

Ein Molekül macht Karriere

Ein altes Konzept wird zum Heilsbringer: Als grüner Energieträger soll Wasserstoff Branchen wie Stahl oder Chemie klimaneutral machen und unsere Wirtschaft revolutionieren. Stehen wir vor einer neuen Energiewende?

K. Knitterscheidt, K. Kort, M. Kölling, K. Stratmann, K. Witsch Salzgitter, Washington, Tokio, Berlin, Düsseldorf

Wer den US-Ökonomen Jeremy Rifkin besucht, ist anfangs wenig beeindruckt. Sein Arbeitsplatz befindet sich in einem gesichtslosen Bürokomplex in Bethesda, einem Vorort von Washington, außer Sichtweite des Weißen Hauses und anderer Symbole der Macht. Dass Rifkin Einfluss besitzt, zeigt sich erst beim Eintritt ins Büro. An den Wänden hängen Fotos von ihm mit Angela Merkel, dem ehemaligen EU-Kommissionspräsidenten José Manuel Barroso oder dem chinesischen Premierminister Li Keqiang, den er berät.

Rifkin bittet im gut sitzenden Anzug zum Gespräch. Der Amerikaner verströmt die Aura eines großbürgerlichen Intellektuellen, er verzichtet zwar auf die Krawatte, aber nicht auf das Einstecktuch. Ganze 21 Bücher hat er geschrieben, darunter den Bestseller "Third Industrial Revolution" oder "Die Wasserstoffwirtschaft". Darin malte er bereits 2002 das Bild einer Gesellschaft, in der jeder mit seinen Solarpaneelen auf dem Dach per Elektrolyse Wasserstoff herstellen und in ein weltweites Netz einspeisen kann. "Die Wasserstoffwirtschaft ist da", ist Rifkin heute so überzeugt wie damals vor 18 Jahren beim Erscheinen des Buchs.

Doch was ist dran an der Geschichte vom Wunder-Wasserstoff, die Hoffnung auf saubere und beliebig verfügbare Energie? Schon 1874 fantasierte Jules Verne in seinem Roman "Die geheimnisvolle Insel" über "Wasser als Kohle der Zukunft". Das Verfahren dahinter kennt jeder Schüler: Elektrischer Strom fließt über Elektroden in einen Tank voll Wasser, zerlegt das H_2O in seine Elemente Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff lässt sich in Brennstoffzellen anschließend wieder zu Strom machen, zu Methan zum Heizen veredeln oder in Treibstoffe für Flugzeuge oder Schiffe verwandeln.

Im Unterschied zum Strom aus Leitungen und Batterien wären der Energieträger Wasserstoff und seine Derivate stets dort verfügbar, wo sie gebraucht werden - und das in einer ausreichend hohen Energiedichte.

Bislang hat das Verfahren "Power to X" - die Umwandlung von Strom in andere Energieträger - nicht die Labors und Versuchsanlagen verlassen. Doch befeuert es bereits heftig die Fantasie der deutschen Politik und Wirtschaft. Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier gab vor wenigen Tagen einen Entwurf der "Nationalen Wasserstoffstrategie" in die Ressortabstimmung. Erst vor wenigen Tagen stellte die Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas den Plan für ein 5 900 Kilometer langes Wasserstoffnetz in Deutschland vor. Anleger brennen für das Thema, bestes Beispiel sind die Rekordkurse von Anbietern wie Ballard Power (siehe Seite 43).

Warum sollte Rifkin heute besser mit seiner Prognose liegen als vor 18 Jahren? Der US-Ökonom hat keine schlechte Antwort parat: Klimawandel. Durch gesetzliche Emissionsauflagen und ehrgeizige Klimapläne wird der Einsatz von fossilen Brennstoffen in den kommenden Jahrzehnten immer schwieriger und teurer. Wichtige Industrien mit hohem CO_2 -Ausstoß wie Stahl und Chemie stehen vor großen Problemen. Die Lösung könnte Wasserstoff sein. Allerdings werden riesige Strommengen benötigt, um ihn herzustellen. Der Nachteil relativiert sich, wenn man Strom aus Windrädern oder Solarpaneelen nutzt, um sogenannten grünen Wasserstoff zu gewinnen - im Unterschied zu anderen Herstellungsverfahren, bei denen der Wasserstoff mit konventionell erzeugtem Strom gewonnen wird. "Die Zukunft gehört allein grünem Wasserstoff", sagt Bundesforschungsministerin Anja Karliczek in einer Diskussion mit Deutschlands renommiertestem Wasserstoff-Experten Robert Schlögl. "Sie können damit Milliarden scheffeln", ist sich der Chemiker sicher. Für ihn verbirgt sich "hinter dem Wasserstoffthema die größte Gelddruckmaschinerie - das ist so viel wie Öl und Gas zusammen" (siehe Interview auf Seite 46).

