

Februar 2026

# *H<sub>2</sub>-Speicher:* HINTERGRÜNDE, EINSCHÄTZUNGEN & EMPFEHLUNGEN

PSvdL  

---

CONSULTING

WHITEPAPER



# Über PSvdL

*PSvdL Consulting* vereint energiewirtschaftliche Expertise mit einer langjährigen Beratungskompetenz. Seit der Gründung im Jahr 2007 berät und unterstützt *PSvdL Consulting* deutschland- und europaweit Energieversorger sowie Netz- und Speicherbetreiber im Management komplexer Business- und IT-Projekte. Dabei versteht sich *PSvdL Consulting* als Partner seiner Kunden auf Augenhöhe, der als pragmatischer Umsetzer Projekte von der Konzeption bis zur Fertigstellung begleitet.

Von den Themen der Markoliberalisierung über die Herausforderungen der Energiewende bis zur Digitalisierung der Energiewirtschaft nimmt *PSvdL Consul-*

*ting* stets eine führende Rolle bei der Operationalisierung der bedeutenden Trends des Sektors ein und kombiniert dabei die Kompetenz einer Strategieberatung auf Vorstandsebene mit einer Hands-on-Mentalität, die eine effektive Umsetzung garantiert.

Mit dem dedizierten Branchenfokus, den mehr als 50 ausgewiesenen Expert:innen und Standorten in Düsseldorf, München, Berlin und Groningen, zählt *PSvdL Consulting* zu den führenden Unternehmensberatungen in Deutschland, die sich auf die spezifischen Herausforderungen der Energiewirtschaft spezialisiert haben.

## Kontakt

A Nördliche Münchner Straße 47  
82031 Grünwald  
E info@psvdl.com  
W www.psvdl-consulting.com

## Autoren

Christian Auer (Partner)  
Sven Renelt (Partner)  
Felix Pfemeter (Manager)  
Jonathan Schell (Manager)  
Arianne Haaf (Senior Consultant)  
Anna Bach (Senior Consultant)

Einleitung	4
Zahlen, Daten und Fakten zu Gas-Speichern in Deutschland	5
01. Relevanz von H <sub>2</sub> -Speichern	6
02. Aufbau von H <sub>2</sub> -Speichern	8
03. Regulatorische Rahmenbedingungen	10
04. Wirtschaftlichkeit & Finanzierung	12
05. Fazit & Empfehlungen für eine erfolgreiche Integration von H <sub>2</sub> -Speichern	14
Interviewteilnehmende	16
Impressum	17

# Einleitung

Der Wasserstoffhochlauf in Deutschland erfordert die Bewältigung zentraler Herausforderungen: Die Bereitstellung ausreichender Mengen zu wettbewerbsfähigen Preisen, den Infrastrukturaufbau sowie die Wasserstoffnutzung durch erste Ankerkunden. Die anfängliche Wasserstoff-Euphorie hat in den vergangenen Monaten spürbar nachgelassen, in vielen Gesprächen mit Marktakteuren zeichnen sich zunehmend skeptische Töne ab. Sie erwarten, dass Wasserstoff langfristig teurer sein wird als in früheren Szenarien prognostiziert. Entsprechend mehren sich Nachrichten über auf Eis gelegte Projekte und zurückgewiesene Fördergelder. Auch im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) am 15.09.2025 veröffentlichten Monitoringbericht zur Energiewende wird eine kosteneffizientere Ausrichtung des Wasserstoffhochlaufs angekündigt.

Dennoch gibt es auch positive Signale: So nimmt etwa der Aufbau des H<sub>2</sub>-Kernnetzes an Fahrt auf, viele Projektverantwortliche reservieren erste Kapazitäten und es werden die ersten Speicherkapazitäten sowie Transportverträge vermarktet. Da ein hochlaufender Markt zuverlässige Transport- und Speicherkapazitäten benötigt, sind zügige Ausbauschritte entscheidend für die Anschlussfähigkeit potenzieller Abnehmer, die in neue Wasserstofftechnik investieren wollen.

## **Infrastrukturaufbau: Fortschritt beim Transportnetz, Fragezeichen bei Speichern**

Mit dem H<sub>2</sub>-Kernnetz ist ein wichtiger Pfeiler in Arbeit. Dank des implementierten Finanzierungsmechanismus durch das Amortisationskonto und den Festlegungen WaKandA und WasABi der Bundesnetzagentur ist der finanzielle und regulatorische Rahmen für den Aufbau eines nationalen Transportnetzes weitgehend definiert. Viele Betreiber haben bereits mit dem physischen Bau beziehungsweise der Umrüstung ihrer Leitungen begonnen.

Beim Speicherausbau zeigt sich hingegen ein anderes Bild: Obwohl die Notwendigkeit von H<sub>2</sub>-Speichern allgemein anerkannt ist, fehlen konkrete Förderprogramme und eindeutige Marktregeln. Angesichts von Bauzeiten, die teils mehr als ein Jahrzehnt betragen können, sowie erkennbaren Speicherbedarfen ab 2030, wirft dies die Frage auf, wie dringend benötigte Speicherkapazitäten rechtzeitig realisiert werden können. Es besteht die Gefahr, dass ein unzureichendes Angebot an Speichern die Entwicklung des Wasserstoffmarktes ausbremsst, da ohne Versorgungssicherheit und Systemflexibilität viele Akteure ihre Investitionsentscheidungen zurückstellen.

