einzigen Windrad mit nur noch geringer zu erwartender Restlaufzeit finanziell zu rechtfertigen. Matthias Werner von der Hochschule RheinMain betonte allerdings, dass der Energiepark Mainz eine „schwarze Null“ schreibe. Der Wasserstoff werde dort per Elektrolyse mit dem Strom aus vier benachbarten Windkraftanlagen erzeugt. Für den Erfolg des Energieparks spreche, dass dieser durch die Mainzer Stadtwerke auch nach Ablauf der dreijährigen Förderphase weiterbetrieben werde.

Auch wenn über die Wege zum Ziel intensiv diskutiert wurde, stimmten die meisten Teilnehmer darin überein, dass der mittels Windstrom erzeugte grüne Wasserstoff dazu beitragen könne, regionale Wertschöpfungsketten aufzubauen.

(Pressemitteilung der HA Hessen Agentur vom 2. Oktober 2019)

Anschauungsunterricht im Spreewald

Lübben im Spreewald bringen viele Leute zunächst mit sauren Gurken in Verbindung. Tatsächlich soll der Begriff „Saugurkenzeit“ für die geschäfts- und nachrichtenschwache Zeit im Spätsommer daher kommen, dass früher gerade dann die ersten sauren Gurken aus der neuen Ernte von dort in Berlin eintrafen; die Herleitung ist zwar nicht gesichert, aber populär.

Aber das soll bald ganz anders werden. Als Teil des Reallabors Lausitz werden die Stadtwerke Lübben mit erneuerbaren Energien wie Windkraft Wasserstoff als chemischen Speicher in der Praxis erproben und im öffentlichen Nahverkehr einsetzen. „Die konsequente Umsetzung des Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lübben durch die Stadtwerke zahlt sich aus,“ sagt Dr. Maik Mattheis, Geschäftsführer der Stadt- und Überlandwerke Lübben (SÜW).

Mit Hilfe von Elektrolyse wird der regenerative Strom von ansonsten stillstehenden Windrädern in Wasserstoff für Verkehr und Industrie umgewandelt sowie in das bestehende Erdgasnetz eingespeist. Zudem wollen die Partner gesetzliche und regulatorische Hürden, die einen wirtschaftlichen Betrieb bei der Kombination der verschiedenen Technologien erschweren, ermitteln und durch konkrete Anpassungen des regulatorischen Rahmens abbauen. „Für uns als staatlich anerkannter Erholungsort und besonders familienorientierte Destination im Spreewald ist das Ziel eines CO₂-neutralen Stadtverkehrs von größter Bedeutung“, sagt Bürgermeister Lars Kolan. Dabei sei die Umwandlung von Windstrom zu Wasserstoff als Treibstoff für Busse ein idealer Weg. „Mit dem Reallabor werden Bundesmittel in die Region kommen. Wir erwarten damit eine weitere Steigerung der lokalen Investitionen“, so der Bürgermeister.

(SÜW-Pressemitteilung vom 19. August 2019)

Industrie setzt auf Wasserstoff

Jedenfalls die in Hamburg, so weit sie auf erneuerbare Energien spezialisiert ist. Die Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur hat im September unter den rund 200 Mitgliedsunternehmen eine aktuelle Umfrage über das „Potential von Wasserstoff in der Erneuerbaren-Energien-Branche“ durchgeführt. Das große Interesse an Wasserstoff bestätigte auch die überdurchschnittlich hohe Teilnehmerzahl. Etwa 100 Experten aus dem Unternehmensnetzwerk beteiligten sich an der Umfrage.