Es herrscht Aufbruchstimmung in Sachen Wasserstoff. Nach einer neuen Studie der Unternehmensberatung McKinsey im Auftrag des Hydrogen Council könnten die Kosten von Wasserstoff in zehn Jahren um bis zu 50 Prozent fallen. Mit Investitionen von 70 Milliarden Dollar würde Wasserstoff in zahlreichen Anwendungen konkurrenzfähig zu konventionellen Energieträgern (siehe Grafik auf Seite 43).

Deutlich wird dabei allerdings: Wasserstoff hat vor allem in energieintensiven Anwendungen eine Zukunft. Anders als häufig angenommen stehen im Vordergrund nicht Pkws, in denen eine mit Wasserstoff befeuerte Brennstoffzelle für Vortrieb sorgt, sondern Anwendungen in Stahlwerken, Raffinerien oder im Gütertransport. Je höher die Energieanforderung, desto mehr zahlen sich die Vorteile von Wasserstoff gegenüber dem Strom aus Steckdose oder Batterie aus.

Die Grenze dürfte beim Lkw verlaufen: Dort entwickeln Hersteller wie Tesla elektrische Lastwagen, die allerdings aufgrund der nötigen Batteriegröße noch lange nicht als ausgereift gelten. Erst am gestrigen Donnerstag gab Nutzfahrzeughersteller CNH

bekannt, neue Laster mit dem Namen "Nikola Tre" in Ulm zu bauen. 2023 will der Konzern einen der ersten Brennstoffzellen-Lkws auf den Markt bringen. "Die zunehmende Verschärfung der Emissionsvorschriften und die Sensibilisierung für den Klimawandel verlangen nach alternativen Antriebssystemen", sagte der Vorstandsvorsitzende von CNH, Hubertus Mühlhäuser. Einer der Gründe, sich für den Standort Ulm zu entscheiden: die neue Wasserstoffstrategie der Bundesregierung.

Bei allen Hoffungszeichen, dem ganz großen Durchbruch der Wasserstoffwirtschaft stehen erhebliche Hindernisse im Weg. "Worüber keiner spricht: nämlich die Kosten für die Herstellung und den Aufbau der Infrastruktur", sagt Brigitte Knopf Generalsekretärin vom Forschungsinstitut Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC). Allein die Chemiebranche müsste laut einer Studie der Chemievereinigung VCI rund 45 Milliarden Euro investieren, um bis 2050 Klimaneutralität bei der Herstellung von nur sechs untersuchten Standardprodukten zu erreichen. Auch die finanziellen Herausforderungen für die Stahlindustrie sind enorm.

Klimaneutrale Chemieprodukte und Stahlerzeugnisse werden deutlich teurer sein als konventionelle Produkte. Dieser Wettbewerbsnachteil muss ausgeglichen werden, sonst können europäische Unternehmen auf den Weltmärkten einpacken. Die EU-Kommission denkt bereits über eine CO₂ - Grenzaufgabe nach, eine Art Schutzzoll für klimaneutral erzeugte Produkte. Doch sind solche Regelungen kaum mit den Vorgaben der Welthandelsorganisation zu vereinbaren, grüner Wasserstoff könnte im Extremfall neue Handelskriege auslösen.

/// Hoffnungsträger Stahl // .

Die Anlage könnte unscheinbarer kaum sein. Zwischen hohen Hochöfen, dem werkseigenen Kraftwerk und den Walzwerken gehen die beiden kleinen blaugrauen Standardcontainer geradezu unter. Doch ist es der bislang größte "Hochtemperatur-Elektrolyseur" der Welt. Aus Wasserdampf und Strom stellt die Anlage in Salzgitter hochreinen Wasserstoff her. Mit ihm will der Konzern Salzgitter innerhalb der nächsten Jahrzehnte die Kohle in seiner Stahlproduktion ersetzen.