Das vom BMWE im April 2025 veröffentlichte Weißbuch zum Thema H<sub>2</sub>-Speicher greift diese Problematik auf. Jedoch enthält es trotz einer umfassenden Analyse zur aktuellen Marktsituation kaum konkrete Handlungsempfehlungen.

## **Das PSvdL Whitepaper schafft Transparenz und leitet Handlungsempfehlungen ab**

Vor diesem Hintergrund ist das vorliegende Whitepaper zum Thema H<sub>2</sub>-Speicher entstanden. Es stützt sich auf rund 20 Interviews mit relevanten Marktakteuren, vorwiegend Speicher- und Netzbetreibern, die anhand gleicher, strukturierter Themenblöcke befragt wurden. Auf Basis der Interviewaussagen werden im Whitepaper die unterschiedlichen Vorstellungen entlang der Wasserstoff-Wertschöpfungskette zur Notwendigkeit, zum Zielbild und zur Finanzierung von H<sub>2</sub>-Speichern beschrieben und diskutiert.

Ziel des Whitepapers ist es, für die relevanten Branchenvertretenden sowie die Gesetzgebung und Regulierung eine transparente Marktübersicht zu den verschiedenen Sichtweisen und Anforderungen zu schaffen und Handlungsempfehlungen für den Aufbau von H<sub>2</sub>-Speichern herauszustellen.

# Zahlen, Daten und Fakten

## BRENNWERTE

### Erdgas (H-Gas)

ca. 10 – 13,1 kWh/m<sup>3</sup>

### Wasserstoff

3,54 kWh/m<sup>3</sup> (somit ergibt sich bei gleicher Energiemenge ein ca. 4 mal so hohes Speichervolumen im Vergleich zu Erdgas)

## PORENSPEICHER ERDGAS

### Aktuell genutzt Standorte mit Porenspeichern

14 (in ganz Deutschland)

### Speicherkapazität in Deutschland

95 TWh

### Bewertung im Vergleich zu Kavernenspeichern

- Größeres geometrisches Volumen
- Langsamere Ein- und Ausspeicherung
- Höherer Reinigungsaufwand

### Bedarf Kissengas

50 – 80 % der Gesamtfüllung

## KAVERNENSPEICHER ERDGAS

### Aktuell genutzte Standorte mit Kavernenspeichern

29 (hauptsächlich im Nordwesten & in der Mitte Deutschlands)

### Speicherkapazität in Deutschland

155 TWh

### Bewertung im Vergleich zu Porenspeichern

- Kleineres geometrisches Volumen
- Schnellere Ein- und Ausspeicherung
- Geringerer Reinigungsaufwand

### Bedarf Kissengas

20 – 40 % der Gesamtfüllung

## AUFBAU SPEICHERKAPAZITÄTEN FÜR WASSERSTOFF

### Bedarf an Speicherkapazitäten in 2045

32 bis 80 TWh (BMWE) / 94 TWh (DVGW)

### Umwidmung bestehender Kavernenspeicher

Bis zu 36 TWh (ca. 31 TWh aus Erdgaskavernen und ca. 5 TWh aus Erdölkavernen)

### Technisches Potenzial für den Neubau von Kavernenspeichern

4.090 bis 11.000 TWh

### Umwidmung bestehender Porenspeicher

(Voraussetzung: technische Reife wird erreicht)  
Theoretisch bis zu 20 TWh (DVGW) / 29 TWh (BMWE)

### Technisches Potenzial für den Neubau von Porenspeichern

3.200 bis 27.300 TWh

# 01.

## Relevanz von H<sub>2</sub>-Speichern

H<sub>2</sub>-Speicher tragen maßgeblich zur Dekarbonisierung des künftigen Energiesystems bei, indem sie sowohl Flexibilität als auch Versorgungssicherheit erhöhen. Sie ermöglichen die Nutzung überschüssiger, erneuerbarer Energie durch systemische Flexibilität und bilden eine wichtige Schnittstelle der Sektorenkopplung. Darüber hinaus können sie die Importabhängigkeit verringern, indem über Monate Energie vorgehalten und in verbrauchsstarken Zeiten abgerufen wird. Allerdings bedarf ihr Ausbau einer engen Koordination mit dem Aufbau des Transportnetzes, um Systemkosten zu senken und die Versorgungszuverlässigkeit weiter zu steigern.

Aktuellen Szenarien aus dem Weißbuch des BMWE zufolge bewegt sich der Speicherbedarf bis 2030 zwischen 2 und 7 TWh, um bis 2045 auf 32 bis 80 TWh anzusteigen. Der Haupttreiber dafür ist der Einsatz von Wasserstoff in Kraftwerken zur Rückverstromung sowie in der Industrie. Europaweit wird bis 2050 ein Speicherbedarf von bis zu 161 TWh prognostiziert.

