



Fraunhofer
ACADEMY

hyBit Bildungsbedarfsanalyse Wasserstoff

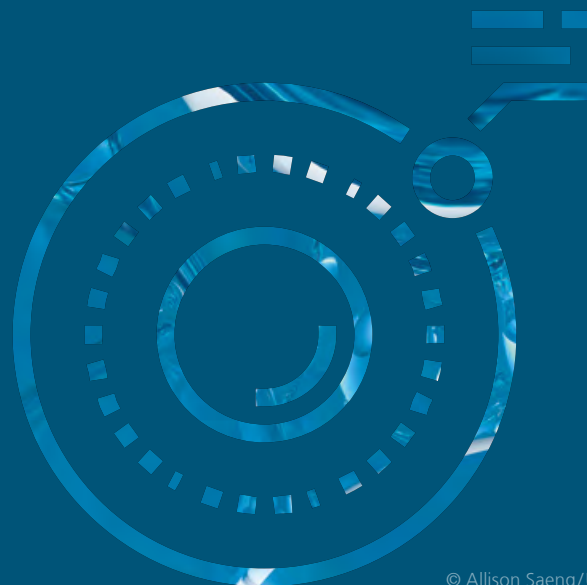
Was braucht die norddeutsche Wasserstoffwirtschaft?

Die Rolle von Wasserstoff im Energiesystem der Zukunft wird derzeit viel diskutiert. Deutschland strebt die Marktführerschaft in der neu entstehenden Wasserstoffwirtschaft an.

Die Nationale Wasserstoffstrategie von 2020 und deren Novellierung aus 2023 setzen ambitionierte Ziele, um Deutschland als Vorreiter in der praktischen Anwendung von klimafreundlichem Wasserstoff zu positionieren und die nationalen Klimaziele zu erreichen. Im Rahmen des Großforschungsprojekts »Hydrogen for Bremen's Industrial Transformation« (hyBit¹) wird grundlegendes Wissen zum Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Norddeutschland entwickelt. Um diesen mit qualifizierten

Fach- und Führungskräften zu unterstützen, wurden von der Fraunhofer Academy Bildungsbedarfe erhoben mit dem Ziel der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Pilotschulungen. Die hier zusammengefasste Bildungsbedarfsanalyse basiert auf drei Säulen:

- Expert:innengespräche
- Online-Befragung
- Bildungsbedarfs-Workshops





Zusammenfassung der Expert:innengespräche

Aus den 13 Gesprächen zum Weiterbildungsbedarf im Bereich Wasserstoff mit Vertreter:innen aus Unternehmen (Energie, Logistik, Industrie), Verbänden, Kammern, dem Dienstleistungssektor und H₂-Projekten kristallisieren sich mehrere Kernpunkte heraus:

- **Akzeptanzförderung:** Es besteht ein hoher Aufklärungsbedarf, um Verständnis und Akzeptanz für Wasserstoff in der Bevölkerung zu schaffen und die Technologie in die Praxis zu überführen.
- **Hürden der Transformation:** Verzögerungen bei Förderbescheiden hemmen den Start von Projekten und die Einstellung bzw. Weiterbildung von (neuen) Mitarbeitenden.
- **Identifizierung von Use Cases:** Unternehmen sind dabei, interne Anwendungsfälle und betroffene Mitarbeitende zu identifizieren, wobei konkrete Weiterbildungsbedarfe oft noch unklar sind.
- **Weiterbildung nach individuellem Bedarf:** Maßgeschneiderte, auf die Unternehmensbedarfe individuell angepasste Weiterbildungsformate werden in den kommenden Jahren zunehmen.
- **Auswirkungen auf technische Ausbildungsberufe:** Ein Ausbildungsberuf mit Wasserstoff-Spezialisierung ist nicht notwendig. Technisches Grundwissen ist Voraussetzung genug, um notwendiges H₂-Wissen für den speziellen Unternehmensbedarf aufzusatteln. Ausnahmen sind die Berufe Kapitän:innen, Schiffsführer:innen und Steuer-männer/frauen auf mit H₂ betriebenen Tankern.
- **Qualifizierung technischer Fachkräfte:** Für technische Fachkräfte reicht es nicht aus, nur eine mit Wasserstoff betriebene Anlage bedienen zu können. Sie sollten zudem über Grundlagenwissen der Wasserstofftechnologien, inklusive der Themen Sicherheit und Gefährdungsbeurteilung, verfügen und ein Zertifikat als Voraussetzung zur Arbeit an entsprechenden Anlagen erlangen.
- **Weitere Zielgruppen mit Weiterbildungsbedarf (Akzeptanzförderung & Beurteilungskompetenz):** Bürger:innen, Stadtwerke, (Außen-) Handelskammern, Landwirtschaftsverbände, Banken, Versicherungen und Krankenkassen (Thema Arbeitsunfälle). Der Bereich Sanitär-Heizung-Klima wird derzeit noch als Nischenprodukt wahrgenommen.
- **Weiterbildungsformat:** Unternehmen bevorzugen zwei bis dreitägige zertifizierte Schulungen und wünschen modulare Weiterbildungsangebote.
- **Wasserstoff-Trainer:innen:** Da ein Mangel an qualifizierten Trainer:innen besteht, wurde der Aufbau eines Netzwerkes an Dozierenden sowie entsprechender Train-the-Trainer-Angebote als Idee geäußert.

