

Wasserstoffhochlauf regional gestalten

Handbuch für Industrie, gute Arbeit
und Strukturpolitik



Impressum

Wasserstoffhochlauf regional gestalten – Handbuch für Industrie,
gute Arbeit und Strukturpolitik

ERSTELLT IM AUFTRAG VON
Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE
Inselstraße 6, 10179 Berlin
Königsworther Platz 6, 30167 Hannover
Telefon: +49 30 2787 1325

PROJEKTLEITUNG
Dr. Regina Weber

AUTOR:INNEN
Dr. Regina Weber, Max Leyendecker

REDAKTION
Antja Karoli, Verena Frank

LEKTORAT
Gisela Lehmeier, FEINSCHLIFF

GESTALTUNG
Atelier Hauer + Dörfler GmbH

REDAKTIONSSCHLUSS
April 2026

BILDNACHWEIS
Grafikelemente: shutterstock.com

BITTE ZITIEREN ALS
Bitte zitieren als: Stiftung Arbeit und Umwelt (Hg.). 2026.
Wasserstoffhochlauf regional gestalten – Handbuch für
Industrie, gute Arbeit und Strukturpolitik, Berlin.

Copyright Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Vorwort..... | 5 |
| Wasserstoffhochlauf als industriepolitische Aufgabe..... | 6 |
| 1 Wasserstoff: Grundlage für die klimaneutrale Industrie | 8 |
| 1.1 Wasserstoffhochlauf – Anspruch und Realität..... | 8 |
| 1.2 Politischer Rahmen und räumliche Dimension | 8 |
| 1.3 Die Farben des Wasserstoffs..... | 9 |
| 1.4 Wasserstoffbedarf und Importabhängigkeit | 12 |
| 1.5 Industriebranchen im Fokus des Wasserstoffhochlaufs..... | 13 |
| 2 Wasserstoffwirtschaft als regionalpolitisch Gestaltungsaufgabe | 14 |
| 2.1 Regionaler Strukturwandel und Wertschöpfungsketten..... | 14 |
| 2.2 Was treibt regionale Wirtschaft?..... | 15 |
| 2.3 Wasserstoff, Investitionen und Beschäftigung..... | 17 |
| 2.4 Regionale Vernetzung als Schlüssel..... | 17 |
| 3 Wirtschaftsentwicklung und Wasserstoffnutzung in vier Regionen | 18 |
| 3.1 Unterschiedliche Ausgangslagen, unterschiedliche Strategien..... | 18 |
| 3.2 Vier Regionen im Vergleich | 21 |
| 4 Beschäftigung und Qualifikation im Wandel | 22 |
| 5.1 Wirkung der Wasserstoffhochlaufs auf den Arbeitsmarkt | 23 |
| 5.2 Berufsbilder und Qualifikationen im deutschen Wasserstoffhochlauf | 23 |
| 5.3 Stimmen aus der Praxis | 26 |
| 5 Gewerkschaftlich handeln im Wandel: von lokal bis Europa | 27 |
| 6 Die Förderlandschaft – Chancen und Zugänge für Regionen | 31 |
| 7 Quellen und weitergehende Literatur | 33 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------------|--|----|
| Abbildung 1 | Emissionen und Kosten verschiedener Arten der Wasserstoffherstellung. | 10 |
| Abbildung 2 | Zukünftiger Wasserstoffbedarf in Deutschland. | 11 |
| Abbildung 3 | Die Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff. | 12 |
| Abbildung 4 | Ausstrahleffekte der Dekarbonisierung. | 15 |
| Abbildung 5 | Einflussfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit von Regionen. | 16 |
| Abbildung 6 | Schätzung des zukünftigen Wasserstoffbedarfs der vier Regionen. | 19 |
| Abbildung 7 | Beschäftigungseffekte entlang der Wertschöpfungskette grüner Wasserstoff. | 23 |

Vorwort

Die Transformation zur Klimaneutralität verändert die deutsche Industrielandschaft grundlegend. Wo und wie Industrie künftig produziert, entscheidet sich dabei nicht abstrakt, sondern konkret vor Ort. Regionen unterscheiden sich erheblich in ihren industriellen Strukturen, ihren Infrastrukturen, ihrer Fachkräftebasis und ihren politischen Handlungsspielräumen. Aufgrund genau dieser Faktoren wird entschieden, ob industrielle Wertschöpfung erhalten und weiterentwickelt wird oder verloren geht – mit direkten Folgen für Beschäftigung, kommunale Handlungsfähigkeit und regionale Wirtschaftskreisläufe. Regionale Industriepolitik ist deshalb ein zentrales Feld der Strukturpolitik.

Der Wasserstoffhochlauf ist ein prägnantes Beispiel für diese Zusammenhänge. Als zentraler Baustein der Dekarbonisierung energieintensiver Branchen wie Chemie, Stahl oder Raffinerien ist Wasserstoff technologisch unverzichtbar. Ob sein Einsatz jedoch tatsächlich zu industrieller Stabilisierung, neuen Investitionen und guter Arbeit führt, hängt maßgeblich von regionalen Voraussetzungen ab: von bestehenden Industrieclustern, verfügbaren Infrastrukturen, Qualifizierungsstrukturen, Flächen, Genehmigungen und politischen Prioritäten. Regionale Industriepolitik wird damit zum entscheidenden Instrument, um Transformation ökonomisch tragfähig zu gestalten und sozial abzusichern.

Dieses Handbuch richtet sich an Betriebsräte, Gewerkschaftssekretär:innen und regionale Akteur:innen aus Wirtschaft und Politik. Es beleuchtet regionale Wirtschaftsentwicklung im Kontext des Wasserstoffhochlaufs anhand von vier Regionen mit sehr unterschiedlichen Profilen: Kelheim, Alzey-Worms, die Metropolregion Ruhr und das Mitteldeutsche Chemiedreieck. Kelheim steht für eine mittelständisch geprägte Industriestruktur mit begrenzten, aber vorhandenen Innovations- und Transformationsspielräumen. Alzey-Worms repräsentiert einen ländlich geprägten Raum im Umfeld urbaner Zentren, in dem Fragen der

Industrieansiedlung, Fachkräftesicherung und regionalen Verankerung im Vordergrund stehen. Die Metropolregion Ruhr blickt auf einen langen Strukturwandel zurück und setzt unter anderem auf Wasserstoff als strategische Entwicklungsperspektive. Das Mitteldeutsche Chemiedreieck ist eine industrielle Kernregion, in der Wasserstoff bereits heute produziert und genutzt wird und in der sich Transformationsfragen besonders konkret stellen.

Die Fallbeispiele zeigen: Wasserstoffstrategien müssen regional zugeschnitten sein. Strukturpolitik erschöpft sich nicht im Ausbau von Infrastruktur. Sie muss Beschäftigung sichern, Qualifizierung ermöglichen und Mitbestimmung systematisch einbeziehen. Nur wenn die Interessen und Perspektiven der Beschäftigten berücksichtigt werden, entstehen Akzeptanz, Beteiligung und langfristige Stabilität in der Transformation.

Unser Dank gilt allen Gesprächspartner:innen aus Betrieben, Gewerkschaften und Verwaltungen sowie den Expert:innen des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) und der sustain consult – Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Ihre Expertise und Praxiserfahrungen bilden eine wesentliche Grundlage dieses Handbuchs.

Wir wünschen eine anregende Lektüre und freuen uns auf den Austausch!

Andrea Arcais

Geschäftsführer der Stiftung Arbeit und Umwelt

Wasserstoffhochlauf als industriepolitische Aufgabe

Von Alexander Roeske

Abteilung Wirtschafts- und Unternehmenspolitik der IG BCE

Der Hochlauf von Wasserstoff ist kein reines Technikprojekt, sondern eine industriepolitische Weichenstellung mit unmittelbaren Folgen für energieintensive Branchen in Deutschland und Europa. In diesem Jahrzehnt entscheidet sich für die Chemieindustrie, ob sie Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung am Standort sichern kann. Klimaneutraler Wasserstoff ist dabei mehr als ein Energieträger. Er ist zentraler Rohstoff für Prozesse wie Ammoniak-, Methanol- und Synthesegasproduktion. Ohne einen verlässlichen Zugang zu Wasserstoff und seinen Derivaten in ausreichender Menge, zu wettbewerbsfähigen Preisen und über sichere Leitungen wird die Transformation nicht gelingen.

Als IG BCE setzen wir uns für Klimaneutralität, Standorterhalt und gute Arbeit ein – und betrachten den Wasserstoffhochlauf konsequent aus der Perspektive von Beschäftigten, Betrieben und Regionen. Die Chancen sind enorm: Wasserstoff eröffnet Perspektiven für klimaneutrale Produktion, für neue Wertschöpfungsketten und für tariflich abgesicherte Arbeitsplätze entlang der gesamten industriellen Kette – von der Elektrolyse über Anlagenbau, Speichertechnologien und Infrastruktur bis hin zu Wartung, Betrieb und Dienstleistungen. Förderinstrumente wie Klimaschutzverträge, die Europäische Wasserstoffbank und Importmechanismen wie H2Global sowie die Entscheidung für ein nationales Wasserstoffkernnetz setzen wichtige industriepolitische Signale. Sie stärken die industrielle Basis, die Europa resilienter macht.

Gleichzeitig ist klar: Der anfängliche Wasserstoffhype ist vorbei. Der Hochlauf ist in einer Phase nüchterner Realität angekommen. Preise, Verfügbarkeiten und Rahmenbedingungen sind heute besser bekannt. Zusammen mit globalen Krisen und wirtschaftlicher Unsicherheit hat dies dazu geführt, dass viele Projekte – oft bereits in

frühen Phasen – eingestellt wurden. Auf der anderen Seite werden auch große Vorhaben umgesetzt. Sie zeigen, dass ein erfolgreicher Wasserstoffhochlauf erreichbar ist und zu Resilienz beitragen kann. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, wie komplex die Transformation von Energie- und Rohstoffinfrastrukturen ist und wie tiefgreifend ihre Folgen sind. Umso wichtiger sind klare industriepolitische Rahmenbedingungen: verlässliche Förderinstrumente, beschleunigte Genehmigungsverfahren, ein Strommarktde-sign mit wettbewerbsfähigen Preisen und eine koordinierte europäische Strategie für Produktion und Importe.

Die Herausforderungen dabei sind erheblich. Die Kostenlücke zwischen fossilen und klimafreundlichen Prozessen bleibt groß. Die regulatorische Komplexität – etwa bei Zertifizierungen und den EU-Kriterien für grünen Wasserstoff – hemmt den Markthochlauf. Die wachsende Abhängigkeit von Importen erfordert klare Nachhaltigkeits- und Sozialstandards entlang globaler Lieferketten. Vor allem aber benötigt grüner Wasserstoff enorme Mengen erneuerbaren Stroms zu industrietauglichen Preisen, was derzeit nicht gegeben ist. Verzögerungen beim Netzausbau, langwierige Genehmigungsverfahren und die schleppende Umsetzung europäischer Vorgaben gefährden die Planungssicherheit für Investitionsentscheidungen. Zudem sind Qualifizierung, Mitbestimmung und Tarifbindung entscheidend, um Beschäftigte mitzunehmen, Fachkräfte zu sichern und neue Tätigkeiten zu erschließen.

