

Ausbau auf 5 Gigawatt jährliche Fertigungskapazität: thyssenkrupp in allen drei Wasserstoff-Leitprojekten des BMBF vertreten

- **H₂Giga: thyssenkrupp treibt die Industrialisierung der alkalischen Wasserelektrolyse durch automatisierte Serienfertigung voran**
- **H₂Mare: thyssenkrupp erprobt die Offshore-Erzeugung von grünem Methanol und Ammoniak**
- **TransHyDE: thyssenkrupp testet Ammoniak-Cracking**

Mit den Wasserstoff-Leitprojekten, seiner bisher größten Forschungsinitiative zum Thema Energiewende, unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Deutschlands Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft. thyssenkrupp ist an allen drei Wasserstoff-Leitprojekten beteiligt und testet die industrielle Produktion, Nutzung und Systemintegration von grünem Wasserstoff. Innerhalb von vier Jahren wird thyssenkrupp so bis 2025 seine Technologieführerschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette grüner Chemikalien weiter ausbauen. Dabei geht es um die serienmäßige Herstellung großskaliger Wasser-Elektrolyseure (H₂Giga), die Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen, grünem Ammoniak, grünem Methanol und synthetischem Methan auf See (H₂Mare) sowie Transport- und Umwandlungstechnologien von Wasserstoff, wie das Ammoniak-Cracking (TransHyDE). Mit diesen Leitprojekten werden die Expertise für Wasserstofftechnologien in Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft deutschlandweit gebündelt und damit die Initialzündung für Entwicklung, Konzeption und Umsetzung von Wasserstofflösungen im industriellen Maßstab gegeben.

„Mit dem umfassenden Technologieportfolio für sowohl komplett grüne Wertschöpfungsketten als auch das Recycling von Emissionen in Kreislaufführung kann thyssenkrupp die gesamte Wertschöpfungskette für grüne Chemikalien abbilden,“ so Martina Merz, Vorstandsvorsitzende der thyssenkrupp AG. „Diese Stärke unseres innovationsgetriebenen Traditionsunternehmens mit der wissenschaftlichen Forschung in den Wasserstoff-Leitprojekten zusammenzubringen, ist das Erfolgsrezept für die Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie und um die deutsche Technologieführerschaft international konkurrenzfähig zu halten.“

Hochskalierung der Wasserelektrolyse auf eine automatisierte Gigawatt-Serienfertigung

Fast 8,5 Mio. Euro Fördergelder werden thyssenkrupp zur Erforschung und Entwicklung einer Großserienfertigung der alkalischen Wasserelektrolyse (AWE) vom BMBF bereitgestellt. Ziel ist es einerseits Skalierungseffekte zu nutzen und damit die Herstellungskosten senken zu können. Andererseits erlaubt eine Erweiterung der bisherigen Lieferkette von 1 Gigawatt (GW) Elektrolysezellen die Umsetzung größerer Projektvolumina, sodass jährlich mehrere Gigawatt-Projekte gleichzeitig realisiert werden können.

Martina Merz betont die Notwendigkeit dieser Forschungsinitiative: „Wir sehen in den letzten Monaten eine deutliche Verschiebung in den Projektgrößen in Richtung mehrerer hundert Megawatt bis Gigawatt, sodass eine großvolumige und automatisierte Serienfertigung bereits heute der Marktnachfrage entspricht. Für diese Größenordnungen ist ein einfaches Upscaling nicht machbar, sondern es müssen disruptive Ansätze angewendet werden, die im Rahmen dieses Projektes entwickelt und in einzelnen Schritten getestet und optimiert werden.“ So wird einerseits an einer komplett neuen Stack- und Zellentwicklung gearbeitet, um die nächste Technologie-Generation der alkalischen Elektrolyse zu entwickeln. Zusätzlich wird die für eine industrielle Serienfertigung notwendige Lieferkettenoptimierung angestrebt. Durch den Einsatz von Robotik und Automatisierung werden sowohl die Fertigung, als auch die Montage optimiert.