1 Die Schwerpunkte des hyBit-Projektes liegen u.a. auf Industrieanwendungen, Schwerlastverkehr, Hafenlogistik, Verfahren zur Wasserstoffproduktion aus Reststoffen sowie die Wärmeauskopplung für Quartiere und Dienstleistungszentren (als gekoppelte und integrierte Transformationsprozesse). Darüber hinaus erfolgen Analysen hinsichtlich Synergien zu weiteren Wasserstoffaktivitäten in Deutschland, Europa und weltweit. Das Projekt, koordiniert von der Universität Bremen, involviert 20 Partner aus Wissenschaft und Industrie und wird bis Februar 2026 mit knapp 30 Millionen Euro vom BMBF gefördert. Weitere Informationen unter <https://hybit.org/>.

Zusammenfassung der Online-Befragung

An der Online-Befragung zum Bildungsbedarf (August bis November 2023) im Bereich Wasserstoff nahmen 35 Personen teil, vorrangig aus den Sektoren Energie und Umwelt, Dienstleistungen und Industrie. Wesentliche Ergebnisse sind:

- **Relevanz von Wasserstoff:** Für 85% der Befragten ist Wasserstoff für ihr Unternehmen von Bedeutung.
- **Teams/Abteilungen mit H₂-Bezug:** Diverse Unternehmensbereiche haben Bezug zum Thema Wasserstoff: Forschung und Entwicklung, Abteilung zur Bewilligung von (Förder-) Geldern / Krediten, Marketing, Produktion, Einkauf, Logistik, Geschäftsführung, eigene Wasserstoffabteilung, der ganze Fachbereich, Planung, Lehre, Finanzierung, Genehmigungsplanung, Fachabteilung Mobilität und Nachhaltigkeit.
- **Weiterbildungsbedarf:** 42% der Teilnehmenden sehen einen großen Bedarf an Wasserstoff-Weiterbildung, branchenübergreifend.
- **Vorwissen:** Aus den meisten Unternehmen der Teilnehmenden der Online-Befragung verfügen bereits viele Mitarbeitende über Grundkenntnisse; Expertenwissen ist primär in den Sektoren Energie und Umwelt sowie Forschung vorhanden. Keine Wasserstoff-Vorkenntnisse wurden bei Teilnehmenden aus dem Handwerk und dem Bausektor angegeben.
- **Berufe mit Wasserstoff-Bezug:** Vor allem Ingenieure, technische Berufe und Projektverantwortliche bzw. Beratungen (für Unternehmen, Bürger:innen und auch bzgl. Fördermitteln) haben aktuellen oder zukünftigen Bezug zu Wasserstoff. Darüber hinaus wurden mehrfach Berufe aus den Bereichen Forschung, IT sowie Energie und Umwelt erwähnt. Aber auch für Geschäftsführungen, Marketing, Finanzierer und Dozierende sei das Thema Wasserstoff relevant.
- **Ziele von Weiterbildung zum Thema Wasserstoff:** Hauptziele sind das Verständnis der Technologie, Innovationsförderung, CO₂-Reduktion und das Erlangen von notwendigem Wissen zur Freigabe von Fördermitteln.