Aus gewerkschaftlicher Sicht ist der regionale Blick zentral. Die Voraussetzungen einzelner Regionen in Deutschland sind höchst unterschiedlich. Chemiecluster, Raffineriestandorte, Häfen, Stahl- und Zementregionen, Wasserstoffimportkorridore und erneuerbare Erzeugungsregionen haben verschiedene Ausgangsbedingungen und spezifische Bedarfe. Damit Wasserstoff zum Standortvorteil werden kann, ist Folgendes nötig: der schnelle Anschluss ans Kernnetz, verlässliche industrielle Abnahmeverträge, planbare Förderinstrumente und eine regionale Fachkräftestrategie.

In Regionen, in denen Infrastruktur, Flächen, Genehmigungen und Qualifizierung zusammenspielen, entstehen Pilote und Skalierung – inklusive tariflich abgesicherter, guter Arbeit. Fehlt dieser Gleichklang, drohen Investitionsstau, Abwanderung und strukturelle Brüche.

Um solche Brüche zu vermeiden, braucht es klare Transformationspfade. Sie müssen technologische Schritte ebenso abbilden wie soziale und wirtschaftliche Perspektiven für die Beschäftigten und die Regionen. Solche Pfade lenken Investitionen, stoßen Qualifizierung frühzeitig an und sichern Mitbestimmung. Sie schaffen Orientierung für Unternehmen und Beschäftigte und verhindern, dass ganze Wertschöpfungsketten auseinanderbrechen. Nur wenn diese Pfade verbindlich und transparent sind, können wir den Wandel planbar gestalten und neue industrielle Chancen nutzen.

Die kommenden Jahre sind entscheidend. Politik und Sozialpartner müssen gemeinsam dafür sorgen, dass Infrastruktur, Förderinstrumente und Rechtsrahmen ineinandergreifen. Brückeninstrumente wie Klimaschutzverträge müssen verstetigt werden und die Anbindung energieintensive Branchen an das Wasserstoffkernnetz braucht Priorität. Parallel dazu ist ein Qualifizierungspakt für neue Tätigkeiten in Produktion, Betrieb und Instandhaltung, notwendig – einschließlich Weiterbildung in Sicherheit, Prozessführung, Digitalisierung und Anlagenintegration. Mitbestimmung, frühzeitige Beteiligung der Beschäftigten und klare Tarifstandards bilden die Grundlage, um den Wandel sozial zu flankieren und Fachkräfte zu binden.

Unsere Position ist eindeutig: Ein schneller Wasserstoffhochlauf stärkt den Industriestandort Deutschland und sichert Arbeitsplätze. Wasserstoff ist ein wichtiger Pfeiler zur Erreichung der Klimaneutralität, und seine industrielle Nutzung kann zu einem echten Wettbewerbsvorteil werden. Dafür brauchen wir Planungssicherheit, Investitionsschutz und Tempo – bei Zertifizierungen, Genehmigungen sowie beim Ausbau erneuerbare Energien und Netzen. Die nationale Umsetzung muss regional passgenau erfolgen, orientiert an den unterschiedlichen Ausgangslagen und Stärken der jeweiligen Cluster und Standorte. Und internationale und europäische Koordination ist dabei unverzichtbar.

Dieses Handbuch will dazu beitragen, den Wasserstoffhochlauf realistisch einzuordnen, und Orientierung bieten: als Chance für Standort, Beschäftigung und Klimaschutz – aber nur, wenn Tempo, Verlässlichkeit und soziale Flankierung stimmen. Die Transformation braucht einen klaren industriepolitischen Kurs, der Klimaziele und Wertschöpfung zusammendenkt, die Kostenlücke adressiert, Qualifizierung und Mitbestimmung zur Grundbedingung macht und die regionale Dimension ernst nimmt – mit konkreten Pfaden, Projekten und Zeitplänen. Wasserstoff wird nur dann zum Schlüssel für eine nachhaltige und sozial gerechte Zukunft der energieintensiven Industrie, wenn technische Machbarkeit, ökonomische Tragfähigkeit und soziale Verantwortung zusammenkommen.



1

Wasserstoff: Grundlage für die klimaneutrale Industrie

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, bis spätestens 2045 klimaneutral zu wirtschaften. Auf europäischer Ebene gilt das Ziel Klimaneutralität bis 2050, ergänzt durch ambitionierte Zwischenziele für 2030. Für die Industrie bedeutet das einen tiefgreifenden Umbau von Energie- und Produktionssystemen. Fossile Energieträger müssen schrittweise ersetzt werden – dort, wo es technisch möglich ist, durch direkte Elektrifizierung mit erneuerbarem Strom und dort, wo dies an Grenzen stößt, durch den Einsatz klimaneutraler Moleküle. Wasserstoff kommt dabei eine besondere Rolle zu.

Gerade in energieintensiven Industrien ist die Transformation anspruchsvoll. Viele industrielle Prozesse erfordern dauerhaft hohe Temperaturen, spezifische Prozessgase oder chemische Reaktionen, die sich nicht ohne Weiteres elektrifizieren lassen. Das gilt unter anderem für Teile der Stahl-, Chemie-, Glas-, Keramik-, oder Baustoffindustrie. In diesen Bereichen kann Wasserstoff verschiedene Funktionen übernehmen: als Brennstoff, als Prozessgas oder als Reduktionsmittel. Er ist kein Allheilmittel, aber ein zentraler Baustein für eine klimaneutrale Industrieproduktion.

1.1 Wasserstoffhochlauf – Anspruch und Realität

In den frühen 2020er-Jahren wurden weltweit Hunderte neue Elektrolyseprojekte angekündigt. Die gemeldeten Ausbauziele stiegen innerhalb kurzer Zeit stark und ließen zunächst einen schnellen Hochlauf erwarten. In der Praxis zeigte sich jedoch ein deutliches Missverhältnis zwischen Ankündigungen und Umsetzung. Nur ein kleiner Teil der Projekte wurde bislang planmäßig realisiert, viele Vorhaben wurden verschoben, verkleinert oder ganz aufgegeben. Auch in Europa und Deutschland ist der Ausbau realer, einsatzbereiter Elektrolysekapazitäten bislang deutlich langsamer verlaufen als politisch angestrebt.

Die Gründe dafür sind vielfältig: hohe Investitionskosten, unsichere Absatzperspektiven, komplexe Förder- und Genehmigungsverfahren, fehlende Infrastruktur sowie hohe und volatile Strompreise. Für Betriebe bedeutet dies Planungsunsicherheit, für Beschäftigte eine unklare Perspektive. Der Wasserstoffhochlauf ist damit weniger eine Frage technologischer Machbarkeit als vielmehr eine Frage verlässlicher Rahmenbedingungen.

1.2 Politischer Rahmen und räumliche Dimension

Um den Aufbau einer klimafreundlichen Wasserstoffversorgung zu steuern, hat die Bundesregierung 2020 eine Nationale Wasserstoffstrategie entwickelt und sie 2023 fortgeschrieben. Sie wird bei der Umsetzung unterstützt vom Nationalen Wasserstoffrat, in dem 23 Expert:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft vertreten sind. Die Beschäftigten sitzen in dieser Runde durch den IG BCE-Vorsitzenden mit am Tisch.

Die Wasserstoffstrategie des Bundes definiert Wasserstoff als Schlüsseltechnologie der Energiewende. Dazu werden der Aufbau von Erzeugung, Import, Transport, Speicherung und Nutzung skizziert. Langfristig soll die Wasserstoffversorgung vollständig auf CO₂-freie Varianten umgestellt werden. Kurz- und mittelfristig spielen CO₂-ärmere Übergangslösungen eine Rolle, um Unternehmen Planungssicherheit für Investitionen zu geben und den Markthochlauf zu unterstützen.

Der Wasserstoffhochlauf ist nicht nur eine technische, sondern auch eine räumliche Aufgabe. Produktionsstandorte, erneuerbare Stromerzeugung, Transportnetze und industrielle Verbraucher müssen neu miteinander verbunden werden. Regionen unterscheiden sich erheblich in ihren Ausgangsbedingungen, in ihrer Industriestruktur, im Zugang zu erneuerbaren Energien, in der bestehenden Infrastruktur und Verfügbarkeit von Fachkräften. Diese

Unterschiede bestimmen, wo Wasserstoff frühzeitig eingesetzt werden kann, wo Investitionen entstehen – und wo das Risiko von Standortverlusten besteht.

Das vorliegende Handbuch betrachtet den Wasserstoffhochlauf bewusst aus regionaler Perspektive und beleuchtet ihn anhand von vier Industrieregionen: dem Landkreis Kelheim, dem Landkreis Alzey-Worms, dem Mitteldeutschen Chemiedreieck und der Metropolregion Rhein-Ruhr. Die Beispiele zeigen, wie unterschiedlich der Weg in eine wasserstoffnutzende Industrie aussehen kann und welche Voraussetzungen dafür jeweils erfüllt sein müssen.



Wasserstoffstrategie des Bundes

Die Nationale Wasserstoffstrategie sowie weitere Informationen zum Thema aus Sicht der Bundesregierung finden sich im [Wasserstoff-Dossier des Bundeswirtschaftsministeriums](#)

1.3 Die Farben des Wasserstoffs

Wasserstoff wird häufig nach Farben unterschieden. Die Farben beschreiben nicht den Stoff selbst, sondern den jeweiligen Herstellungsprozess und seine Klimawirkung. Die unterschiedlichen Herstellungen wirken sich auf den Preis aus. Für das Verständnis des Wasserstoffhochlaufs ist eine vereinfachte Einordnung nützlich.

H₂

Grüner Wasserstoff wird durch Elektrolyse von Wasser mit Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt. Dabei wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Technologisch etabliert ist die alkalische Elektrolyse, die seit Jahrzehnten im industriellen Maßstab eingesetzt wird. Daneben stehen Verfahren wie die Proton-Exchange-Membrane-Elektrolyse (PEM) und die Hochtemperatur-Elektrolyse (Solid Oxide Electrolysis, SOEL) zur Verfügung. Während PEM-Anlagen bereits für größere Anwendungen skaliert wurden, befindet sich die SOEL-Technologie noch in der Entwicklung. Grüner Wasserstoff gilt langfristig als zentrale Option für eine klimaneutrale Wasserstoffwirtschaft.

H₂

Türkiser Wasserstoff entsteht durch die thermische Spaltung von Methan im Rahmen der Methanpyrolyse. Dabei wird fester Kohlenstoff gebildet, der im Gegensatz zu gasförmigem CO₂ relativ einfach gelagert

oder weiterverarbeitet werden kann. Die Klimabilanz hängt stark von den Vorkettenemissionen ab, die bei Förderung und Transport von Erdgas entstehen. Zudem erfordert der Prozess hohe Temperaturen, die idealerweise aus erneuerbaren Energiequellen stammen sollten. Unter günstigen Bedingungen kann türkiser Wasserstoff eine nahezu CO₂-freie Alternative darstellen, befindet sich derzeit jedoch noch in der Pilot- und Demonstrationsphase.

