DIALOGIK
gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH

Forschungsprojekt

Reallabor H2-Wyhlen

Sarah-Kristina Wist, Rainer Kuhn, Bianca Witzel

Ein nationales Stimmungsbild aus Stakeholder-Perspektive

Stuttgart, November 2026

H2 Wyhlen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1. HINTERGRUND 3

2. METHODIK 3

3. ERGEBNISSE 4

3.1. GESAMTEINSCHÄTZUNG 4
3.2. HEMMNISSE UND RAHMENBEDINGUNGEN 5
3.3. GESELLSCHAFT UND REALLABORE 5

4. RESÜMEE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN 6

LITERATUR 6

1. Hintergrund

Die Energiewende wurde lange vor allem mit Wind- und Sonnenenergie verbunden. Zunehmend rückt Wasserstoff (H2) als weiterer Baustein eines klimaneutralen Energiesystems in den Fokus.

Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) von 2020 liefert einen „Handlungsrahmen für die künftige Erzeugung, den Transport, die Nutzung und Weiterverwendung von Wasserstoff“ (BMWi 2020, 5) und schreibt H2 „eine zentrale Rolle bei der Weiterentwicklung und Vollendung der Energiewende“ (BMWi 2020, 2) zu.

Klimapolitisch entscheidend ist „grüner Wasserstoff“, der per Elektrolyse aus Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) erzeugt wird. Über Power-to-X-Technologien (PtX) kann er direkt genutzt (Power-to-Gas; PtG) oder zu synthetischen Kraftstoffen (Power-to-Liquid; PtL) bzw. chemisch-pharmazeutischen Grundstoffen (Power-to-Chemicals; PtC) weiterverarbeitet werden.

Das BMWK-Förderprogramm „Reallabore der Energiewende“ ist ein wichtiger Baustein der Strategie. Der vorliegende Bericht entstand im „Reallabor H2-Wyhlen“ (2021–2026) in Grenzach-Wyhlen (ca. 15.000 Einwohnende) am Hochrhein im Dreiländereck Deutschland–Schweiz–Frankreich. Dort erzeugt der Energieversorger Energiedienst seit Dezember 2019 in einer 1-MW-PtG-Anlage am Wasserkraftwerk Wyhlen grünen Wasserstoff aus Wasserkraftstrom. Im Reallabor werden eine weitere Anlage mit 5 MW gebaut und Geschäftsmodelle für grünen Wasserstoff entwickelt.[1]

Die DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung GmbH verantwortet die sozialwissenschaftliche Begleitforschung des Reallabors. Dafür wurden 2021 und 2026 repräsentative Bevölkerungsumfragen in Grenzach-Wyhlen durchgeführt, ergänzt durch Interviews mit lokalen Stakeholdern (2021 sowie Dezember 2023 bis Februar 2024)[2]. Zusätzlich wurden im Sommer 2026 Fachexpert*innen auf nationaler Ebene interviewt.

2. Methodik

Im Sommer 2026 wurden von DIALOGIK drei leitfadengestützte Telefoninterviews mit einer Dauer von durchschnittlich 25 Minuten durchgeführt, die jeweils via Audio aufgezeichnet sowie vollständig und wortwörtlich transkribiert worden sind. Zusätzlich beantwortete eine Person den Leitfaden schriftlich. Der von DIALOGIK entwickelte Gesprächsleitfaden umfasste drei zentrale Themenbereiche:

1. **Gesamteinschätzung**
2. **Hemmnisse und Rahmenbedingungen**
3. **Gesellschaft und Reallabore**

Die Analyse der Gesprächsprotokolle wurde über ein exploratives Forschungsdesign mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse durchgeführt (Flick et al. 1991; Jambu 1992; Mayring 2015). Im Zuge einer qualitativen Empirie wird zunächst eine Vielfalt von Informationen und Daten generiert, die erst bei der Datenaufbereitung und -analyse verdichtet und reduziert werden. Dadurch lassen sich sowohl ein Forschungsgegenstand in seiner Komplexität erschließen als auch Strukturmuster und Einflussgrößen identifizieren (Scheer und Konrad 2020).

Dabei wurde in einem ersten Schritt ein induktives Verfahren zur thematischen Gliederung angewendet, indem bei der Durchsicht der Interviewprotokolle Themen identifiziert und diese sukzessive mit einzelnen Gesprächsinhalten angereichert worden sind. Insgesamt wurden auf diese Weise

[1] Vgl. https://www.energiedienst.de/produktion/wasserstoff/reallabor-h2-wyhlen/ (Zugegriffen am 18. Oktober 2021).

