

BILFINGER

now!

we create

Energieinseln:
Welche Potenziale
bietet die Nordsee?

we care

Power-to-Gas:
So wird aus Windkraft
grünes Methan

H₂

we can

WASSERSTOFF MARSCH!

Wie die Industrie von den Vorteilen der
Zukunftstechnologie profitieren kann



BILFINGER

Mit Wasserstoff kann der Schritt zu einer komplett klimaneutralen Energieversorgung gelingen.

H₂

ENERGIEWENDE

ZUKUNFTS- TECHNOLOGIE WASSERSTOFF

Die Wasserstofftechnologie spielt eine Schlüsselrolle in der Energiewende. Bilfinger treibt diesen Zeitenwechsel mit integrierten Leistungen voran und hilft Industrieunternehmen dabei, ihre Anlagen und Prozesse auf die Energieversorgung der Zukunft auszurichten.

In seinem 1870 erschienenen Roman „Die geheimnisvolle Insel“ schrieb Jules Verne, dass das Wasser die Kohle der Zukunft sei. Und er prophezeite: Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Wasserstoff und Sauerstoff werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.

150 Jahre später scheint diese Vision Realität zu werden. Denn um die Energiewende zum Erfolg zu führen, könnte Wasserstoff eine zentrale Rolle spielen. Wasserstoff macht es möglich, Energie zu speichern und zu transportieren – und damit überall einzusetzen. Wird der Wasserstoff selbst mit Hilfe regenerativer Energie hergestellt („grüner Wasserstoff“), könnte so eine vollständig klimaneutrale Energieversorgung entstehen.

Zahlreiche Initiativen zur Förderung der Wasserstofftechnologie wurden daher in den vergangenen Jahren gestartet. Auch die Europäische Kommission hat auf Basis des European Green Deals eine Wasserstoffstrategie definiert, nachdem bereits einzelne Mitgliedsstaaten nationale Aktions- und Maßnahmenpläne erarbeitet haben. Die derzeitige Dynamik im Markt ist enorm.

Einer der wichtigsten Einsatzbereiche von Wasserstoff ist die Industrie: Bereits seit vielen Jahrzehnten wird er – allerdings überwiegend als grauer Wasserstoff – beispielsweise bei der Reformierung von Erdöl und der Herstellung von Ammoniak sowie Methanol eingesetzt. Gelingt es, den grauen Wasserstoff zukünftig durch grünen Wasserstoff zu ersetzen, könnten die heutigen CO₂-Emissionen bei diesen Prozessen drastisch gesenkt werden. Darüber hinaus könnte grüner Wasserstoff auch für eine klimaneutrale Herstellung von Stahl eingesetzt werden. Auch prozessbedingte Emissionen anderer Industrien, beispielsweise der Chemie- oder Zementindustrie, lassen sich mit Hilfe von grünem Wasserstoff dekarbonisieren.

Um die Wasserstofftechnologie mit all ihren Vorteilen nutzen zu können, müssen jedoch die bestehenden Infrastrukturen – sowohl bei den Energieversor-

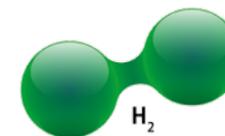
gern als auch bei den Energieverbrauchern – angepasst werden. Hierzu bietet Bilfinger seinen Kunden ein breites Spektrum an Leistungen: So unterstützt Bilfinger nicht nur bei der Herstellung von Wasserstoff, sondern auch bei der Lagerung und Lieferung bis hin zu seiner Nutzung. Eigens entwickelte Produkte und Dienstleistungen sorgen dafür, dass Wasserstoff industriell hergestellt, gespeichert, transportiert und am Einsatzort bereitgestellt werden kann.

„Als größter Industriedienstleister Europas können wir Leistungen entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette erbringen“, sagt Tom Blades, Vorstandsvorsitzender der Bilfinger SE. „Bereits heute sind wir in zahlreichen Projekten und Prozessen zur Nutzung von Wasserstoff eingebunden und erbringen für unsere Kunden Beratungs- und Engineeringleistungen, den Anlagenbau sowie Inspektions- und Instandhaltungsarbeiten. Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft. Wir werden daher künftig unser Leistungsspektrum in diesem Bereich weiter deutlich ausbauen.“