### Zentrale Rolle beim Wasserstoffhochlauf

Einem Großteil der Interviewteilnehmenden folge sind H<sub>2</sub>-Speicher essenziell für den Erfolg des anvisierten Wasserstoffhochlaufs, da ohne sie keine hinreichende Versorgungssicherheit erzielt werden kann. Eine Umstellung auf Wasserstoff

»Versorgungssicherheit ist für unsere Kunden die Grundvoraussetzung, um an eine Umstellung auf Wasserstoff zu denken.«\*

kommt für viele Endabnehmer nur mit der Zuschreibung einer stabilen Versorgung infrage.

Besonders im Hochlauf entsteht eine Lücke zwischen fluktuierender Erzeugung und Einspeisung grünen Wasserstoffs und dem gleichmäßigeren Bedarf und entsprechender Ausspeisung erster Endverbraucher, die nicht allein durch den Netzpuffer der Transportinfrastruktur, sondern durch entsprechende Speicherkapazitäten geschlossen werden muss. Eine verstärkte Nutzung von blauem Wasserstoff könnte durch dessen konstantes Produktionsprofil den Bedarf an Speicherflexibilität verringern, während eine flexible Beimischung von Wasserstoff zu Erdgas bei Verbrennungsprozessen stellenweise auch ohne H<sub>2</sub>-Speicheranbindung denkbar ist. Mit Fortschreiten des Hochlaufs wird erwartet, dass die saisonale Bedarfsentwicklung zunehmend ausschlaggebend für die benötigten Speicherkapazitäten sein wird. Als Haupttreiber gelten insbesondere H<sub>2</sub>-betriebene KWK-Anlagen und Kraftwerke.

\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

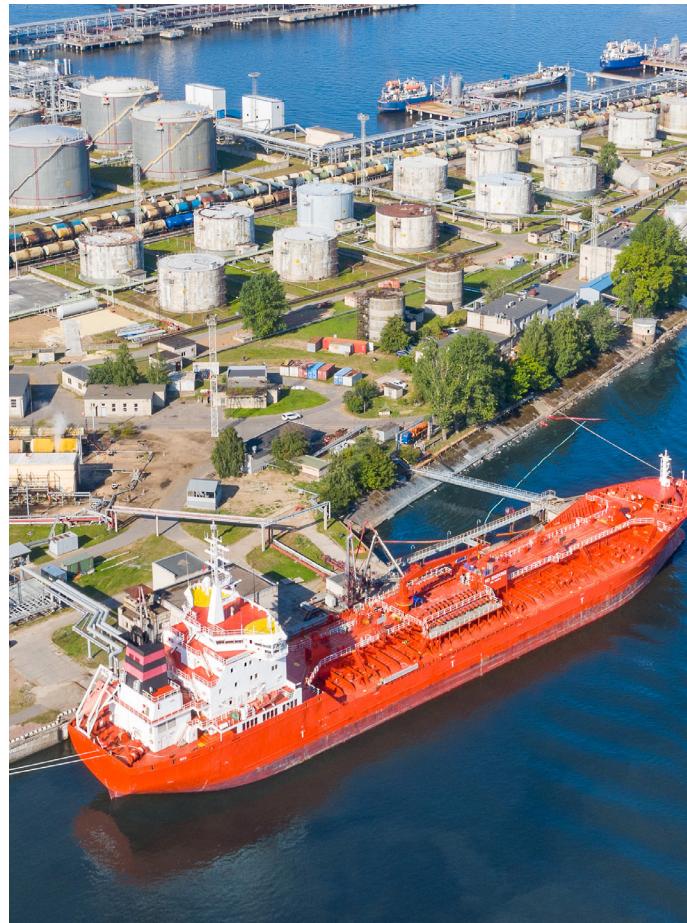
## Realistischer Bedarf tendenziell am unteren Rand der Szenarien

Nach Einschätzung einiger Interviewteilnehmenden liegt der tatsächliche Speicherbedarf eher am unteren Rand der in den Szenarien ausgewiesenen Bandbreite. Hierfür wird unter anderem ein langsamerer Wasserstoffhochlauf angeführt, als noch vor ein bis zwei Jahren vermutet. Hinzu kommt, dass Wasserstoffderivate eine größere Rolle spielen dürften, als in bisherigen Prognosen berücksichtigt.

In den Interviews wurde wiederholt hervorgehoben, dass Industrie, KWK-Anlagen und H<sub>2</sub>-Kraftwerke als Haupttreiber für die Speichernachfrage gelten. Für den Stromsektor wurde betont, dass H<sub>2</sub>-Kraftwerke und Speicher eng verzahnt geplant werden sollten, um verlässliche Fahrpläne und kontinuierliche Produkte zu gewährleisten. Eine konsequente H<sub>2</sub>-Ready-Kraftwerksstrategie könnte so zu einer besseren Planbarkeit der Nachfrage beitragen und die Entscheidung für Speicherinvestitionen begünstigen.

Es wird sich zeigen, welche Auswirkungen die Einführung der Bundesregierung zur Kraftwerksstrategie vom 14.11.2025 haben wird. Diese sieht eine in 2026 startende Ausschreibung von 10 bis 12 GW Gaskraftwerken vor, davon mindestens 8 GW wasserstofffähig. Ursprünglich war gemäß Koalitionsvertrag die Ausschreibung von 20 GW mit einem noch nicht näher definierten technologieoffenen und marktwirtschaftlichen Kapazitätsmechanismus geplant.