H₂

Blauer Wasserstoff wird durch Dampfreformierung von Erdgas gewonnen. Das entstehende CO₂ wird abgeschieden und unterirdisch gespeichert (Carbon Capture and Storage, CCS), um Emissionen in die Atmosphäre zu vermeiden. Wird der Energiebedarf für Reformierung und Abscheidung durch erneuerbare Energien gedeckt, verbessert sich die Klimabilanz deutlich. Dennoch entstehen weiterhin Treibhausgasemissionen entlang der Prozesskette, etwa bei der Förderung und dem Transport des Erdgases. Blauer Wasserstoff wird häufig als Übergangslösung betrachtet, um den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu unterstützen, bis ausreichend grüne Produktionskapazitäten verfügbar sind.

H₂

Grauer Wasserstoff entsteht durch Dampfreformierung fossiler Energieträger wie Erdgas oder Erdöl. Diese reagieren mit Wasserdampf zu Synthesegas, das zu Wasserstoff weiterverarbeitet wird. In beiden Prozessschritten fällt CO₂ als Nebenprodukt an. Zusätzlich entstehen Vorkettenemissionen durch Förderung, Aufbereitung und Transport der fossilen Rohstoffe. Da das freigesetzte CO₂ ungenutzt in die Atmosphäre gelangt, weist grauer Wasserstoff eine negative Klimabilanz auf und soll langfristig vollständig durch CO₂-freie Alternativen ersetzt werden. Er wird derzeit am häufigsten eingesetzt.

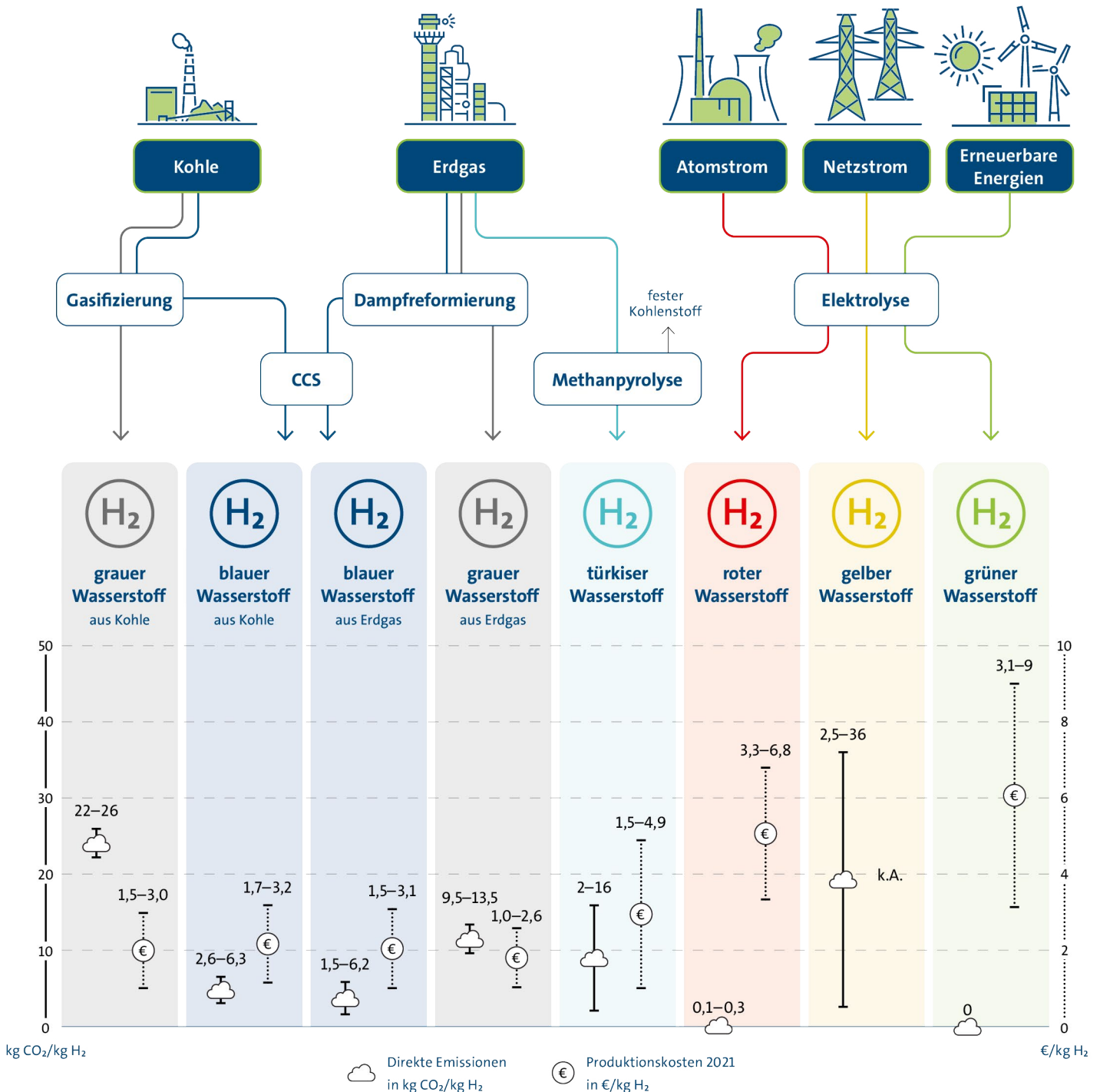
H₂

Gelber Wasserstoff wird ebenfalls durch Elektrolyse von Wasser gewonnen, nutzt jedoch den bestehenden Strommix, der fossile und erneuerbare Energieträger umfasst. Dadurch entstehen CO₂-Emissionen in Abhängigkeit vom jeweiligen Energiemix des Stromnetzes. Technologisch basiert die Herstellung auf denselben Verfahren wie bei der Produktion von grünem Wasserstoff – insbesondere der alkalischen und der PEM-Elektrolyse. Da gelber Wasserstoff keine klare ökologische Abgrenzung aufweist, ist er eine Übergangslösung hin zu einer vollständig grünen Wasserstoffproduktion.

H₂ **Roter Wasserstoff** wird durch Elektrolyse unter Nutzung von Strom aus Kernenergie hergestellt. Dabei erfolgt die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff mithilfe der gleichen technischen Verfahren wie bei der Produktion von grünem oder gelbem Wasserstoff. Durch die nahezu CO₂-freie Stromerzeugung aus Atomkraftwerken weist roter Wasserstoff eine günstige

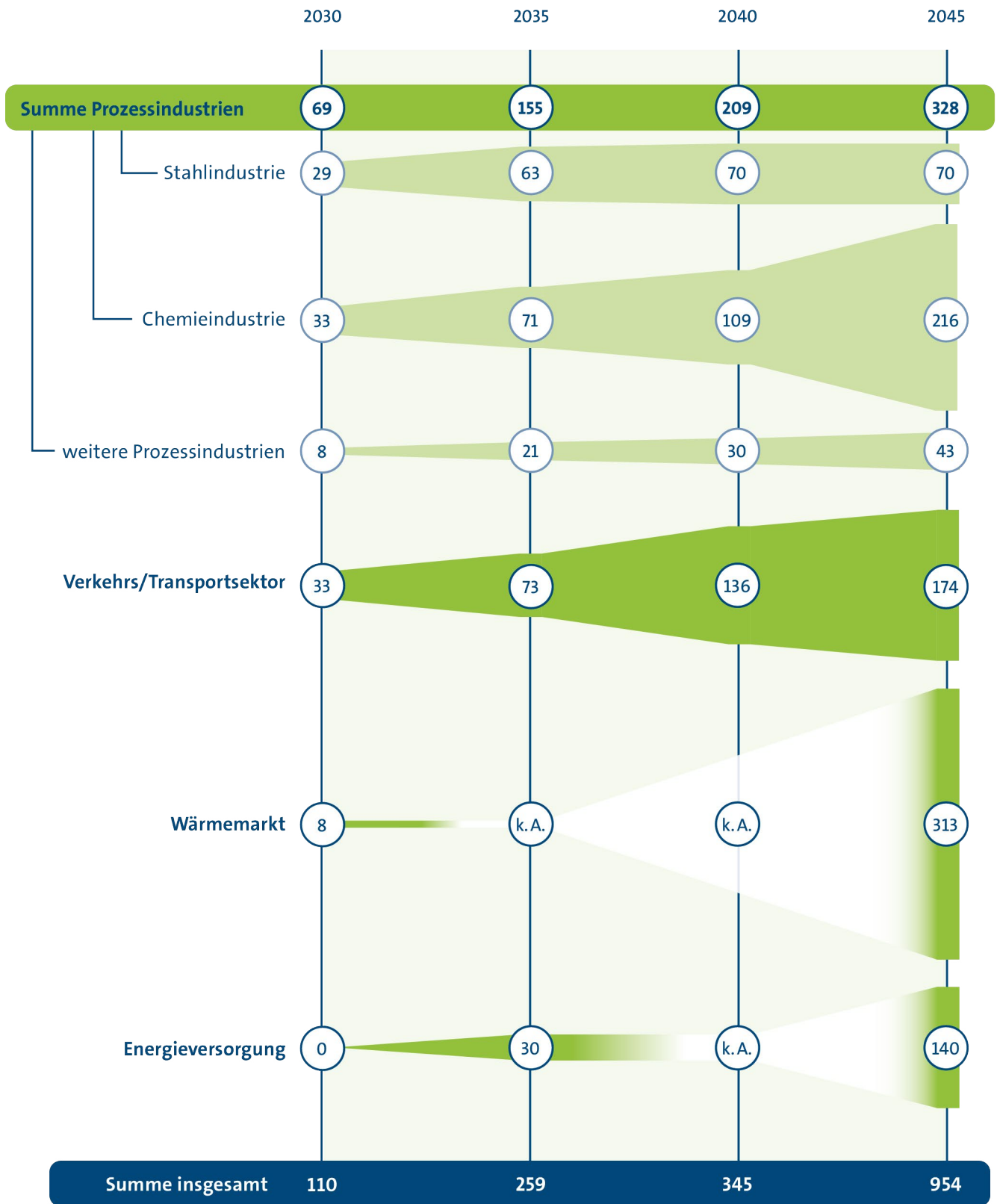
Treibhausgasbilanz auf, bleibt jedoch gesellschaftlich und politisch umstritten. Die Bewertung hängt stark von der Akzeptanz und der energiepolitischen Rolle der Kernkraft im jeweiligen Land ab. In Staaten mit laufender Kernenergienutzung kann roter Wasserstoff zur kurzfristigen Dekarbonisierung beitragen, gilt aber nicht als nachhaltige Langfristoption in einer erneuerbaren Wasserstoffwirtschaft.

Abbildung 1 Emissionen und Kosten verschiedener Arten der Wasserstoffherstellung.



Eigene Darstellung. Quelle: Wurbs, Stöcker et al. 2024.

Abbildung 2 Zukünftiger Wasserstoffbedarf in Deutschland.
Prognostizierter Bedarf in TWh.