EEHH-Geschäftsführer Jan Rispiens: „Wir hatten eine besonders starke Resonanz auf diese Umfrage bei den Unternehmen. Neun von zehn Befragten halten es für sehr wichtig, dass die Wasserstofftechnologie weiterentwickelt wird, um fluktuierenden Strom aus Erneuerbaren Energien zu speichern und so auch die Stabilität der Energieversorgung zu erhöhen. 81 % schätzen die Rolle von Wasserstoff im Rahmen der Sektorenkopplung als sehr wichtig ein. Das sind deutliche Zahlen, die hinsichtlich der Erwartungen der Branche an die Technologie eine klare Sprache sprechen.“

Etwa je drei Viertel der Befragten befürworten den Einsatz von grünem Wasserstoff als reinen Brennstoff sowie beigemischt im regulären Erdgassystem. 60 % halten eine Umwandlung in Biomethan (synthetisches Erdgas) für sinnvoll.

In Hinsicht auf die konkreten Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff sieht die Mehrheit Zukunftspotenzial in der mittel- bis langfristigen Energiespeicherung und in der Mobilität (je etwa 85 %). Über 60 % halten die zeitversetzte Rückverstromung von Wasserstoff für eine wichtige Anwendung. Auch die Wärmeversorgung könnte laut der Hälfte der Befragten ein wichtiger Anwendungsbereich für Wasserstoff sein, die Industrie, etwa die energieintensive Chemie- und Stahlproduktion, ebenfalls, meinen 40 % der Befragten.

Knapp zwei Drittel finden, dass eine Subventionierung des Wasserstoff-Tankstellenausbaus sowie eine Beimisch-Quote für Wasserstoff am Erdgas eine kontinuierliche und planbare Grundabnahme wirtschaftlich sinnvoll garantieren können. Der Wasserstoffeinsatz ist dabei keine ferne Zukunftsmusik: Etwa die Hälfte der Branchenexperten gibt an, bereits eigene H₂-Projekte voranzutreiben. Darunter: Projekte wie eigene wasserstoffbetriebene Fuhrparke, Forschung und Pilotprojekte zur Sektorenkoppelung (darunter Wärmeerzeugung) und die Teilnahme an Reallaboren.

Die größten Hürden bei der Entwicklung einer großflächigen Wasserstoffwirtschaft sehen die Experten in der derzeitigen Energiemarkt-Regulierung, der (damit einhergehende) unzureichenden Wirtschaftlichkeit und den mangelnden

Fördermitteln zum Aufbau einer Infrastruktur (je über 60 %). Die Minderheit lässt sich von bisher fehlenden Abnehmern (22 %), technischen Problemen oder schwieriger Skalierbar-

keit der Technik (je weniger als ein Fünftel) entmutigen.

(Pressemitteilung der Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur GmbH vom 9. Oktober 2019)

Nicht ohne grüne Elektrolyse

Deutschland muss massiv auf erneuerbaren Wasserstoff setzen, um seine Klimaziele zu erreichen. Das ist das Ergebnis zweier von Greenpeace Energy beauftragter Analysen. Demnach wird in einem künftig vollständig erneuerbaren Energiesystem der Bedarf an erneuerbar produziertem Wasserstoff und daraus hergestellten Treibstoffen mit 1.089 TWh im Jahr höher sein als der Bedarf an grünem Strom mit 959 TWh. Heute liegt der Stromverbrauch bei 596 TWh. Diese Gasmenge wird voraussichtlich zum größten Teil mittels Elektrolyse produziert werden, was dem Klima aber nur hilft,

wenn die Elektrolyseure auch mit grünem Strom laufen. Hier setzt die Bundesregierung nach Greenpeace Energy mit ihrem Klimaschutzpaket gerade völlig falsche Signale. Zwar will sie endlich Wasserstoff fördern, zugleich vernachlässigt die Politik sträflich den Ausbau der Wind- und Solarenergie. Wenn wir aber mehr grüne Gase wollen, brauchen wir auch viel mehr erneuerbare Energien. Es wird damit gerechnet, dass wir in Deutschland um das Jahr 2040 bis zu 115 GW an Elektrolyseuren wirtschaftlich betreiben können werden.