**»Große Speicher werden an den zentralen Stellen benötigt, auch die Nord-Süd-Verteilung muss berücksichtigt werden.«\***



## Wunsch nach engerer Abstimmung im Aufbau der Netz- und Speicherinfrastruktur

Im Fokus der politischen Aufmerksamkeit stand bisher das H<sub>2</sub>-Kernnetz. Ein Großteil der teilnehmenden Transportnetz- und Speicherinfrastrukturbetreibenden wünscht sich auch zum Aufbau der benötigten Speicher eine räumliche und zeitliche koordinierte Zusammenarbeit zwischen den Marktakteuren.

Es herrscht dabei weitestgehend Einigkeit, dass Netz- und Speicherinfrastruktur zusammengedacht und umgesetzt werden müssen. Dabei sind im genehmigten H<sub>2</sub>-Kernnetz bereits 12 H<sub>2</sub>-Speicherprojekte berücksichtigt. Sofern Speicher nicht in Betrieb gehen, muss die Flexibilität und bei Spitzenlastszenarien die erforderliche Kapazität aus Sicht einiger Interviewteilnehmender durch zusätzliche Transportinfrastruktur zwischen u.a. Nord- und Süddeutschland kompensiert werden.

\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

# 02.

## Aufbau von H<sub>2</sub>-Speichern

Die unterirdische Speicherung von Wasserstoff kann technologisch über Salzkavernen und Porespeicher erfolgen:

- **Salzkavernen** entstehen, indem tiefe Salzstöcke oder -schichten künstlich ausgespült werden. Aufgrund ihrer sehr geringen Durchlässigkeit und Langzeitstabilität eignen sie sich als druckfeste Untergrundspeicher. Besonders in Nord- und Mitteldeutschland sind dafür günstige geologische Voraussetzungen vorhanden. In Deutschland werden derzeit rund 29 Standorte mit Kavernenspeichern für Erdgas genutzt.

- **Porespeicher** lagern das Gas im Porenraum von porösem Speichergestein (z. B. Sandstein) unter einer undurchlässigen Deckenschicht. In Deutschland befinden sich aktuell etwa 14 Erdgasporespeicher in Betrieb, vor allem in Süddeutschland.

Beide Technologien sind im Erdgasbereich etabliert. Für die Speicherung von Wasserstoff wird Salzkavernen derzeit ein höherer technologischer Reifegrad attestiert, allerdings konnten auch Porespeicher in Pilotprojekten bereits erfolgreich getestet werden. Alternativ ermöglichen oberirdische Druck- oder Flüssigwasserstoffspeicher eine dezentrale und schnell verfügbare Versorgung, sind jedoch aufgrund der geringeren Energiedichte eher für kurz- bis mittelfristige Anwendungen geeignet.

»Da die Rahmenbedingungen nicht stimmen, kann nicht mit dem Bau von H<sub>2</sub>-Speichern losgelegt werden.«\*

**Sowohl Umwidmungen als auch Neubauten von Speichern notwendig**

Speicherbetreiber stehen vor der Herausforderung, sich bei aktuell benötigten Erdgasspeichern auf eine Zukunft mit geringerem Erdgasspeicherbedarf und steigendem H<sub>2</sub>-Speicherbedarf vorzubereiten. Hierfür ist eine Gesamtplanung für die Transformation von Erdgas zu Wasserstoff notwendig.

Die aktuelle Nutzungskonkurrenz führt auch zu regulatorischen Hindernissen: Betreiber von Erdgasspeicheranlagen sind verpflichtet, der Bundesnetzagentur eine Außerbetriebnahme oder Stilllegung einer Erdgasspeicheranlage mindestens zwölf Monate im Voraus anzugeben und zu begründen. Mit dem im November 2025 im Bundeskabinett beschlossenen Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz sollen diese Hindernisse ausgeräumt werden – im Falle des finalen Gesetzesbeschlusses genügt eine Anzeigepflicht mit

\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

sechsmonatiger Vorlaufzeit, während die Bundesnetzagentur binnen vier Monaten Einwände erheben kann.

Doch selbst wenn alle aktuellen Erdgasspeicher theoretisch für Wasserstoff umgewidmet würden, wären aufgrund der niedrigeren Energiedichte zusätzliche Neubauten erforderlich. Eine Umwidmung erfordert meist neue oberirdische Anlagen und nimmt nach Einschätzung der Interviewpartner etwa vier bis sieben Jahre in Anspruch. Ein Neubau einer Kaverne mit vorhandener oberirdischer Infrastruktur (Brownfield-Ansatz) dauert etwa sechs bis zehn Jahre; ein kompletter Neubau (Greenfield-Ansatz) übersteigt in der Regel zehn Jahre Planungs- und Bauzeit.

### Nachfragerisiko hemmt Aufbau des Speicherangebots

In den Gesprächen mit den Marktakteuren wird deutlich, dass der Bau von Speichern durch die unklare Marktsituation gehemmt wird. In erster Linie benötige es Kapazitätsverträge mit Kunden, um die Finanzierung sowie Planung und Bau von Speichern weiter voranzutreiben. Dazu fehlt es jedoch im Markt an Sicherheit, wann große, wirtschaftliche Mengen Wasserstoff zur Verfügung stehen werden.