7. Oktober 2021
Seite 2/2

Das von thyssenkrupp geführte H₂Giga-Projekt „INSTALL AWE“ fokussiert sich auf die Industrialisierung der AWE, die heute die am weitesten entwickelte und eine marktreife Technologie ist und vor allem für großindustrielle Anwendungen eingesetzt wird. Das modulare und standardisierte 20 MW-Modul von thyssenkrupp ist zudem unter ökonomischen und Klimaschutzaspekten vorteilhaft. Im Gegensatz zur kompakten Bauweise bei PEM-Elektrolyseuren können mit der Single Element Technologie der AWE punktuelle Wartungsarbeiten an einzelnen Zellen vorgenommen werden anstatt den gesamten Stack austauschen zu müssen. Das schont Ressourcen und senkt die Betriebskosten. Wesentlich für diesen Ausbau zur automatisierten Serienproduktion ist die enge Zusammenarbeit mit dem Joint-Venture-Partner Industrie De Nora, einem weltweit anerkannten Spezialisten für Elektrochemie und Qualitätslieferanten für Zellfertigung und Beschichtung. Der vollständig integrierte Arbeitsablauf zwischen thyssenkrupp und De Nora, die bereits vorhandene 1 GW-Lieferkette für Wasserelektrolysezellen und die weltweiten Servicewerkstätten bilden die solide Basis für diesen nächsten Entwicklungsschritt. Dazu wird thyssenkrupp mit seinen langjährigen Partnern wie De Nora und Hoedtke GmbH & Co. KG zusammenarbeiten, aber auch auf neue Kooperationen bauen. Im H₂Giga-Innovationspool mit Institutionen, Hochschulen und kleinen spezialisierten Unternehmen der wissenschaftlich-technischen Kompetenz zum Thema Serienfertigung werden breiter aufgestellte Forschungs- und Entwicklungsthemen untersucht, die auch die eigene Entwicklung von thyssenkrupp vorantreiben soll.

Offshore-Ammoniak für Direktverschiffung

Im Leitprojekt H₂Mare soll die Produktion von Wasserstoff und nachgelagerten Produkten wie synthetischen Kraftstoffen, Methanol, Ammoniak und synthetischem Methan auf hoher See entwickelt werden. Die von thyssenkrupp bearbeiteten Power-to-X-Prozesse umfassen alle drei letztgenannten Produkte. Das Unternehmen erhält im H₂Mare-Projekt „PtX-Wind“ für die Entwicklung der Grundlagen bis zu einem Engineering eine Fördermenge von 780.000 Euro.

Als Spezialist für den chemischen Anlagenbau kann thyssenkrupp auf Basis seiner Wasserelektrolyse-Technologie verschiedene integrierte grüne Wertschöpfungsketten anbieten. Dazu gehören zum Beispiel Verfahren zur Herstellung von nachhaltigem Ammoniak, Methanol und synthetischem Erdgas (SNG). Zudem kann das Unternehmen seine umfangreichen Kenntnisse der Prozessoptimierung, des Technologie-Scale-ups, der Modularisierung sowie der Erfahrung

aus über 2500 Projekten einbringen. Die ganzheitliche Betrachtung der ausgewählten Anlagen- und Verfahrenskonzepte umfasst alle relevanten Forschungsfragen von Materialbewertungen über Betriebsmodi bis hin zu Sicherheits- und Umweltkonzepten.

7. Oktober 2021
Seite 3/3

Da Offshore-Windenergieanlagen deutlich mehr und regelmäßiger Strom als ihre Pendants an Land liefern, birgt die direkte Erzeugung von Wasserstoff und weiterer Power-to-X-Produkte ein großes Potenzial, da das neben Wasser benötigte CO₂ und Stickstoff direkt vor Ort aus der Luft gewonnen werden kann. Besonders die Erzeugung von grünem Ammoniak kann hier entscheidend sein, denn aufgrund der hohen Energiedichte und einfacheren Speichertechnik ist Ammoniak in einigen Anwendungen die günstigere Variante gegenüber Wasserstoff, beispielsweise als Kraftstoff für Schiffe. In Ländern mit hohem Potenzial zur Erzeugung von Wasserstoff aufgrund der guten Solar- und Windkraftversorgung, beispielsweise Australien oder Chile, ist grüner Ammoniak als zu exportierender Energieträger grünem Wasserstoff überlegen. Da Ammoniak verschifft wird, würden mit der direkten Offshore-Erzeugung durch die Kopplung von Windturbinen mit Elektrolyseuren Transportwege und damit Kosten gespart. Zudem sind durch die Offshore-Windparkgrößen größere Produktionsvolumina möglich, was wiederum die Absatzpreise verringert und grünes Ammoniak als Energieträger wettbewerbsfähiger macht.

