

Auf dem Weg in die Wasserstoffwirtschaft

Status quo und die nächsten Schritte zur flächendeckenden Nutzung von Wasserstoff

In Zukunft soll Wasserstoff ein wichtiger Bestandteil für ein nachhaltigeres Deutschland werden. Bis zu 10 GW Elektrolysekapazität sollen bis Ende des Jahrzehnts in Deutschland aufgebaut werden. Mit dem Wasserstoffkernnetz soll das Gas zu einem flächendeckenden Energieträger werden. Gleichzeitig testet die Industrie die Nutzung von Wasserstoff zur Produktion. Ein mögliches Anwendungsfeld: grüner Stahl, bei dem Wasserstoff die Rolle des Reaktanten einnimmt. Die Grundlage für eine Wasserstoffwirtschaft und die angedachten Anwendungen legen Forschung und Entwicklung neuer und innovativer Methoden zur Gewinnung, zum Transport und zur Verarbeitung des Gases.

Wasserstoff zeigt grundsätzlich großes Potenzial und kann als Reaktant und als Energieträger fungieren. Anwendung kann Wasserstoff (H₂) perspektivisch in der Industrie, im Verkehr und der Energieversorgung finden. So bietet Wasserstoff etwa der Stahlindustrie eine große Chance, grüner zu werden und auf Kohle zu verzichten. Insbesondere für die Primärstahlerzeugung könnten die Erzeuger einen großen Teil an CO₂-Emissionen einsparen. Sie könnte so eine Pilotindustrie für die Anwendung von grünem Wasserstoff werden. Während H₂ für die Stahlproduzenten als Reaktant fungiert, kann das Gas als Energieträger auch die Versorgung nachhaltiger gestal-



Jens Eichler,
3M

ten: Mit dem Wasserstoffkernnetz soll das Gas zu einem wichtigen Teil einer grünen Energieinfrastruktur in Deutschland werden.

Wasserstoff in der Anwendung – Potenziale und Herausforderungen

Um diese Potenziale für Industrie und Versorgung zu heben, ist es essenziell, dass Angebot und Nachfrage weiter steigen. Auf Angebotsseite müssen



ZUR PERSON

Jens Eichler verantwortet seit Anfang 2024 als Hydrogen Technology & Business Architect die Aktivitäten von 3M zur Lösung der Herausforderungen bei der Applikation von Wasserstoff. Eichler studierte Materialwissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt und promovierte 2004. Nach einem Aufenthalt am Indian Institute of Science in Bangalore begann er seine Berufslaufbahn in der Entwicklung bei ESK Ceramics, wo er von 2007 bis 2014 Direktor Forschung & Entwicklung war. Parallel war er Lehrbeauftragter an der University of Applied Sciences Kempten. In den letzten zehn Jahren hat Eichler bei 3M die Technologieplattformen Additive Fertigung und Thermisches Management mitgestaltet.

wir weiter auf eine Serienfertigung von Elektrolyseuren hinarbeiten. Gleichzeitig müssen die Nachfrage steigen und Wasserstoffanwendungen weiter skaliert werden, sodass umgekehrt das Angebot kommerziell nachhaltig weiter zunehmen kann. Für diesen gegenseitigen Anstieg sind Impulse wichtig: Das Wasserstoffkernnetz kann einen solchen Impuls für eine größere Nachfrage für H₂ als Energieträger geben, wenn bereits kommandes Jahr erste Abschnitte betrieben werden sollen.

Grundlage für eine Wasserstoffwirtschaft: polymere Materialien

So unterschiedlich Wasserstoff genutzt werden kann, so unterschiedlich sind auch die dahinterliegenden Prozesse und so vielfältig sind auch die Materialien, die für eine Anwendung benötigt werden. Aus materialwissenschaftlicher Sicht sind es vor allem drei Kriterien, die entscheidend sind: Sind Materialien für die Wasserstoffspezifika, die Anwendungen und die Verarbeitung in hoher Skalierung kompatibel?

Zunächst müssen Materialien mit H₂ und seinen Spezifikationen selbst zusammenpassen. Wichtig ist eine möglichst geringe Permeation. Es sollte auch möglichst wenig Wasserstoff durch den Festkörper diffundieren. Bei Silikonen ist die Wasserstoffpermeation dabei materialbedingt höher als z.B. bei Epoxiden. Eine weitere wichtige wasserstoffspezi-

fische Eigenschaft von Materialien ist die Verhinderung des Blistering: Durch Änderungen des Drucks können Blasen entstehen. Diese können zu H₂-induzierten Rissen führen, die das unpassende Material beschädigen können. Zuletzt ist noch zu beachten, dass Bestandteile der Polymerwerkstoffe nicht die Prozesse – etwa durch Vergiftung der Katalysatoren – negativ beeinflussen.