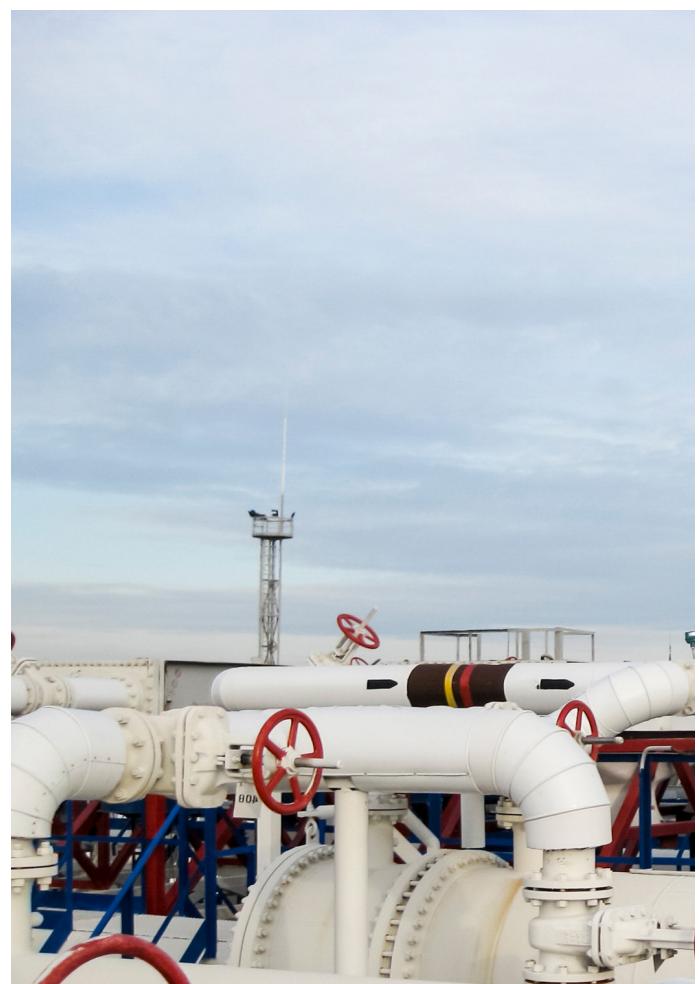
Aufgrund der Kombination aus ausstehenden Finanzierungsentscheidungen, eines fehlenden Finanzierungsrahmens und langen (Um-)Bauzeiten besteht die konkrete Gefahr, dass der Wasserstoffhochlauf durch einen Mangel an Speichern ausgebremst wird. (*> siehe auch Kapitel Finanzierung*).

### Wasserstoffqualität als Diskussionsthema

Die erforderliche Reinheit des gespeicherten Wasserstoffs stellt eine weitere Herausforderung dar. Gewünschte Reinheitsgrade von 99,97 % (z. B. für industrielle Anwendungen) lassen sich

für Speicherbetreiber nur mit erhöhten Kosten für die Aufreinigung darstellen. Speicherbetreiber plädieren deshalb für eine dezentrale Aufreinigung bei den Verbrauchern, sofern dort ein besonders reiner Wasserstoff benötigt wird. Bei Verbrennungsprozessen genügt hingegen meist eine Wasserstoffqualität von 98 %. Ob eine zentrale Aufbereitung größerer Mengen oder mehrere dezentrale Anlagen wirtschaftlicher sind, ist nach aktuellem Stand noch offen.

**»Der Unterschied zwischen Umwidmung und Neubau ist in vielen Aspekten nicht groß, überirdisch ist meist in beiden Fällen ein Neubau notwendig.«\***



\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

# 03.

## Regulatorische Rahmenbedingungen

Untertägige Speicher in Salzkavernen oder Porenreservoiren fallen unter das Bundesberggesetz (BBergG). Betreiber benötigen gültige Betriebspläne, die je nach Umfang eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich machen. In diesem Fall muss ein Planfeststellungsverfahren mit umfassender behördlicher Beteiligung durchlaufen werden. Auch die Umwidmung bestehender Erdgas- in H<sub>2</sub>-Speicher löst in der Regel eine Genehmigungspflicht aus, unter Bergrecht ist eine Neuerteilung der Betriebspläne notwendig. Die zum 22.12.2025 beschlossene Änderung des BBergG setzt für die Genehmigung von H<sub>2</sub>-Untergrundspeichern eine Zweijahresfrist und beschleunigt damit deren Realisierung.

Das geplante und am 03.11.2025 in den Bundestag eingebrachte Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz soll Genehmigungsverfahren für die gesamte H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette deutlich vereinfachen. Für den Ausbau von H<sub>2</sub>-Speichern ist dabei besonders relevant, dass Speicher ab 25 Tonnen Kapazität (entspricht ca. 1 GWh) nun in das beschleunigte Verfahren einbezogen werden. Die Behörden müssen Genehmigungen in verkürzten Fristen erteilen und die Verfahren selbst müssen vollständig digital abgewickelt werden.