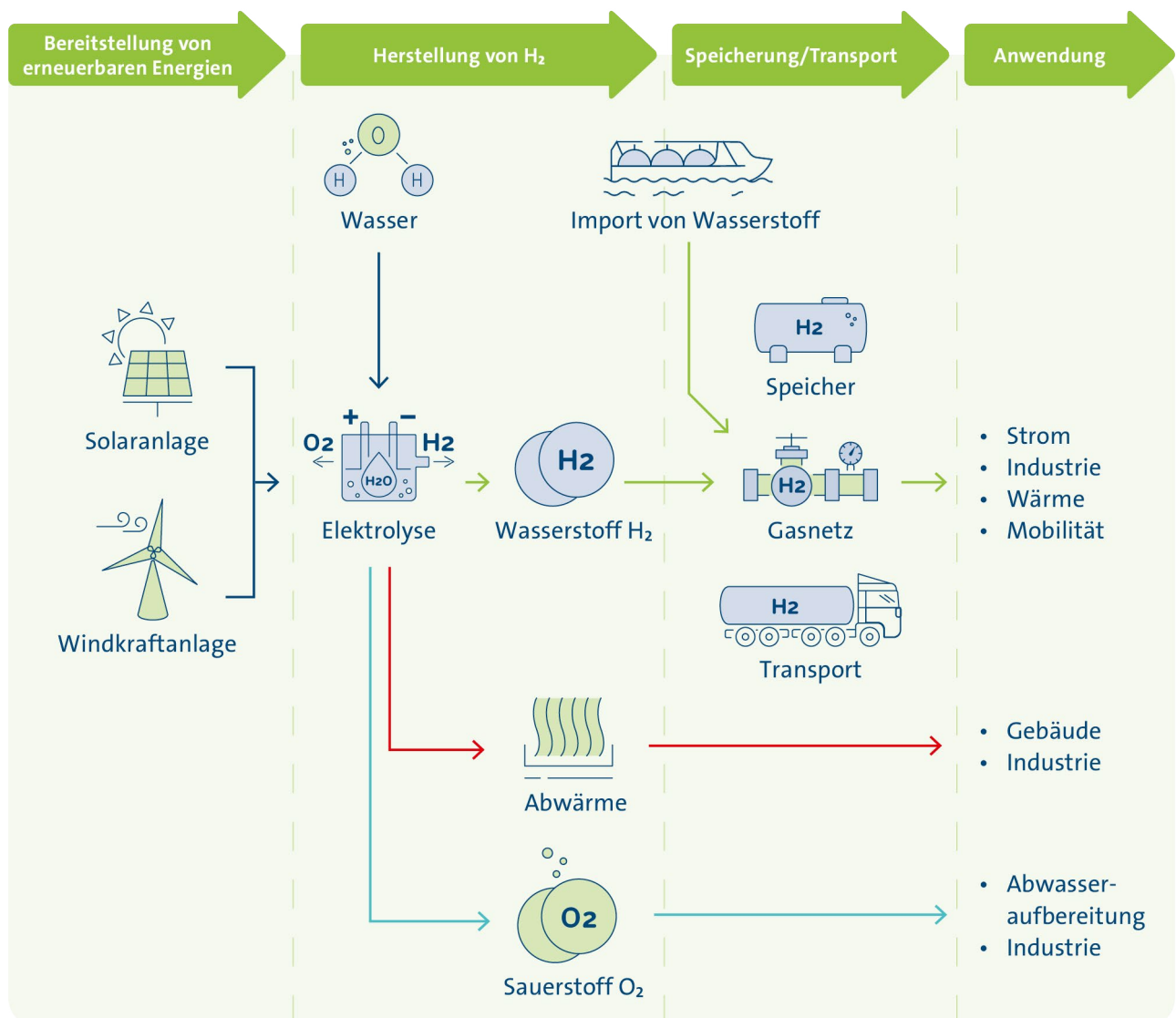
Eigene Darstellung. Quelle: Nationaler Wasserstoffrat (2024).

1.4 Wasserstoffbedarf und Importabhängigkeit

Der Wasserstoffbedarf in Deutschland liegt derzeit bei rund 55 Terawattstunden pro Jahr, zum Großteil stammt der Wasserstoff noch aus fossilen Quellen. Für 2030 schätzt der Nationale Wasserstoffrat den Gesamtbedarf auf einen Korridor von 94 bis 125 TWh ein (Abbildung 2, Seite 11). Für die Chemieindustrie stecken in dieser Schätzung 21 bis 45 TWh – sie werden voraussichtlich nur anteilig „grün“ sein. Das bedeutet, dass Produktion und Import von Wasserstoff in den kommenden fünf Jahren stark steigen müssen und die Komplettversorgung mit klimaneutralem Wasserstoff eine große Herausforderung ist.

Die Wertschöpfungskette für grünen Wasserstoff, die von der Erzeugung erneuerbaren Stroms über die Elektrolyse bis hin zu Transport und Speicherung reicht, befindet sich vielerorts noch im Aufbau (Abbildung 3). Bereits jetzt ist absehbar, dass der Bedarf an grünem Wasserstoff in den kommenden Jahren, insbesondere mit der schrittweisen Umstellung industrieller Prozesse, deutlich steigen wird – allein bis 2030 könnte er sich nahezu verdoppeln. Derzeit werden in Deutschland jährlich etwa 60 Terawattstunden Wasserstoff genutzt, wovon nur ein kleiner Anteil klimaneutral ist. Dies liegt daran, dass grüner Wasserstoff vergleichsweise aufwendig in der Produktion ist. Da die heimische Erzeugung nicht ausreicht, wird Deutschland weiterhin auf Importe angewiesen bleiben. Dies wirft Fragen zur Versorgungssicherheit, zu den Nachhaltigkeitsstandards und zur sozialen Verantwortung entlang globaler Lieferketten auf.

Abbildung 3 Die Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff.



Eigene Darstellung. Quelle: Wasserstoffwirtschaft.SH.

1.5 Industriebranchen im Fokus des Wasserstoffhochlaufs

Im Folgenden ein Überblick ausgewählter Industriebranchen, die im Zentrum der industriellen Transformation stehen. Sie zeigen exemplarisch, welche Herausforderungen sich bei der Dekarbonisierung ergeben und welche Rolle erneuerbare Energien, Wasserstoff und CO₂-Abscheidung in den jeweiligen Produktionsprozessen spielen. Allen Branchen gemein ist, dass die Transformation erhebliche Auswirkungen auf Investitionen, Produktionsabläufe, Qualifikationsanforderungen und Beschäftigung hat.



Keramikindustrie:

Im Jahr 2023 waren rund 35.000 Menschen in der Herstellung feuerfester keramischer Werkstoffe, keramischer Baumaterialien sowie Porzellan- und Keramikerzeugnisse beschäftigt. Die Produktion erfolgt überwiegend in erdgasbetriebenen Tunnelöfen, deren Elektrifizierung technisch anspruchsvoll ist. Eine Dekarbonisierung könnte durch den Einsatz von Wasserstoff erfolgen. Das wird derzeit vor allem in der Ziegelindustrie erprobt. Die Umstellung erfordert Anpassungen an Brenner-technik und Gasversorgung und wirft Fragen zur Prozessstabilität und Produktqualität unter neuen Brennbedingungen auf.



Nicht-Eisen-Metallindustrie:

Rund 91.000 Personen arbeiteten 2023 in der Erzeugung und Verarbeitung von NE-Metallen sowie in Leicht- und Buntmetallgießereien. Die Branche zählt zu den energieintensiven Industriezweigen mit hohem Bedarf an Strom und Erdgas. Eine Minderung der CO₂-Emissionen ist durch Elektrifizierung und den Einsatz von Wasserstoff möglich, etwa durch die Umrüstung von Glühöfen oder die Nutzung von Wasserstoff als Reduktionsmittel in metallurgischen Prozessen. Die Transformation erfordert eine zuverlässige Versorgung mit erneuerbarem Strom und Wasserstoff und stellt viele Betriebe vor erhebliche Investitionshürden.



Glasindustrie:

Im Jahr 2023 waren rund 55.000 Beschäftigte in der Herstellung von Glas und Glaswaren tätig. Die energieintensiven Schmelzprozesse werden bislang überwiegend mit Erdgas betrieben. Eine vollständige Elektrifizierung der Schmelzwannen ist technisch nur eingeschränkt möglich, weshalb der Einsatz von Wasserstoff als alternativer Brennstoff in ersten Projekten erprobt wird. Etwa 16 Prozent

der Emissionen entstehen prozessbedingt aus den eingesetzten Rohstoffen. Ihre Minderung ist derzeit nur durch CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS) möglich, was mit erheblichen infrastrukturellen und wirtschaftlichen Anforderungen verbunden ist.



Papierindustrie:

Rund 90.000 Menschen waren 2023 in der Herstellung von Papier, Karton und Pappe beschäftigt. Die Produktion ist durch einen hohen thermischen Energiebedarf gekennzeichnet, insbesondere bei Trocknungs- und Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen. Eine Reduktion der Emissionen kann durch Elektrifizierung und den Einsatz von Wasserstoff erreicht werden. Beide Ansätze werden in Pilotprojekten erprobt und schrittweise umgesetzt. Neben technischen Anpassungen spielen die Kosten für Strom und die Verfügbarkeit klimaneutraler Energieträger eine zentrale Rolle für die künftige Wettbewerbsfähigkeit der Branche.



Kalkindustrie:

Etwa 4.000 Beschäftigte waren 2023 in der Herstellung von Kalk und gebranntem Gips tätig. Rund 70 Prozent der Emissionen entstehen durch die Freisetzung von CO₂ aus den eingesetzten Rohstoffen, die übrigen 30 Prozent durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Während sich die brennstoffbedingten Emissionen durch erneuerbare Energiequellen deutlich verringern lassen, gelten die prozessbedingten Emissionen derzeit als technisch unvermeidbar. Ihre Minderung ist nur durch CO₂-Abscheidung möglich. Das abgeschiedene CO₂ könnte stofflich oder energetisch genutzt werden, müsste langfristig aber dauerhaft gespeichert werden, um den Kohlenstoffkreislauf zu schließen.



Zementindustrie:

In der Zementherstellung waren 2023 rund 8.000 Personen beschäftigt. Etwa zwei Drittel der Emissionen entstehen bei der Klinkerherstellung durch die Freisetzung von CO₂ aus den Rohmaterialien, ein Drittel durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Während sich die Brennstoffemissionen durch erneuerbare Energien verringern lassen, ist die rohstoffbedingte Freisetzung technisch unvermeidbar. Eine deutliche Reduktion ist derzeit nur durch CO₂-Abscheidung (CCS) möglich. Sowohl die Umstellung auf erneuerbare Energien als auch der Aufbau einer CO₂-Infrastruktur erfordern hohe Investitionen, gelten aber als zentrale Voraussetzungen für die Klimaneutralität der Branche.

