

DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN

HZWEI



→ DIE HZWEI FEIERT IHR
20-JÄHRIGES JUBILÄUM

→ ÜBERSICHT AKTUELLER BRENN-
STOFFZELLENHEIZGERÄTE



INHALTSVERZEICHNIS

3 Impressum

4 Editorial

5 Meldungen

Silke Frank startet Mission Hydrogen
Hydrogen Council wächst
Viessmann schließt Hexis
HZwei wird zwanzig

8 Messen

9 Hausenergie

Hersteller präparieren sich für reine H₂-Netze
Brennstoffzellen-BHKW aus China
Übersicht BZ-Heizgeräte



6+9 BZ-Heizgeräte – neue kommen, alte gehen

16 Politik

Ministeriengerangel um die Themenhoheit
Ein Green-Deal bietet sich an

20 Energiespeicherung

H₂-Produktion mitten im Meer
Interview mit dena-Chef Andreas Kuhlmann
Fortschrittliche Metallhydrid-Verbundwerkstoffe



30 Elektromobilität

DVGW-Studie belegt das Marktpotential
Studie von Fraunhofer ISE und H2 Mobility
Binnenschiffe können mehr als Diesel

40 Entwicklung

Zertifizierung von nachhaltig erzeugtem Wasserstoff
Pyrolyse als Pfad zur Wasserstoffproduktion
Messung und Zulassung von H₂-Tankstellen

46 Markt

Aktienanalyse von Sven Jösting

51 Produktmeldungen

52 International

Briten rüsten sich für Wasserstoff
Chile – der heimliche Champion
Übersicht über die Tätigkeiten der FCH JU
Solar-, H₂- und BZ-Technik auf Schwedisch

61 Terminkalender

62 Firmenverzeichnis

3

44 Zulassung von Wasserstofftankstellen



54 Chile – der heimliche Champion der H₂-Wirtschaft

Quelle: Anglo American

IMPRESSUM HZwei	HZWEI DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN	Design: Dipl.-Des. Andreas Wolter, Weimar Satz: Dipl.-Des. Henrike Hiersig, Berlin	Namentlich gekennzeichnete Beiträge spiegeln die Meinung der Autoren wider und entsprechen nicht unweigerlich der Meinung der Redaktion.
ISSN: Jahrgang:	1862-393X 20. (2020) / Heft 2, April 2020	Anzeigen: Uta Mummert, creating relations, Leipzig Lektorat: Dione Gutzmer, Berlin	Inhalte der Zeitschrift sowie der Homepage sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur nach ausdrücklicher Zustimmung des Hydrogeit Verlages vervielfältigt oder anderweitig veröffentlicht werden. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Haftung übernommen.
Verlag:	Hydrogeit Verlag Inh. Sven Geitmann, Gartenweg 5 D - 16727 Oberkrämer	Druck: Printec Offset – medienhaus, Kassel PEFC-zertifiziertes Papier	HYDROGEIT Verlag Alle technischen Angaben in dieser Zeitschrift wurden von den Autoren, der Redaktion und dem Verlag mit großer Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht vollständig auszuschließen. Der Hydrogeit Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass er keine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.
UStID.:	DE 221143829	Druckauflage: 4.500 Stück (plus 20.000 Downloads/Jahr) Erscheinungsweise: 4 jährlich	Titelbild: HZwei wird zwanzig. [Quellen: Hydrogeit Verlag]
ViSdP: Tel./Fax: E-Mail: Internet: Redaktion. Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Sven Geitmann +49 (0)33059 - 21322/20 kontakt@hydrogeit.de www.hydrogeit-verlag.de, www.hzwei.info Sven Geitmann, Michael Jensen, Sven Jösting, Edgar Lange, Uta Mummert	Einzelpreis (Intland): 8,00 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 2,00 € Versand) Jahrespreis (Intland): 30,00 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 7,00 € Versand) Einzelpreis (Europa): 8,00 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 4,00 € Versand) Jahrespreis (Europa): 30,00 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 16,00 € Versand)	
		Studenten: Kündigung: 50 % Ermäßigung jederzeit möglich, 6 Wochen vor nächster Ausgabe	

REGIERUNG MUSS STELLSCHRAUBEN LÖSEN

Interview mit Andreas Kuhlmann von der dena-Geschäftsleitung

Die Deutsche Energie-Agentur dena sieht sich selbst als „Kompetenzzentrum für Energieeffizienz, erneuerbare Energien und intelligente Energiesysteme“. Als „Agentur für angewandte Energiewende“ soll sie zum Erreichen der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung beitragen. Bislang ist von der versprochenen Energiewende allerdings noch nicht viel zu sehen. HZwei befragte Andreas Kuhlmann, den Vorsitzenden der dena-Geschäftsleitung, wie es beim Windkraftdeckel, beim Energieimport und mit der Nationalen Wasserstoffstrategie weitergeht.