Das Gesetz stuft Wasserstoffprojekte außerdem als Vorhaben von „überragendem öffentlichen Interesse“ ein, was in Abwägungsentscheidungen ein erhöhtes Gewicht verleiht. Projekte dürfen

nicht mehr ohne Weiteres durch aufschiebende Einwendungen verzögert werden, da Widerspruch und Anfechtungsklage keine automatische Aussetzungswirkung besitzen.

Die konkrete Ausgestaltung der Entgeltregulierung für H<sub>2</sub>-Speicher ist derzeit noch in Klärung. Zwar sieht die anstehende Umsetzung der EU-Richtlinie 2024/1788 im Energiewirtschaftsgesetz einen diskriminierungsfreien Zugang zu großen H<sub>2</sub>-Speichern vor, doch verfolgt die Bundesnetzagentur aktuell einen weitgehend wettbewerblichen Ansatz. Dabei würde sie vor allem die methodischen Grundlagen zur Preisbestimmung festlegen, ohne jedoch eine strikte Deckelung der Erlöse (z. B. in Form einer Erlösobergrenzenregulierung) zu etablieren.

### Beschleunigungspotenziale bei Genehmigungen

Viele Interviewteilnehmende weisen darauf hin, dass in den Genehmigungsbehörden ein unzureichender Grad an Digitalisierung vorliegt. Es gibt sowohl Berichte über positive als auch negative Erfahrungen mit der Genehmigungspraxis, dabei zeigen sich Unterschiede zwischen einzelnen Behörden und Projekten.

## »Mehr Pragmatismus in den Behörden wäre für die Herausforderungen bei der Genehmigung von Wasserstoffspeichern wünschenswert.«\*

Ein wiederholt genanntes Anliegen ist, die bei einer Umwidmung von Erdgasspeichern vorgeschriebene erneute Umweltverträglichkeitsprüfung umzudenken und gegebenenfalls zu vereinfachen. Weitere Anregungen orientieren sich an den positiven Erfahrungen mit der Genehmigung der LNG-Terminals, insbesondere einer engen Zusammenarbeit zwischen Behörden, Vorhabentragenden und jeweils klar benannten Ansprechpersonen, um Genehmigungsprozesse zu beschleunigen.

Es wird sich nun zeigen, ob das Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz bei den adressierten Herausforderungen seine geplante Wirkung entfalten kann.

### Fehlende technische Regelungen erschweren Genehmigungen

Die Genehmigungsbehörden stehen vor der Aufgabe, Speichergenehmigungen zügig zu erteilen, während gleichzeitig entscheidende technische Regelwerke fehlen. Nach Aussagen von Marktteilnehmenden fällt es den Behörden daher mitunter schwer, eine rechtssichere Entscheidung zu treffen. Neben der Notwendigkeit der Regelwerke wird betont, dass Prüf- und Zertifizierungsanforderungen nicht übermäßig komplex, zeitintensiv oder kostspielig werden dürfen.



\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

# 04.

## Wirtschaftlichkeit & Finanzierung

Die Investitionsentscheidungen für H<sub>2</sub>-Speicher werden derzeit durch die unzureichende Wasserstoffnachfrage und unklare Marktaussichten erschwert. Zur Überbrückung von Mengen- und Preisrisiken ist das angemessene Maß staatlicher Eingriffe abzuwägen.

Vor diesem Hintergrund haben die Deutsche Energie-Agentur (Juli 2024 im Auftrag des BMWK) und Frontier Economics (August 2024 im Auftrag

des BDEW) verschiedene Finanzierungsmodelle gegenübergestellt.

Im unter der Ampel-Regierung veröffentlichten Weißbuch des BMWE werden diese Modelle bewertet. Dabei wird die Förderung der Wasserstoffnachfrage als zentrale Maßnahme priorisiert, um durch eine gesteigerte Nachfrage Planungssicherheit für Speicherprojekte zu schaffen.

### Nachfrageförderung

### Amortisations- bzw. Ausgleichskonto

### Erlösbasierte Contracts for Difference (CfD)

### Indirekte Förderung durch Unterstützung der H<sub>2</sub>-Abnehmer

Finanzierung über einen Kredit o.ä., wobei das Konto über eine Umlage oder regulierte Entgelte ausgeglichen werden kann. Der Staat übernimmt subsidiäre Absicherung des Fehlbetrags.

Nutzungsunabhängiger, fester Minimalerlös durch den Staat

- Mengen- und Preisrisiken werden nur indirekt adressiert
- Erleichterung von Wettbewerbsstrukturen bei H<sub>2</sub>-Speichern

- De-Risking Maßnahme zur Verbesserung der Finanzierbarkeit
- aufgrund der Wettbewerbssituation weniger gut geeignet als beim Kernnetz

- Ausgleich von Mengen- und Preisrisiken
- hohe Effektivität, Effizienz und Flexibilität

**»Für die Speicher-Förderung ist ein Blick auf die Mechanismen im Strommarkt zu Kraftwerken oder Offshore-Wind lohnend: Oft sind erlösbasierte CfD im Einsatz.«\***

### **Marktakteure fordern Finanzierungsmodell für H<sub>2</sub>-Speicher**

Die interviewten Marktteilnehmenden berichten, dass die vorliegenden Studien zur Finanzierungslücke der Speicher eine zu optimistische Erwartungshaltung hinsichtlich des Wasserstoffhochlaufs enthalten: Einerseits wurde unterstellt, dass die erzielbaren Preise für Speicherbetreiber kostendeckend sind, andererseits wurde der Hochlauf zu früh angesetzt.