Zwischen der Wasserstofftechnologie und den Themenfeldern Erneuerbare Energie, Power-to-Gas, CO₂-Abscheidung und -Speicherung sowie vielen weiteren gibt es zahlreiche Überschneidungen. „Unser Ansatz ist es, unseren Kunden möglichst alles aus einer Hand zu bieten“, so Blades. „Daher sind unsere Aktivitäten rund um Wasserstoff in unser Leistungsspektrum ‚Energy Transition‘ eingebunden. So gewährleisten wir, dass stets integrierte, zukunftsweisende Lösungen für unsere Kunden entstehen.“

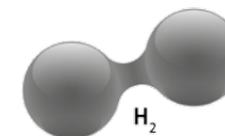
BYOND + Mehr erfahren

WASSERSTOFF – UND SEINE FARBEN



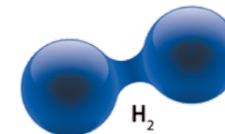
Grüner Wasserstoff:

Wird über Elektrolyse von Wasser mit Hilfe erneuerbarer Energien hergestellt (zurzeit ca. 4 % der Wasserstoffproduktion weltweit).



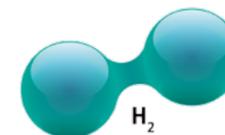
Grauer Wasserstoff:

Wird durch Dampfreformierung, partielle Oxidation oder Vergasung von fossilen Brennstoffen hergestellt (aktuell ca. 95% der gesamten Wasserstoffproduktion weltweit).



Blauer Wasserstoff:

Grauer Wasserstoff, bei dem die entstehenden CO₂-Emissionen abgetrennt und gespeichert werden.



Türkiser Wasserstoff:

Wird über thermische Spaltung von Methan hergestellt.



Ulrich Trebbe ist Leiter Vertrieb H₂ bei Bilfinger EMS

3
Fragen an ...
Ulrich
Trebbe

Herr Trebbe, welche Bedeutung wird grüner Wasserstoff Ihrer Meinung nach in Zukunft haben?

Grüner Wasserstoff wird in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen. Er wird eine wesentliche Säule sein, um unseren CO₂-Fußabdruck zu reduzieren, sowohl in industriellen Anwendungen als auch in unserem Alltag. Wir befinden uns aktuell erst am

Anfang dieser Entwicklung. Aber es gibt bereits Projekte, die im industriellen Maßstab einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen, leisten werden. In absehbarer Zeit wird Wasserstoff aus nicht fossilen Quellen ein alltäglicher Brennstoff sein, wie es heute Erdgas ist.

Wie kann Bilfinger seine Kunden in der Wasserstofftechnologie unterstützen?

Bilfinger begleitet Kunden schon heute in der Entscheidungsfindung zur Investition in grünen Wasserstoff. Bereits in frühen Phasen des Engineering können wir dabei helfen, die richtigen Technologien auszuwählen und in die Kundensysteme einzubinden. Nach der Investitionsentscheidung beglei-

ten wir unsere Kunden in der Ausführung oder übernehmen die volle Verantwortung für Turnkey-Projekte. Wir betreuen die Kunden auch nach der Inbetriebnahme und kümmern uns um die Wartung oder bei Bedarf um den Betrieb der Anlagen.

Worin sehen Sie hierbei die besondere Kompetenz von Bilfinger?

Bilfinger ist in vielen Ländern der Welt präsent und dadurch immer nah am Kunden. Das ist insbesondere für den langjährigen Betrieb der Anlagen erforderlich. Durch unsere umfangreichen Maintenance-Erfahrungen fließt bereits im Engineering wichtiges Know-how in das Anlagendesign ein. So können wir die Betriebskosten auf ein Minimum reduzieren. Darüber hinaus verstehen wir uns als Systemintegrator und binden die Wasserstoffherzeugung in bestehende Kundenanlagen ein.

WERTSCHÖPFUNGSKETTE WASSERSTOFF

Mit seinen Leistungen unterstützt Bilfinger entlang der gesamten Wertschöpfungskette: Von der Energiegewinnung zur Herstellung von Wasserstoff bis zu seiner Nutzung in den Bereichen Strom und Wärme, Industrie und synthetische Kraftstoffe.