(Pressemitteilung von Greenpeace Energy vom 26. September 2019)

Kette von Norwegen nach Deutschland

Norwegen und Deutschland wollen in einem Pilotprojekt eine vollständige Wertschöpfungskette für Wasserstoff aufbauen. Mit dem Vorhaben „H2morrow“, an dem der norwegische Energiekonzern Equinor und der Betreiber des größten Fernleitungsnetzes in Deutschland, Open Grid Europe GmbH (OGE), beteiligt sind, sollen die Industrie und andere Kunden mit CO₂-freiem Wasserstoff beliefert werden, der in einem 1-GW-Reformer aus Erdgas hergestellt wird. Das abgespaltene Kohlendioxid soll nach Norwegen transportiert und in unterirdische Lager unter dem Norwegischen Schelf verpresst werden. Bis 2030 soll die gesamte Lieferkette in Nordrhein-Westfalen einsatzbereit sein.

Zwar könne Wasserstoff auch aus erneuerbaren Energien hergestellt werden, heißt es aus Projektkreisen. Und langfristig sei dies auch der richtige Weg. Um jedoch schnelle Lösungen für die Dekarbonisierung zu finden, sei die Umwandlung von Gas in Wasserstoff der beste Weg. Das Projekt soll ein Nukleus für den Aufbau eines Wasserstoffnetz in Deutschland und ganz Europa bilden.

Mit dem Pilotprojekt sollen jährlich 8,6 TWh Wasserstoff aus dekarbonisiertem Erdgas hergestellt werden. Dies entspricht der Energieversorgung (Strom und Gas) von 450.000 durchschnittlichen 4-Personen-Haushalten pro Jahr.

(*Businessportal Norwegen* vom 8. Oktober 2019)

Politik

Braucht Deutschland eine Wasserstoff-Strategie?

Na, so eine Frage ... Nur war das natürlich nicht das Thema einer Diskussion innerhalb des DWV, sondern das der 9. DWV-Wirtschaftsgespräche. Sie fanden am 23. September wieder einmal bei der Deutschen Parlamentarischen Gesellschaft statt, gleich gegenüber vom Reichstagsgebäude. Unser Vorsitzender Werner Diwald begrüßte diesmal den Parlamentarischen Staatssekretär Thomas Bareiß (BMWi), Andreas Rim-

kus (MdB), Prof. Dr. Ralf Wehrspohn (Fraunhofer IMWS), Samuel Alt (Siemens AG) und Dr. Volker Bartsch (DVGW).

Wenn eine solche Themafrage vom DWV kommt, ist sie natürlich rhetorisch gemeint. In der Eröffnung forderte Herr Diwald denn auch eine progressive Ausrichtung der Wasserstoff-Strategie, die auch als Wasserstoff-Industriestrategie-



Werner Diwald eingerahmt von guten Bekannten, nämlich (l.) Andreas Rimkus (MdB SPD aus Düsseldorf) und Thomas Bareiß (PStS beim BMWi, CDU) (Foto: DWV / Baur)

gie verstanden werden solle und vor allem auch demnach formuliert werden müsse. Nur mit einer starken und auf Weitsicht formulierten Wasserstoff-Strategie eröffne sich im Rahmen der Energiewende die einmalige Chance, den industriellen Markthochlauf für den Anlagenbau von Elektrolyseuren und von synthetischen Kraftstoffen in Deutschland zu initiieren. Für die inländische Wertschöpfung würden allein über die Herstellung von Elektrolyseuren für den heimischen Bedarf ab dem Jahr 2030 bis zu 10 G€ pro Jahr mit bis zu 70.000 Vollzeitbeschäftigten in der deutschen Wasserstoffindustrie prognostiziert.

Diese Zahlen sind nicht neu. Daher konnte man unisono von den anwesenden Industrievertretern vernehmen, dass man für den Markthochlauf bestens gerüstet sei. Das A und O sei ein Markt mit klarem Investitions- und Rechtsrahmen.