Investitionen in H<sub>2</sub>-Speicher erscheinen derzeit weder über Eigenkapital, noch über Investoren attraktiv. Zum einen ist unklar, welche Erlöse mit der Ein- und Ausspeisung von Wasserstoff erzielbar sind, zum anderen bleibt offen, wann welche Wasserstoffmengen auf dem Markt verfügbar sein werden. Aus Sicht der Speicherbetreiber ist mit verstärkten Speicherinvestitionen erst zu rechnen, wenn das Preis- und Mengenrisiko durch ein zielgerichtetes Finanzierungsmodell mitigiert wird.

### **Verschiedene Finanzierungsinstrumente denkbar, erlösbasierte Contracts-for-Differences präferiert**

Sowohl in den aktuellen Studien als auch in den Gesprächen mit den Marktteilnehmenden werden verschiedene Möglichkeiten diskutiert, um der Finanzierungslücke zu begegnen. Die im Weißbuch der Ampel-Regierung durch das BMWE favorisierte Nachfrageförderung bei ansonsten rein marktwirtschaftlichem Mechanismus wird

von den Marktakteuren zwar grundsätzlich begrüßt, jedoch alleinstehend als nicht ausreichend bewertet. Damit sei eine ausreichend hohe Zahlungsbereitschaft über einen langen Zeitraum nur schwer zu erreichen.

Ein Amortisationskonto analog zum H<sub>2</sub>-Kernnetz wird von einigen Interviewteilnehmenden als effektiv eingeschätzt. Aufgrund der hohen Kosten wird es jedoch als politisch nicht gewünscht und folglich als unwahrscheinlich eingestuft.

Mit großer Mehrheit positiv bewertet werden erlösbasierte Contracts-for-Difference (CfD) für den Zeitraum, in dem noch keine kostendeckenden Erlöse für Speicherbetreiber erzielbar sind. Der Einsatz der CfD könnte auf einen aus Studien abgeleiteten Mindestbedarf an Speicherkapazität beschränkt werden. Über einen Ausschreibungsmechanismus entstünde ein wirksames und effizientes Instrument zum Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur, das positive Investitionsentscheidungen ermöglicht.

### **Mehr Flexibilität innerhalb IPCEI- und PCI-Förderungen gewünscht**

Der bestehende Fördermechanismus für IPCEI- und PCI-Projekte wird grundsätzlich als hilfreich für den Wasserstoffhochlauf eingeschätzt. Zugleich wünschen sich einige Gesprächsteilnehmende eine flexiblere und schnellere Umsetzung des Fördermechanismus. Technische und wirtschaftliche Unsicherheiten, die zu veränderten Projektrahmenbedingungen führen, lassen sich unter IPCEI nur schwer abbilden. Zudem werden einzelne Vorgaben – etwa grünes Kissengas für die Erstbefüllung unterirdischer Speicher – als fragwürdig bzw. schwer umsetzbar bewertet. Auch schnellere Fördermittelgenehmigungen werden als wichtiger Ansatzpunkt für Verbesserungen genannt.

\*Sinngemäße Aussage eines Branchenvertretenden

# 05.

## Fazit & Empfehlungen für eine erfolgreiche Integration von H<sub>2</sub>-Speichern

### 1. Etablierung eines Finanzierungsmodells für H<sub>2</sub>-Speicher

---

Die kommunizierte Relevanz von Speichern spiegelt sich derzeit nicht in den Anreizmechanismen wider. Nach aktueller Einschätzung wird die bisherige politische Maßgabe, die Nachfrageförderung in den Vordergrund zu rücken, allein nicht ausreichen, um das Henne-Ei-Problem zu lösen. Die bestehenden Mengen-, Preis- und Terminrisiken erfordern eine gezielte Mitigation durch passende Förderinstrumente. Aus den geführten Gesprächen haben sich erlösbasierte CfD für eine ausgeschriebene Minimal-Speicherkapazität als Favorit herausgestellt.

Auch bei den bestehenden Fördermechanismen wird Nachbesserung gewünscht. Für den Aufbau von H<sub>2</sub>-Speicherkapazitäten werden im Rahmen von IPCEI- und PCI-Förderungen mehr Flexibilität und eine höhere Umsetzungsgeschwindigkeit für eine schnellere Bewilligung, Planung und Realisierung der geförderten Projekte benötigt.

## 2. Ganzheitliche Planung der H<sub>2</sub>-Infrastruktur zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit

---

Ein Großteil der Gesprächsteilnehmenden spricht sich für einen verstärkten Schulterschluss der relevanten Stakeholder des Wasserstoffmarkts aus, um die pragmatische Umsetzung des Speicherbaus zu ermöglichen. Durch eine aufeinander abgestimmte Planung von Leitungen, Speichern und zukünftigen Großabnehmern (z. B. Industrie und H<sub>2</sub>-Kraftwerke) können sowohl die Sicherstellung der Versorgungssicherheit als auch Effektivität und Effizienz der Prozesse gesteigert werden. Hierfür ist ein transparenter Blick auf Bedarfe und Zahlungsbereitschaften im Zeitverlauf notwendig.