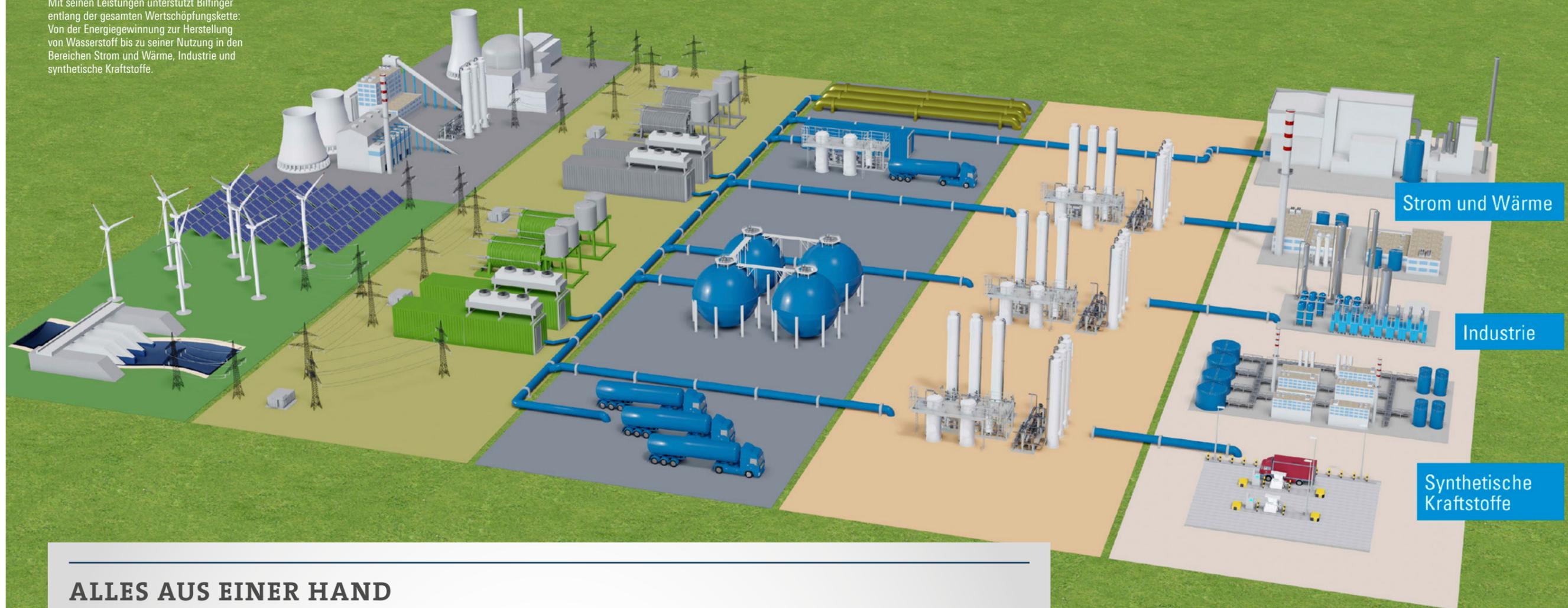
Gewinnung von Energie

Herstellung von Wasserstoff

Speicherung, Transport und Methanisierung

Aufreinigung und Trocknung

Nutzung



Strom und Wärme

Industrie

Synthetische Kraftstoffe

ALLES AUS EINER HAND

BERATUNG UND ENGINEERING

Von der Idee bis zum Basic Engineering: Bilfinger unterstützt Eigentümer von Produktionsanlagen, Gasnetz- und Speicherbetreibern sowie Nutzer von Wasserstoff bei der Planung, Entwicklung und Renditeberechnung entsprechender Anlagen. Das Leistungsspektrum umfasst Machbarkeitsstudien genauso wie das Conceptual und Basic Engineering. Ziel ist es, Interessen bestmöglich zu beraten, ihnen Alternativen aufzuzeigen und sie während der gesamten Zeit der Anlagenplanung zu begleiten.

ANLAGENBAU UND EPC-LEISTUNGEN

Ist die Entscheidung für die geplante Anlage oder Investition gefallen, bietet Bilfinger vollumfängliche EPC-Leistungen (Engineering, Procurement und Construction) zum Bau der Anlage an. Zu diesen zählen das Projektmanagement, die Detail-Planung, das Beschaffungswesen und die Fertigung sowie die Ausführung der Bau- und Montagearbeiten. Darüber hinaus übernimmt Bilfinger auch die Rolle des Systemintegrators. Kunden erhalten bei Bilfinger daher alle Leistungen aus einer Hand – bis zur schlüsselfertigen Übergabe.

INSTANDHALTUNG UND SERVICE

Ist die Anlage errichtet, gilt es, diese zu betreiben, zu warten und den Wirkungsgrad zu optimieren. Bilfinger erbringt sämtliche Maintenance- und Serviceleistungen: vom Betrieb der Anlage über einen Bereitschaftsdienst, der regelmäßigen Instandhaltung, Turnarounds und Kalibrierungen bis hin zur Optimierung der Anlage. Die führende Position von Bilfinger in diesem Markt gewährleistet modernste Methoden und Erkenntnisse.