- **Zielgruppen für Weiterbildung:** Projektverantwortliche bzw. -mitarbeitende (62%), Technische Fachkräfte (62%) sowie Führungskräfte und Entscheidungsträger:innen (59%) werden als die Zielgruppen mit dem größten H₂-Weiterbildungsbedarf wahrgenommen.
- **Weiterbildungsformat:** Gefragt sind sowohl kurze Themenworkshops als auch mehrtägige Veranstaltungen und mehrwöchige Lehrgänge. Online und Präsenzformate sind gleichermaßen nachgefragt.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Online-Befragung zum Bildungsbedarf im Bereich Wasserstoff wichtige Einblicke in die aktuellen Bedürfnisse und Wahrnehmungen verschiedener Branchen und Berufsgruppen liefert. Die hohe Relevanz von Wasserstoff für eine breite Palette von Unternehmensbereichen unterstreicht die Dringlichkeit, zielgerichtete Weiterbildungsangebote zu entwickeln und anzubieten. Die Erkenntnis, dass sowohl Basiswissen als auch spezialisiertes Expertenwissen benötigt werden, zeigt die Notwendigkeit auf, differenzierte Bildungsformate zu schaffen. Weiterbildung im Bereich Wasserstoff ist somit ein entscheidender Faktor für die Förderung von Innovationen, die Reduktion von CO₂-Emissionen und die effektive Nutzung von Fördermitteln, was letztlich den Übergang zu nachhaltigeren Energiequellen unterstützt.



Zusammenfassung der Bildungsbedarfsworkshops

Im Rahmen des hyBit-Projektes haben elf Mitarbeitende die Herausforderungen und Schmerzpunkte der Wasserstoff-Transformation aus der Forschungsperspektive der fünf Cluster erarbeitet und entsprechenden Wissens-, Qualifizierungs- und Kompetenzbedarf formuliert.

Die identifizierten Schmerzpunkte umfassen unter anderem das **fehlende Bewusstsein für die Bedeutung der Wasserstoff-Transformation, Wissenslücken bezüglich Wasserstoff, Fachkräftemangel und Unsicherheiten**, die zu Verzögerungen (bspw. bei Genehmigungsverfahren) führen könnten. Der Bedarf erstreckt sich u.a. auf

- tiefgehendes Verständnis der Transformation,
- den Zusammenhang von H₂-Erzeugung & Abwärme-Produktion/-Konzepten,
- Sicherheitstechnik,
- Wissen zu Transport, Verfahrenstechnik und Verdichtung bis hin zu
- Unterstützung von Politik und Industrie bei Entscheidungen.

Zur Adressierung dieser Punkte wurden spezifische Zielgruppen definiert, darunter Entscheidungsträger in Politik und Industrie, Kraftwerksleitungen, Fach- und Führungskräfte sowie Betriebspersonal für Elektrolyseanlagen. Vorgeschlagene Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz und des Wissensaufbaus beinhalten zielgruppenspezifische Schulungen, Podiumsdiskussionen, Informationsabende und die Entwicklung von Informationsbroschüren. Zusätzlich wurde die Notwendigkeit eines klaren Rechtsrahmens, die Aufnahme von Abwärme-Potenzialen in Energieaudits sowie die Verankerung von Wasserstoff in der Unternehmenskultur betont.

Aus weiteren Bildungsbedarfsworkshops mit unterschiedlichen Akteuren wurden folgende Kernpunkte herausgearbeitet:

- Herausforderungen für Unternehmen sind die **interne Aufklärungsarbeit** zur Wasserstoff-Transformation sowie die **Ermittlung benötigter Kompetenzen** für die Belegschaft.

- Ein Mangel an H₂-Fachkräften könne durch **spezifische Qualifizierungsangebote für die bestehende Belegschaft** bzw. neu zu akquirierende Fachkräfte mit technischer Vorbildung behoben werden.
- Für **technische Fachkräfte** bestehe **Bedarf an maßgeschneiderten Schulungen**, welche neben Basiswissen Wasserstoff (inkl. gesetzlicher Rahmenbedingungen, Arbeitssicherheit und Risikobeurteilung) auch unternehmensspezifisches Anlagen- bzw. Prozess-Wissen vermitteln. Die technischen Fachkräfte müssten in der Lage sein, Gefährdungen zu erkennen und Sicherheit im Umgang mit dem Medium Wasserstoff und mit Anomalien zu erlangen. **Erfolgskontrolle und Weiterbildungsnachweise** seien nach jeder Maßnahme erforderlich.
- **Weiterbildungsangebote** sollten modular und flexibel gestaltet sein, um ggf. im Schichtbetrieb durchgeführt werden zu können, und praktische sowie theoretische Unterweisungen beinhalten.
- Vorgeschlagen wurde die **Installation von unternehmensinternen Qualifizierungspersonen** als Multiplikator:innen/ Wissensträger:innen für das Thema Wasserstoff-Transformation.
- Als **weitere Zielgruppen zum Thema H₂-Akzeptanzförderung** wurden Kommunikationsabteilungen, Marketing und PR genannt. Diese sollten bei der Entwicklung von Weiterbildungsangeboten berücksichtigt werden.