2

Wasserstoffwirtschaft als regionalpolitisch Gestaltungsaufgabe

Der Hochlauf einer wasserstoffnutzenden Industrie ist ein zentraler Baustein der Transformation hin zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft. Er berührt nicht nur Fragen der Energie- und Industriepolitik, sondern hat weitreichende regionale und strukturpolitische Auswirkungen. Denn der Aufbau von Wasserstoffherzeugung, -infrastruktur und -anwendung verändert mit den technologischen Produktionspfaden auch die geografische Verteilung industrieller Wertschöpfung. Wo neue Infrastrukturen entstehen, wo Produktionskapazitäten aufgebaut und bestehende Industrieprozesse umgestellt werden, ist damit auch eine Frage politischer Gestaltung auf regionaler Ebene.

Für die Regionalpolitik bringt der Wasserstoffhochlauf Chancen und Risiken zugleich. In Industrieregionen kann der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur neue Entwicklungspfade ermöglichen und gefährdete Wertschöpfung stabilisieren. Gleichzeitig verschärft sich der Wettbewerb zwischen Regionen um Investitionen, industrielle Ankerprojekte und Fachkräfte. Regionale Wirtschaftsförderung und Strukturpolitik stehen damit vor der Aufgabe, die Wasserstofftransformation so zu gestalten, dass sie wirtschaftlich tragfähig ist und zugleich sozial ausgewogen bleibt.

Der Wasserstoffhochlauf kann als Treiber für einen schnelleren Strukturwandel wirken. Er kann bestehende räumliche Disparitäten verstärken, etwa wenn Investitionen sich auf wenige Knotenpunkte konzentrieren. Er kann diese Disparitäten aber auch mindern, wenn Förderpolitik gezielt an regionale Stärken anknüpft. Erfahrungen aus erfolgreichen Transformationsprozessen zeigen: Entscheidend sind regionale Clusterbildung, die Kooperation zwischen Industrie, Wissenschaft und Verwaltung sowie eine vorausschauend abgestimmte Infrastrukturplanung. Nur so lassen sich Wasserstoffpotenziale in nachhaltige Beschäftigung und industrielle Resilienz übersetzen.

2.1 Regionaler Strukturwandel und Wertschöpfungsketten

Die Transformation zur Klimaneutralität verläuft nicht einheitlich. Regionen sind unterschiedlich betroffen – abhängig von ihrer Industriestruktur, dem Grad der Spezialisierung und den vorhandenen Infrastrukturen. Regionen mit einer hohen Konzentration emissionsintensiver Industrien wie Chemie, Stahl oder Raffinerien stehen vor besonders tiefgreifenden Umbrüchen in ihren Wertschöpfungsketten. Regionen mit diversifizierten Wirtschaftsstrukturen oder einem geringeren Anteil energieintensiver Produktion erleben den Wandel dagegen weniger abrupt.

Diese Unterschiede sind nicht neu. Deutschland hat bereits mehrere Phasen großräumigen Strukturwandels durchlaufen. Die Metropolregion Ruhr ist das bekannteste Beispiel: Der Niedergang der Kohle- und Stahlindustrie ab den 1960er-Jahren wirkte über Jahrzehnte nach – mit massiven Folgen für Beschäftigung, regionale Wertschöpfung und Identität. Das Mitteldeutsche Chemiedreieck erlebte nach 1990 tiefgreifende Umbrüche im Zug der Systemtransformation, konnte sich jedoch durch spezialisierte Chemiecluster behaupten. Ostdeutsche Kohleregionen wie die Lausitz waren zugleich von Deindustrialisierung und Systemwandel betroffen. Andere Regionen, etwa die bayerische Chemieregion um Kelheim oder der Raum Alzey-Worms mit seiner Wirtschaftsstruktur, entwickelten sich durch Anpassung und Diversifikation robuster – wenn auch nicht ohne Brüche.

Im Kontext der Klimatransformation wiederholt sich dieser Wandel, allerdings zeitlich verdichtet und stärker politisch gesteuert. Wasserstoff soll zu einem zentralen Umgestaltungsfaktor werden. Er ermöglicht die Dekarbonisierung bestehender Industrieprozesse, verändert aber zugleich regionale Wertschöpfungsketten grundlegend. In Regionen wie dem Mitteldeutschen Chemiedreieck, in dem Wasserstoff bereits heute in komplexen chemischen Prozessen

genutzt wird, eröffnet sich die Chance, bestehende Kompetenzen auf grüne Wasserstofftechnologien zu übertragen. Im Ruhrgebiet kann Wasserstoff zur neuen Basis industrieller Prozesse werden, etwa in der Stahlherstellung oder der Raffinerietechnik. In mittelständisch geprägten Chemieregionen wie Kelheim wird der Zugang zu Wasserstoffinfrastruktur zur zentralen Voraussetzung für den Erhalt industrieller Produktion.

Dabei ist es entscheidend, die gesamte Wertschöpfungskette in den Blick zu nehmen. Dekarbonisiert eine Branche ihre Produktion, betrifft das nicht nur einzelne Ankerunternehmen. Zulieferer, Dienstleister, Logistik und Infrastrukturen sind eng mit diesen Produktionsprozessen verbunden (Abbildung 4). Bricht ein industrielles Zentrum weg oder schrumpft stark, verlieren regionale Zulieferer Absatzmärkte, Kaufkraft geht verloren und es können Abwärts spiralen entstehen, die ganze Regionen destabilisieren. Der Wasserstoffhochlauf ist daher immer auch eine strukturelle Gestaltungsaufgabe.

Regionen unterscheiden sich in ihren Stärken, ihrer industriellen Basis und ihren Entwicklungsperspektiven. Das Mitteldeutsche Chemiedreieck kann sich perspektivisch

als Wasserstoffproduktions- und -verarbeitungsstandort etablieren. Die Metropolregion Ruhr verfügt über Potenziale als großindustrieller Wasserstoffnutzer in Transformationsprozessen der Stahl- und Raffinerieindustrie. Regionen wie Kelheim oder Alzey-Worms benötigen vor allem eine verlässliche Wasserstoffversorgung für bestehende Betriebe sowie den Aufbau von Wasserstoffkompetenzen im Mittelstand.

Regionale Strukturpolitik muss diese Unterschiede aufgreifen und Wasserstoffstrategien an lokale Spezialisierungen anpassen. Ziel ist es, Transformation als Erneuerung zu gestalten und industriellen Abbau zu vermeiden.

2.2 Was treibt regionale Wirtschaft?

Ob Unternehmen in einer Region investieren, expandieren oder abwandern, hängt von einer Vielzahl von Standortfaktoren ab. Staatliche Förderung spielt dabei eine Rolle, entscheidend sind jedoch vor allem verlässliche Rahmenbedingungen. Die Forschung unterscheidet dabei zwischen sogenannten harten und weichen Standortfaktoren.

Abbildung 4 Ausstrahleffekte der Dekarbonisierung

Mögliche Wirkungen auf vor- und nachgelagerte Wertschöpfungsketten eines Ankerunternehmens.

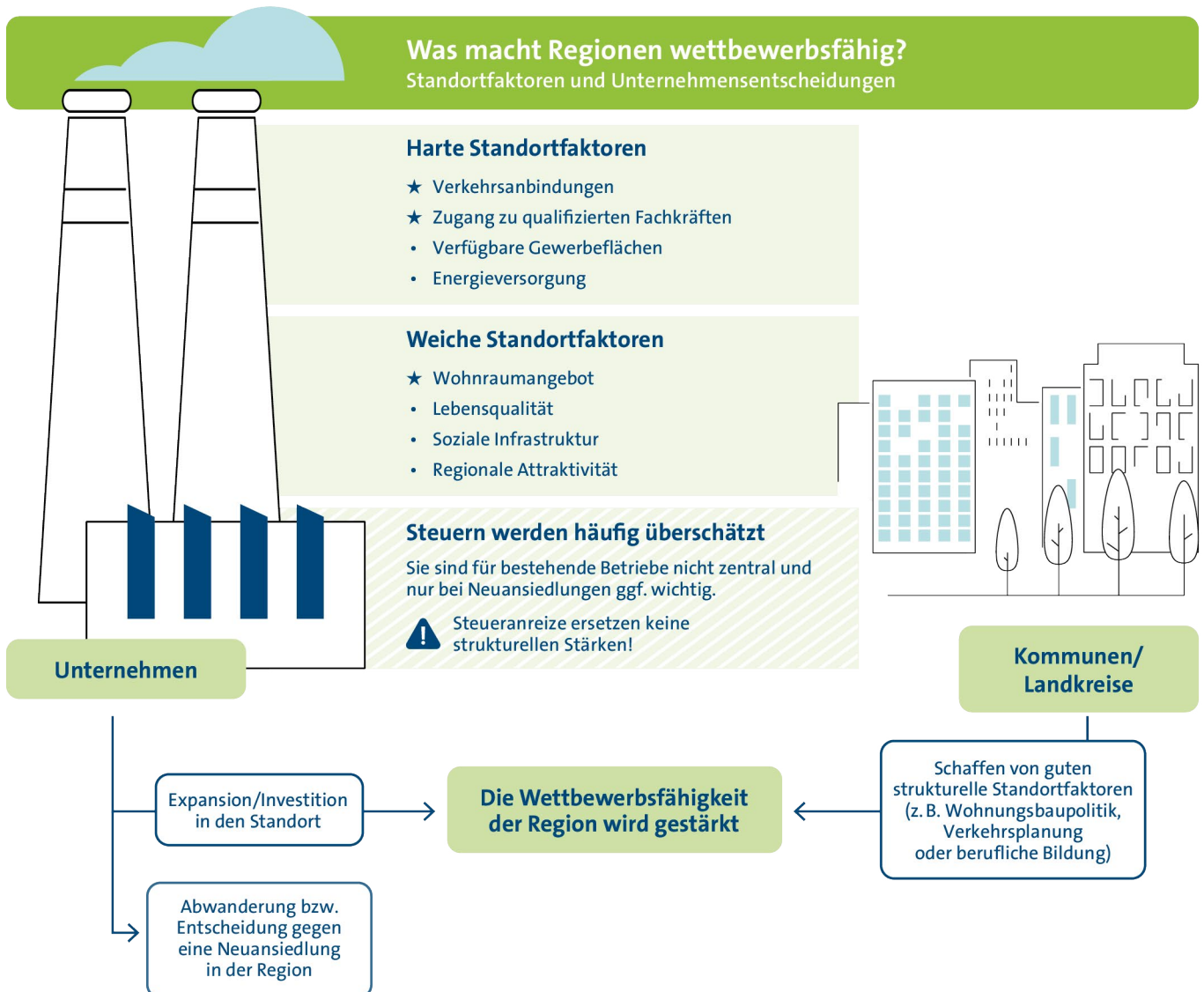


Zu den harten Faktoren zählen unter anderem Verkehrsanbindung, verfügbare Gewerbeflächen, Energieversorgung und der Zugang zu qualifizierten Fachkräften. Weiche Faktoren umfassen Wohnraumangebot, Lebensqualität, soziale Infrastruktur und regionale Attraktivität. Empirische Untersuchungen zeigen, dass Unternehmen vor allem die Verfügbarkeit von Fachkräften, eine gute Verkehrsanbindung und ausreichenden Wohnraum als zentrale Kriterien nennen. Für Neuansiedlungen sind geeignete Gewerbeflächen von hoher Bedeutung; für bestehende Betriebe sind sie meist weniger ausschlaggebend.