Auch Thyssen-Krupp, die saarländische Stahlindustrie und der weltgrößte Stahlkocher Arcelor-Mittal arbeiten an ähnlichen Projekten. Die Klimaziele der EU lassen ihnen keine andere Wahl. Bislang wird ein Gemisch aus Eisenerz und Kohlekoks im Hochofen zu Roheisen verfeuert. Generationen von Metallurgen haben das Verfahren optimiert. Doch die gewaltigen CO₂ - Emissionen lassen sich dabei nicht beseitigen. Nimmt man hingegen Wasserstoff statt Kohle als Brennstoff, entsteht kein CO₂ als Abfallprodukt, sondern H₂O - also reines Wasser.

"Wir brauchen grüne **Energie**", sagte Salzgitter-Chef Heinz Jörg Fuhrmann vor wenigen Tagen auf der Handelsblatt-Jahrestagung "Zukunft Stahl" in Düsseldorf und verkündete, gleich noch einen zweiten Elektrolyseur in Salzgitter zu bauen. "Um wirklich umzusteigen, brauchen wir Planungssicherheit", forderte Tim Hartmann, Chef der saarländischen Stahlgruppe SHS.

Es geht um viel Geld. Allein Thyssen-Krupp muss bis 2050 rund zehn Milliarden Euro investieren. Für die gesamte Branche rechnet die Wirtschaftsvereinigung Stahl mit Kosten in gut dreifacher Höhe. Rund 12 000 Windräder bräuchte es darüber hinaus, um den hohen Strombedarf für die grüne Wasserstoffherzeugung zu decken. Vor allem bei Kunden in der Automobilindustrie herrscht ein strenges Preisdiktat. Und es scheint unklar, ob sie irgendwann dazu bereit sein werden, einen Aufpreis für den sogenannten "grünen" Stahl zu bezahlen.

Das Thema ist längst in der Traditionsbranche angekommen. Das macht auch der Besuch von Svenja Schulze auf der Handelsblatt-Stahltagung deutlich. Die Bundesumweltministerin hat die Bedeutung von grünem Wasserstoff für die Stahlindustrie erkannt - und will den Herstellern wie einigen anderen ausgewählten Industrien privilegierten Zugang zu dem Rohstoff verschaffen. "Priorität hat Wasserstoff für die Industrie", sagte die Ministerin.

Wie grün die Stahlbranche bereits denkt, zeigte sich an einem kleinen Schlagabtausch zwischen Schulze und Salzgitter-Chef Fuhrmann. "In keinem anderen Sektor lässt sich durch Elektrifizierung so effizient so viel CO₂ einsparen wie in der Stahlindustrie", warb der Manager. "Diese Rechnung können unsere hochbezahlten Ministerialbeamten auch einmal selbst anstellen." Das wisse sie ja, sagte Schulze, sie führe darüber Gespräche mit dem Wirtschaftsministerium. "Ich meine ja auch nicht Ihre Ministerialbeamten", versuchte Fuhrmann charmant zu beschwichtigen.

Wer durch den neuen Entwurf der "Nationalen Wasserstoffstrategie" von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier blättert, gewinnt den Eindruck: Wasserstoff ist ein Wundermittel. Er werde "unabdingbarer Grundstoff" verschiedener Prozesse in der Industrie, heißt es darin. Werde als "Basis für synthetische Kraft- und Brennstoffe" wichtige Beiträge zur CO₂ - Reduktion leisten. Gleichzeitig sei Wasserstoff "ein **Energiespeicher**, der angebotsorientiert und flexibel **erneuerbare Energien** speichern kann". Förderprogramme sollen sich auf stattliche Milliardenbeträge summieren. Es gibt so gut wie keinen Bereich, der nicht profitieren soll: Industrie, Mobilität, Wärmemarkt, internationaler Handel.

/// Signale aus Berlin // .

Die Karriere, die das Element mit der Ordnungszahl 1 im Periodensystem in den vergangenen Monaten gemacht hat, ist eng verknüpft mit den steigenden Ambitionen beim Klimaschutz. Bundeskanzlerin Angela Merkel verkündete im Frühjahr 2019 beim Petersberger Klimadialog, Deutschland strebe Klimaneutralität bis 2050 an. Zuvor wollte die Bundesrepublik ihre Treibhausgasemissionen bis 2050 im Vergleich zu 1990 lediglich "um 80 bis 95 Prozent" reduzieren. Zwischen dem ursprünglichen Plan und der nun angestrebten Klimaneutralität liegen Welten. Um das neue ambitionierte Ziel zu erreichen, genügt es nicht, Strom aus Kohlekraftwerken durch Strom aus Wind und Sonne zu ersetzen.