Auch bei den Politikern jedweder Couleur herrschte Einigkeit, dass die Wasserstoff-Strategie einen Konkretisierungsgrad haben muss, der es Industrie und Investoren ermöglicht, den nächsten Schritt zu gehen. Dieser Konkretisierungsgrad ist insbesondere auch vor dem Hintergrund erwähnenswert, dass die Bundesregierung in Zukunft einen starken industriellen Sektor in Deutschland als wichtiges politisches Ziel ansieht. Um dieses Fernziel mit Hilfe eines starken Wasserstoff-Sektors und einer starken Wasserstoff-Industrie realisieren zu können, wird der DWV weiterhin bei der Formulierung und Implementierung der Wasserstoff-Strategie des Bundes mit Rat zur Seite stehen.

Regelungen für mehr Wasserstoff

Maximal 10 % Wasserstoff kann man derzeit in Deutschland dem Erdgas zumischen, aber nur, wenn man damit keinem der Endverbraucher an der Leitung auf die Füße tritt. Es gibt Bestrebungen, diese Bedingung aufzuheben und den Maximalwert auf 20 % anzuheben. Mehr wäre nicht ratsam, weil sich die Verbrennungseigenschaften des Gemischs dann zu sehr ändern; auch die sicherheitstechnische Einordnung würde sich ändern, was eine äußerst aufwendige Neubeschaffung aller möglichen Geräte und Verbrauchseinrichtungen erfordern würde.

Aber wie macht man das? Welche Regeln müssten dazu geändert werden, und wie? Beim DVGW, wo man das eigentlich wissen sollte, muss man das auch erst herausfinden. Dazu fand am 13. September in Bonn eine Tagung von Obleuten der unterschiedlichsten Gremien aus dem Bereich Erdgas und Wasserstoff statt. Motto: „H2 Readiness“. Zur Einführung wurde auf die technische und wirtschaftliche Bedeutung des Wasserstoffs hingewiesen. Die politische Bedeutung äußerte sich in den Wasserstoffstrategien des Bundes und einiger Länder, die zu dem Zeitpunkt gerade erarbeitet wurden oder kurz vorher veröffentlicht worden waren.



Prof. Gerald Linke (DVGW), Werner Diwald (DWV) und Dr. Thomas Hüwener (Open Grid Europe GmbH, v. l. n. r.) begrüßten die Teilnehmer



Mehr als 80 Experten aus dem Gasfach hatten sich eingefunden und hörten nicht nur Vorträge, sondern wirkten in verschiedenen Arbeitsgruppen auch selbst mit

Der DVGW hat eine Vielzahl von Gremien, die in irgendeiner Weise mit dem Thema zu tun haben. Daraus erklärt sich auch, dass zwischen 70 und 80 Experten anwesend waren; und das waren nur die Obleute dieser Gruppen. Sie sollten aus ihrer jeweiligen

Arbeit die Punkte angeben, die fortentwickelt werden müssen. Das sind einige, und so wurde es ein arbeitsreicher Tag.

Aus den Ergebnissen soll einerseits abgeleitet werden, wie der Rechtsrahmen geändert werden muss, andererseits sol-

len Rückschlüsse auf eine eventuell erforderliche Anpassung der Gremienstruktur innerhalb des DVGW gezogen werden. Das wird in der Zukunft sicher für Beschäftigung sorgen. Auch der DWV wird im Rahmen seiner Partnerschaft mit dem DVGW seinen Teil dazu beitragen.

Gremien rücken zusammen

Vor zwei Jahren wurde im Rahmen der FCH JU das European Hydrogen Safety Panel (EHSP) geschaffen. Es soll einerseits die Europäische Kommission bei der Fortentwicklung ihrer Programme im Hinblick auf Wasserstoff und Brennstoffzellen beraten, andererseits aber auch den Teilnehmern an europäischen Forschungsprogrammen Hilfestellung leisten, wenn das beim Thema Sicherheit erforderlich ist. Experten aus ganz Europa arbeiten daran mit.