Viele dieser Faktoren können von Kommunen und Landkreisen beeinflusst werden – etwa durch Wohnungsbaupolitik, Verkehrsplanung oder berufliche Bildung. Allerdings wirken entsprechende Maßnahmen häufig erst mittel- bis langfristig. Strukturpolitik erfordert Kontinuität und einen langen Atem.

Strukturelle Standortfaktoren sind für Unternehmensentscheidungen wichtiger als die Höhe der Gewerbesteuern. Deren Einfluss wird häufig überschätzt, sie sind in aller Regel kein ausschlaggebender Faktor für Standortverlagerungen bestehender Betriebe. Steuern können jedoch bei Neuansiedlungen oder bei der Wahl zwischen mehreren Standorten eine Rolle spielen. Entscheidend ist allerdings:

Abbildung 5 Einflussfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit von Regionen.



Quelle: Eigene Darstellung.

Steuerliche Anreize können strukturelle Schwächen nicht kompensieren. Regionale Wettbewerbsfähigkeit entsteht vor allem durch produktive, innovative und wettbewerbsfähige Unternehmen.

Die zentrale Erkenntnis lautet: Regionale Wettbewerbsfähigkeit hängt davon ab, ob die dort ansässigen Betriebe national und international konkurrenzfähig sind. Diese Konkurrenzfähigkeit können die Regionen gestalten: durch Infrastrukturausbau sowie Bildung und Unterstützung für Innovationen. Städte haben dabei Vorteile gegenüber ländlichen Regionen. Sie verfügen über dichtere Infrastrukturen, größere Fachkräftepools und bessere Verkehrsanbindungen. Für Flächenregionen ist es anspruchsvoller, diesen Standortvorteil zu schaffen.

Für den Wasserstoffhochlauf bedeutet das zusammengefasst: Der Ausbau von Wasserstoffinfrastruktur allein reicht nicht aus. Regionen müssen gleichzeitig Fachkräfte qualifizieren, Verkehrsanbindungen sichern, Wohnraum bereitstellen und Betriebe bei Investitionen unterstützen. Nur wenn diese Faktoren zusammenspielen, entstehen stabile industrielle Perspektiven.

2.3 Wasserstoff, Investitionen und Beschäftigung

Der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft ist mit erheblichen Investitionen verbunden. Gleichzeitig werden Teile des bestehenden Kapitalstocks in energieintensiven Industrien an Wert verlieren. Ob neue Investitionen in Deutschland stattfinden oder ins Ausland abwandern, hängt maßgeblich von Kosten, Infrastruktur, Förderbedingungen und Planungssicherheit ab. Der Wettbewerb um Wasserstoffinvestitionen ist international – und sein Ausgang offen.

Auch die Beschäftigungseffekte sind nicht vorgegeben, sondern gestaltbar. Wie viele Arbeitsplätze entstehen, wo sie entstehen und welche Qualifikationen benötigt werden, hängt von industrie- und strukturpolitischen Entscheidungen ab. Der Fachkräftebedarf im Bereich Wasserstoff ist bereits heute sichtbar – von Ingenieur:innen über Techniker:innen bis hin zu qualifizierten Facharbeiter:innen. Regionen müssen frühzeitig in Aus- und Weiterbildung investieren, um diese Bedarfe zu decken und Beschäftigten Perspektiven zu eröffnen.

2.4 Regionale Vernetzung als Schlüssel

Eine funktionierende Wasserstoffwirtschaft entsteht nicht isoliert. Sie erfordert regionale Netzwerke verschiedener Akteure, darunter Energieversorger, Industrieunternehmen, Logistik, Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie Verwaltung. Erfahrungen aus bestehenden industriellen Verbänden – etwa in der Chemieindustrie – zeigen, dass solche Netzwerke funktionieren, allerdings aktiv aufgebaut und koordiniert werden müssen.

Regionen stehen daher vor grundlegenden strategischen Fragen: Wollen sie Wasserstoff produzieren, nutzen oder verteilen? Welche Rolle sollen bestehende Industrien spielen? Welche Fachkräfte werden benötigt und wer bildet sie aus? Diese Fragen lassen sich nicht zentral beantworten. Jede Region benötigt eine eigene, an ihre Voraussetzungen angepasste Strategie. Gleichzeitig ist die nationale und europäische Wasserstoffpolitik von zentraler Bedeutung, da überregionale Infrastruktur – insbesondere das Wasserstoffkernnetz – maßgeblich mitentscheidet, welche regionalen Strategien realistisch sind.

Die folgenden Kapitel greifen diese Fragen auf und bilden sie anhand konkreter Regionen ab. Die Fallstudien zeigen, wie unterschiedlich die Voraussetzungen für den Wasserstoffhochlauf sind, welche industrie- und strukturpolitischen Entscheidungen vor Ort getroffen werden und welche Rolle Beschäftigte, Betriebe und Mitbestimmung dabei spielen.



3

Wirtschaftsentwicklung und Wasserstoffnutzung in vier Regionen

Die Auswirkungen des Wasserstoffhochlaufs unterscheiden sich je nach regionaler Ausgangslage erheblich. Industrielle Struktur, bestehende Infrastrukturen, Arbeitsmarktsituation und politische Schwerpunktsetzungen prägen, welche Rolle Wasserstoff in einer Region spielen kann – als Produktionsfaktor, als Energieträger oder als strategisches Zukunftsthema. Um diese Unterschiede sichtbar zu machen, betrachtet dieses Kapitel vier Regionen mit sehr unterschiedlichen Anforderungen an den Wasserstoffhochlauf und verschiedenen Ansätzen regionaler Wirtschaftsentwicklung:

- die nordrhein-westfälische Metropolregion Rhein-Ruhr
- das mitteldeutsche Chemiedreieck (Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen)
- den rheinland-pfälzischen Landkreis Alzey-Worms
- den bayerischen Landkreis Kelheim

Die Auswahl von großindustriell geprägten Chemieregionen in West und Ost und zwei ländlichen Räumen, die bislang nur begrenzt vom Wasserstoffhochlauf betroffen sind, soll aufzeigen, welche strukturpolitischen Fragen sich stellen und wie unterschiedlich sich Transformationspfade gestalten.

3.1 Unterschiedliche Ausgangslagen, unterschiedliche Strategien

Die Metropolregion Rhein-Ruhr und das Mitteldeutsche Chemiedreieck verfügen aufgrund ihrer Chemieindustrie bereits heute über erhebliche Wasserstoffbedarfe und bestehende regionale Wasserstoffnetze. Diese Infrastrukturen sind ein wichtiger Ausgangspunkt für den Ausbau einer leitungsgebundenen Wasserstoffwirtschaft. In beiden Regionen ist Wasserstoff zudem ein zentrales Thema der Landespolitik.

Zugleich unterscheiden sich die strategischen Ansätze deutlich. In der Metropolregion Rhein-Ruhr übersteigt die prognostizierte Wasserstoffnachfrage die regionalen

Erzeugungskapazitäten deutlich. Nordrhein-Westfalen setzt daher stark auf Importe – insbesondere über Pipelineverbindungen zu den Niederlanden sowie über Hafenstandorte. Das Mitteldeutsche Chemiedreieck verfolgt stärker das strategische Ziel des Ausbaus erneuerbarer Energien und der regionalen Erzeugung von grünem Wasserstoff.

Die Landkreise Alzey-Worms und Kelheim sind ländlich geprägt und nicht durch großindustrielle Wasserstoffbedarfe bestimmt. Dennoch unterscheiden sie sich erheblich in Wirtschaftsstruktur und Entwicklungspfad. Alzey-Worms profitiert von der Nähe zu Mainz und dessen Biotechnologie- und Pharmacluster, Kelheim dagegen steht vor der Aufgabe, seine industrielle Basis angesichts des Strukturwandels neu auszurichten.

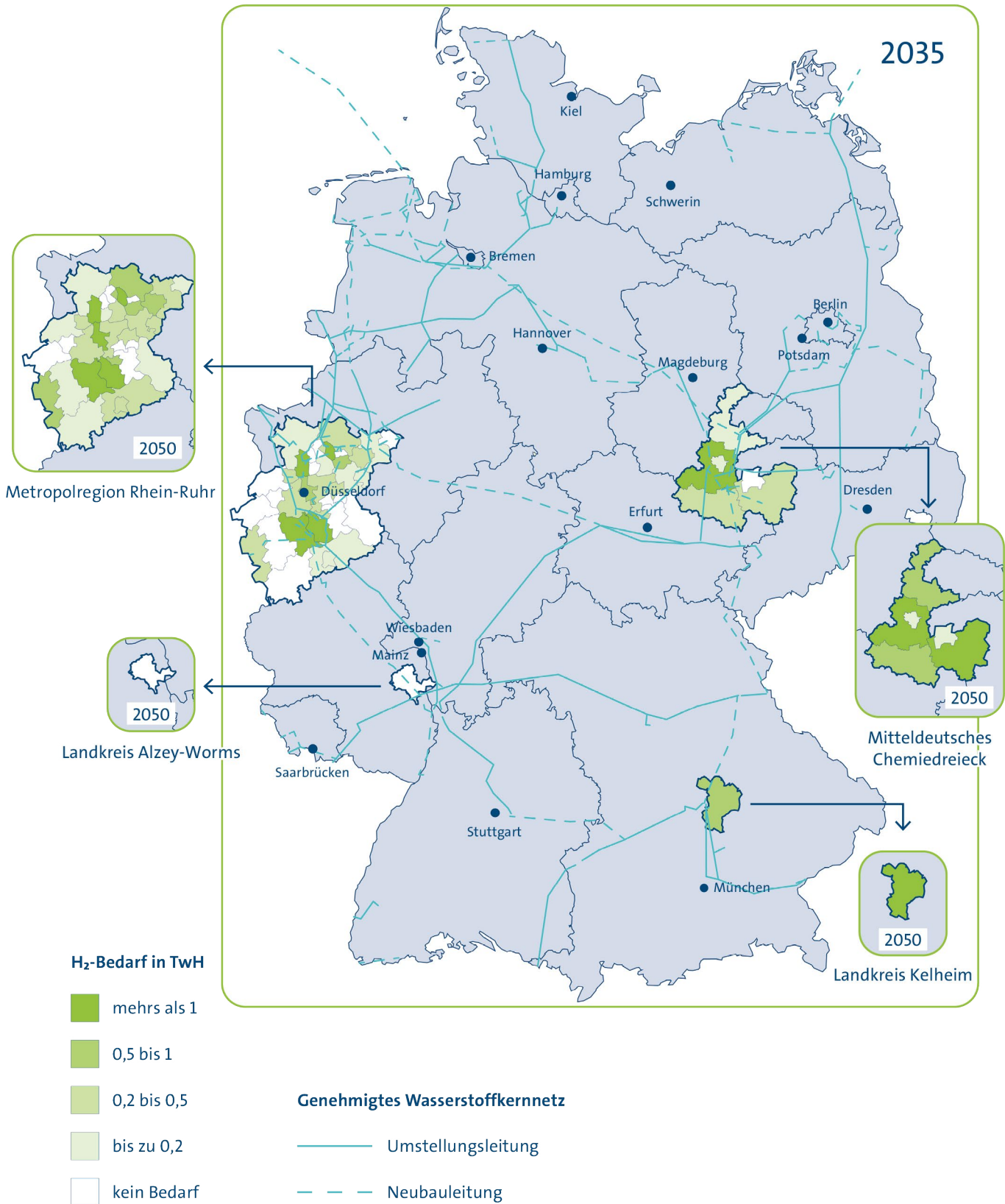
Die prognostizierten Wasserstoffbedarfe unterstreichen diese Unterschiede: Hohe Bedarfe bestehen in den beiden Chemieregionen sowie perspektivisch im Landkreis Kelheim, während Alzey-Worms aufgrund seines Branchenmixes perspektivisch einen vergleichsweise geringen Wasserstoffbedarf aufweist ([Abbildung 6](#)).

Metropolregion Rhein-Ruhr – Transformation in industriellem Maßstab

Die Metropolregion Rhein-Ruhr ist mit rund 14 Millionen Einwohner:innen die bevölkerungsreichste Region Deutschlands und einer der bedeutendsten Industriestandorte Europas. Sie ist Teil der trilateralen Chemieregion Nordrhein-Westfalen – Niederlande – Flandern. Nordrhein-Westfalen erwirtschaftet rund ein Drittel des Umsatzes der deutschen chemischen Industrie. Die Region ist geprägt durch eine hohe Dichte energieintensiver Industrien, insbesondere Grundstoffchemie, Raffinerien und Stahlproduktion. Bedeutende Standorte sind Leverkusen, Köln, Dormagen und Marl; ansässige Unternehmen sind unter anderem Bayer, Evonik und Lanxess.

Abbildung 6 Schätzung des zukünftigen Wasserstoffbedarfs der vier Regionen.

Bedarfe von Industrie, Verkehr und Gebäude für 2035 und 2050.



Quelle: Ausfelder et al. 2024, S. 20. und Bundesnetzagentur.

Wasserstoff ist bereits heute ein zentraler Einsatzstoff der Industrie. In der Region betreibt Air Liquide die mit rund 240 Kilometern längste Wasserstoffpipeline Deutschlands, die zentrale Chemiestandorte verbindet. Der aktuelle Wasserstoffbedarf in NRW liegt bei etwa 43 TWh pro Jahr, überwiegend im Industriesektor. Zentrale Nachfragezentren sind Raffinerien und Ammoniakanlagen in Gelsenkirchen, petrochemische Cluster im Rhein-Kreis Neuss und im Rhein-Erft-Kreis sowie die Grundstoffindustrie in Oberhausen.

Bis 2050 wird der Wasserstoffbedarf in NRW auf 104 bis 170 TWh geschätzt, das sind rund 30 Prozent der deutschen Gesamtnachfrage. Ein erheblicher Teil entfällt auf die Stahlindustrie in Duisburg. Mit einer regionalen Erzeugungskapazität von nur rund 18 TWh entsteht eine massive Deckungslücke.

NRW weist im Bundesvergleich eine erhöhte Arbeitslosigkeit auf, besonders im Ruhrgebiet (10,1 Prozent gegenüber 7,5 Prozent im Landesdurchschnitt). Die chemisch-pharmazeutische Industrie einschließlich Raffinerien beschäftigt rund 123.700 Menschen in etwa 500 Betrieben. Der Fachkräftemangel ist ausgeprägt, insbesondere bei Chemikant:innen, Laborant:innen, Ingenieur:innen sowie Fachkräften für Umwelt-, Verfahrens- und Prozesstechnik. Der Transformationsdruck verstärkt diesen Bedarf trotz konjunktureller Schwäche.

Angesichts der großen Nachfrage setzt das Land NRW strategisch auf Wasserstoffimporte. Geplant sind grenzüberschreitende Pipelines mit den Niederlanden sowie Verbindungen zwischen See- und Binnenhäfen mit den Verbrauchern in den industriellen Zentren. Diese internationalen Energiepartnerschaften sind ein zentraler Bestandteil der Wasserstoffroadmap NRW.

Die Region steht vor der Aufgabe, industrielle Wertschöpfung, Klimaneutralität und Beschäftigungssicherung gleichzeitig zu gestalten. Entscheidend sind Qualifizierung, sozial abgefederte Transformationspfade und der Ausbau regionaler Infrastruktur auch außerhalb der urbanen Zentren.

Mitteldeutsches Chemiedreieck – zwischen Erneuerung und Krise

Das Mitteldeutsche Chemiedreieck mit den Zentren Bitterfeld-Wolfen, Schkopau und Leuna ist einer der wichtigsten Chemiestandorte Deutschlands. Der industrielle Ballungsraum um die Städte Halle (Saale), Merseburg und Bitterfeld liegt in der Metropolregion Mitteldeutschland, die sich über Teile Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens erstreckt, und hat insgesamt rund 8,3 Millionen Einwohner:innen. Die Region ist geprägt von eng verknüpften Stoffverbänden und einer hohen Dichte chemischer Großanlagen.

Wasserstoff ist hier ein zentraler industrieller Einsatzstoff, bislang überwiegend fossil erzeugt. Ein rund 150 Kilometer langes Wasserstoffnetz von Linde verbindet die Chemiestandorte. Die heutige Wasserstoffproduktion liegt bei etwa 12,5 TWh jährlich. Der Bedarf für stoffliche Nutzung beträgt rund 14,3 TWh, vor allem für Rohölverarbeitung sowie Methanol- und Ammoniakherstellung. Langfristig besteht hier das Potenzial, zwischen 81 und 100 Prozent des Bedarfs bis 2045 durch grünen Wasserstoff aus regionaler Erzeugung zu decken – vorausgesetzt, erneuerbare Energien stehen in ausreichendem Umfang zur Verfügung.

Die Region ist von angespannten Arbeitsmarktbedingungen und einem starken demografischen Wandel geprägt. Arbeitslosenquoten liegen (teilweise knapp) über dem Bundesschnitt. Die Zahl der Erwerbstätigen wird bis 2040 deutlich sinken. Gleichzeitig fehlt qualifizierter Nachwuchs. Diese Entwicklung ist ein zentrales Risiko für den Wasserstoffhochlauf.

Im Chemiedreieck wird stark auf den Ausbau erneuerbarer Energien und regionaler Wasserstoffherzeugung gesetzt. Die vorhandene Infrastruktur und industrielle Nachfrage bieten günstige technische Voraussetzungen für eine grüne Transformation der Chemie.

Werksschließungen – etwa die Ankündigung von Dow Chemical 2025, zwei Standorte zu schließen – verdeutlichen die Fragilität der Region. Der erfolgreiche Wasserstoffhochlauf steht hier unter dem Vorbehalt wirtschaftlicher Stabilisierung, Beschäftigungssicherung und aktiver Fachkräftestrategien. Er braucht eine besondere strukturpolitische Unterstützung angesichts dieser Herausforderungen.

Landkreis Alzey-Worms – Diversifizierung ohne industriellen Wasserstofffokus

Der Landkreis Alzey-Worms in Rheinland-Pfalz ist ländlich geprägt und profitiert von der Nähe zur Landeshauptstadt Mainz. Die regionale Wirtschaftspolitik verfolgt eine gezielte Diversifizierungsstrategie. Neben Dienstleistungen und Logistik hat sich in den vergangenen Jahren in der Nähe von Forschungsstandorten in Mainz eine pharmazeutische und biotechnologische Industrie entwickelt, die vergleichsweise emissionsarm ist.

Ein signifikanter industrieller Wasserstoffbedarf besteht derzeit nicht. Anwendungen und Geschäftsmodelle auf Wasserstoffbasis sind geplant, ihre Umsetzung hängt jedoch stark von Bundesförderungen ab. Aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit ist Wasserstoff aktuell kein Treiber regionaler Wertschöpfung.

Der Landkreis hat rund 130.000 Einwohner:innen und weist eine eher niedrige Arbeitslosigkeit auf. Ein hoher Anteil von Auspendler:innen zeigt, dass qualifizierte Fachkräfte in der Region leben, aber außerhalb arbeiten. Ziel der Wirtschaftspolitik ist daher nicht primär, die lokale Arbeitslosigkeit zu senken, sondern Arbeitsplätze vor Ort anzusiedeln und damit auch die langfristige wirtschaftliche Entwicklung der Region zu stabilisieren.

Alzey-Worms setzt auf räumliche Bündelung, Technologietransfer aus der Mainzer Forschungslandschaft und gezielte Flächenvorsorge. Gewerbeflächen werden bewusst für wertschöpfungsstarke Ansiedlungen reserviert, insbesondere im Bereich Biotechnologie.

Die zentrale Herausforderung für die Region ist, mit gezielter Strukturpolitik Beschäftigung vor Ort zu schaffen und Wertschöpfung zu erhöhen, ohne auf großindustrielle Transformationspfade wie Wasserstoff angewiesen zu sein.

Landkreis Kelheim – mittelständische Industrie in der Neupositionierung

Der Landkreis Kelheim im Zentrum Bayerns ist geprägt von mittelständischem Maschinenbau, Automobilzulieferung, Kunststoffverarbeitung, Logistik und Ernährungswirtschaft. Das verarbeitende Gewerbe ist stark und dynamisch gewachsen. Tourismus ergänzt die Wirtschaftsstruktur. In den vergangenen Jahren gab es in der Chemie- und Elektroindustrie jedoch eine relevante Anzahl an Insolvenzen oder Betriebsschließungen, die (auch) auf hohe Energiepreise zurückgeführt wurden.

Der Landkreis hat sehr gute Voraussetzungen für die zukünftige Nutzung von Wasserstoff als wichtiges Standbein der regionalen Wirtschaft. Seine strategische Lage zwischen Ingolstadt, Regensburg und München ist ein Standortvorteil: Der Landkreis ist optimal an das Wasserstoffkernnetz angebunden. Durch die (ehemaligen) Chemiestandorte kann außerdem auf eine industrielle Basis zurückgegriffen werden, diese braucht jedoch Förderung und stabile Rahmenbedingungen für die Transformation.

Im Landkreis leben rund 126.000 Menschen. Mit einer Arbeitslosenquote von 2,9 Prozent (2023) verfügt Kelheim über sehr gute Arbeitsmarktbedingungen. Berufsschulen und weiterführende Schulen sichern Fachkräfte auf mittlerem Qualifikationsniveau, akademische Ausbildung erfolgt überwiegend außerhalb der Region.

Die Wirtschaftsförderung setzt auf Innovationsfähigkeit, Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung. Die Auszeichnung als „Regional Innovation Valley“ unterstreicht diesen Anspruch. Jedoch bestehen auch Abhängigkeiten von der Automobilindustrie.