TECHNOLOGIES

Durch langjährige und breite Erfahrung verfügt Bilfinger über gutes Prozess-Know-how. Sei es bei der Verdichtung von Gasen und Anlagenoptimierung, dem Reinigen von Gasen oder der Anlagensteuerung: Die Mitarbeiter kennen sich in unterschiedlichsten Verfahren aus und können Wirksamkeit und Effizienz von Komponenten sowie Prozessen bewerten – sowohl bei der Herstellung als auch beim Transport und der Speicherung bis hin zur industriellen Nutzung von Wasserstoff.

Illustration: Bilfinger



Unsere vielfältigen Erfahrungen in der Wasserstoff-Technologie machen uns zum idealen Partner für unsere Kunden.“

TOM BLADES, CEO BILFINGER

ERNEUERBARE ENERGIE

GRÜNER WASSERSTOFF VON DER NORDSEE

Bis 2050 soll Europa klimaneutral sein – so sieht es der European Green Deal vor. Das North Sea Energy Program erforscht, inwieweit Energieinseln in der Nordsee zu diesem Ziel beitragen können.

ANIMIERTES KONZEPT

DIE ENERGIEINSEL

Ihre Funktionsweise prägnant erklärt



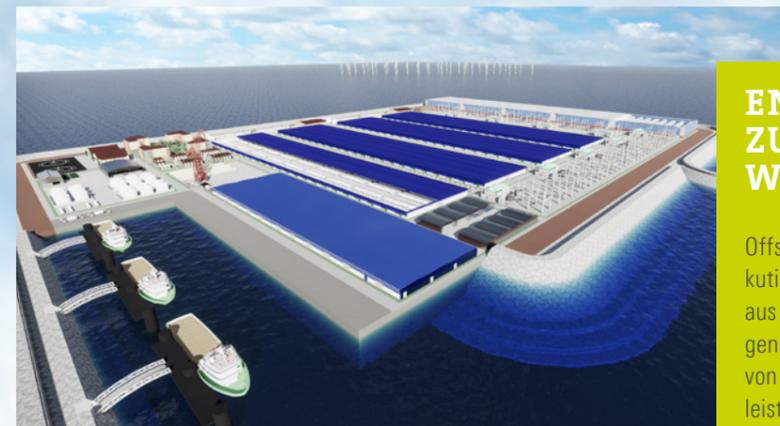
Wird unsere Energie zukünftig auf Energieinseln gewonnen? Wie könnten diese aussehen? Und welche Möglichkeiten bietet die Nordsee hierfür? Mit diesen Fragen beschäftigt sich die dritte Phase des North Sea Energy Program – eine Initiative von mehr als 30 Organisationen, Firmen und Forschungseinrichtungen der Nordsee-Anrainerstaaten.

„Energieinseln bieten faszinierende Möglichkeiten“, sagt René de Schutter von Bilfinger Tebodin. „Auf ihnen ließen sich mehrere Technologien zur Energieerzeugung und -speicherung ohne längere Transportwege – und damit Energieverluste – miteinander vereinen.“ So kann auf den Energieinseln beispielsweise der Strom aus benachbarten Offshore-Windkraftanlagen unmittelbar weiterverwertet und in Wasserstoff umgewandelt sowie Methanol oder Ammoniak hergestellt werden. Auch die Abscheidung und Speicherung von CO₂ in der Nordsee wäre mit Hilfe von Energieinseln denkbar.

GARANT FÜR HOHE WINDSTÄRKEN

Die Nordsee ist hierfür sehr gut geeignet“, so de Schutter. „Denn sie ist an vielen Stellen nicht sonderlich tief und gleichzeitig ein Garant für hohe Windstärken.“ Die Potenziale der Nordsee für eine integrierte Energiegewinnung und -versorgung haben René de Schutter und sein Team von Bilfinger Tebodin daher gemeinsam mit weiteren Unternehmen und Forschungseinrichtungen in einer Studie erforscht.