Abb. 1: Andreas Kuhlmann [Quelle: dena]

HZwei: Sehr geehrter Herr Kuhlmann, Sie sind seit Juli 2015 Vorsitzender der dena-Geschäftsleitung. Im Energiesektor bewegt sich zwar aktuell so einiges, aber in puncto Energiewende kommen wir immer noch nicht so richtig voran. Wie sieht Ihre Zwischenbilanz aus?

Kuhlmann: Es ist schon spektakulär, wie sich die Dinge in den letzten Jahren weiterentwickelt haben. Heute ist viel mehr Druck in der Debatte und mehr Entschlossenheit in der Politik. Das liegt natürlich daran, dass die Gesellschaft insgesamt bessere Ergebnisse einfordert. Es liegt aber auch daran, dass mehr und mehr Unternehmen erkennen, welche Chancen mit dieser großen Transformation verbunden sind. Neue Geschäftsmodelle entstehen, ganze Branchen sind im Umbruch. Das ist kompliziert in der Gestaltung, aber es ist eben auch unumkehrbar und voller Chancen.

Bei der dena haben wir uns seit 2015 vor allem auf die hohe Veränderungsdynamik von Energiewende und Klimaschutz konzentriert. Und dabei vor allem auf Innovationen und eine sektorübergreifende integrierte Betrachtung gesetzt. Das zeigt Wirkung, und darauf sind wir auch ein bisschen stolz.

Aber wir haben auch noch viele Herausforderungen vor uns: Zum Beispiel sehen wir jetzt, dass mit der zweiten Phase der Energiewende der dringend benötigte Zubau der erneuerbaren Energien ins Stocken gerät. Dies ist eine Entwicklung, die nicht hinnehmbar ist. In der dena-Leitstudie haben wir herausgearbeitet, wie hoch der Bedarf an grünem Strom ist, wenn der direkte oder indirekte Stromverbrauch weiter steigt. Hinzu kommt, dass rund 52 GW an Kapazitäten aus Erneuerbaren bis 2030 aus der EEG-Vergütung fallen. Wir laufen Gefahr, dringend benötigte Kapazitäten zu verlieren, wenn die Anlagen nicht über Modelle wie PPAs (Power Purchase Agreement = langfristiger Stromliefervertrag) in der Vermarktung gehalten werden. Dies gilt vor allem für Wind-Onshore, aber auch für Photovoltaik-Freiflächenanlagen und die Bioenergie.

HZwei: Ein zentraler Punkt ist aktuell der Ausbaudeckel auf der Windkraft. Wie ist Ihre Meinung dazu? Sollte der Deckel weg?

Kuhlmann: Der „Deckel“ für die Windenergie auf See lässt sich heute nicht mehr sachlich begründen. Das Ausbauziel sollte deshalb heraufgesetzt werden. Erstens stammt der Deckel aus einer Zeit, in der das Kostensenkungspotenzial des Ausbaus der Windenergie auf See zu zurückhaltend eingeschätzt wurde. Seitdem sind Kostensenkung und Technologieentwicklung bei Offshore-Strom rasant vorangeschritten. Zweitens wird der Strom, den diese Windkraftanlagen zukünftig erzeugen, dringend benötigt. Wir haben durch den Koalitionsvertrag ambitionierte politische Ziele für den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung. In 2030 sollen 65 Prozent der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren stammen. Gleichzeitig deutet sich an, dass wir bei Windkraft an Land nicht so schnell vorankommen, wie notwendig und politisch beabsichtigt. Drittens gibt es eine wachsende Nachfrage aus den Sektoren Mobilität, Industrie und Gebäude nach erneuerbarem Strom.