Der Druck, in neue, möglichst CO₂ - freie Verfahren zu investieren, ist deutlich gestiegen. Besonders betroffen sind **energieintensive** Branchen wie Stahl, Chemie oder auch Zement. Etwa ein Drittel ihrer Emissionen sind sogenannte Prozessemissionen, die bei konventioneller Produktion nicht zu vermeiden sind - weil zum Beispiel Kohle direkt im Hochofen verbrannt wird. "Der Austausch von älteren Bestandsanlagen durch effizientere Anlagen mit ebenfalls konventioneller Technologie ist mit dem Ziel einer klimaneutralen Industrie bis 2050 nicht vereinbar", heißt es in einer Studie vom Agora **Energiewende** und Wuppertal Institut.

Um die Klimaneutralität zu schaffen, setzen nicht nur klassische Industriebranchen auf Wasserstoff. Unabhängig voneinander planen die Stromübertragungsnetzbetreiber Amprion und Tennet jeweils gemeinsam mit Unternehmen der Gasbranche in Norddeutschland den Bau von Anlagen, in denen mittels überschüssigen Windstroms durch Elektrolyse grüner Wasserstoff im industriellen Maßstab produziert werden soll.

Die Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas will ein 5 900 Kilometer langes Netz aus Wasserstoffpipelines ermöglichen, das die künftigen Erzeugungszentren von Wasserstoff im Norden Deutschlands, wo der Wind besonders kräftig weht, mit den großen Abnehmern in den industriellen Ballungszentren im Westen und Süden verbinden soll. Das geplante Wasserstoffnetz basiert zu über 90 Prozent auf dem bereits bestehenden Erdgasnetz und kann kontinuierlich ausgebaut werden. Durch die Einspeisung von Wasserstoff ins Gasnetz könnte man den Ausbaubedarf fürs Stromnetz reduzieren. Das Gasnetz würde so zum Speicher für Windstrom. Überhaupt, so die Überlegung der Gasnetzbetreiber, könnte Wasserstoff den Fortbestand der Gasnetzinfrasturktur sichern. Denn der fossile **Energieträger** Erdgas wird zwar noch über Jahre im Wärmesektor und zur Stromerzeugung eine wichtige Rolle spielen, auf Dauer steht er dem Ziel der Klimaneutralität im Weg. Nicht nur in Deutschland, sondern überall auf der Welt. Und ganz besonders beim Wasserstoff-Pionier Japan.

/// Asien im Vorwärtsgang // .

Die Olympischen Spiele finden dieses Jahr in Tokio statt. Japan will das Sportereignis als Werbung für eine ganz besondere Technologie nutzen. In Hi-yoshi, einem Stadtteil von Yokohama, steht ein schlichter, grauer Kasten, vielleicht zwei Meter hoch. Es ist eine Art "Bonsai-Blockheizkraftwerk", sagt Norihiko Kawamura, der beim Technikkonzern Panasonic für das Brennstoffzellengeschäft zuständig ist. Beim Umbau des olympischen Athletendorfs in einen Wohnbezirk sollen sie für die Wohnungen Strom und heißes Wasser produzieren. "Ene-Farm" werden die Geräte genannt, die den Wasserstoff mithilfe von Erdgas erzeugen. Mehr als 300 000 Stück wurden seit 2009 bereits verkauft. Bis 2030 soll die Zahl der Miniheizkraftwerke auf 5,3 Millionen Stück steigen. "Das Geschäft ist komplett unabhängig von staatlichen Kaufhilfen", sagt Kawamura. Panasonic exportiert seine Technik bereits. So hat das Unternehmen zusammen mit dem Boilerhersteller Viessmann die "EneFarm" für den deutschen Markt angepasst.

Wasserstoff wird in Japan schon lange als **Energieträger** geschätzt. Marktforscher Fuji Keizai sagte 2019 voraus, dass sich der weltweite Markt für Brennstoffzellen von 2018 bis 2030 um das 23-Fache auf rund 40 Milliarden Euro ausdehnen könnte. Autos würden in dem Szenario mit etwas weniger als der Hälfte des Umsatzes das größte Segment sein, gefolgt von Brennstoffzellen für Nutzfahrzeuge, Züge und Schiffe, industrieller Nutzung und anderen Anwendungen.

Toyota will 100 Wasserstoffbusse bei den Sommerspielen fahren lassen und so für seine Brennstoffzellen werben. Am Busbahnhof der Tokio-Station sind die blauen Busse mit großen Buckeln auf dem Dach bereits zu sehen. Noch sind die Absatzzahlen sehr klein. Aber in den kommenden zwei Jahren will Toyota seine Produktionskapazität auf 30 000 Brennstoffzellen hochfahren.