[2] Die Berichte können hier abgerufen werden: https://www.dialogik-expert.de/de/projekte/reallabor-h2-wyhlen

die drei zentralen Themenfelder bearbeitet, auf die der gesamte Textkorpus der vier Interviews verteilt wurde. Im zweiten Schritt des Analyseprozesses erfolgte für jedes Thema eine Synthese der hier jeweils vorhandenen Aussagen mit dem Ziel, diese in ihren Kerninhalten zusammenzufassen und so eine Feingliederung an Unterthemen zu generieren. Damit lag eine inhaltlich angereicherte Gliederung vor (untergliederte Nachfragen im Leitfaden), auf deren Grundlage die nachfolgende Ergebnisdarstellung abgefasst werden konnte.

Aufgrund der begrenzten Anzahl an Interviews verstehen sich die Ergebnisse als explorativ Stimmungsbild aus der Perspektive ausgewählter Fachexpert*innen. Sie erheben keinen Anspruch auf Repräsentativität, ermöglichen jedoch vertiefte Einblicke in aktuelle Einschätzungen, Herausforderungen und Entwicklungsperspektiven der Wasserstoffwirtschaft.

3. Ergebnisse

3.1 Gesamteinschätzung

Im ersten Teil der Interviews wurden die Fachexpert*innen zu ihrer aktuellen Wahrnehmung der Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland gefragt.

Von Euphorie zu Ernüchterung

Die aktuelle Situation wird von den Befragten als eine Phase der Konsolidierung nach einer Phase der übersteigerten Erwartungen beschrieben.

Diese Entwicklung führen die Befragten primär auf die Diskrepanz zwischen den politischen Ankündigungen und den tatsächlichen technischen und wirtschaftlichen Umsetzungsmöglichkeiten in den Jahren 2020 bis 2022 zurück.

„Die aktuelle Situation ist auf jeden Fall die Situation nach einem sehr, sehr, sehr, sehr großem Hype.“

Man befinde sich gerade im *„Tal der Tränen“*, wobei es eine *„sanfte Landung“* sei.

„Mein Gefühl ist schon, dass wir eher so auf dem Weg der Erholung sind, weil es gibt ja ein paar Entwicklungen, die schon eher positiv sind und nicht ganz in den Tiefen des Tals hängen.“

Die aktuelle Phase wird daher nicht unbedingt negativ, sondern eher als notwendige Realitätsüberprüfung wahrgenommen. Rückblickend werden die Strategien von 2020 und 2023 als *„viel zu ambitioniert“* bewertet, da insbesondere die zeitlichen Dimensionen der Umsetzung und die Komplexität der Systemintegration unterschätzt wurden.

So wird denn auch von einer Übergangsphase gesprochen.

„Wir stehen nicht mehr am Anfang, denn es gibt erste Projekte, konkrete Infrastrukturplanungen und ein wachsendes Bewusstsein in Industrie und Politik.“

Teile der Industrie, Langstrecken-, Flug- und Schiffsverkehr werden als erfolgsversprechende Anwendungen identifiziert. Bei der lange als besonders relevant geltenden Stahlindustrie hingegen fällt das Urteil gemischter aus, da hier ein umfassender Umbau nötig ist.

Die Themenfelder Produktion, Infrastruktur und Anwendung werden nicht priorisiert, sondern als zusammengehörig verstanden:

„Produktion allein reicht nicht, wenn es keine Abnehmer gibt. Infrastruktur allein reicht nicht, wenn der Wasserstoff zu teuer bleibt.“

So sind es auch Projekte die Erzeugung, Infrastruktur und Abnahme verbinden, die von den Befragten als Leuchttürme genannt werden.

Der endgültige Erfolg für Wasserstoff wird allerdings erst dann gesehen, wenn

„Wasserstoff in ausreichenden Mengen verfügbar, bezahlbar, transportierbar und für die Unternehmen planbar einsetzbar ist.“

Die Wasserstoffwirtschaft befindet sich derzeit in einer Phase der realistischen Neuori-

entierung. Während anfängliche Erwartungen teilweise korrigiert werden mussten, bestehen weiterhin Chancen für den Markthochlauf. Entscheidend wird sein, wirtschaftlich tragfähige Anwendungsfelder zu identifizieren und Produktion, Infrastruktur und Nachfrage stärker aufeinander abzustimmen.

3.2 Hemmnisse und Rahmenbedingungen

Die aktuellen Hemmnisse für einen erfolgreichen Markthochlauf sehen die Befragten weniger in der Technologie, als vielmehr in der Kostenbarriere.

Hier kommt es aktuell zu einem klassischen *„Henne-Ei-Problem“*, denn während Investitionen in die Produktion eine gesicherte Abnahme voraussetzen, fehlen diese aufgrund der hohen Preise und der noch unzureichenden Infrastruktur. Dies resultiert in einer paradoxen Situation, in der Produzenten *„(…) hohe Produktionskapazitäten haben und zum Teil einfach noch gar nicht produzieren, obwohl sie könnten“.*

Die Infrastruktur gilt als Voraussetzung für den Markthochlauf. Als offene Punkte werden die regionale Verteilung des Kernnetzes, fehlende Speichermodelle und der Import genannt. Teilweise wird die Kernnetzplanung auch als möglicherweise überdimensioniert gesehen.