Deshalb sollte auch der Wind an Land den jährlichen Ausbaupfad, den die Bundesregierung für diese Technologie vorsieht, kurzfristig wieder erreichen. Die Stromerzeugungsmengen, die uns bei Wind onshore derzeit entgehen, werden schon jetzt dringend gebraucht. Die Bundesregierung und die Länder sollten auch hier dringend die Stellschrauben lösen, die den Ausbau bremsen. Insbesondere bei den Abstandsregelungen scheint sich jetzt ja eine verträgliche Lösung anzubauen. Gleichzeitig sind es aber auch die langwierigen Genehmigungsverfahren, die es derzeit schwer machen, neue Kapazitäten in den Markt zu bringen. >>

23

Der digitale Sommer der Energiewende

2020
Berliner ENERGIETAGE
Energiewende in Deutschland

ab Mai auf

WWW.ENERGIETAGE.DE

HZwei: Wie ist denn die aktuelle Tendenz? Wird der Deckel demnächst verschwinden?

Kuhlmann: Davon gehen wir aus. Die Bundesregierung hatte bereits bei der Vorlage des Klimaschutzprogramms 2030 mit Blick auf das 65-Prozent-Ziel angekündigt, das Ausbauziel für das Jahr 2030 von 15 auf 20 GW anzuheben. Das ist ein wichtiger Schritt, dem jetzt die regulatorische Umsetzung folgen muss. Wichtig ist außerdem, dass sich die Politik ab sofort mit dem nächsten Ziel für den Ausbau von Wind auf See intensiv auseinandersetzt – also den Zielen für 2050. Wir dürfen nicht vergessen, dass es bei Wind offshore lange Planungszeiträume gibt. Unternehmen brauchen jetzt Planungssicherheit – auch aus einer industrie-politischen Perspektive.

Die Bundesregierung muss klare Signale für den weiteren Offshore-Ausbau in Deutschland setzen, das wird unter anderem an einer Studie des WEA deutlich. Die Untersuchung zeigt, dass aufgrund des hiesigen engen Entwicklungskorridors im Jahr 2050 von den 450 GW in Europa in Deutschland nur Parks mit einer Kapazität von 26 GW realisiert sein werden. Dem stehen 80 GW in Großbritannien und 60 GW in den Niederlanden gegenüber. Das verdeutlicht: Deutschland entkoppelt sich immer mehr von einer der zentralen Zukunftstechnologien. Hier muss die Bundespolitik Perspektiven schaffen, damit wir gemeinsam mit den Nachbarn den Ausbau als europäisches Gemeinschaftsprojekt vorantreiben können.

HZwei: Was sollte denn Ihrer Meinung nach mit dem hier vor Ort produzierten Strom aus erneuerbaren Energien passieren, wenn er nicht direkt genutzt werden kann?

Kuhlmann: Wie gesagt ist die Nachfrage seitens der potenziellen Verbraucher bereits groß. Gleichzeitig gibt es derzeit eine intensive Diskussion über die Verwendung des Offshore-Stroms für die Herstellung von Wasserstoff, zum Beispiel für industrielle Anwendungen. Das hängt auch mit den niedrigen Preisen für Offshore-Strom und den hohen Vollaststunden der Technologie zusammen. Es ist sicher sinnvoll, den Strom vor allem für die Anwendungen oder Sektoren einzusetzen, die anders gar nicht oder nur sehr schwer dekarbonisiert werden können. Aber wir sollten nicht grundsätzlich bestimmte Sektoren ausschließen. Der weltweit größte Offshore-PPA-Deal zwischen Ørsted und dem Chemieunternehmen Covestro in Deutschland hat ja zum Beispiel gerade gezeigt, wie hoch der Bedarf einzelner Industrien an kostengünstigem, grünem Strom ist.

Auch mit Blick auf die Erzeugung von grünem Wasserstoff können PPAs eine hohe Relevanz bekommen. Insbesondere wenn es darum geht, die von der EU-Kommission ins Spiel gebrachte „Zusätzlichkeit der Erzeugung“ im Kontext der Anrechnung von Treibhausgasmindeungsquoten zu erbringen. Unsere kürzlich veröffentlichte Analyse zeigt, dass die Industrie im direkten Vergleich eines alternativen Graustrombezugs nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch profitieren könnte. Dies gilt insbesondere dann, wenn Abgaben, Umlagen und Kompensationen umgestaltet würden.

HZwei: Sind Sie denn auch der Meinung, dass wir den Großteil der benötigten Energie zukünftig weiter importieren sollten – beispielsweise in Form von Wasserstoff aus Nordafrika – und dass der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien hier im Land überflüssig ist?

