



Global Energy Solutions

For Prosperity and Climate Neutrality

Warum ist die Elektrolyse so wichtig für die Energiewende?

Interview mit Ulf Bäumer, CTO bei ThyssenKrupp Industrial Solutions India

Bert Beyers: Warum ist die Elektrolyse so wichtig für die Energiewende?



Ulf Bäumer, CTO bei ThyssenKrupp Industrial Solutions India

Ulf Bäumer: Bei der Energiewende geht es ja darum, die erneuerbaren Energien in der Fläche nutzbar zu machen, und die sind lokal. Wo weht der Wind am häufigsten und am stärksten? Wo scheint die Sonne besonders intensiv? Nun weht der Wind bekanntlich nicht immer, ähnlich ist es bei der Sonnenenergie. Und da ist Wasserstoff wahrscheinlich der Schlüssel, um die erzeugte Energie zu transportieren und zu speichern.

Um Wasserstoff zu erzeugen, braucht man die Elektrolyse.

Bei der Wasserelektrolyse werden aus Wasser mithilfe von Strom Wasserstoff und als Koppelprodukt Sauerstoff gemacht. Und damit eignet sich die Elektrolyse hervorragend für die Energiewende.

Woran arbeiten Sie bei thyssenkrupp?

Wir arbeiten an der alkalischen Wasserelektrolyse. Im Prinzip funktioniert die Elektrolyse wie eine umgekehrte Batterie. Man hat eine Plusseite und eine Minusseite. Dazu gibt es einen Separator in der Mitte, um die beiden Gase von einander getrennt zu halten. Und wenn man Strom dazugibt, dann entstehen Wasserstoff und Sauerstoff. Unsere Hauptaufgabe, zusammen mit unseren Partnern, besteht darin, die alkalische Wasserelektrolyse großtechnisch nutzbar und energieeffizient zu machen und die richtigen Komponenten zu entwickeln, die dazu passen.

Wo stehen Sie in der Entwicklung?

Wir bei thyssenkrupp haben das Glück, dass wir seit über 50 Jahren in der Elektrolyse-Technik präsent sind, wir kommen aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse. Das ist ein sehr ähnliches Verfahren. Auf der Kathodenseite wird Wasserstoff erzeugt. Auf der Anodenseite entsteht statt Sauerstoff Chlor. Die Elektrolyse-Zellen beider Verfahren ähneln sich sehr. Vor diesem Hintergrund lauten unsere Fragen: Wie entwickelt man solche Zellen spezifisch für die Wasserstoffherzeugung mit Hilfe von erneuerbaren Energien? Wie betreibt man sie optimal? Wie entwickelt man die globalen Wertschöpfungsketten? Das Transferieren unserer Erfahrung in der Chlor-Alkali-Elektrolyse auf die alkalische Wasserelektrolyse spielt hier eine Schlüsselrolle.

Wo sind denn die Knackpunkte bei der Entwicklung dieser Technologie?

Derzeit arbeiten wir vor allem an der Skalierung. Ich sagte ja bereits, wir haben eine große Erfahrung in der Entwicklung und der Fertigung von Elektrolysezellen. Aber das, was im Moment im Rahmen der Energiewende gefordert wird, sprengt diesen Rahmen komplett. Wir sind dabei, unsere Fertigungskapazitäten stark zu erhöhen. Derzeit stehen wir bei 1 Gigawatt pro Jahr, aber wir müssen und wollen zu 2 und 5 Gigawatt kommen. Mit diesem Upscaling geht natürlich auch eine Kostensenkung einher. Das heißt, wir sind stark auf dem Gebiet der Automatisierung tätig, dem Einsatz von Robotern, von Industrie 4.0. Außerdem geht es darum, die Kernkomponenten zu verbessern. Das sind die Elektroden, das katalytische Material und das separierende Diaphragma. Ein wichtiger Punkt ist, den Einsatz von Edelmetallen zu reduzieren. Da geht es natürlich auch um Kosten.

Wir sprechen zum Beispiel von Platin und Iridium?

Ja genau. Es gibt aber noch andere Metalle.

Wie weit kann man die technologische Entwicklung treiben, um den Einsatz von Edelmetallen zu reduzieren?

