

## Wasserstoff im Mittelstand

### Kernforderungen des Mittelstands

- **Realistische Anwendungsbereiche aufzeigen**
- **Dekarbonisierte Versorgung sicherstellen**
- **Fehlinvestitionen vermeiden**

### Allgemeines

Der Einsatz von Wasserstoff wird aktuell häufig als Schlüsseltechnologie zur Erreichung der Klimaziele genannt. Angesichts der wachsenden Dringlichkeit, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren und fossile Brennstoffe zu ersetzen, stehen Unternehmen und die Industrie vor der Herausforderung, nachhaltige Alternativen zu implementieren. Eine wichtige Rolle könnte dabei grüner Wasserstoff, meist aus der direkten Elektrolyse von Solar- oder Windstrom, spielen. Allerdings sind die einzelnen Anwendungen kritisch zu betrachten im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit, Kosteneffizienz und tatsächliche Auswirkungen für das Klima.

Unbestritten sind Anwendungen, in denen der Wasserstoff als chemische Komponente benötigt wird. Also insbesondere Anwendungen, die bisher Wasserstoff aus fossilen Rohstoffen verwenden, was bei der Herstellung zu massiven CO<sub>2</sub>-Emissionen führt. Hauptabnehmer ist hier die chemische Industrie, die ohne grünen Wasserstoff keine Dekarbonisierung erreichen kann.

Kritisch zu betrachten sind weitere Anwendungsbereiche, in denen es bereits wirtschaftlichere und breit verfügbare Methoden gibt. Die absehbar geringe Masse an Wasserstoff, die kurz- bis mittelfristig verfügbar sein wird, sollte dort eingesetzt werden, wo die Kosteneffizienz der Dekarbonisierung am höchsten ist.

Insgesamt sollte das Thema Wasserstoff realistisch angegangen werden, indem jeweils die vollständigen, d.h. unter Berücksichtigung der vorgelagerten Emissionen ermittelten Grenzvermeidungskosten pro Tonne CO<sub>2</sub>e von verschiedenen Alternativen verglichen werden. Mittelständische Unternehmen müssen hier realitätsnahe Anwendungen aufgezeigt bekommen, um eventuelle Investitionen und Umstellungen zukunftssicher zu gestalten. Dazu bedarf es einer klaren Kommunikation, wo Mittelständler Wasserstoff in Zukunft realistisch einsetzen können, um die Transformation und Dekarbonisierung der Wirtschaft voranzutreiben. Ansonsten drohen den Unternehmen Fehlinvestitionen mit weitreichenden Folgen für den Wirtschaftsstandort Deutschland.

### Anwendungsbereiche

Im Folgenden möchten wir einige für den Mittelstand besonders relevante Anwendungsbereiche aufzeigen, in denen Wasserstoff aktuell als mögliche Energiequelle gehandelt wird.

#### *Prozesswärme*

Ein Großteil der Prozesswärmeanwendungen erfordert spezielle Technologien. Im niedrigen Temperaturbereich können Wärmepumpen eine bis zu zehnmal bessere Energiebilanz als grüner Wasserstoff haben, was sich entsprechend auf die Kosten auswirkt.<sup>1</sup> Auch in höheren Temperaturbereichen können Hochtemperaturwärmepumpen und elektrische Heiztechnologien (Widerstandsheizung, Strahlungsheizung, Induktionsheizung, Lichtbogen etc.) deutlich bessere Energiebilanz und geringere Kosten aufweisen.<sup>2</sup> Entsprechend sollte Wasserstoff im Bereich der Prozesswärme nur angewendet werden, wo elektrische Verfahren nicht realisierbar sind oder überschüssige Kapazitäten vorhanden sind.

#### *Energieträger & Energiespeicherung*

Kritisch sind die Anwendungen von Wasserstoff als Energieträger. Da für die Herstellung von Wasserstoff bereits Energie aufgewendet wird, wäre die Rückumwandlung zu Energie ineffizient. Die knappen vorhandenen Ressourcen könnten anderweitig besser genutzt werden. Deswegen ist eine genaue Prüfung notwendig, ob die Umstellung auf elektrische Verfahren wirtschaftlicher ist und eine positivere Auswirkung auf die tatsächlichen Emissionen hat.

Bei der Energiespeicherung kann Wasserstoff eine Rolle spielen, in Kombination mit anderen Speichermöglichkeiten. Allerdings gibt es aktuell noch hohe Effizienzverluste bei der Elektrolyse und der Rückumwandlung zu Strom. Zudem sind die Kosten derzeit noch sehr hoch. Damit ist die Speicherung zumindest absehbar keine wirtschaftlich tragbare Lösung.

1 Umweltbundesamt, März 2024, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#Effizienz>  
Fraunhofer ISE, 2021, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2021/heizkostenvergleich-waermepumpen-in-vielen-faellen-wirtschaftlicher-als-gaskessel.html>  
2 Fraunhofer IEG, 2023, <https://www.ieg.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/2023/agora-waermepumpe.html>

## *Transport*

Für den Transportsektor wird grüner Wasserstoff voraussichtlich primär als Rohstoff für die Herstellung grüner Treibstoffe für die Luftfahrt und Langstrecken-Seeschifffahrt eine Rolle spielen. Im landgebundenen Verkehr ist der batterieelektrische Antrieb sowohl bei der Energieeffizienz als auch den Kosten überlegen. Hier wird es voraussichtlich Nischenanwendungen geben aber vermutlich kein Rollout in großen Mengen.