Eine ganz ähnliche Organisation gibt es seit 2003 in den USA: das Hydrogen Safety Panel (HSP). Auch dieses Gremium genießt öffentliche Unterstützung und hat den Wasserstoffnutzern schon eine ganze Reihe nützlicher Werkzeuge und Informationen zur Verfügung gestellt.

Viele der Mitglieder hüben und drüben sind sich gegenseitig bekannt, aber formal haben die beiden Gremien bisher nicht zusammengearbeitet. Das soll sich ändern. Am



Experten aus der EU und den USA berieten in Adelaide über eine engere Zusammenarbeit

Rande der International Conference on Hydrogen Safety gab es am 27. September in Adelaide (Australien) eine gemeinsame Sitzung, in der Punkte identifiziert wurden, an denen man einhaken kann. In den kommenden Wochen soll diese Liste zu einem förmlichen Programm ausgebaut werden.

Südaustralien veröffentlicht Wasserstoffplan

Steven Marshall, Premierminister von Südaustralien, veröffentlichte am 24. September *South Australia's Hydrogen Action Plan*. Er tat dies anlässlich der Eröffnung der 8. International Conference on Hydrogen Safety in Adelaide, der Hauptstadt des Staates (zur Konferenz siehe die Meldung in der Rubrik „Allgemeines“). Dabei hob er die wirtschaftli-

chen Möglichkeiten hervor, die sich durch den Export von Wasserstoff aus Südaustralien in energiehungrige Länder Asiens ergeben. Keine andere Region der Welt biete derart gute Voraussetzungen für Produktion, Verbrauch und Export von zu 100 % grünem Wasserstoff. Der Plan nennt zwanzig Schlüsselaktivitäten aus fünf Hauptgebieten, um die Produktion von grünem Wasserstoff für Eigenverbrauch und Export hochzufahren.

Energie- und Bergbauminister Dan van Holst Pellekaan eröffnete am Tag nach der Konferenz ein öffentliches Forum zum Thema Wasserstoff-Sicherheit.

(Pressemitteilung des südaustralischen Premierministers vom 24. September 2019)



Energie- und Bergbauminister Pellekaan beim Hydrogen Safety Public Forum

Uruguay will Wasserstoff als Kraftstoff

Auch Uruguay unternimmt erste Schritte, Wasserstoff als Kraftstoff für Straßenfahrzeuge einzuführen. In der Hauptstadt Montevideo soll eine Flotte von fünf LKW und fünf Überlandbussen fahren, die von einer Tankstelle versorgt werden. Das Projekt „Verne“ soll das Land unabhängiger von Ölimporten machen. Der Wasserstoff kommt aus grü-

nen einheimischen Quellen. Der staatliche Ölkonzern An-cap und der staatliche Stromversorger UTE arbeiten gemeinsam daran.

(Pressemitteilungen des uruguayischen Präsidentsamtes vom 28. August und 18. September 2019)

Nord-Süd-Konflikt

Bayerns Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger hat die Aussage von Volkswagen-Chef Herbert Diess zurückgewiesen, Wasserstoffantrieb für Autos sei „Unsinn“.

Aiwanger: „Da täuscht sich der VW-Chef. Wasserstoffantrieb für Autos ist kein „Unsinn“, sondern die Lösung. Die Lösung

der klimafreundlichen Mobilität. In zehn bis 15 Jahren wird Wasserstoff bedeutender sein als der Batterieantrieb. Den ernsthaften Start für Wasserstoffautos sehe ich ab 2023.“

(Pressemitteilung des bayerischen Wirtschaftsministeriums vom 18. September 2019)

China streicht das Geld

Ab Ende 2020 wird die chinesische Regierung den Erwerb von Brennstoffzellenfahrzeugen nicht mehr länger finanziell unterstützen. Das 2009 gestartete Förderprogramm ist für Batterie- und Hybridfahrzeuge bereits eingestellt worden. Jetzt sind auch die Brennstoffzellen dran, weil nach Aussagen des Finanzministeriums die gewünschten Erfolge nicht eingetreten sind. Die Hersteller hätten sich zu

sehr auf das Staatsgeld verlassen, sie seien international nicht wettbewerbsfähig geworden, und technische Durchbrüche und schnelle Entwicklung habe es nicht gegeben, so das Ministerium. Nichtmonetäre Fördermaßnahmen, besonders auf kommunaler Ebene, könne es weiterhin geben.