Man muss wissen, dass die Edelmetalle als Katalysatoren hervorragende Funktionen haben. Die erlauben uns, in der alkalischen Wasserelektrolyse, aber auch in der PEM-Elektrolyse (Polymer Electrolyte Membrane) hohe Stromdichten zu fahren. Das bedeutet, die Effizienz wird verbessert. Damit ist der Materialeinsatz der Zelle viel geringer. Je mehr Strom ich in eine Zelle geben kann, desto weniger Materialverbrauch. Das ist ein wesentlicher Vorteil der Edelmetalle. Wenn ich deren Einsatz reduziere, muss ich natürlich darauf achten, dass die Stromdichte erhalten bleibt. Und wenn ich den nächsten Schritt gehe, nämlich komplett ohne Edelmetalle zu arbeiten, dann braucht man eventuell mehr Zellen. Die Raum-Zeit-Ausbeute verändert sich.

Gibt es weitere ökonomische Knackpunkte bei der Ausweitung der Produktion?

Es gibt viele Komponenten für die Wasserelektrolyse, die derzeit noch in der Pilotierungsphase gebaut werden, in niedrigen Stückzahlen. Das gilt für alle Wettbewerber im Markt. Wenn Sie eine Maschine haben, und die müssen Sie morgens erst aufrüsten und machen dann hundert Stück von irgendwas, rüsten die Maschine dann abends wieder ab und machen am nächsten Tag etwas ganz anderes - das ist ziemlich unwirtschaftlich. Wir erwarten von der Massenfertigung klare Potenziale bei der Kosteneinsparung. Das gilt für viele Komponenten, auch für die Materialien, die wir noch entwickeln und qualifizieren wollen.

Also von der eher manuellen zur automatischen Fertigung?

Ja, unbedingt. Durch unsere lange Geschichte haben wir schon eine fortgeschrittene Automatisierung der Zellfertigung. Aber auch das muss weitergetrieben werden. Neben der Automatisierung geht es um das Handling der Rohmaterialien, bis hin zur fertig montierten Zelle und dass sie beim Kunden installiert und angeschlossen wird. Das muss alles integriert werden, um möglichst effizient zu produzieren.

In Deutschland plant man bis Ende des Jahres 2030 eine Elektrolyse-Kapazität von 5 Gigawatt. Halten Sie das für realistisch?

Das ist ambitioniert, aber auf jeden Fall möglich. Wir haben im Moment weltweit viele Projekte im Gigawatt-Bereich. Und wenn man sich die riesigen Aufgaben anschaut, die die Energiewende mit sich bringt, braucht man einfach solche ambitionierten Ziele.

Wo stehen wir denn aktuell bei der Produktion in Deutschland? Nicht nur bei thyssenkrupp, sondern auch bei den anderen Produzenten?

Stand heute sind wir schon ein Leuchtturm, was die Fertigungskapazitäten angeht. Es gibt natürlich viele Firmen, die gerade Fertigungsstätten bauen, die Ende diesen, Anfang nächsten Jahres in Betrieb gehen. Also ich würde sagen, wenn man jetzt über das nächste Jahr oder die nächsten anderthalb bis zwei Jahre fragt: Wie hoch ist die Fertigungskapazität für Wasser-Elektrolyseure in Deutschland oder in Europa? Dann werden wir eine stark ansteigende Kurve haben. Meines Wissens nach sind wir derzeit die Einzigen, die in diesem Größenmaßstab produzieren.

In Deutschland?

Ja genau.

Man hört ja immer wieder von großen Projekten weltweit, zum Beispiel in Indien oder Australien. Wie schätzen Sie das ein?

Wir sind als Anlagenbauer mit einer 100-jährigen Geschichte weltweit tätig und da sind wir natürlich stark involviert und auch stark interessiert. Zum Beispiel haben wir eine große Schwesterfirma in Indien. Wir haben aber auch Wasserprojekte weltweit im Mittleren Osten, in Australien, in Nordamerika, in Südamerika. Der Export von Technologie ist ein Kernpunkt unseres Geschäftsmodells.

Um die Kosten zu senken, kann man ja einerseits die Technologie verbessern, andererseits auch die Fertigung. Wo steht thyssenkrupp da im Vergleich mit Wettbewerbern aus China?

Wir gehen definitiv davon aus, dass chinesische Technologielieferanten, was die Kosten angeht, weit vorne liegen werden. Man muss aber auch sehen, wenn man einen hohen Grad der Automatisierung hat, werden das Kosten sein, die auf der Welt in einem ähnlichen Bereich liegen werden. Wir wollen führend in der Technologie, in der Leistung und bei der Verlässlichkeit sein. Das ist unser USP (unique selling proposition), mit dem wir unsere Kunden auf dem Wasserstoffmarkt gewinnen wollen. Früher oder später werden auch viele Technologien im Niedrigpreissektor auf den Markt kommen. Und dagegen wollen wir uns klar positionieren mit unserem Technologie-Know how. Wir werden in Deutschland nie das Niedriglohnland werden, sondern immer das Hightech-Land bleiben. Das ist das, worauf wir auch stolz sind, worauf wir bauen.

Und die Nachfrage ist da?

Die Nachfrage ist da, und sie ist riesig. Und die kommt nicht nur aus Deutschland, die kommt aus Europa, die kommt weltweit. Das ist wirklich erfreulich zu sehen. Das ist schon fast eine Art Goldgräberstimmung, wenn es um Wasserstoff und Wasserelektrolyse geht.

Was braucht es noch, um diese große Nachfrage bedienen zu können?

Um das Upscaling zu schaffen und die Menge an Aufträgen und Projekten abwickeln zu können, brauchen wir vor allem gut qualifizierte, erfahrene Mitarbeiter, die dabei helfen können, die Technologien weiterzuentwickeln. In Deutschland geht es darum, dass man entsprechende Studiengänge anbietet, dass möglicherweise auch Curricula an Universitäten angepasst werden, genau für diese Berufszweige, die für die Energiewende so wichtig sind. Denn da wird eine Menge passieren, und da ist eine Menge Manpower erforderlich.

Wir haben von der Skalierung der Produktion in Deutschland gesprochen. Wechseln wir mal auf die globale Ebene. Die Internationale Energie Agentur spricht von rund 3.600 Gigawatt um das Jahr 2050. Halten Sie das für realistisch?

Also die Zahl kenne ich jetzt nicht. Aber die Größenordnung wird schon richtig sein. Das ist eine riesige Aufgabe. Unsere Industrie basiert ja zum großen Teil auf fossilen Brennstoffen. Wenn Sie mal überlegen, was an Öl, an Kohle, an Gas pro Tag gefördert wird. Und das müssen Sie durch Wasserstoff ersetzen, durch regenerative Energien. Da kommen Sie sehr schnell in gigantische Bereiche an zu installierenden Kapazitäten. Also diese großen Zahlen, die begegnen uns ständig: bei Studien oder in Strategiepapieren der Länder, das ist für mich alles sehr glaubhaft. Und ich glaube auch notwendig

Könnte die Elektrolyse im globalen Maßstab ein Flaschenhals für die Produktion von grünem Wasserstoff werden?

Es kommt auf die Steigerungsraten der installierten Kapazität weltweit an. Im Moment gibt es viele Technologiefirmen, die ähnliche Pläne haben wie wir, um die Fertigung hochzuskalieren. Das braucht eine gewisse Zeit, bis der Output dann da ist. Und es hängt auch davon ab, wie schnell die Kapazitäten von den Projekten gefordert werden. Und wie schnell Firmen und Länder auch darin sind, Verträge abzuschließen und umzusetzen.

Haben Sie bei thyssenkrupp Pläne für die globale Produktion um das Jahr 2050 herum?

Für den globalen Markt fällt es mir schwer zu sprechen, weil derzeit so viele Firmen weltweit investieren. Wenn man jetzt unser mittelfristiges Ziel von 5 Gigawatt installierter Leistung pro Jahr nimmt und das weiterführt bis 2050, kommt man sicher auf eine realistische Größenordnung. Wenn der Markt weiter anzieht und mehr Kapazitäten gewünscht werden, ist auch das anpassbar.

Gibt es aus Ihrer Sicht Alternativen zur Elektrolyse für die Produktion von grünem Wasserstoff?

Bei den Elektrolyseverfahren gibt es natürlich mehrere, die man anwenden kann. Abseits von der Elektrolyse gibt es die eine oder andere Idee, was noch in der Qualifizierungsphase ist. Es kann gut sein, dass im nächsten Jahrzehnt weitere Verfahren hinzukommen. Dergestalt, dass man aus Erdgas oder aus Erdöl Wasserstoff erzeugt, ohne CO₂ zu generieren. Aber da sind wir noch in der Grundlagenforschung, meines Wissens nach.

[Zum Video.](#)

Weitere Infos unter:



global-energy-solutions.org