Voriges Jahr testete Toyota Brennstoffzellen-Lastwagen im Hafen von Los Angeles. Auch Gabelstapler stehen auf dem Programm, Toyota Industries ist einer der größten Gabelstaplerhersteller der Welt. In der Produktion will Toyota Wasserstoff ebenfalls einsetzen. So arbeitet der Autobauer bereits an Hochöfen, die mit Wasserstoff arbeiten.

Wenn ein Land in Sachen Wasserstofftechnologie mit Japan mithalten kann, dann ist es Südkorea. Dort ist Autobauer Hyundai Motor der Pionier. Das Land will bis 2040 6,2 Millionen Autos und 41 000 Busse durch Brennstoffzellen antreiben. Zudem sollen Brennstoffzellenkraftwerke 15 Gigawatt Strom produzieren, etwa so viel wie 15 Atomreaktoren.

Auch in China gewinnt das Thema an Bedeutung. Im Februar 2018 wurde in Peking die "China Wasserstoff Allianz" gegründet. Treibende Kraft ist Wan Gang, früher sowohl Forschungsminister als auch Audi-Manager. "Wir müssen uns weiter in Richtung Brennstoffzelle bewegen", sagt Wan, der heute stellvertretender Vorsitzender des nationalen Beratungsgremiums für Politikgestaltung in China ist. China habe erhebliche Fortschritte bei Wasserstoff gemacht. Doch in Bezug auf die Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie und die Herstellung von Ausrüstungen für die Wasserstoff-**Energiewirtschaft** liege man noch weit hinter den Industrieländern zurück. Auch bei der Speicherung und dem Transport von Wasserstoff gebe es Defizite.

Das soll sich jedoch ändern. 2019 fand der Wasserstoff-Sektor zum ersten Mal Erwähnung im Arbeitsbericht der chinesischen Regierung, ein deutliches Signal an die Wirtschaft. Allein im ersten Halbjahr 2019 wurden laut dem Weißbuch der China Wasserstoffallianz 13 Milliarden Euro in den Sektor investiert. Wasserstoff soll bis 2050 zehn Prozent der chinesischen **Energieversorgung** ausmachen. Dabei soll der Anteil der erneuerbaren **Energien**, die zur Erzeugung beitragen, von den heutigen drei Prozent auf 70 Prozent bis 2050 angehoben werden.

Die Wasserstoff-Euphorie ist groß, in Deutschland wie in Asien. Doch ein Grundproblem von Wasserstoff wurde weltweit bislang nicht gelöst: Woher soll der ganze Strom kommen, um den **Energieträger** klimaneutral herzustellen?

/// Afrika als **Energiequelle** // .

Bei Nils Aldag steht das Telefon nicht still. Der Mitbegründer von Sunfire freut sich über die Aufmerksamkeit, aber sie wundert ihn schon. Seit zehn Jahren gibt es das kleine Unternehmen in der Nähe von Dresden - aber so viel Resonanz wie in den vergangenen Monaten hat Sunfire wohl noch nie bekommen. Mithilfe des Elektrolyseverfahrens stellt die Firma vom synthetischen Kraftstoff bis hin zum Methan-Ersatz Produkte her, für die man sonst Erdöl oder Erdgas braucht. Die sogenannten E-Fuels können ohne CO₂ - Ausstoß Flugzeuge fliegen oder Schiffe fahren lassen. Technisch sieht Aldag dabei keine Probleme. Die Herausforderung für ihn ist eine andere: Die laufenden Projekte von Sunfire sind in keiner Weise wirtschaftlich. "Strom ist in Deutschland einfach zu teuer." Wer heute Strom zur Produktion von grünem Wasserstoff verwendet, wird als normaler Stromverbraucher eingestuft und muss alle Netzentgelte und Abgaben zahlen - inklusive der EEG-Umlage. **Energie** aus erneuerbaren Quellen, die zur Produktion von Wasserstoff eingesetzt wird, müsse von einem Teil der Strompreislagen, etwa von der EEG-Umlage, befreit werden, fordert der 33-Jährige.