## *Produzierendes Gewerbe*

Auch die immer wieder genannten Anwendungen in der Eisenverhüttung und Zementproduktion sind zu überprüfen. Für die Eisenverhüttung gibt es mit der Direktelektrolyse ein rein elektrisches Verfahren, das der Aluminiumherstellung ähnlich ist und deutlich effizienter ist als die Reduktion mit Wasserstoff. Die Herstellung von Zement benötigt primär Prozesswärme; die eigentliche chemische Reaktion lässt sich nicht mit Wasserstoff dekarbonisieren, da das CO<sub>2</sub> bei der Zementherstellung aus dem Kalk stammt, der durch die Hitze zu Zement wird.

## **Weitere Anwendungsbereiche für Wasserstoff in KMU**

### *Metallverarbeitung*

Wasserstoff kann in der Metallverarbeitung für spezielle Wärmebehandlungsprozesse und als Schutzgas beim Schweißen verwendet werden. Diese Anwendungen könnten besonders in der Herstellung hochwertiger Metallprodukte von Interesse sein. Weitere Beispiele sind autogenes Schweißen und spezielle Lötprozesse, wobei letztere meistens lokale Elektrolyseure direkt am Einsatzort verwenden.

### *Lebensmittelindustrie*

Wasserstoff wird in der Lebensmittelindustrie zur Hydrierung von Fetten und Ölen verwendet. Dies könnte für KMU in der Lebensmittelproduktion relevant sein.

### *Glasherstellung*

In der Glasindustrie kann Wasserstoff als Brenngas eingesetzt werden, um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Dies ist besonders für KMU in der Spezialglasproduktion von Bedeutung.

### *Energieversorgung von Produktionsstätten*

Wasserstoff kann in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) eingesetzt werden, um gleichzeitig Strom und Wärme für Produktionsstätten zu erzeugen. Dies könnte für KMU interessant sein, die eine autarke und nachhaltige Energieversorgung anstreben und bereits KWK einsetzen.

## *Kleine und mobile Anwendungen*

Wasserstoff-Brennstoffzellen können als Notstromversorgung für KMU eingesetzt werden, um bei Stromausfällen die Betriebsfähigkeit sicherzustellen. Wasserstoffbetriebene Nutzfahrzeuge, wie Gabelstapler oder Lieferwagen, könnten für KMU in der Logistik und Lagerhaltung eine Rolle spielen. Allerdings sollte auch hier die Entwicklung der Batterietechnologie im Auge behalten werden, da diese eventuell wirtschaftlicher sein könnten.

## *Kleinere, spezialisierte Chemieproduktion*

Grüner Wasserstoff kann in der Produktion von Spezialchemikalien und Pharmazeutika eingesetzt werden, was für KMU in diesen Nischenmärkten relevant sein könnte.

## *Landwirtschaft*

Wasserstoff kann für die Herstellung von Ammoniak als Düngemittel eingesetzt werden, was für landwirtschaftliche Betriebe oder KMU in der Agrarchemie von Interesse sein könnte.

## Wasserstoffarten

In der Herstellung von Wasserstoff können verschiedene Energiequellen und Ausgangsmaterialien genutzt werden. Um Wasserstoff als klimaneutrale Energie nutzen zu können, müssen erneuerbare Energien und erneuerbare Ausgangsmaterialien (Wasser oder Biomasse) verwendet werden.

Blauer Wasserstoff ist besonders kritisch zu betrachten. Er wird wie grauer Wasserstoff durch Reformierung von Erdgas erzeugt. Das dabei entstehende CO<sub>2</sub> soll durch energieaufwändige Carbon Capture and Storage (CCS) Maßnahmen aufgefangen und endgelagert oder einer weiteren chemischen Verwendung zugeführt werden. Wird blauer Wasserstoff verwendet, um Erdgas zu ersetzen, dann ist die Auswirkung auf das Klima voraussichtlich negativ, da ca. 40% mehr Erdgas benötigt werden, um dieselbe Energiemenge in Form von Wasserstoff zu erhalten. Das zieht entsprechende Methanemissionen nach sich (Förderung von Erdgas geht praktisch immer mit Emissionen direkt aus dem Boden einher, sowie Leckagen durch technische Fehler), deren Klimawirkung voraussichtlich größer ist als die des aus dem Erdgas emittierten CO<sub>2</sub>. Hier stellt sich dann die Frage, warum Mehrkosten aufgewendet werden sollten, um mehr Emissionen zu erzeugen.

Als finales Dekarbonisierungselement ist daher ausschließlich grüner Wasserstoff sinnvoll einsetzbar, da er im Gegensatz zu anderen Wasserstoffarten keine zusätzlichen Emissionen verursacht und somit tatsächlich einen positiven Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Allerdings ist während der

Übergangsphase die Verwendung anderer Wasserstoffarten möglich um die Wasserstofftechnologie marktreif zu machen.