Im Rahmen dieser Studie konzipierte Bilfinger Tebodin auch entsprechende Anlagen zur großtechni-



Kurze Wege sind einer der großen Vorteile von Energieinseln. Die Nordsee ist ein optimaler Standort dafür.

schon Produktion von grünem Wasserstoff für insgesamt drei Energieinseln von 2 GW, 5 GW und 20 GW. Es wurden sechs verschiedene Größen von Wasserstoffproduktionsanlagen entwickelt. „Mit Anlagen dieser Größenordnung kämen wir dem Ziel der EU, bis 2050 klimaneutral zu werden, schon sehr nahe“, sagt de Schutter. „Und bis jetzt sind die erzielten Ergebnisse im Rahmen des North Sea Energy Program sehr ermutigend: Tatsächlich könnten Energieinseln ein wichtiger Bestandteil der Energieversorgung in der Zukunft sein.“

DAS NORTH SEA ENERGY PROGRAM

Bei der Gewinnung von erneuerbaren Energien spielt die Nordsee eine wichtige Rolle: Sie ist nicht nur ein möglicher Ort für Offshore-Windanlagen und unterirdische CO₂-Speicherplätze, ihr könnte auch bei der Herstellung von Wasserstoff eine große Bedeutung zukommen.

ENERGIEINSELN ZUR HERSTELLUNG VON WASSERSTOFF

Offshore-Energieinseln werden derzeit intensiv diskutiert: Denn wird der in der Nähe gewonnene Strom aus Windkraft direkt zur Herstellung von Wasserstoff genutzt, sind keine hohen Investitionen zur Verlegung von Seekabeln mit entsprechenden Übertragungsleistungen nötig. Stattdessen könnten die bestehenden Erdgas-Pipelines in der Nordsee zum Transport von Wasserstoff verwendet werden.

Um das Potenzial der Nordsee als integriertes Energiesystem zu ermitteln, wurde 2017 das North Sea Energy Program ins Leben gerufen. In diesem Programm arbeiten mehr als 30 Organisationen, Firmen und Forschungseinrichtungen zusammen. Mit zahlreichen Projekten und Studien sollen die Vorteile erforscht werden, die sich aus einer Verknüpfung von Windenergie, Wasserstoff und CO₂-Speicherung in der Nordsee ergeben. Darüber hinaus dient das öffentlich-private Forschungsprogramm dazu, innovative Konzepte in der Praxis zu erproben.

ERGEBNISSE UND STUDIEN

Weitere Informationen zum North Sea Energy Program finden Sie auf der Homepage der Initiative. Die Ergebnisse der Studie, an der Bilfinger maßgeblich beteiligt war, finden Sie hier.

BYOND + Mehr erfahren

Ihr Ansprechpartner

Charles Price
Global
Development
Director
Bilfinger SE

Mobil
+44 7802 595691

charles.price@
bilfinger.com

So könnten sie aussehen, die Energieinseln in der Nordsee. Durch die Nutzung unterschiedlicher Technologien zur Energieerzeugung und -speicherung können sie einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

POWER-TO-GAS

WIE GRÜNES METHAN BEI DER ENERGIEWENDE HILFT

Strom aus Sonne und Wind ist klimaneutral und in großen Mengen verfügbar – aber oft passt die Nachfrage vor Ort nicht zum produzierten Umfang. Eine Pilotanlage im brandenburgischen Falkenhagen soll die Speicherung des grünen Stroms ermöglichen. Bei der Steuerung und Überwachung der Anlage setzt der Betreiber auf das technologische Know-how von Bilfinger.

In der Region Prignitz im Nordosten Deutschlands stehen zahlreiche Windfarmen und Solarparks und liefern jede Menge grünen Strom. Doch es gibt vor Ort nur wenige industrielle Abnehmer und eine Einspeisung in die öffentlichen Netze ist aus Überlastungsgründen nicht immer möglich. Deshalb hat der Energiekonzern Uniper den Standort ausgewählt, um mit einer Pilotanlage die Speicherung und Übertragung von Windstrom zu erproben. Bilfinger unterstützte beim Bau der Power-to-Gas-Anlage und lieferte das Steuerungssystem sowie Datenspeicher. Außerdem verantwortete Bilfinger das Pipeline-Leckage-Überwachungssystem.

Bereits im ersten Betriebsjahr stellte die Pilotanlage mit Hilfe von Windkraft über Elektrolyse mehr als 2 Millionen kWh grünen Wasserstoff her. Eine 1,6 Kilometer lange Leitung sorgte für eine direkte Einspeisung des Wasserstoffs in das Ferngasnetz.

Die vielversprechenden Erfahrungen, die mit der Anlage gesammelt wurden, führten schließlich zu einem Folgeprojekt. Mittlerweile wird der hergestellte Wasserstoff mit Kohlendioxid aus einer Bio-Ethanol-Anlage versetzt und so in Methan, also synthetisches Erdgas, umgewandelt.