Kuhlmann: Deutschland bezieht derzeit circa 70 Prozent seiner Primärenergie aus Importen, darunter vor allem Mineralöl, Steinkohle und Erdgas. Für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende müssen diese fossilen Energieträger durch

erneuerbare Energieträger ersetzt werden. Mit steigendem Transportweg steigt jedoch auch der dafür notwendige technische und energetische Aufwand. Daher ist der Ausbau der erneuerbaren Energien hierzulande gegenüber dem Import zu bevorzugen. Die Ergebnisse der dena-Leitstudie haben gezeigt, dass ein großflächiger Ausbau der Erneuerbaren die Importabhängigkeitsrate von heute 70 Prozent auf unter 50 Prozent senken kann. Zu diesem Schluss kommen alle unsere Szenarien. Diese Zahlen verdeutlichen aber auch, dass wir nicht ganz ohne Importe auskommen werden: Bei voller Ausschöpfung der Kapazitäten an hiesigen erneuerbaren Energien wird mehr als die Hälfte der benötigten Energie aus heimischer Produktion kommen.

Um die Versorgungslücke zu schließen, kommt auf erneuerbarem Strom basierender Wasserstoff ins Spiel. Dieser kann im Gegensatz zu erneuerbarem Strom per Pipeline günstig über weite Strecken transportiert werden und macht somit den internationalen Handel mit erneuerbarer Energie möglich. Es wird also zukünftig auf einen Mix aus importierter und in Deutschland erzeugter Energie hinauslaufen, so wie es bereits heute der Fall ist. Wichtig ist uns eine Diversifizierung der Energiequellen, keine Energieautarkie.

Wir müssen aber auch unter diesen Vorzeichen darauf achten, dass der Ausbau erneuerbarer Energien nicht zur Achillesferse der Energiewende wird. Wie groß der zukünftige Strombedarf aus Erneuerbaren ist, wird auch deutlich, wenn Sie sich einzelne Industriezweige ansehen: Die jüngste Studie des Verbands der Chemischen Industrie (VCI) geht insgesamt von 628 TWh bis zum Jahr 2050 aus. Dies ist ein enormer Bedarf, der über dem gesamten derzeitigen Stromverbrauch Deutschlands liegt.

HZwei: Bislang war es nicht so, dass die dena als Wasserstoffbefürworter aufgefallen wäre. Ändert sich hier vielleicht gerade – angeregt durch die aktuelle Diskussion – die Herangehensweise?

Kuhlmann: Die dena unterstützt mit der Strategieplattform Power to Gas bereits seit 2011 die Marktentwicklung von grünem Wasserstoff. Gemeinsam mit den Akteuren aus Wirtschaft, Industrie, Wissenschaft und Verbänden haben wir den Diskussionsprozess mit der Politik und der Gesellschaft gefördert und die aktuellen Fortschritte mit angeregt. Bereits 2017 haben wir unsere Roadmap Power to Gas veröffentlicht, die aufzeigt, in welchen Anwendungen sich kurz-, mittel- und langfristig Märkte entwickeln können. Die Roadmap zeigt Potenziale zur Erzeugung von grünem Wasserstoff auf, stellt aber auch die zahlreichen Hemmnisse für Power-to-Gas-Technologien dar.

Auch die dena E-Fuels-Studie und die dena-Leitstudie haben die wichtige Rolle von grünem Wasserstoff in einem integrierten Energiesystem herausgearbeitet. In der aktuellen Diskussion sehen wir uns als Berater und Moderator insbesondere an der Schnittstelle zwischen Politik und Wirtschaft. Grundsätzlich ist es aber nicht Ziel der dena, einzelne Energieträger zu forcieren. Uns geht es darum, im Sinne einer integrierten Energiewende die Ziele möglichst kosteneffizient zu erreichen und auch bereits existierende Lösungsansätze zu nutzen. Gleichzeitig wollen wir die notwendigen Rahmenbedingungen für innovative, neue Technologien vordenken.

HZwei: Die dena hat bereits Ende 2017 eine Studie gemeinsam mit dem Verband der Automobilindustrie (VDA) herausgebracht, in der es heißt: „E-Fuels sind notwendig, um EU-Klimaschutzziele des Verkehrssektors zu erreichen.“ Gilt dies für Sie auch heute noch?

Kuhlmann: Die Aussage hielt wir damals, auf Basis einer fachlichen Analyse, für richtig. Auch heute gilt sie noch gleichermaßen – selbst, wenn wir den Verkehrssektor sehr schnell

direkt elektrifizieren. Wir werden zukünftig strombasierte Energieträger mit einer hohen Energiedichte benötigen, um die Klimaziele zu erreichen – gerade mit Blick auf das europäische bzw. internationale Umfeld. Der Unterschied zu damals ist: Heute unterstützen noch mehr Akteure diese Aussage.

HZwei: Der Vorwurf an die Synfuels ist ja, dass sie die Laufzeit der Verbrenner verlängern und dadurch den Wechsel zur Elektromobilität verzögern. Was entgegen Sie auf solche Kritik?

Kuhlmann: Wir definieren E-Fuels oder Powerfuels als Energieträger oder Grundstoffe, die auf Basis von erneuerbarem Strom produziert werden. Das heißt, Wasserstoff ist Teil der Powerfuels und Ausgangsbasis für alle weiteren Energieträger. Wichtig ist uns, nicht dogmatisch zu denken, sondern zu sehen, wie sich die Marktentwicklung von Powerfuels als Teil einer globalen Energiewende forcieren lässt. Es sollte ein Level Playing Field für verschiedene Technologieoptionen geben, mit der Maßgabe einer vergleichbaren Treibhausgasminderung. Unter dieser Maßgabe stehen elektrifizierte Antriebe auch im Wettbewerb mit Verbrennern. Dabei kann es aber nicht allein um einen Status quo gehen, der die Kosten von fossilen Energieträgern denen von erneuerbaren gegenüberstellt. Wichtig ist auch, die verschiedenen erneuerbaren Optionen miteinander zu vergleichen. Wenn die Elektromobilität hier die kostenoptimierte Option ist, wird sie sich auch zukünftig weiter durchsetzen.

HZwei: Was sollte Ihrer Meinung nach geschehen, damit die Energiewende gelingen kann?

Kuhlmann: Die kommenden Wochen und Monate sind eine Zeit der Entscheidungen: Ich und meine Kolleginnen und Kollegen bei der dena hoffen, dass die Politik schnell alle notwendigen Entscheidungen trifft, den „gordischen Knoten“ durchtrennt und eine klare Perspektive für die integrierte Energiewende beziehungsweise die Transformation aller Sektoren entwickelt. Dabei geht es um die Umsetzung des im Klimaschutzprogramm bereits beschlossenen Maßnahmen sowie zusätzliche Anpassungen aufgrund der Zielverschärfungen durch den Green Deal. Schließlich hat die Erhöhung der Klimaziele durch die EU erhebliche Auswirkungen auf die deutsche Klimapolitik.

Doch bei all den notwendigen Diskussionen dürfen wir nicht vergessen, unsere Kräfte auf die tatsächlichen Zukunftsaufgaben auszurichten. Letztlich geht es um ganz praktische Dinge. Es geht um echtes Handeln in der echten Welt. Wenn wir das erreichen, was wir uns vorgenommen haben, werden wir einen zentralen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands und Europas leisten.

HZwei: Welche Hoffnung verbinden Sie mit der Nationalen Wasserstoffstrategie?

Kuhlmann: Der mit dem Entwurf der Nationalen Wasserstoffstrategie vorgeschlagene Ausbau von Wasserstoffkapazitäten ist ein Anfang. Aus einer industriepolitischen Perspektive trägt dieses Ziel zum Markthochlauf in Deutschland bei. Er hilft, Innovationen zu entwickeln und Deutschlands technologische Spitzenposition zu sichern – und weiter auszubauen. Allerdings werden die genannten Ausbauziele mit Blick auf unsere Klimaziele nicht reichen. Bei der Umsetzung der Wasserstoffstrategie muss auf die Ausbauziele ein besonderes Augenmerk gelegt und entsprechende Instrumente und weitere Maßnahmen entwickelt werden. Hieran müssen Politik und Stakeholder gemeinsam arbeiten. ||

HZwei: Herr Kuhlmann, herzlichen Dank!



Von uns
erfunden.
Mit Ihnen
gemeinsam
neu definiert.

Wir haben die Kategorie der Ionenaustauschmembranen erfunden. Jetzt revolutionieren wir die Brennstoffzelle. Dank der Nafion™ Ionenaustauschmembranen und Dispersionen steigern Sie Produktivität und Leistungsfähigkeit der aktuellsten Designs durch maßgeschneiderte Lösungen. **Die Zukunft kann beginnen. Sind Sie dabei?**

nafion.com

 **Nafion™**