

# ACM-Marktfokus



## Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

**Lukas Pleye**  
ACM Assetmanagement  
Tel. 0541 600 30-0  
[pleye@attentium.de](mailto:pleye@attentium.de)

Diese Publikation wurde erstellt von der Attentium Capital Management AG  
Bitte beachten Sie den wichtigen Disclaimer am Ende dieses Dokuments.

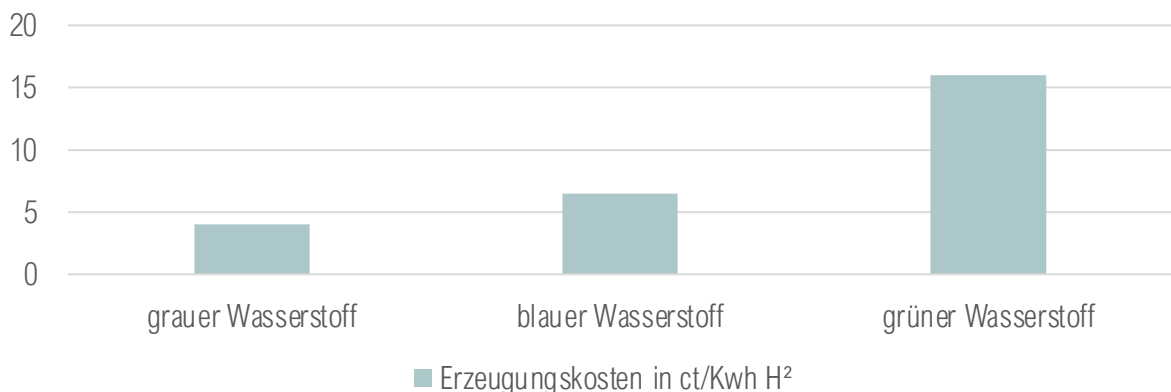
# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

## Welche Farbe hat Wasserstoff?

Grundsätzlich ist Wasserstoff in seiner Erscheinung farb- und geruchlos, daher bezieht sich die häufig thematisierte Fragestellung nach der Farbe nicht auf den physischen Wasserstoff, sondern auf die Emissionen, die bei den verschiedenen Produktionsverfahren entstehen. Ein großer Vorteil von Wasserstoff ist seine erstaunliche Vielseitigkeit – man kann ihn aus jeder Primärquelle produzieren, so ist er praktisch unbegrenzt verfügbar. Bei der Wasserstoffproduktion werden grundsätzlich 4 verschiedene Arten von Wasserstoff unterschieden: grüner, grauer, blauer und türkiser Wasserstoff. Beim grünen Wasserstoff handelt es sich um vollständig klimaneutral produzierten Wasserstoff, der vorrangig im Elektrolyseprozess durch

erneuerbare Energien aus Wind, Wasser und Sonne gewonnen wird. Bei dieser Art ist zu beachten, dass auch die Herstellung einer Windkraftanlage oder die Produktion von Solaranlagen nicht vollkommen klimaneutral sind. Stammt der Strom bei diesem Prozess aus Atomkraft, so handelt es sich um sogenannten pinken Wasserstoff. Wer grünen Wasserstoff herstellen möchte, kann auch Biomasse vergasen und vergären oder Biogas reformieren. Wenn bei der Methanolsynthese, also der Umwandlung von Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid (z.B. aus industriellen Prozessen) in Methanol, erneuerbare Energien verwendet werden, dann gilt das Ergebnis als „grünes Methanol“.