Die Stromspeicher der Zukunft: Energie aus Windkraft wird hier in Falkenhagen schon heute in grünen Wasserstoff umgewandelt.

Dadurch ist die Anlage in der Lage, jeden Tag bis zu 1.400 Kubikmeter synthetisches Methan zu produzieren. Dies entspricht einer Energiemenge von 14.500 kWh. Mit dieser könnten 200 mit Erdgas betriebene Fahrzeuge rund 150 Kilometer pro Tag fahren.

Der Vorteil von grünem Methan: Es kann im Vergleich zum reinen Wasserstoff dem Strom- und Wärmemarkt, der Industrie und auch dem Verkehrsbereich leichter zur Verfügung gestellt werden. Denn es lässt sich sicherer transportieren und speichern, da hierfür die bestehende Infrastruktur verwendet werden kann.

Der Ansatz von Bilfinger, alles aus einer Hand anzubieten, kommt bei Anlagen dieser Art in besonderer Weise zum Tragen: Viele Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff werden zunächst kompakt geplant und errichtet, um nach ihrer erfolgreichen Inbetriebnahme sukzessiv erweitert zu werden. So werden nach wenigen Jahren beispielsweise größere Gasbehandlungsanlagen, umfangreichere Rohrleitungssysteme und eine erweiterte Anlagensteuerung sowie Systemintegration benötigt. Bilfinger kann diese Leistungen alle in einem Paket anbieten.

DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT

WASSERSTOFF-HOCHDRUCKSPEICHER FÜR DIE FORSCHUNG

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) erforscht in Köln Gase für die Energietechnik – darunter auch Wasserstoff. In Hochdruckmischanlagen können verschiedene Gase vermischt werden, sodass interne und externe Partner aus der Luftfahrt- und Energietechnik Versuche unter realistischen Bedingungen durchführen können. Bei der Entwicklung der 300-bar-Wasserstoff-Hochdruckspeicher unterstützte Bilfinger das DLR. Dazu führte Bilfinger Machbarkeitsstudien durch, übernahm die Entwurfsplanung, das Behörden-Engineering sowie die Beschaffung der Materialien und verantwortete die Errichtung der Speicher.

Foto: Uniper; Icons: nounproject

BYOND + Mehr erfahren

BYOND + Mehr erfahren

REFERENZEN

GASUNIE

PILOTANLAGE HYSTOCK



Die 1-MW-Pilotanlage HyStock wandelt grüne Energie in Wasserstoff um. Die erste Power-to-Gas-Anlage von Gasunie in den Niederlanden dient der weiteren Entwicklung des Wasserstoffmarktes und der Erforschung neuer Technologien. Bilfinger steuerte zum Bau der Anlage die Systemintegration bei und war für die Hochspannungsstromversorgung der Protonenaustausch-Einheit verantwortlich. Auch die Planung und das Verlegen der Pipelines sowie der Wasserstoff-Rohrleitungen und Rohranhänger kamen von Bilfinger.

BYOND + Mehr erfahren

AIR LIQUIDE

MOBIL MIT WASSERSTOFF



Air Liquide hat in der Nähe von Rotterdam eine der ersten öffentlich zugänglichen Wasserstofftankstellen der Niederlande gebaut. Diese ist mit dem europäischen Wasserstoff-Pipeline-Netz von Air Liquide verbunden. Bilfinger übernahm das Engineering, koordinierte die Zulassung der Tankstelle gegenüber dem Ministerium für Infrastruktur und Umwelt und verantwortete die Errichtung der Tankstelle.

BYOND + Mehr erfahren

SIEMENS

TESTZENTRUM FÜR GASTURBINEN



In der Nähe von Berlin unterhält Siemens ein Brenner-Testzentrum für Gasturbinen. Ziel ist es, Verbrennungsvorgänge unter realistischen Einsatzbedingungen zu erforschen. Hierzu benötigte Siemens unter anderem einen kryogenen Energiespeicher für Wasserstoff. Bilfinger übernahm die Investitionsrechnung, das Vor-Basic-Engineering und das Behörden-Engineering.

BYOND + Mehr erfahren

Ihr Ansprechpartner

Massimo Pardocchi
Global Development Director
Projects & Key Account Manager

Mobil +49 172 4595593

massimo.pardocchi@
bilfinger.com

JETZT KONTAKT AUFNEHMEN!

www.bilfinger.com