Allein die EEG-Umlage abzuschaffen wird das größte Problem einer Wasserstoffwirtschaft allerdings nicht lösen. Der Strombedarf ist einfach gigantisch. Beispiel Chemie, Deutschlands drittgrößte Industriebranche: Durch grünen Wasserstoff stiege der Strombedarf der Branche dramatisch an. Statt 54 Terawattstunden (TWh) pro Jahr würden die Unternehmen der Branche nach dem Umstieg auf Wasserstoff mehr als 600 TWh CO₂ - frei produzierten Strom benötigen, der Strombedarf erhöhte sich also um den Faktor elf. Zur Einordnung: Wind und Sonne tragen derzeit mit etwa 180 TWh pro Jahr zur Stromerzeugung bei. Allein die Chemieindustrie würde also dreimal mehr Strom benötigen, als Wind und Sonne derzeit insgesamt in Deutschland an Strom erzeugen. "Wenn das CO₂ - neutral geschehen soll, braucht es einen wesentlich stärkeren Ausbau der erneuerbaren **Energien**", sagt Knopf vom Forschungsinstitut MCC.

Wasserstoff-Fans sehen in dem riesigen Strombedarf kein Problem, sondern eine Chance - für arme Länder wie in Afrika. "Es gibt genug Sonne und genug Wind", sagt US-Ökonom Jeremy Rifkin. In Colorado habe eines der größten Stahlwerke der USA gerade angekündigt, dass es sein Werk komplett mit **Solarenergie** betreiben will. Das deutsche Forschungsministerium arbeitet an einem "Potenzialatlas", um herauszufinden, wo es auf der Erde die besten Voraussetzungen für die Produktion von grünem Wasserstoff gibt. Ganz oben in der Liste steht beispielsweise Ghana. "Wenn die Produzentenländer mit Wasserstoff Geld verdienen, steigert das dort sicher die wirtschaftliche und politische Stabilität", wirbt Forschungsministerin Karliczek.

Einige Fachleute warnen allerdings davor, sich auf Einfuhren zu verlassen. "Natürlich wird es Weltregionen geben, die in die Produktion von grünem Wasserstoff einsteigen. Aus deutscher Sicht wäre es aber leichtsinnig, die eigene Wasserstoffstrategie auf Import von grünem Wasserstoff aufzubauen", sagt Stephan Kohler, Aufsichtsratsvorsitzender von "Zukunft Erdgas", einem Verband der Erdgas-Branche: "Viele der grundsätzlich in Betracht kommenden Länder müssen sich erst selbst noch entwickeln." Außerdem, gibt Kohler zu bedenken, könnten sie auf die Idee kommen, eine eigene Industrieproduktion aufzubauen. "Sie würden den grünen Wasserstoff dann nicht exportieren, sondern für ihre eigene wirtschaftliche Weiterentwicklung nutzen." Soll heißen: Am Ende steht womöglich nicht nur das Solarkraftwerk mit angeschlossener Wasserstoffproduktion in Ghana, sondern das Stahlwerk gleich daneben.

Die Argumentation von Kohler ist nachvollziehbar. Seine Branche leidet schließlich beim Umbau auf grünen Wasserstoff. Geschickt wirbt sie für "blauen" statt "grünen" Wasserstoff. Ein Farbwechsel, der Milliarden wert ist.

/// Welcher Wasserstoff ist richtig? // .

Seit Monaten wirbt der norwegische **Energiekonzern** Equinor für seinen "blauen Wasserstoff", der mithilfe von Erdgas hergestellt wird. In der vergangenen Woche lud das Unternehmen, das mehrheitlich in Staatsbesitz ist, in die norwegische Botschaft in Berlin ein, um die Vorzüge seiner Technologie zu preisen. "Das Interesse der deutschen Industrie ist groß", sagt Equinor-Manager Steinar Eikaas, es gäbe Absichtserklärungen mit namhaften Konzernen wie Thyssen-Krupp und Heidelberg-Cement.

Das Besondere am blauen Wasserstoff: Das klimaschädliche Gas CO₂ soll bei der Herstellung abgeschieden und dauerhaft unterirdisch gespeichert werden. Ihr blauer Wasserstoff sei damit klimaneutral, sagen die Norweger und verweisen darauf, die Technologie seit über 20 Jahren zu praktizieren.

Der deutsche Gasnetzbetreiber Open Grid Europe treibt das Vorhaben gemeinsam mit Equinor voran. Gemeinsam propagieren sie den Aufbau einer Infrastruktur für blauen Wasserstoff. Unbestreitbarer Vorteil: Blauer Wasserstoff ist relativ schnell in großen Mengen verfügbar - und das zu niedrigeren Herstellungskosten als grüner Wasserstoff.