(China Daily vom 14. Oktober 2019)

Thüringens Plan

Thüringens Umweltministerin Anja Siegesmund hat am 9. Oktober einen 6-Punkte-Plan für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Thüringen vorgelegt. Damit soll die Energiewende insbesondere im Wärme- und Verkehrssektor vorankommen.

Wasserstoff als Energieträger soll zukünftig Züge und LKW antreiben sowie Gebäude mit Wärme und Kälte versorgen.

„Wasserstoff hat großes Potenzial für unser Energiesystem. Mit der Technologie können wir Strom aus Erneuerbaren Energien speichern oder für Wärme und Mobilität nutzen.

Ministerin Anja Siegesmund und Prof. Michael Stelter vom Fraunhofer-Institut bei der Vorstellung des Plans (Foto: Umweltministerium Thüringen)



Beide Sektoren benötigen dringend saubere und emissionsfreie Energie. Wir wollen mit Thüringen hier an der Spitze mitspielen“, so Siegesmund in Erfurt.

Siegesmund strebt ein eigenes Innovationszentrum für Wasserstoff in Thüringen an. Dort sollen Forschung und Wirtschaft gemeinsam marktreife Produkte entwickeln und Startups eine optimale Wachstumschance bekommen. Thüringen hat etwa mit dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) in Hermsdorf ein führendes ostdeutsches Institut im Blick.

Unterstützt werden Forschung und Entwicklung mit Leuchtturmprojekten wie Wasserstoffzügen und -bussen oder Methan auf Wasserstoffbasis im Gasnetz für CO₂-freie Wärme.

Dazu kommen Anwendungen in der Abfallwirtschaft oder emissionsfreie Transportlösungen in der Logistik. Wärme und Verkehr klimaneutral machen ist das Ziel, mit Hilfe der Wasserstofftechnologie soll dies gelingen.

Die Infrastruktur im Land biete gute Voraussetzungen, so die Analyse von Energieexperten. Mit Wasserstoff als Pufferspeicher für überschüssigen Wind- und Sonnenstrom können Netze entlastet und stabilisiert werden. Hinzu kommt eine Vielzahl an Anlagen der Erneuerbaren Energien, die demnächst aus der EEG-Vergütung heraus fallen. Hier bietet Wasserstoff eine Perspektive für das wirtschaftliche Weiterbetreiben von Wind- und Bio-Energieanlagen.

(Pressemitteilung des thüringischen Umweltministeriums vom 9. Oktober 2019)

Personalien



Elena Hof

Frau **Elena Hof**, bei der NOW GmbH Programm-Managerin für Brennstoffzellen, ist seit dem 8. Oktober die Vertreterin des DIN in der internationalen Normung zu Wasserstoff und Brennstoffzellen. Bei der regelmäßigen Sitzung des dafür zuständigen deutschen Spiegelgremiums des DIN in Ulm wurde sie zur neuen Obfrau bestimmt und wird daher in der Regel auch die Leitung der DIN-Delegation bei den Plenarsitzungen von ISO TC 197 oder CEN/CENELEC JTC6 übernehmen.



Herr Uwe Klaas von DIN (links) verabschiedet Herrn Schmidtchen als bisherigen Obmann und gibt ihm noch eine Flasche Wein mit, damit er wirklich geht (Foto: ZSW)

Sie übernahm das Amt von Herrn **Ulrich Schmidtchen** (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin), der es seit etwa 25 Jahren wahrgenommen hatte (so ganz genau wusste das keiner mehr), aber nächstes Jahr seine Tätigkeit für die BAM einstellen wird.