Erzeugungskosten in ct/Kwh für Wasserstoff



# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

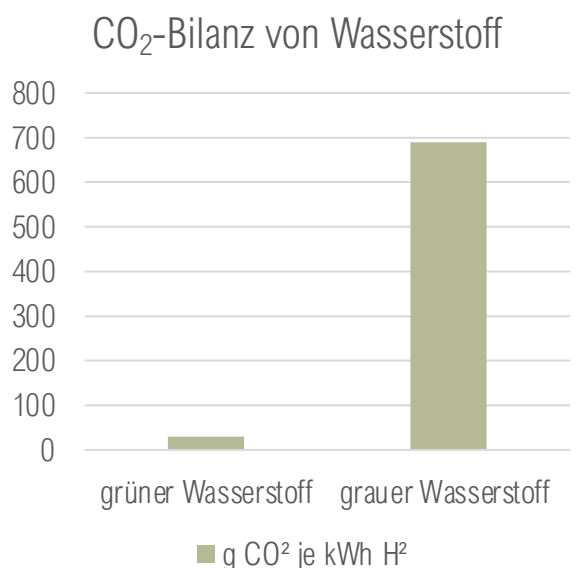
Grauer Wasserstoff ist aktuell noch die marktdominierende Art, die aus fossilen Brennstoffen wie etwa Erdgas oder Kohle hergestellt und durch den Prozess der Dampfreformierung gewonnen wird. Abhängig von der jeweiligen Quelle und dem Strommix entstehen bei der Produktion von grauem Wasserstoff je Tonne rund 10 Tonnen Kohlenstoffdioxid. Da das CO<sub>2</sub> bei der Produktion von grauem Wasserstoff ungenutzt in die Atmosphäre gelangt und nicht gespeichert wird, verstärkt grauer Wasserstoff den Treibhauseffekt.

Blauer Wasserstoff wird wie grauer Wasserstoff auch durch den Einsatz von fossilen Brennstoffen generiert. Der entscheidende Unterschied ist, dass das Kohlenstoffdioxid nicht in die Atmosphäre gelangt, sondern stattdessen abgeschieden, aufgefangen und in geeignete geologische Formationen tief unter die Erde verpresst wird. Aus diesem Grund gilt die Bilanz von blauem Wasserstoff als kohlenstoffdioxidneutral. Die Bezeichnung für das entsprechende Verfahren wird als „Carbon Capture and Storage“ (CCS) bezeichnet. Geeignete Lagerstätten für das CO<sub>2</sub> sind in der Regel ehemalige Öl- oder Gaslagerstätten oder Gesteinsschichten, die Salzwasser führen.

Türkiser Wasserstoff wird über die thermische Spaltung von Methan oder Erdgas in einem Hochtemperaturreaktor hergestellt. Bei diesem Vorgang handelt es sich um die sogenannte

„Methanpyrolyse“. Hier entsteht statt Kohlenstoffdioxid fester Kohlenstoff. Werden für den Betrieb des Hochtemperaturreaktors erneuerbare Energien verwendet und der freigesetzte Kohlenstoff dauerhaft gebunden, ist dieser Herstellungsprozess kohlenstoffdioxidneutral. Der entscheidende Vorteil besteht darin, dass sich fester Kohlenstoff wesentlich leichter lagern lässt als Kohlenstoffdioxid und darüber hinaus noch in der Chemie- und Elektroindustrie oder im Straßenbau wiederzuverwenden ist. Der Vorteil gegenüber dem Herstellungsprozess von grünem Wasserstoff ist, dass bei der Methanpyrolyse nur ungefähr ein Fünftel der Energie benötigt wird. Das Verfahren wurde bisher jedoch nur im Labormaßstab erprobt und steht noch weit am Anfang.

Quelle: TÜV NORD AG, ACM Assetmanagement



Quelle Grafiken: Klimareporter.de

# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

## Die Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff

### Schritt 1: Grünstrom

An erster Stelle in der Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff wird regenerativer Strom benötigt. Dieser Grünstrom wird aus Windkraft, Solarenergie und Wasserkraft gewonnen. Die Energiegewinnung aus diesen Technologien hat sich in den letzten Jahren immer mehr bewährt und wird mit voranschreitenden technologischen Innovationen immer kosteneffizienter. Während die Energiegewinnung durch Wasserkraft durch geografische Gegebenheiten limitiert bleibt, bieten Möglichkeiten der Energieumwandlung durch Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen große Potenziale, auch zukünftig noch mehr grünen Strom zu produzieren. Bei dem Tempo des Ausbaus von erneuerbaren Energien (EE) spielen regulatorische Anforderungen aktuell eine große Rolle. Dies trägt einen bedeutenden Teil zum Innovationstempo bei. Um den gesamten Energiebedarf Deutschlands mit regenerativen Energien abzudecken, müsste beispielsweise die Erzeugungskapazität für regenerative Energien um den Faktor 3-5 wachsen.

### Schritt 2: Produktion

Als gängiges Verfahren zur Produktion von Wasserstoff wird sich voraussichtlich die Elektrolyse am ehesten etablieren. Bei diesem Prozess wird als elektrochemischer Energiewandler Wasser durch Strom in seine

Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Zahlreiche politische Wasserstoffstrategien räumen der Elektrolyse eine zentrale Rolle ein und definieren klare Ausbaupfade für die installierten Elektrolysekapazitäten. Bevor im extrem energieaufwendigen Elektrolyseprozess eine Kostendegression eintritt, bedarf es jedoch noch einiger wichtiger Schritte in der Industrialisierung des Verfahrens. Daher sind nicht nur die Investitionen in die Produktionsvoraussetzungen von großer Bedeutung, sondern es sollten auch die regulatorischen Rahmenbedingungen eine begünstigende Ausgangslage für Innovationen und Investitionen im Bereich des Elektrolyseprozesses bieten. Großes Potential bieten in Deutschland vornehmlich ältere EE-Anlagen, deren Förderungen ausgelaufen sind. Denn statt den erzeugten grünen Strom zu handelsüblichen Preisen in den freien Markt einzuspeisen, bietet das Elektrolyseverfahren die große Chance, den erneuerbaren Strom dezentral und regional zum Sekundärenergieträger Wasserstoff zu veredeln.

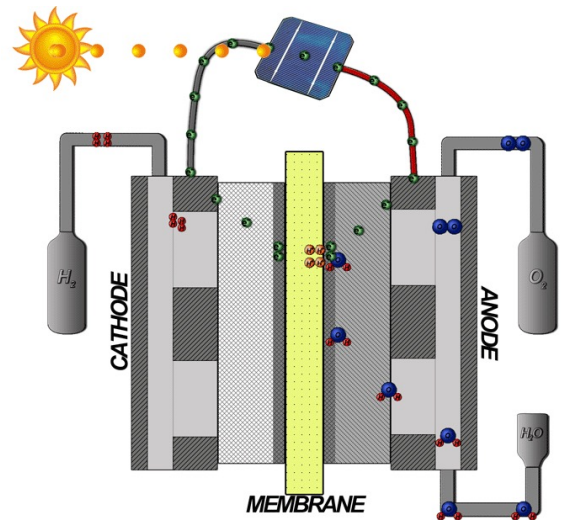
### Schritt 3: Distribution und Speicherung

Der Einsatz von grünem Wasserstoff in einem Energiesystem ermöglicht die örtliche und zeitliche Entkopplung von Energieerzeugung und Energieverbrauch. Voraussetzung in der

# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

Wasserstoffwirtschaft ist eine funktionierende Wasserstoffdistribution, um die Erzeugung und den Verbrauch von Wasserstoff an verschiedenen Orten realisieren zu können. Hohe Investitionskosten in Infrastrukturen, z.B. Pipelines, müssen zu dem Verbrauch an der Destination des Wasserstoffverbrauchs in einem ausgewogenen Verhältnis stehen, um Kosteneffizienz zu gewährleisten. Im Gegensatz dazu ist die Wasserstoffdistribution per LKW deutlich flexibler und in flüssiger Form oder gasförmig auf unterschiedlichen Druckniveaus durchführbar. Um den höchstmöglichen Wirkungsgrad entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu erlangen, sollte die Konditionierung des Wasserstoffs für die jeweilige Art des Transportes (kryogene Verflüssigung oder gasförmige Kompression) auf die nachfolgende Nutzung des Wasserstoffs abgestimmt sein. Ein Element der Wasserstoff-Speicherung bildet bereits die Verwendung von LKW-Trailern. An dieser Stelle ist der Zeitpunkt von Wasserstoffproduktion und Nutzung bereits entkoppelt. Dennoch ist die Integration weiterer größerer Speichermöglichkeiten sinnvoll, um eine bessere Flexibilität zu erlangen und größere Mengen über längere Zeiträume speichern zu können.

Quelle: h2perform, ACM Assetmanagement



Im Protonen-Austausch-Membran-Elektrolyseur wird destilliertes Wasser durch elektrischen Strom in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Er besteht aus einer protonendurchlässigen Polymermembran („polymer electrolyte membrane“, kurz „PEM“).

Quelle: Wikipedia



# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

## Wer sind die wichtigsten Akteure am Wasserstoffmarkt?

Eines der größten am Wasserstoffmarkt agierenden Unternehmen weltweit ist der irisch-deutsche Konzern Linde, der aktuell seine Aktivitäten am Markt für erneuerbare Energien ausbaut und große Investitionen in die Forschung steckt. Allein im letzten Geschäftsjahr investierte Linde etwa 500 Mio. USD in Initiativen für erneuerbare Energien. Derzeit werden global ca. 300 Dekarbonisierungsprojekte geprüft. Die potenzielle Pipeline beziffert die Firma auf mehr als 4 Mrd. US-Dollar. Zum Vergleich: Im abgelaufenem Geschäftsjahr lag der Umsatz des Unternehmens bei 30,79 Mrd. US-Dollar. Die Unternehmungen unterliegen langen Vorlauf- und Entwicklungszeiten, doch in Anbetracht der angespannten Situation an den Energiemärkten, die von stark steigenden Preisen für Öl und Gas gekennzeichnet ist, könnten sich jene Vorhaben rasch beschleunigen. Letzten Endes möchte Europa unabhängiger von russischem Öl und Gas werden. Derweil plant Linde beispielsweise den Bau der weltgrößten PEM-Elektrolyseanlage in Leuna.

Aber auch Großunternehmen wie RWE und Shell agieren auf dem Wasserstoffmarkt. So wurden bereits Absichtserklärungen für eine Kooperation unterzeichnet. In Zukunft soll die Entwicklung von Elektrolyseanlagen für grünen Wasserstoff intensiviert werden. Bis 2024 ist die Entwicklung eines Wasserstoff-Tankstellennetzes für schwere LKW mit Standorten in Deutschland und den Niederlanden geplant. Diese Entwicklungen zeigen, dass sich aktuell ein starker Markt für die Nutzung von

Wasserstoff bildet und dass an allen Fronten geforscht und entwickelt wird. Die vorgenannten Unternehmen bilden nur einen Ausschnitt aus der Gesamtbranche. Doch viele Unternehmen haben aktuell noch nicht die Kapazitäten, sich mit dem benötigtem Wasserstoff selbst zu versorgen. Daher gibt es primär im Ausland viele Unternehmen, die sich auf die Lieferung von grünem Wasserstoff spezialisiert haben. Nach Expertenschätzungen kann in Deutschland maximal 30 % des Bedarfs an grünem Wasserstoff durch die Elektrolyse hergestellt werden. Für eine größere Menge sind die geographischen Ressourcen nicht gegeben. Unternehmen, die als Zulieferer fungieren können, sind zumeist in den Ländern ansässig, die die besten geographischen Gegebenheiten für den energieaufwendigen Elektrolyseprozess bieten, also Länder, die für den Bau von Windparks und Photovoltaikanlagen die perfekten Voraussetzungen mit entsprechenden Flächen und viel Wind und Sonne bieten. Sofern weltweit alle technisch und wirtschaftlich geeigneten Standorte für die Erzeugung von grünem Wasserstoff genutzt würden, könnte mit der gewonnen Energie ca. 40% des weltweiten Energiebedarfs abgedeckt werden. Europeanah haben Ägypten, Libyen, Saudi-Arabien und einige Staaten aus Westafrika die größten Potenziale. Von dort aus könnte verflüssigter Wasserstoff nach Europa gelangen, da die Entfernungen relativ kurz sind. Dieser könnte in umgebauten Flüssig-Erdgasterminals angelandet

# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

werden. Russland hätte theoretisch ebenfalls die passenden geographischen Voraussetzungen, fällt aber aufgrund der geopolitischen Lage als möglicher Partner auf mittlere Sicht voraussichtlich aus. Doch nicht nur die Sektoren Energie und Infrastruktur sind bedeutsam in der Wertschöpfungskette für Wasserstoff, auch das technologische Know How von unmittelbarer Bedeutung für die Entwicklung der Wasserstoffindustrie. So ist zwar die Menge an Energie aus erneuerbaren Ressourcen und die passende Infrastruktur von großer Bedeutung für die Wertschöpfungskette des klimaneutralen Stoffes, jedoch sind die Elektrolyseure zur Umwandlung der Energie und die Unternehmen, die sie entwickeln und produzieren, auch ein wesentlicher Bestandteil im Wertschöpfungsprozess. Bekannte Unternehmen wie SunHydrogen, Plug Power oder Nel ASA sind führende Teilnehmer am Markt für Elektrolyseure. Sie gehörten in 2021 zu den am meisten gehandelten Unternehmen an der Börse Stuttgart im Segment der Wasserstoff-Aktien. Aktuell sind jedoch primär Unternehmen aus diesem Segment unter Druck geraten, da sie noch am Anfang der Innovationen stehen und hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung entstehen. Bei einem Blick in die Bilanzen der jeweiligen Unternehmen und deren Prognosen für die kommenden Jahre sind aktuell noch negative Betriebsergebnisse und Cashflows festzustellen. Die Konsensschätzungen prognostizieren teilweise noch bis in das Jahr 2024 und darüber hinaus negative EBIT-Zahlen.

Dies geht auf der anderen Seite mit hohen Verschuldungsgraden einher, so dass Investitionen in Aktien aus diesem Bereich noch einen großen Vertrauensvorschuss in die Innovationen und den Erfolg der Unternehmen erfordern. Aufgrund der fehlenden Cash-Flows ist die aktuelle Änderung in der globalen Zinslandschaft hin zu steigenden Zinsen negativ für diese Firmen, da sie durch ihre Strukturen äußerst zinssensibel reagieren.

*Quelle: DZ Bank, Fraunhofer IEE, ACM Assetmanagement*

# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

## Bewertung und Ausblick

Vor allem sollte der Blick darauf gerichtet sein, dass als wesentlicher Ausgangspunkt in der Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff enorme Kapazitäten an erneuerbaren Energien benötigt werden. Daher stehen insbesondere Unternehmen aus diesem Bereich im Fokus, da der Elektrolyseprozess zur Generierung von klimaneutralem Wasserstoff ohne den Einsatz von Strom aus Wind, Wasser- und Sonnenenergie nicht möglich ist. Die Produzenten der erneuerbaren Energien werden somit sehr wahrscheinlich als große Gewinner aus dem Entwicklungsprozess des grünen Wasserstoffs hervortreten. Weitere Gewinner werden aller

Voraussicht nach Unternehmen sein, die Anlagen und die Technologie für den Elektrolyseprozess entwickeln. Abzuwarten bleibt jedoch der technologische Fortschritt in der Elektrolysetechnik, die politische Unterstützung und Subventionierung weiterer Innovationen sowie die Schaffung einer adäquaten und ausreichend ausgebauten Infrastruktur für eine funktionierende Wasserstoffindustrie. Daher sind auch die Unternehmen zu beobachten, die für die passende Infrastruktur zur Distribution und Lagerung von Wasserstoff sorgen können. Bis zur Umsetzung der notwendigen Schritte für eine

kosteneffiziente Nutzung von grünem Wasserstoff wird es voraussichtlich noch ein langer Weg sein. Die richtige Selektion der Branchenzeige und der entsprechenden Aktien wird der Schlüssel zu einem aussichtsreichen Investment sein. Den Chancen im Investmentbereich Wasserstoff sowie den erneuerbaren Energien insgesamt stehen aber auch künftig noch viele Risiken gegenüber. Das Themengebiet Wasserstoff bleibt vorerst eine Nischenstrategie bei der Depotallokation, die aufgrund der chancenreichen Zukunftsaussichten mit einem langfristigen Anlagehorizont und einer entsprechenden Risikoneigung des Investors als Beimischung fungieren kann.



Quelle: ACM Assetmanagement



### Zur Beachtung

Dieses Dokument ist nur für den Empfänger bestimmt, dem die ATTENTIUM Capital Management AG das Dokument willentlich zur Verfügung stellt. Es stellt kein Angebot, keine Aufforderung zur Abgabe eines Angebotes und auch keine Einladung zum Erwerb von Wertpapieren und Finanzinstrumenten dar. Dieses Dokument ist keine Anlageberatung oder Anlageempfehlung und keine Finanzanalyse. Es ersetzt nicht eine umfassende Anlageberatung, Risikoaufklärung und/oder eine Vermögensverwaltung. Alle in diesem Dokument enthaltenen, auf die Zukunft gerichteten Informationen sind unverbindlich und können sich jederzeit ändern. Die Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen erfolgt auf eigene Gefahr. Eine Haftung für die getätigten Aussagen ist ausdrücklich ausgeschlossen. Investitionen sind mit Risiken verbunden. Etwaige Angaben zu Wertentwicklungen beziehen sich auf die Vergangenheit und stellen daher keinen verlässlichen Indikator für die zukünftige Entwicklung dar. Dieses Dokument richtet sich ausschließlich an Personen, die ihren dauerhaften Wohnsitz in der Bundesrepublik Deutschland oder in einem Mitgliedsstaat der EU oder des EWR haben. Es ist nicht für Empfänger mit Wohn- und/oder Gesellschaftssitz im sonstigen Ausland, insbesondere nicht für Bürger der Vereinigten Staaten von Amerika bestimmt.