Das blaue Verfahren hat das Zeug, das Lager der Wasserstoff-Fans zu spalten. So akzeptiert US-Ökonom Rifkin nur grünen Wasserstoff. "Wir müssen dabei verdammt aufpassen: Die Ölkonzerne versuchen schon, sich in den Energiemix für Wasserstoff einzuschleichen. Das gilt übrigens auch für Erdgas. Damit hätten wir sogenannten grauen Wasserstoff. Das ist nicht akzeptabel." Und selbst in der Chemieindustrie, die ja großes Interesse daran hat, schnell und kostengünstig mit klimaneutralem Wasserstoff versorgt zu werden, gibt es Vorbehalte. "Blauen Wasserstoff sehe ich als Brücken- und Anschubtechnologie. Im Fokus muss aber die Entwicklung des grünen Wasserstoffs stehen. Wir sollten nicht die Chance vergeben, mittels grünen Wasserstoffs wirklich auf **erneuerbare Energie** umzusteigen und Ressourcen zu schonen", sagt Uwe Liebelt, Werksleiter des BASF-Standorts Ludwigshafen, des größten zusammenhängenden Chemieareals der Welt. Das werde "für die Industrie ein enormer Kraftakt, bei dem wir Unterstützung brauchen".

Laut MCC-Generalsekretärin Knopf könne blauer Wasserstoff allenfalls eine vorübergehende Rolle spielen. "Aber das

Problem mit Übergangsphasen ist, dass diese meistens viel zu lange dauern und man dann einen ‚lock-in‘ in eine CO₂ - intensive Infrastruktur hat, aus der man nicht mehr herauskommt." Das Bundeswirtschaftsministerium teilt solche Vorbehalte nicht. Im Entwurf der Wasserstoffstrategie wird blauer Wasserstoff ausdrücklich als Teil der Lösung angesehen.

/// "Wir müssen uns beeilen" // .

Es stellt sich das Henne-Ei-Problem: Grüner Wasserstoff hat keine Chance, weil er zu teuer ist. Zugleich ist grüner Wasserstoff so teuer, weil er nicht verwendet wird. Die Technologie lohnt sich nur, wenn sie in großem Stil zum Einsatz kommt. "Bei der Produktion von grünem Wasserstoff sind Skaleneffekte zu erwarten, wie wir sie bei der Photovoltaik und der Windkraft erlebt haben", sagt der SPD-Bundestagsabgeordnete Andreas Rimkus, der das Thema in der Große Koalition vorantreibt.

Zwischen den Zeilen in dem Bericht des Wirtschaftsministeriums zur "Nationalen Wasserstoffstrategie" ist die Bereitschaft herauszulesen, Barrieren großzügig aus dem Weg zu räumen. Den Grundgedanken hinter den 31 Punkten findet auch Sunfire-Gründer Aldag ansprechend, aber das Papier ist ihm immer noch viel zu vage. "Man versucht, überall ein bisschen zu machen, aber nichts so richtig fokussiert. Die Strategie ist nicht ambitioniert genug", kritisiert Aldag.

Kommt die Wasserstoffwirtschaft nun endlich in Fahrt, fast anderthalb Jahrhunderte nach Jules Vernes Vision? Kaum einer hat in dieser Sache mehr Geduld bewiesen als US-Ökonom Rifkin. Natürlich sei er manchmal ein wenig frustriert gewesen, und es wäre besser gewesen, wenn man früher angefangen hätte, sagt er. Aber er sei optimistisch, dass die Technologie nun vor dem Durchbruch steht.

Dabei müsse man den großen Wurf wagen: "Henry Ford hätte seine Autos nicht so günstig bauen können, wenn es nicht gleichzeitig die **Energieinfrastruktur** und die Eisenbahninfrastruktur gegeben hätte." Die neue Infrastruktur für die Wasserstoffwirtschaft müsse ebenfalls weite Teile der Wirtschaft umfassen. "Wir müssen einen Schritt weiter gehen, wenn wir Solar und **Windenergie** implementieren. Wir brauchen durch Elektrolyse hergestellten Wasserstoff für die Telekommunikation, für Versorger, für die Mobilität, Logistik und für die Gebäude, die Industrie und für die Rohstoffe und deren Weiterverarbeitung. Und wir brauchen digitale Netze für all diese Bereiche."