Insbesondere bei der Versorgungssicherheit zeigt sich, dass diese nur durch das gemeinschaftliche Wirken aller Marktakteure erreicht werden kann. Seit der Gasmarktliberalisierung existiert keine eindeutige Zuständigkeit, sodass – in unterschiedlicher Ausprägung – sowohl Speicherbetreiber, Netzbetreiber als auch Händler in der Verantwortung gesehen werden.

Die Zusammenarbeit kann durch regulatorische Impulse, über Verbände oder durch Gespräche zwischen einzelnen Akteuren intensiviert werden. Einige Interviewteilnehmende heben positiv hervor, den Austausch mit geographisch verbundenen Akteuren bereits verstärkt zu haben und diesen weiter zu vertiefen.

## 3. Nutzung regulatorischer Potenziale

---

Regulatorische Verbesserungspotenziale beim Aufbau der H<sub>2</sub>-Speicherinfrastruktur werden insbesondere bei der Geschwindigkeit von Betriebsplangenehmigungen gesehen. Eine Reduzierung der Komplexität sowie eine bessere Ressourcenausstattung der Behörden wären hierfür zielführend. Zudem wünschen sich Marktteilnehmende einheitliche technische Regelungen; deren Fehlen verzögert die Genehmigungsprozesse zusätzlich.

Um mehr Nachfrage nach Speicherkapazität zu generieren, sprechen sich viele Marktakteure für eine Reduzierung der regulatorischen Anforde-

rungen für grünen Wasserstoff aus, da diese zum aktuell unwirtschaftlichen Wasserstoffpreis beitragen. Auch ein verstärkter Einsatz von blauem Wasserstoff wird als zielführend angesehen, um den Wasserstoffhochlauf zu beschleunigen und damit den Aufbau der H<sub>2</sub>-Speicherinfrastruktur zu ermöglichen. Kontraproduktiv könnte das jüngst veröffentlichte Update zur Kraftwerksstrategie sein: Von weniger ausgeschriebener Leistung ohne fixes Wasserstoff-Umstelldatum ist kein positives Marktsignal für den H<sub>2</sub>-Speicheraufbau zu erwarten.

# Interview- teilnehmende

Basis für das Whitepaper bilden ca. 20 Interviews mit relevanten Branchenakteuren. Wir bedanken uns bei allen Unternehmen und Experten, die mitgewirkt haben. Ohne ihre fachliche Expertise und ihr Engagement wäre dieses Ergebnis nicht möglich gewesen.

Neben weiteren haben die folgenden Unternehmen an dem Whitepaper teilgenommen:

- **bayernets GmbH**
- **Equinor ASA**
- **EWE Gasspeicher GmbH**
- **Ferngas Netzgesellschaft mbH**
- **GASCADE Gastransport GmbH**
- **Gastransport Nord GmbH**
- **MET Germany GmbH**
- **SEFE Energy GmbH**
- **STORAG ETZEL GmbH**
- **Storengy Deutschland GmbH**
- **terranets bw GmbH**
- **Thyssengas GmbH**
- **Uniper Energy Storage GmbH**
- **VNG AG**

# Impressum



**Christian Auer**  
Partner  
[christian.auer@psvdl.com](mailto:christian.auer@psvdl.com)



**Sven Renelt**  
Partner  
[sven.renelt@psvdl.com](mailto:sven.renelt@psvdl.com)



**Felix Pfemeter**  
Manager  
[felix.pfemeter@psvdl.com](mailto:felix.pfemeter@psvdl.com)



**Jonathan Schell**  
Manager  
[jonathan.schell@psvdl.com](mailto:jonathan.schell@psvdl.com)



**Arianne Haaf**  
Senior Consultant  
[arianne.haaf@psvdl.com](mailto:arianne.haaf@psvdl.com)



**Anna Bach**  
Senior Consultant  
[anna.bach@psvdl.com](mailto:anna.bach@psvdl.com)

## Bildnachweise

S. 1: 172744647 | istockphoto.com  
S. 7: 1369966044 | istockphoto.com  
S. 9: 1137402253 | istockphoto.com  
S. 11: 1912186088 | istockphoto.com

# *We speak energy.*

Wir als *PSvdL Consulting* begleiten energiewirtschaftliche Themen entlang der gesamten Wertschöpfungskette bei Energieversorgern sowie Netz- und Speicherbetreibern.

Dank unserer branchenübergreifenden Expertise entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen komplexer Business- und IT-Projekte für unsere Kunden.

Folgen Sie *@PSvdL Consulting GmbH* auf LinkedIn für Publikationen, Einblicke und Veranstaltungshinweise.

## *Kontakt*

**PSvdL Consulting GmbH**  
Nördliche Münchner Str. 47  
82031 Grünwald

[info@psvdl.com](mailto:info@psvdl.com)  
[www.psvdl-consulting.com](http://www.psvdl-consulting.com)