Wasserstoff soll vielfältig zur Anwendung kommen. Dadurch sind auch die Kriterien für die Materialien sehr unterschiedlich. Je nachdem

ton-Exchange-Elektrolysezelle stark saure Bedingungen vorliegen.

Essenziell für eine Wasserstoffwirtschaft ist die Skalierung. Daher müssen sich die Materialien für die Verarbeitung in Serienfertigung eignen. Sie müssen also in ihrer Beschaffenheit in einer hohen Frequenz verarbeitet werden können. Da Wasserstoff in Zukunft sowohl in der Energieversorgung als auch in der Produktion zum Einsatz kommen soll, ist die Skalierung in der Produktion von Elektrolyseuren und weiteren Produktionsanlagen besonders relevant.

Wasserstoff zeigt großes Potenzial und kann als Reaktant und als Energieträger fungieren.

ob H₂ z.B. in einer Druckgasflasche mit 700 bar oder einer Niedrigtemperaturbrennstoffzelle zum Einsatz kommt, müssen die benötigten Materialien sehr unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Grundsätzlich sollten bei der Anwendung die folgenden drei Kriterien berücksichtigt werden: der pH-Wert der Lösung, der Druck und die Temperatur, mit der die Stoffe in der Anwendung in Kontakt kommen. So kann z.B. der pH-Wert bei der alkalischen Wasserelektrolyse in einer konzentrierten Kaliumhydroxidlösung stark im basischen Bereich liegen, während im Betrieb einer Pro-

Partner für die Anwendung von Wasserstoff

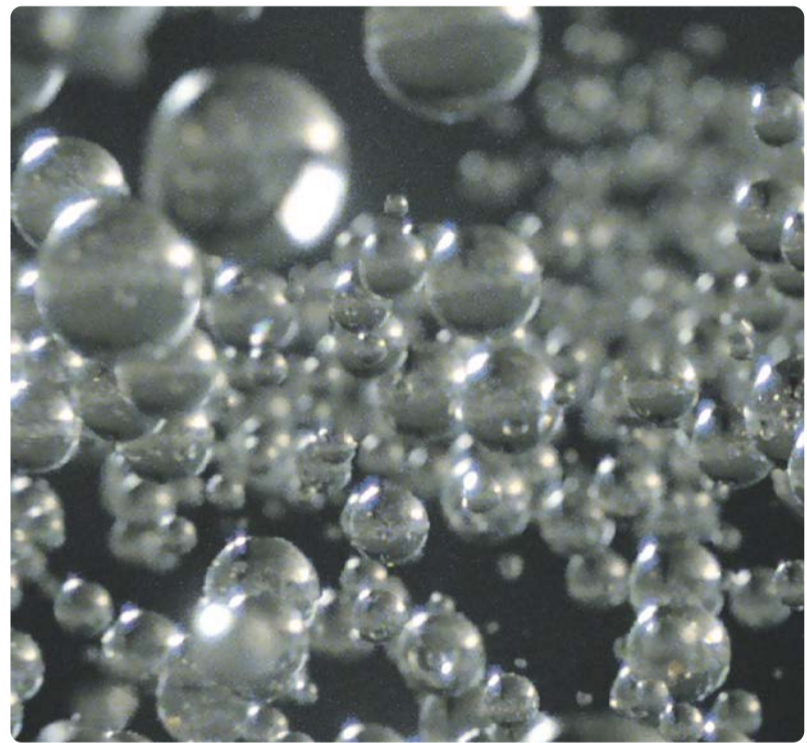
Wasserstoff zeigt großes Potenzial für die Wirtschaft und Infrastruktur der Zukunft. Wichtig ist nun, weiter skalierbare Anwendungen zu finden und eine Serienfertigung zu erreichen. Gleichzeitig können die Verarbeitung und Anwendung von H₂ einige Herausforderungen bergen, die individuell adressiert werden müssen. Hier kann ein Partner wie 3M mit Erfahrung in der Materialwissenschaft wichtige Impulse geben und Unterstützung leisten – z.B. bei der Lagerung von Wasserstoff:

H₂ wird normalerweise unterhalb seines Siedepunkts (d.h. -253 °C für flüssigen Wasserstoff) in doppelwandigen Tanks und einem ringförmigen Raum, der mit Isoliermaterial gefüllt ist, gelagert. In diesem Zwischenraum kommen Glashohlkugeln von 3M zum Einsatz. Sie verbessern die thermische Isolation der Tanks durch das Blockieren der Wärmestrahlung und reduzieren damit das Verdunsten des Wasserstoffs. Eine einzelne Kugel ist dabei deutlich kleiner als die Spitze eines Streichholzes. Die Kugeln weisen eine konstruierte sphärische Glasform auf und verfügen über eine geringe Wärmeleitfähigkeit und ein hohes Verhältnis von Festigkeit zu Dichte. So reduzieren sie Verdampfungsemissionen aus Flüssigwasserstofflagertanks.