Das Thema liegt Rifkin immer noch im Blut. Zum Abschied verbindet er seine Hoffnung mit einer Warnung vor der zerstörerischen Kraft des Klimawandels: "Wir müssen uns beeilen. 2050 ist es zu spät." Mitarbeit: Sha Hua, Thomas Jahn
Kasten: ZITATE FAKTEN MEINUNGEN

70 Milliarden Dollar müssten bis 2030 etwa investiert werden, um Wasserstoff in zahlreichen Anwendungen konkurrenzfähig zu machen.

Quelle: McKinsey

Die Ölkonzerne versuchen schon, sich in den Energiemix für Wasserstoff einzuschleichen.

Jeremy Rifkin
US-Ökonom

Verschärfte Emissionsvorschriften verlangen nach alternativen Antriebssystemen .

Hubertus Mühlhäuser
Chef von CNH Industrial
Investitionen

Stromverbrauch: 600 Terawattstunden an Strom aus erneuerbaren Quellen würde allein die deutsche Chemiebranche jährlich benötigen, wenn sie nur mit grünem Wasserstoff arbeitet. Derzeit produziert Deutschland aber nur jährlich 180 Terawattstunden an Strom aus Wind und Sonne.

Quelle: Forschungsinstitut MCC

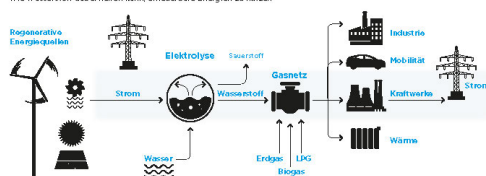
Dossier Hoffnung Wasserstoff

Für Premium-Nutzer Lesen Sie in unserem 33-seitigen PDF-Dossier, welche Wasserstoffprojekte in der Wirtschaft derzeit angestoßen werden. Download unter: www.handelsblatt.com/wasserstoff-dossier

Jahn, T.
Knitterscheidt, K.
Kölling, M.
Kort, K.
Sha Hua
Stratmann, K.
Witsch, K.

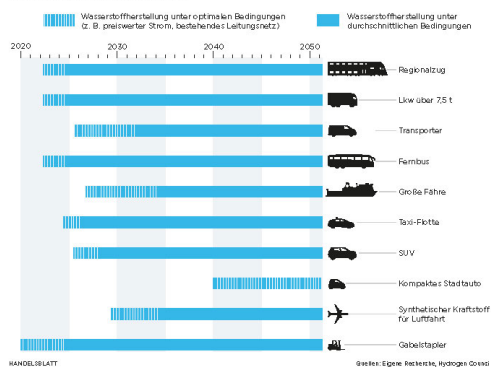
Aus Strom wird Kraftstoff

Wie Wasserstoff dabei helfen kann, erneuerbare Energien zu nutzen



Wann sich Wasserstoff wo rechnet

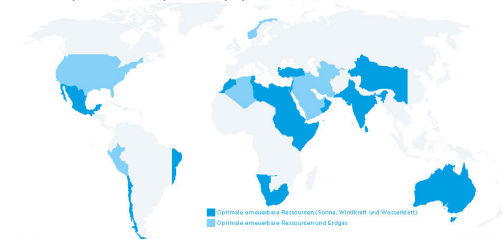
Kosteneffizienz von Wasserstoffanwendungen



Handelsblatt
Handelsblatt Nr. 027 vom 07.02.2020
© Handelsblatt Media Group GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.
Zum Erwerb weitergehender Rechte wenden Sie sich bitte an nutzungsrechte@hb.de.

Die Energiezentren der Zukunft

Welche Länder und Regionen die besten Voraussetzungen für die Herstellung von grünem Wasserstoff haben



Handelsblatt
Handelsblatt Nr. 027 vom 07.02.2020
© Handelsblatt Media Group GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.
Zum Erwerb weitergehender Rechte wenden Sie sich bitte an nutzungsrechte@hb.de.

Quelle:	Handelsblatt print: Nr. 027 vom 07.02.2020 Seite 040
Ressort:	Wochenende
Serie:	Energiequelle Wasserstoff (Handelsblatt-Beilage)
Branche:	ENE-01 Alternative Energie B
Börsensegment:	ICB0537 nikkei sdax mdax nikkei
Dokumentnummer:	E0E01DB8-C6BD-4F29-AD13-ABB4B9298983

Dauerhafte Adresse des Dokuments:

https://www.wiso-net.de/document/HB_E0E01DB8-C6BD-4F29-AD13-ABB4B9298983%7CHBPM_E0E01DB8-C6BD-4F29-AD13-ABB4B9298983

Alle Rechte vorbehalten: (c) Handelsblatt GmbH

GENIOS © GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH