



Wasserstoff, Energie für die Zukunft

Wasserstoff ist als potenziell umweltfreundliche und hocheffiziente Energieform ein Hoffnungsträger für die globale Dekarbonisierung. Im Vergleich zu den traditionellen erneuerbaren Energiequellen verspricht dieses farblose Gas in erster Linie eine stabile Versorgung der Wirtschaft, fördert so deren Entwicklung und hilft, klimatisch und geografisch bedingte Probleme zu überwinden. Darüber hinaus ist Wasserstoff dort von Nutzen, wo Elektrizität fossile Brennstoffe nicht ohne Weiteres ersetzen kann, zum Beispiel in der Schiff- und Luftfahrt sowie in der Schwerindustrie (Stahl und Chemie).

Dank der kontinuierlichen Entwicklung von Produktionskapazitäten, Speicher- und Transportlösungen sowie Brennstoffzellentechnologie gewinnt Wasserstoff für die Energiewende zunehmend an Bedeutung. Um dieses Potenzial voll auszuschöpfen, das Angebot zu erhöhen und die Produktionskosten zu senken, bedarf es jedoch enormer Investitionen in die Infrastruktur.

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen spielt bei der Dekarbonisierung eine wesentliche Rolle.

Was ist Wasserstoff?

Wasserstoff ist das häufigste chemische Element im Universum. Er findet sich im Wasser und in fast allen Lebewesen – Pflanzen wie Tieren. Diese Energiequelle kann als Brennstoff oder Rohstoff (z. B. als Feedstock) in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden, so zum Beispiel im Transportbereich (Brennstoffzellenfahrzeuge) und bei industriellen Prozessen (Düngemittelherstellung). Wasserstoff weist von allen Brennstoffen die höchste massebezogene Energiedichte auf; er speichert etwa dreimal so viel Energie wie Erdöl, setzt aber keine Treibhausgase frei. Bei der Verwendung als Brennstoff fallen als Nebenprodukte hauptsächlich Wasserdampf und Wärme an.

Je nach Verfahrensart können bei der Erzeugung von Wasserstoff erhebliche Treibhausgasemissionen entstehen. Verfahren mit fossilen Brennstoffen, allen voran die Dampfreformierung von Methan (SMR), machen derzeit 95% der Produktion aus. Dabei wird Wasser in Dampf umgewandelt, der wiederum durch eine Reaktion mit Erdgas zu Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid (CO₂) wird. Bei diesem Verfahren wird eine erhebliche Menge an Gas freigesetzt, ähnlich wie die Kohlenstoffemissionen bei der Erdölverbrennung.

Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen spielt derzeit noch eine sehr begrenzte Rolle. Aufgrund seines Potenzials zur Senkung der CO₂-Emissionen steht er jedoch im Fokus der staatlichen Bemühungen.

Entsprechende Produktionstechnologien stellen daher einen zentralen Faktor dar, um einen konkreten Beitrag zur Dekarbonisierung der Wirtschaft zu leisten.

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Die häufigsten Wasserstoff-Farben sind grün, blau und grau.

Die Farben des Wasserstoffs

Je nach Herstellungsverfahren werden dem Wasserstoff verschiedene Farben zugeordnet, die mit spezifischen Umweltauswirkungen und Kosten verbunden sind. Die drei Haupttypen sind grün, grau und blau.

Übersicht über die Wasserstofftypen und ihre Eigenschaften ([Capgemini, 2024](#))

- **Grün** (erneuerbare Energie): Dieser Wasserstofftyp wird durch Elektrolyse erzeugt, bei der Wasser mittels erneuerbarer Energien in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird. Er ist am nachhaltigsten, aber auch am teuersten, da er vom Preis der erneuerbaren Energien und der Effizienz des Elektrolyseurs abhängt.

- *Grau* (Methan): Wird mittels Dampfreformierung (SMR) aus Erdgas hergestellt, wobei sich die daraus resultierenden Kohlenstoffemissionen nicht abscheiden lassen. Es handelt sich derzeit um einen der kostengünstigsten Wasserstofftypen.
- *Blau* (Methan): Dieser Typ wird ebenfalls per SMR erzeugt; zwecks Emissionsreduzierung kommen Technologien zur CO₂-Abscheidung und -speicherung (CCS) zum Einsatz. Seine Herstellung ist teurer als die von grauem Wasserstoff.
- *Schwarz/braun* (Kohle): Je nach Art der verwendeten Kohle wird der gewonnene Wasserstoff als braun (aus Braunkohle) oder schwarz (aus Steinkohle) bezeichnet. Diese aufgrund der niedrigen Kohlekosten (zwischen 1 und 1,5 EUR pro Kilogramm) relativ kostengünstigen Typen zählen zu den umweltschädlichsten und stehen den Dekarbonisierungszielen entgegen.
- *Türkis* (Methan): Dieser Zwischentyp zwischen grauem und grünem Wasserstoff entsteht durch Methanpyrolyse, wobei die thermische Spaltung des Erdgases unter Ausschluss von Sauerstoff erfolgt. Bei diesem Verfahren werden Wasserstoff und fester Kohlenstoff erzeugt, ohne CO₂ auszustossen. Die Produktionskosten variieren je nach Technologie.
- *Gelb* (Solarenergie): Entsteht per Elektrolyse von Wasser mit Hilfe von Sonnenenergie oder dem im Netz verfügbaren Strommix aus erneuerbaren und fossilen Energiequellen. Der verwendete Strom ist also nicht CO₂-neutral. Da noch in der Versuchsphase befindlich, liegen keine genauen Schätzungen der Produktionskosten vor.
- *Rosa* (Kernenergie): Dieser Typ wird ähnlich wie bei den anderen Elektrolyseverfahren (gelber und grüner Wasserstoff) erzeugt, allerdings mit Kernkraft statt Wind- oder Sonnenenergie. Die Produktionskosten gelten als niedrig, sofern die Kernkraftwerke bereits amortisiert sind.

Grüner Wasserstoff ist, obwohl am teuersten, auf lange Sicht der nachhaltigste Typ. Im Jahr 2024 sind die Kosten dank Fortschritten in der Elektrolyse-Technologie und erhöhten Kapazitäten bei den Erneuerbaren gesunken. Allerdings bedarf es weiterer Kostensenkungen, um die Wettbewerbsfähigkeit und Verbreitung dieses Rohstoffs weiter zu steigern.

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Die Nachfrage nach Wasserstoff steigt. Daher gilt es, unter anderem die Produktionskosten zu senken.

Wasserstoffbedarf und -produktion

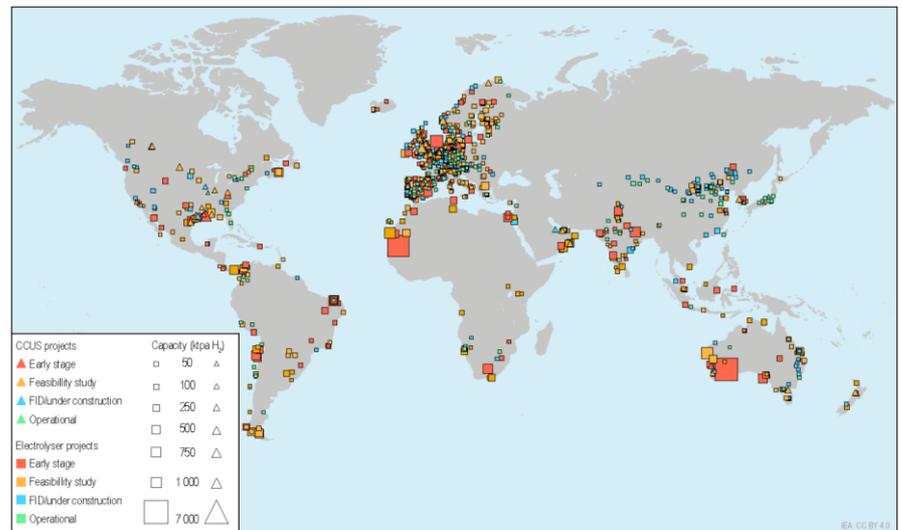
Die Nachfrage nach Wasserstoff steigt, namentlich in der Industrie und im Schwerlastverkehr – dank günstiger politischer Rahmenbedingungen und technologischer Innovationen. Um das Potenzial voll auszuschöpfen, sind allerdings noch einige Herausforderungen zu bewältigen, darunter die Senkung der Produktionskosten, der Ausbau der Infrastruktur und die Schaffung globaler Märkte. Im Jahr 2023 hat die weltweite Nachfrage 97 Megatonnen (Mt) erreicht, was einem Anstieg von 2,5% gegenüber 2022 entspricht. China generiert als grösster Verbraucher fast ein Drittel der weltweiten Nachfrage (rund 28 Mt) und damit doppelt so viel wie die USA, die mit 13 Mt den zweiten Platz einnehmen. Aufgrund der effizienteren Nutzung der Energiereserven und kurzer Betankungszeiten wird Wasserstoff vor allem in traditionellen Anwendungen wie der Raffinerie, der chemischen Industrie (z. B. Ammoniak- und Methanolproduktion) und der Stahlindustrie sowie im Transportwesen (z. B. Lkw, Busse und Züge) eingesetzt. Dennoch gehen fast 40% der weltweiten Nachfrage auf neue Anwendungen zurück.

Im Jahr 2024 wurde der globale Wasserstoffmarkt auf etwa USD 167,62 Mrd. geschätzt, mit einem geschätzten Wachstum auf USD 278,26 Mrd. bis 2032 (Fortune Business Insight, [Hydrogen Generation Market Size, Share & Industry Analysis](#), 2025).

Beim Übergang zu einem emissionsfreien Energiesystem soll der aus fossilen Brennstoffen hergestellte Wasserstoff nach und nach durch emissionsarmen Wasserstoff ersetzt werden.

Nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) stellt die Produktion des Wasserstoffs nach wie vor die grösste Herausforderung dar. Der Jahresbericht «*Global Hydrogen Review 2024*» weist auf eine Lücke zwischen der Nachfrage nach diesem Rohstoff und den Zielen der Regierungen hin. Der grösste Teil der Produktion erfolgt per SMR-Verfahren, während Wasserstoff, der mit emissionsarmen Technologien – etwa der Elektrolyse aus erneuerbaren Quellen oder der Methanreformierung mit CO₂-Abscheidung (CCUS) – hergestellt wird, weniger als 1% der Gesamtproduktion im Jahr 2023 ausmacht, also weniger als 1 Mt. Dieser Anteil könnte sich jedoch aufgrund der zahlreichen laufenden Projekte deutlich erhöhen. Sollten diese umgesetzt werden, könnte die emissionsarme Wasserstoffproduktion bis 2030 rund 49 Mt pro Jahr erreichen, was etwa 30% der für 2030 prognostizierten weltweiten Nachfrage entspräche ([Energia Italia news, 2024](#)).

Technologische Innovation ist ein Schlüsselfaktor für den Einsatz von Wasserstoff; die weltweit gestiegenen Investitionen in Forschung und Entwicklung machen dies deutlich.



Quelle: Internationale Energieagentur, Oktober 2024, [Hydrogen Production and Infrastructure Projects Database](#)

China festigt seine Führungsrolle bei der Massenproduktion von Technologien für saubere Energie. Die Volksrepublik stellt 60% der weltweiten Produktionskapazitäten für Elektrolyseure, wobei der weitere Ausbau die Kosten senken dürfte, wie es auch bei Photovoltaik und Batterieproduktion der Fall war.

Laut IEA sind staatliche Massnahmen von entscheidender Bedeutung, um das Potenzial von Wasserstoff als Schlüsseltechnologie voll auszuschöpfen. Insbesondere gilt es, die Nachfrage durch Massnahmen wie Quoten, öffentliche Ausschreibungen und Anreize anzukurbeln, um mehr Sicherheit für Investoren zu schaffen. Gleichzeitig ist ein rascher Ausbau der Infrastruktur in den kommenden Jahren nötig, um ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zu ermöglichen.

Chancen

- *Wasserstoff hat das Potenzial, ein wichtiger Energieträger zu werden: Die weltweite Nachfrage steigt. Energiewende und Dekarbonisierungspolitik treiben entsprechende Entwicklungen voran.*
- *Investitionen in Aktien von Unternehmen, die im Wasserstoffsektor tätig sind, können Anlegern attraktive Chancen bieten, da dieser Rohstoff als Lösung zur Emissionsreduzierung weltweit zunehmend Beachtung findet.*

Risiken

- *Der Wasserstoffmarkt ist ein relativ junger und wachsender Markt. Informationen und Prognosen können daher unsicher sein und die Preise schwanken.*
- *Marktschwankungen: Aktien unterliegen je nach Marktphase beträchtlichen Wertschwankungen (nach oben wie nach unten).*

Um die vollständige Publikation mit den von uns ausgewählten und empfohlenen Instrumenten zu erhalten oder weitere Informationen anzufordern, füllen Sie das Formular auf unserer [Webseite](#) aus (nur für Personen mit Wohnsitz in der Schweiz verfügbar).

Alternativ bitten wir Sie, eine unserer Niederlassungen zu besuchen (Sie finden uns [hier](#)).

**Eric Elvio Mantovani****Leiter****Investment Advisory**

CIIA Certified International

Investment Analyst

CESGA Certified Environmental,

Social and Governance Analyst

Herausgeber**Banca Popolare di Sondrio (Suisse) SA**

Investment Advisory

Via Maggio 1

CH-6900 Lugano

Tel. +4158 855 31 00

Fax +4158 855 31 15

Call Center 00800 800 767 76

esg@bps-suisse.ch

www.bps-suisse.ch/de**Disclaimer**

Diese Publikation wurde von der Abteilung Investment Advisory der Banca Popolare di Sondrio (SUISSE) erstellt. Die von der SBVg herausgegebenen «Richtlinien zur Sicherstellung der Unabhängigkeit der Finanzanalyse» finden hier keine Anwendung.

Das Dokument stellt weder eine Rechts- oder Steuerberatung noch ein Angebot oder eine Aufforderung zur Zeichnung von Aktien dar. Es ersetzt in keinem Fall die vor jeder (Des-) Investitionsentscheidung notwendige qualifizierte Beratung über die mit den Finanzinstrumenten verbundenen Risiken, die individuellen Anlageziele, die Finanzlage oder die Bedürfnisse des Anlegers. Daher ist es die Pflicht des Anlegers, seinen persönlichen Finanzberater sowie die SBVg-Broschüre «Risiken im Handel mit Finanzinstrumenten» zu konsultieren, die bei jeder Bank kostenlos erhältlich ist.

Die Abteilung Investment Advisory der Banca Popolare di Sondrio (SUISSE) bemüht sich, Informationen aus zuverlässigen Quellen zu erhalten. Sie kann jedoch nicht garantieren, dass die im Dokument enthaltenen Informationen korrekt, verlässlich und vollständig sind. Die Bank übernimmt daher keine Haftung für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte. Alle geäußerten Meinungen können Änderungen erfahren, ohne dass eine besondere Mitteilung an die Empfänger des Dokuments erfolgt.

Die genannten Kurse und Werte dienen als Richtwerte und stellen nicht den tatsächlichen Preis/Kurs dar. Die Bank übernimmt keine Haftung für allfällige Schäden und Gewinnausfälle, die sich aus den hier bereitgestellten Informationen ergeben.

Die in der Vergangenheit erzielte Performance kann nicht als Versprechen oder Gewähr für die zukünftige Performance verstanden werden. Der Wert und die Erträge der gehaltenen Anlagen können je nach Markt- und Wechselkursbedingungen schwanken. Die Anlage kann zu Verlusten oder Kapitalminderungen führen.

Die in dieser Publikation genannten Dienstleistungen und Finanzprodukte sind nicht für Personen bestimmt, die einer Rechtsordnung unterliegen, welche den Vertrieb dieser Produkte einschränkt oder untersagt.

Die Inhalte dieses Dokuments dürfen ohne vorherige Zustimmung der Banca Popolare di Sondrio (SUISSE) weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt und/oder weiterverbreitet werden.

Veröffentlicht: Juli 2025