## Beschaffung

Die Beschaffung von grünem Wasserstoff stellt eine immense Herausforderung dar, da er insbesondere in größeren Mengen voraussichtlich nur in Regionen mit günstigen Bedingungen für erneuerbare Energien, wie hoher Sonneneinstrahlung oder starken Windressourcen, verfügbar sein wird. Um das Potenzial und die künftigen Anwendungsbereiche von grünem Wasserstoff bewerten zu können, ist jedoch nicht nur die geplante Elektrolysekapazität in Deutschland entscheidend, sondern auch, welche Importmengen zu welchen Konditionen zur Verfügung stehen.

Eine besondere Herausforderung ergibt sich dabei durch den Transport, da Wasserstoff pro Volumen eine vergleichsweise geringe Energiedichte aufweist, was den Transport aufwändig und energieintensiv macht. Neben alternativen Transportformen wie in chemischen Verbindungen (z. B. Ammoniak) wird der Pipeline-Transport aktuell als besonders effizient angesehen.

Darüber hinaus bestehen Unsicherheiten in Bezug auf die Kosten. Das Fraunhofer ISE rechnet langfristig mit Preisen von mindestens 130€/MWh für den Import von grünem Wasserstoff.<sup>3</sup>

## Zulieferung und Kernnetz

Die Dimensionierung des Wasserstoffkernnetzes muss anhand realistischer Planungszahlen erfolgen. Dazu ist zunächst zu erfassen, welche zukünftigen Bedarfe bestehen. Die Planung darf nicht aufgrund von politischen Motiven erfolgen, sondern muss damit abgeglichen werden, was die Wirtschaft tatsächlich braucht. Da es sich bei dem Wasserstoffkernnetz um eine umfangreiche Infrastruktur handelt, die massiv mit Steuergeldern gefördert werden soll (Ausgleich für die Netzentgelte bis 2055 zugesagt), darf hier keine Fehlinvestition erfolgen, da dies den

Wirtschaftsstandort langfristig schädigen würde. Hierdurch könnte das Ziel konterkariert werden, dass CO<sub>2</sub>e-arme Produkte aus Deutschland gegenüber CO<sub>2</sub>e-intensiveren Produkten auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig sind.

Beim Anschluss ans Kernnetz sind laut aktuellen Planungen nur die Großindustrie berücksichtigt. Jedoch sollten auch mittelständische Unternehmen berücksichtigt werden. Dafür braucht es Planungen für die Zulieferung über das Kernnetz hinaus. Auch hier bedarf es Investitionen und Finanzierungspläne. Dem voraus gehen muss aber eine realistische Erfassung für welche Prozesse wirklich grüner Wasserstoff benötigt wird.

## Fazit

Insgesamt lässt sich sagen, dass laut aktuellen Berechnungen die Beschaffung von Wasserstoff in großen Mengen sehr kostenintensiv und damit kurzfristig für mittelständische Unternehmen eher unrealistisch sein wird. Allerdings kann Wasserstoff in der langfristigen CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung eine wichtige Komponente sein im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien.

Grüner Wasserstoff wird dabei in bestimmten Bereichen eine grundlegende Rolle für die Dekarbonisierung spielen. Es sollte jedoch nicht versucht werden alles technisch Mögliche auf grünen Wasserstoff umzustellen, ohne dabei zu berücksichtigen, ob andere Methoden nicht kostengünstiger, effektiver und breiter verfügbar sind. Eine Entwicklung in die falsche Richtung kann zu einem immensen gesamtwirtschaftlichen Schaden führen und dabei auch die sinnvollen und notwendigen Anwendungen schädigen.

Der BVMW setzt sich daher dafür ein, dass bei der Entwicklung des Netzes und der Beschaffung keine Fehlinvestitionen geschaffen werden und ein freier Markt entwickelt wird. All dies muss selbstverständlich unter Berücksichtigung des Mittelstandes geschehen.

<sup>3</sup> Fraunhofer ISE, 2023, [https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2023/fraunhofer\\_ise\\_studie\\_woher\\_deutschlands\\_importe\\_fuer\\_wasserstoff\\_und\\_power-to-x-produkte\\_kommen\\_koennten.html](https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2023/fraunhofer_ise_studie_woher_deutschlands_importe_fuer_wasserstoff_und_power-to-x-produkte_kommen_koennten.html)

**Der Mittelstand. BVMW e.V. ist ein freiwillig organisierter Unternehmerversband und vertritt rund 30.000 Mitglieder. Die mehr als 300 Repräsentanten des Verbandes organisieren mehr als 2.000 Veranstaltungen pro Jahr.**

### Kontakt

Der Mittelstand. BVMW e.V.  
Bereich Volkswirtschaft  
Potsdamer Straße 7, 10785 Berlin  
Telefon: +49 30 533206-0, Telefax: +49 30 533206-50  
E-Mail: [volkswirtschaft@bvmw.de](mailto:volkswirtschaft@bvmw.de); Social Media: @BVMWeV