Rick Perry (Foto: DoE)

James Richard („Rick“) Perry, Bundesenergieminister der USA, hat in einem Schreiben an Präsident Trump angekündigt, zu einem noch nicht genannten Zeitpunkt später in diesem Jahr sein Amt aufzugeben. Der Farmersohn und ehemalige Gouverneur von Texas wurde 2017 unter Trump Minister als Nachfolger von E. J. Moniz. Die Gründe für seinen Abgang sind wohl weniger in seiner Amtsführung zu

suchen als in der Ukraine-Affäre. Perry wird dabei eine nicht unerhebliche Rolle zugeschrieben.

Präsident Trump erklärte, Perry habe „fantastische Arbeit“ geleistet. „Aber es war an der Zeit – drei Jahre sind eine lange Zeit.“ Was man angesichts der Häufigkeit von Rücktritten und Rausschmissen in Washington unter Trump wohl nur bestätigen kann. Nachfolger soll sein bisheriger Stellvertreter Dan Brouillette werden.

(DoE-Pressemitteilung vom 17. Oktober 2019)



Pascal Mauberger, Vorstandsvorsitzender von McPhy, hat dieses Amt aufgegeben. Er stand 11 Jahre lang an der Spitze des Unternehmens und machte es in dieser Zeit zu einer wichtigen Kraft in Frankreich und Europa. Mauberger bleibt Chef des Aufsichtsrats.

Zu seinem Nachfolger an der Firmenspitze wurde **Laurent Carme** bestimmt. Anders als Mauberger ist er kein Fachmann aus Wissenschaft oder Technik, sondern der 43-jährige hat bisher als Berater und Strategie gearbeitet. Bevor er zu MyPhy kam, war er unter anderem bei Alstom und GE tätig. In dieser Zeit erwarb er sich umfangreiche Erfahrungen im Geschäft mit Wind- und Wasserkraft.

(McPhy-Pressemitteilung vom 2. Oktober 2019)

Mitglieder

Beitritte

- Herr **Lars Niemczewski**, Engelskirchen, am 11. September 2019
- Herr **Arne Zucker**, München, am 22. September 2019
- Herr **Peter Hauke**, Remseck, am 23. September 2019
- Herr **Walter Arnold**, Stuttgart, am 25. September 2019
- Frau **Dr.-Ing. Sylvia Schattauer**, München, am 25. September 2019
- Herr **Robert Bock**, Oberndorf, am 27. September 2019
- Herr **Bernd Schmidt**, Weißenfels, am 27. September 2019
- Herr **Torben Schulz**, Diepholz, am 29. September 2019
- Herr **Dr. Jens Rohweder**, Hamburg, am 13. Oktober 2019

Weiterbildung für Mitglieder

Kursive Termine sind neu. Nehmen Sie die Ermäßigungen für DWV-Mitglieder in Anspruch!

11.11.2019	Esslingen	Perspektiven der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologie Technische Akademie Esslingen • An der Akademie 5, 73760 Ostfildern • Tel.: (0711) 3 40 08-0 Web: www.tae.de/seminar/symposium-perspektiven-der-wasserstoff-und-brennstoffzellen-technologie-50042/
------------	-----------	--

Termine

Kursive Termine sind neu.

05.–06.11.2019	Dresden	5. HYPOS-Forum HYPOS e.V., Herr Florian Thamm • Schillerstraße 5, 04109 Leipzig • Tel.: (0341) 60016 – 17 Fax: -13 • Mail: thamm@hypos-eastgermany.de
05.–07.11.2019	Long Beach (Kalifornien, USA)	2019 Fuel Cell Seminar & Energy Exposition Fuel Cell & Hydrogen Energy Association • 1211 Connecticut Ave NW, Washington (D. C.) 20036 (USA) Tel.: (001-202) 261-1339 • Web: www.fuelcellseminar.com
06.–09.11.2019	Stralsund	26. Symposium Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik FH Stralsund, Prof. Thomas Luschtinetz • Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund Tel.: (03831) 456-703 / 583 • Fax: -687 • Mail: regwa@hochschule-stralsund.de
18.–21.11.2019	Brüssel (Belgien)	FCH JU Programme Review Days and Stakeholder Forum FCH JU • Avenue de la Toison d'Or 56-60, 1060 Brüssel (Belgien) • Tel.: (0032-2) 221 81 48 Web: www.fch.europa.eu/news/invitation-fch-ju-stakeholder-forum-programme-review-days

2020

Kursive Termine sind neu.