Der übergreifende Bereich Klimatechnologie und Wasserstoff im Speziellen sind wichtige Fokusthemen für 3M. Mit dem Ziel, individuelle Lösungen im Bereich Wasserstoff zu finden, betrachtet der Multitechnologiekonzern das benötigte Design und die Einsatzbedingungen und wählt auf der Basis des Verarbeitungsprozesses die passenden Werkstoffe aus. So unterstützt 3M den Weg hin zu einer Wasserstoffwirtschaft und einer nachhaltigen Zukunft.

Jens Eichler, Hydrogen Technology and Business Architect, 3M, Neuss

■ jeichler@mmm.com
■ www.3mdeutschland.de



Mit Blick auf die künftige Wasserstoffwirtschaft gewinnen der wirtschaftliche Transport und die Speicherung dieses Energieträgers zunehmend an Bedeutung. 3M Glass Bubbles als Isoliermaterial in Flüssigwasserstofflagertanks führen zu einer signifikanten Reduzierung der Boil-off-Rate und können einen nachhaltigen Beitrag bei der globalen Umstellung von fossilen Brennstoffen auf Wasserstoff als Energieträger leisten.

Das richtige Wissen für ein erlesenes Fest



2024. 288 Seiten.
Gebunden. € 29,99
ISBN: 978-3-527-51193-8

Das Buch bietet die grundlegende Unterstützung, die Frauen brauchen, um zu investieren, ihr Vermögen zu vermehren und die Maßnahmen zu ergreifen, um ihr Vermögen mit ihren Werten in Einklang zu bringen.



2024. 272 Seiten.
Gebunden. € 24,99
ISBN: 978-3-527-51192-1

Das Buch zeigt die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für die Führungskräfte hybrider Teams auf und bietet Inspiration und konkrete Hilfestellung für den eigenen Führungserfolg.



2024. 320 Seiten.
Gebunden. € 26,99
ISBN: 978-3-527-51202-7

Michael Hampel weiß, dass es auch Unternehmen gibt, bei denen die Arbeitskräfte Schlange stehen. Es sind diejenigen, die mit Führungsexzellenz und außergewöhnlichen Rahmenbedingungen kommen.



2024. 240 Seiten.
Gebunden. € 29,99
ISBN: 978-3-527-51205-8

Unternehmer stehen vor wichtigen Entscheidungen, denn KI wird die Grundlage für das Business der Zukunft. Die KI-Experten Schwartz und Geisert liefern Strategien und Impulse für die Zukunft.



2014. 186 Seiten.
Gebunden. € 21,99
ISBN: 978-3-527-50799-3

Patrick Lencioni begibt sich in die faszinierende und komplexe Welt von Teams. Er identifiziert die fünf Dysfunktionen, die oft dazu führen, dass Teams scheitern, und stellt umsetzbare Schritte vor, um sie zu beheben.



2013. 136 Seiten.
Broschur. € 14,99
ISBN: 978-3-527-50741-2

The Oatmeal, der Meister des entlarvenden Humors, hat eine urkomische und geistreiche Comicsammlung geschaffen, die darüber aufklärt, was Katzen wirklich wollen: die Weltherrschaft



Eigentümerwechsel am Pharma- und Biotechstandort im niederösterreichischen Orth

Infrareal übernimmt Standort von Takeda



Die Infrareal Holding plant, den Pharma- und Biotechstandort von Takeda im niederösterreichischen Orth an der Donau, rund 30 km östlich von Wien, zu übernehmen. Neben Takeda ist auch Pfizer an dem Standort tätig.

Infrareal übernimmt von Takeda das 24 ha große Grundstück samt Gebäuden, Infrastruktureinrichtungen und einige pharmazeutischen Produktionsanlagen. Die Betreibergesellschaft wird über die Tochter Pharmapark Orth Management für alle Standortdienstleistungen zuständig sein. Dazu gehören Leistungen wie die Medienversorgung, die Entsorgung, weitere Infrastruktur- und Engineering-Leistungen

sowie die Standortentwicklung. Mit der geplanten Übernahme setzt Infrareal die Strategie um, einer der führenden Betreiber von Pharma- und Biotechstandorten im deutschsprachigen Raum zu werden. Dazu sollen in Orth auch die vorhandenen Freiflächen entwickelt und vermarktet werden, um weiteres Wachstum zu generieren.

Die Anlagen und Infrastruktur des Pharmaparks mit seinen hochqualifizierten Mitarbeitenden sowie die Nähe zum Flughafen Wien und zur österreichischen Hauptstadt prädestinieren Orth als attraktiven Standort für international tätige Unternehmen der biopharmazeutischen Industrie. (op)

Diese und viele weitere erlesene Geschenkkideen finden Sie überall, wo es Bücher gibt!

WILEY