„Für Baden-Württemberg ist das besonders wichtig: Viele potenzielle Anwender sitzen nicht an der Küste, sondern in industriell starken Regionen im Süden. Wenn diese Standorte nicht verlässlich erreichbar sind, bleibt der Wasserstoffhochlauf für viele Unternehmen abstrakt statt praktisch nutzbar.“

Die Regulierung wird ambivalent bewertet. Einerseits gelten die europäischen Kriterien für grünen Wasserstoff als überambitioniert und schwer nachweisbar, andererseits wird vor Nachteilen für diejenigen gewarnt, die die Regeln bereits befolgt haben. Als Planungshemmnisse werden zudem häufig wechselnde Rahmenbedingungen und der Verzicht auf verbindliche Ausbauziele genannt.

„Entscheidend ist außerdem, dass die Politik technologieoffen bleibt und nicht ständig neue Detailvorgaben macht, die Investitionsentscheidungen wieder infrage stellen.“

Geopolitische Krisen werden als Argument für diversifizierte und von fossilen Importen unabhängigere Energieversorgung gesehen. Ob sie dem Wasserstoffhochlauf konkret nützen, bleibt umstritten. Hervorgehoben wird die geografische Flexibilität der Wasserstoffproduktion, aber auch, dass Diversifizierung allein Transportrisiken nicht löst.

„Unser Ziel muss sein, Technologien zu exportieren und nicht neue Abhängigkeiten zu importieren.“

Um den Markthochlauf zu beschleunigen, bedarf es insbesondere verlässlicher politischer Rahmenbedingungen, langfristiger Investitionssicherheit und gezielter Anreize für potenzielle Abnehmer. Darüber hinaus sollte der Ausbau der Infrastruktur stärker an den tatsächlichen Bedarfen industrieller Verbrauchszentren ausgerichtet werden.

3.3 Gesellschaft und Reallabore

Hinsichtlich der gesellschaftlichen Akzeptanz von Wasserstoff gehen die Einschätzungen der Befragten auseinander.

Eine Meinung ist, dass sie bei Wasserstoff grundsätzlich höher ist, als bei anderen Energiethemen. Andere sehen noch Fragezeichen, *„(…) weil die Bevölkerung noch kein wirklich richtig konkretes Beispielprojekt sehen kann“*. Oder schätzen die Akzeptanz als gering ein.

„Das ist ja eh irgendwie so was Futuristisches, was total teuer und unbezahlbar ist“.

Reallabore werden hingegen einhellig als geeignetes Format bewertet, da sie Erfahrungsgewinn unter realen Bedingungen

und Lernmöglichkeiten für die beteiligten Akteure bieten.

„Reallabore können ein sehr gutes Format sein, wenn sie nicht als symbolische Einzelprojekte verstanden werden, sondern als Brücke vom Labor in die industrielle Anwendung.“

Die gesellschaftliche Akzeptanz sollte nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Vielmehr braucht es konkrete Anschauungsbeispiele, transparente Informationen und eine frühzeitige Beteiligung lokaler Akteure. Reallabore können hierbei eine wichtige Vermittlungsfunktion übernehmen, indem sie die praktische Anwendung und den gesellschaftlichen Nutzen von Wasserstoff sichtbar machen.

4. Resümee und Handlungsempfehlungen

Die Befragten sehen die Wasserstoffwirtschaft in einer Phase zwischen Ernüchterung und Neuorientierung, in der realistischere Zeithorizonte die ursprüngliche Euphorie ablösen.

Für die weitere Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft lassen sich drei zentrale Handlungsansätze ableiten: Erstens müssen Produktion, Infrastruktur und Abnahme konsequenter gemeinsam entwickelt werden. Zweitens sind verlässliche politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen erforderlich, um Investitionsentscheidungen zu erleichtern. Drittens sollten die Erfahrungen aus Reallaboren systematisch ausgewertet und auf industrielle Anwendungen übertragen werden. Damit können Reallabore einen wichtigen Beitrag leisten, um den Übergang von einzelnen Pilotprojekten zu tragfähigen Geschäftsmodellen zu unterstützen.

Literatur

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2020). Die Nationale Wasserstoffstrategie. Berlin.

Flick, U., von Kardorff, E., Keupp, H., von Rosenstiel, L., & Wolff, S. (1991). Handbuch Qualitative Sozialforschung. München: Psychologie Verlags Union.

Jambu, M. (1992). Explorative Datenanalyse. Stuttgart: Fischer.

Mayring, P. (2015). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken (12. Auflage). Weinheim: Beltz Verlag.

Scheer, D., & Konrad, W. (2020). Der Zukunftsdiskurs Bioökonomie im Spiegel der gegenwärtigen Themenlandschaft. In: Konrad, W., Scheer, D., & Weidtmann, A. (Hrsg.): Bioökonomie nachhaltig gestalten. Perspektiven für ein zukunftsfähiges Wirtschaften. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 43–69.