04., 05.02.2020	Paris (Frankreich)	HyVolution GL Events • 59 quai Rambaud, 69285 Lyon Cedex 02 (Frankreich) • Tel.: (0033-4) 78 176 247 Web: www.hyvolution-event.com/en
-----------------	-----------------------	---

18.,19.02.2020	Oldenburg	Normative Aspekte der industriellen Nutzung von Wasserstoff Neunter Workshop in der Reihe Zulassung – Zertifizierung – Normung DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme e. V., Dr. Alexander Dyck • Carl-von-Ossietzky-Str. 15, 26129 Oldenburg Tel.: (0441) 99906-310 • Web: dlr-oldenburg.de/#/event/2
01.,02.04.2020	Vancouver (British Columbia, Kanada)	The Hydrogen and Fuel Cell Event Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH • Wankelstraße 1, 70563 Stuttgart Tel.: (0711) 656 960-5707 • Web: hyfcell.com/
20.–24.04.2020	Hannover	26. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff + Brennstoffzellen EUROPE“ 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/
30.06.– 03.07.2020	Luzern (Schweiz)	14th European SOFC & SOE Forum European Fuel Cell Forum • Obgardihalde 2, 6043 Luzern-Adligenswil (Schweiz) • Tel.: (0041-44) 586-5644 Fax: 508 0622 • Web: www.efcf.com
05.–09.07.2020	Istanbul (Türkei)	23rd World Hydrogen Energy Conference (WHEC) Web: www.whec2020.org
29., 30.09.2020	Stuttgart	f-cell 2020 Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH, Fr. Sandra Bilz • Wankelstraße 1, 70563 Stuttgart Tel.: (0711) 656960-5704 • Fax: -9056 • Web: www.f-cell.de

Und dann war da noch...

Raus aus der Schmutzdecke

Der norwegische staatliche Ölkonzern equinor (entstanden aus Statoil und Norsk Hydro) warb auf *SPIEGEL online* Ende Oktober für ... Öl? Nein. Flüssiggas? Nein. Für Wasserstoff, gewonnen durch Reformierung von Erdgas (das es bei equinor praktischerweise zu kaufen gibt). Wer dem Link folgte, gelangte auf eine Website des Unternehmens, auf dem es seine verschiedenen Aktivitäten auf diesem Gebiet darstellte.

Anmerkung: Die Dampfreformierung von Erdgas ist zwar wirtschaftlich, aber ökologisch gesehen nicht so die ganz reine Lehre, auch nicht in Verbindung mit CCS. Beachtenswert ist aber, dass ein Öl- und Gaskonzern überhaupt an einer solchen Stelle mit solchen Inhalten wirbt. Das wäre vor zehn Jahren wohl noch ein frommer Traum des DWV gewesen.

The image shows a screenshot of the SPIEGEL ONLINE website. At the top, there is a navigation bar with 'SPIEGEL ONLINE' and a search icon. Below that, there is a 'POLITIK' section with a sub-header 'Brexit-Poker am Telefon vor dem EU-Gipfel'. The article text mentions 'EU und Großbritannien haben sich im Brexit-Streit offener angelehrt'. Below the article, there are two portrait photos of men, likely political figures. To the right of the screenshot is a red equinor logo and a text box asking 'Kann sich Erdgas für den Klimaschutz wandeln? Ja, in Wasserstoff.' with a 'Mehr erfahren' button.

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

Layout: Young-Sook Blandow, choideSIGN.de