Forschung zu Wasserstoff-Transportlösungen

Auch im dritten Leitprojekt TransHyDE ist thyssenkrupp beteiligt und betrachtet als assoziierter Partner das Potential des Ammoniak-Cracking-Verfahrens. Gerade auf lange Distanzen ist der Transport von Ammoniak als Wasserstoffträger rentabler. Nach dem Transport von grünem Ammoniak und der Rückumwandlung von flüssigem Ammoniak in seine Bestandteile Wasserstoff und Stickstoff an Orten, an denen Wasserstoff benötigt wird, kann der so erzeugte Wasserstoff einer direkten Nutzung zugeführt werden. Als mögliche Anwendungen gelten z.B. der Einsatz in Stahlwerken, als grüner Feed für Chemieanlagen oder in Brennstoffzelle, um in elektrische Energie umgesetzt zu werden. Mit der umfangreichen Expertise von Uhde im Bereich der Ammoniaksynthese zeigt die Erforschung der Bindung von Wasserstoff in Ammoniak für den Transport und die anschließende Wieder-Auslösung den Innovationsgeist und die Zukunftsfähigkeit der etablierten Portfolioelemente.

Über die Wasserstoff-Leitprojekte:

In den Wasserstoff-Leitprojekten arbeiten über 240 Partner aus Wissenschaft und Industrie zusammen. Im Frühjahr sind die Projekte auf Basis unverbindlicher Förder-Inaussichtstellungen gestartet. Insgesamt wird die Förderung etwa 740 Millionen Euro betragen. Mehr Informationen unter wasserstoff-leitprojekte.de.

Pressekontakte:

Katharina Immoor
thyssenkrupp Uhde Chlorine Engineers GmbH
Communications green hydrogen
Tel.: +49 231 547 2863
E-Mail: katharina.immoor@thyssenkrupp.com
Christian Dill

thyssenkrupp Uhde
Communications green ammonia
Tel.: +49 231 547 3334
E-Mail: christian.dill@thyssenkrupp.com

7. Oktober 2021
Seite 4/4

Investor Relations:

Dr. Claus Ehrenbeck
thyssenkrupp Head of Investor Relations
Tel: +49 201 844 536464
E-Mail: claus.ehrenbeck@thyssenkrupp.com

Über uns:

thyssenkrupp Uhde Chlorine Engineers bietet weltweit führende Technologien für hocheffiziente Elektrolyseanlagen. Das Unternehmen, ein Joint Venture mit Industrie De Nora, hat weltweit bereits mehr als 600 Projekte und elektrochemische Anlagen mit einer Gesamtleistung von über 10 Gigawatt installiert. Mit der Wasserelektrolyse-Technologie zur Erzeugung von grünem Wasserstoff bietet es eine innovative Lösung für den industriellen Maßstab. **thyssenkrupp Uhde** verfügt über einzigartige Technologie-Expertise und jahrzehntelanges globales Know-how im Chemieanlagenbau, von der Planung über den Bau bis hin zum umfassenden Service. Das Portfolio umfasst unter anderem führende Technologien zur Produktion von Basischemikalien, Düngemitteln und Kunststoffen sowie komplette Wertschöpfungsketten für grüne Chemikalien. Auf diese Weise decken die Geschäftsbereiche von thyssenkrupp die gesamte Wertschöpfungskette für grüne Chemikalien ab, von Wasserstoff über Ammoniak und Methanol bis hin zu synthetischem Erdgas – ein großer Schritt in Richtung einer klimaneutralen Industrie.