Die Erkenntnisse aus den Bildungsbedarfsworkshops zeigen deutlich, dass eine umfassende und zielgerichtete Qualifizierung sowie Bewusstseinsbildung entscheidend sind, um die Wasserstoff-Transformation erfolgreich zu gestalten. Durch die gezielte Adressierung verschiedener Zielgruppen und die Schaffung spezifischer Weiterbildungsangebote kann nicht nur die Akzeptanz, sondern auch die Kompetenz im Umgang mit Wasserstofftechnologien gesteigert werden. Diese Maßnahmen sind essenziell, um den Übergang zu einer nachhaltigeren Energieversorgung zu unterstützen und die Herausforderungen der Zukunft effektiv zu bewältigen.

Handlungsempfehlungen



Aus den Ergebnissen der dreiteiligen Bildungsbedarfsanalyse werden sechs Handlungsempfehlungen vorgeschlagen, welche einen umfassenden Ansatz bieten, um die Herausforderungen und Chancen im Bereich der Wasserstoff-Transformation zu adressieren und eine breite Akzeptanz sowie eine Qualifizierung der Fachkräfte sicherzustellen.

- 1. Maßnahmen zur Akzeptanzförderung** tragen dazu bei, Unsicherheiten abzubauen und das Verständnis sowie die Akzeptanz für Wasserstofftechnologien in der Gesellschaft und verschiedenen Sektoren zu erhöhen. Die Einbeziehung von Bildungseinrichtungen stärkt zusätzlich das Bewusstsein und Interesse an einer Karriere im Wasserstoffsektor.
- Die **Entwicklung eines H₂-Train-the-Trainer-Programms** ist essentiell, um die Ausbildungsqualität zu verbessern und das Wissen effektiv zu verbreiten. Dies stärkt die Weiterbildungskompetenzen und unterstützt den Aufbau von internem Fachwissen in Unternehmen.
- Ein umfassendes **Weiterbildungsprogramm für technische Fachkräfte** ist notwendig, um den Mangel an spezifisch ausgebildeten Wasserstofffachkräften zu adressieren und sicherzustellen, dass die Arbeitskräfte die notwendigen Qualifikationen für den Umgang mit Wasserstofftechnologien besitzen.

- 4. Maßgeschneiderte Weiterbildungsprogramme für Unternehmen** ermöglichen eine zielgerichtete und effektive Weiterbildung der Mitarbeitenden, angepasst an die spezifischen Bedürfnisse und Ziele des jeweiligen Unternehmens, was die interne Kompetenz und die Umsetzung der Wasserstofftechnologien fördert.
- Ein spezielles **Seminar für Ämter, Behörden & Verwaltung** adressiert die speziellen Bedürfnisse dieser Zielgruppe, fördert ein besseres Verständnis für Wasserstofftechnologien und unterstützt eine effiziente Implementierung in öffentlichen Institutionen.
- Die **Entwicklung von Weiterbildungs-Kurzformaten** erlaubt es, eine breitere Zielgruppe zu erreichen und grundlegendes Überblickswissen zu vermitteln, was insbesondere für Entscheidungsträger:innen und Multiplikator:innen von großer Bedeutung ist.

Zusammenfassend bieten diese Handlungsempfehlungen eine strategische Grundlage, um die notwendigen Kenntnisse und die Akzeptanz für die erfolgreiche Integration von Wasserstofftechnologien in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft und Wirtschaft zu fördern.



Hinweis: Die Analyse spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung des gesamten hyBit-Konsortiums oder des Fördermittelgebers wider.

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**



**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**

Kontakt

Dr. Anja-Christina Greppmair
Learning Professional
Technische Qualifizierung und Beratung
anja-christina.greppmair@ifam.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik
und Angewandte Materialforschung IFAM
Wiener Straße 12, 28359 Bremen

www.qualifizierung.ifam.fraunhofer.de

Viktor Deleski
Learning Professional
Tel. +49 89 1205-1510
viktor.deleski@zv.fraunhofer.de

Fraunhofer-Gesellschaft e.V.
Fraunhofer Academy
Hansastraße 27c, 80686 München

www.academy.fraunhofer.de



Zum vollständigen Bericht
QR-Code scannen