Der Landkreis steht vor demografischem Wandel, Fachkräftesicherung und der Notwendigkeit wirtschaftlicher Diversifizierung. Die Transformation der Automobilindustrie und das Ziel Bayerns, bis 2040 klimaneutral zu sein, erhöhen den Anpassungsdruck. Allerdings verfügt die Region über Alleinstellungsmerkmale, die eine mittelfristige Strategie zur Profilierung als Wasserstoffregion attraktiv erscheinen lassen. Ein aktives Regionalmanagement und Kooperationen zwischen Wirtschaft, Politik und Bildung sind entscheidend.

3.2 Vier Regionen im Vergleich

Die vier untersuchten Regionen stehen für sehr unterschiedliche Ausprägungen von regionalen wirtschaftlichen Strukturen, Arbeitsmarktlagen und Wasserstoffpotenzialen. Diese Unterschiede prägen ihre jeweiligen Strategien beim Wasserstoffhochlauf.

Die beiden Chemieregionen verfügen über bestehende Wasserstoffinfrastrukturen und hohe Nachfragen – allerdings unter sehr unterschiedlichen Bedingungen. Die Metropolregion Rhein-Ruhr ist wirtschaftlich dominant, kämpft aber auch mit Arbeitslosigkeit, besonders im Ruhrgebiet. Die Region setzt auf Wasserstoffimporte. Das Mitteldeutsche Chemiedreieck hat ausgezeichnete technische Voraussetzungen, verfügt über spezialisierte Fachkräfte und engmaschige Stoffverbünde, steht aber vor dramatischen demografischen Herausforderungen und wirtschaftlicher Stagnation. Die geplanten Anlagenschließungen verdeutlichen die Transformationskrise.

Die beiden Landkreise unterscheiden sich grundlegend. Alzey-Worms profitiert von seiner Nähe zu Mainz und Biotechnologieclustern, hat eine niedrige Arbeitslosenquote, aber keinen großindustriellen Wasserstoffbedarf. Kelheim weist eine robuste mittelständische Struktur, sehr gute Arbeitsmarktbedingungen (2,9 Prozent Arbeitslosigkeit) und infrastrukturelle Stärken auf, muss aber wirtschaftlich diversifizieren und mit demografischem Wandel umgehen.

Wasserstoffhochlauf ist daher kein einheitliches Phänomen: In den Chemieregionen geht es um Transformation und Versorgungssicherung, in den Landkreisen um strategische Neupositionierung und Fachkräftebindung.

4

Beschäftigung und Qualifikation im Wandel

Der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft wird sich unmittelbar auf Beschäftigung, berufliche Tätigkeiten und Qualifikationsanforderungen zahlreicher Branchen auswirken. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette grünen Wasserstoffs – von der erneuerbaren Stromerzeugung über Elektrolyse, Transport und Speicherung bis hin zu industriellen Anwendungen – entstehen neue wirtschaftliche Perspektiven und Beschäftigungsmöglichkeiten. In Betrieben, die bisher keinen Wasserstoff einsetzen, dies aber in Zukunft tun wollen, müssen neue berufliche Anforderungen frühzeitig erkannt werden und Beschäftigte sich weiterbilden.

Es zeichnet sich ein wachsender Energiemarkt ab. Der Wasserstoffbedarf in Deutschland wird in den kommenden Jahrzehnten deutlich steigen. Die Annahmen variieren allerdings stark: Die Bundesregierung erwartet laut Nationaler Wasserstoffstrategie bis 2030 einen Bedarf von 95 bis 130 TWh. Je nach Studie rechnen andere Quellen bis 2045 beziehungsweise 2050 mit einem Bedarf von 184 bis 1.007 TWh, der Durchschnittswert liegt bei rund 539 TWh.

Damit einher geht ein langfristig steigender Arbeitskräftebedarf entlang aller Stufen der Wasserstoffwertschöpfung. Die Beschäftigungswirkungen dieses Wachstums werden in zahlreichen Studien untersucht. Trotz unterschiedlicher Annahmen kommen sie überwiegend zu einem positiven Ergebnis. Selbst vorsichtige Berechnungen gehen von Zehntausenden zusätzlichen Arbeitsplätzen aus, andere Szenarien erwarten gar bis zu eine Million neuer Stellen in der Wasserstoffwirtschaft. In welchem Umfang diese Potenziale tatsächlich in Deutschland realisiert werden, hängt maßgeblich vom Ausbau der inländischen Wasserstoffproduktion und der erneuerbaren Energien sowie von der Transformationsfähigkeit energieintensiver Industrien ab. Kurzfristig entstehen die größten Beschäftigungseffekte vor allem in vorgelagerten Bereichen wie dem Baugewerbe oder Ingenieurbüros und im Ausbau erneuerbarer Energien.

Mittel und langfristig profitieren auch die verarbeitende Industrie und verschiedene Dienstleistungssektoren. Bis 2045 dürfte der Wasserstoffhochlauf zu einem deutlichen Beschäftigungsaufbau in zentralen Wirtschaftsbereichen führen. Besonders stark profitieren Branchen, die am Aufbau von Infrastruktur und industriellen Anlagen beteiligt sind. Indirekte Beschäftigungseffekte entstehen vor allem bei Weiterbildung, Beratungsleistungen sowie Organisation und Vermittlung.

Eine wichtige Rolle spielt dabei die regionale Dimension. Die Beschäftigungseffekte fallen dort besonders hoch aus, wo ein großer Anteil erneuerbarer Stromerzeugung und eigener Wasserstoffproduktion vorhanden ist. Regionen mit einer starken Grundstoffindustrie, guten Voraussetzungen für erneuerbare Energien oder mit laufenden Strukturwandelprozessen, etwa in Nordrhein-Westfalen und in Ostdeutschland, aber auch in Norddeutschland, entwickeln sich zu besonderen Zentren der Nachfrage nach Wasserstoffkompetenzen. Wasserstoffbezogene Qualifikationen sind bereits heute regional stark konzentriert, insbesondere in Regionen mit Stahl, Chemie und Raffinerieindustrie oder dort, wo die infrastrukturellen Voraussetzungen für die Erzeugung grünen Wasserstoffs geschaffen werden.

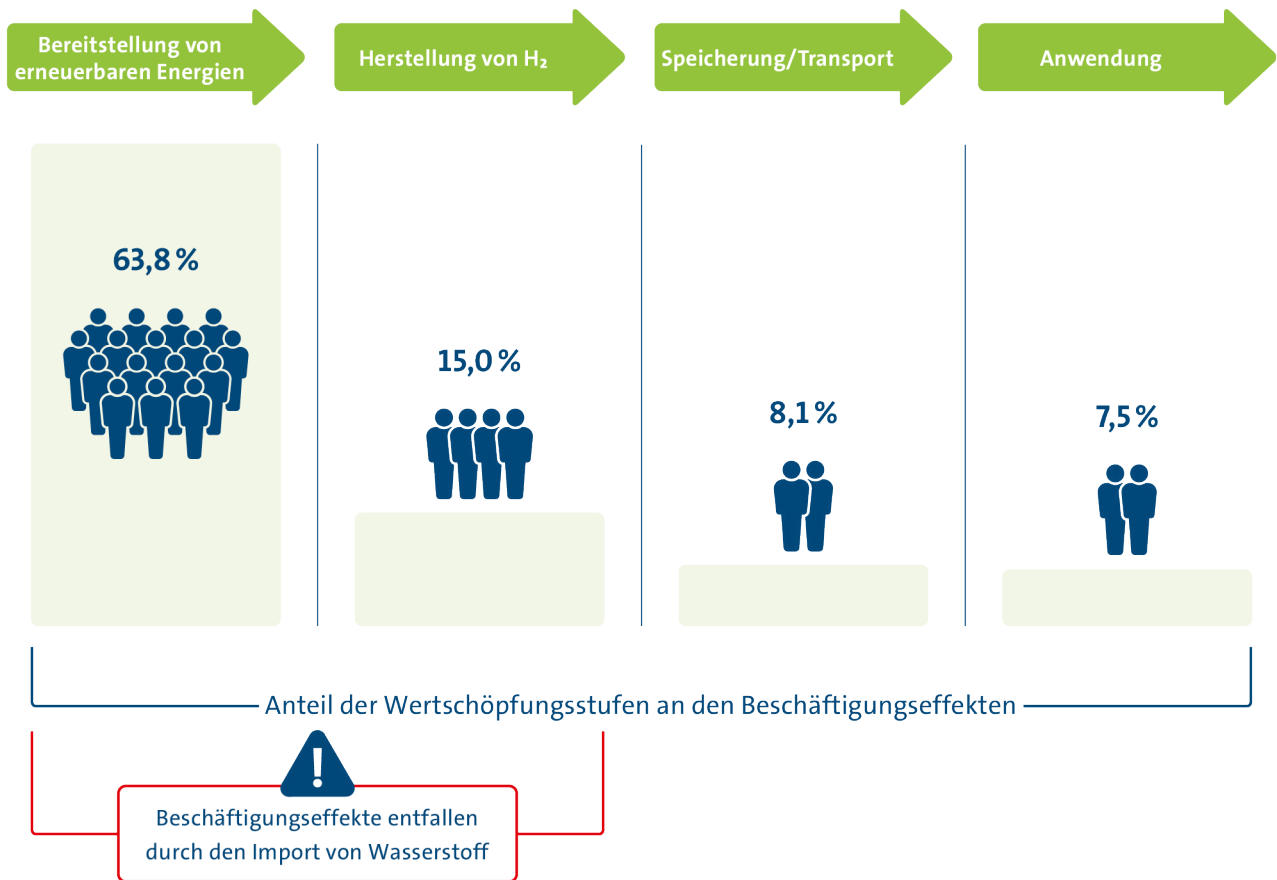


Fachkräfte für die Wasserstoffwirtschaft

Unsere Studie zu Fachkräftebedarfen zeigt am Beispiel Ostdeutschland, dass der Erfolg des Wasserstoffhochlaufs maßgeblich davon abhängen wird, wie entschlossen heute in den Ausbau der Fachkräftebasis investiert wird.

Zur Studie: <https://www.arbeit-umwelt.de/publikation/studie-der-hochlauf-der-wasserstoffwirtschaft-in-ostdeutschland-braucht-fachkraefte/>

Abbildung 7 Beschäftigungseffekte entlang der Wertschöpfungskette grüner Wasserstoff.



Projektion für 2030. Differenz zu 100%: Sonstige. Eigene Darstellung. Quelle: IW Consult 2024.

5.1 Wirkung der Wasserstoffhochlaufs auf den Arbeitsmarkt

Ein zentraler Erfolgsfaktor für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft ist die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte. Während sich Investitionen bislang vor allem auf Infrastruktur, Erzeugungskapazitäten und Forschung konzentrieren, gewinnen Aus- und Weiterbildung sowie strategische Personalentwicklung zunehmend an Bedeutung für die Industrie, da der Einsatz von Wasserstoff mit technologischen Neuerungen und erhöhten sicherheitsrelevanten Anforderungen verbunden ist, die bestehende Tätigkeiten und Qualifikationsprofile erweitern. In der grünen Wasserstoffherzeugung, insbesondere bei der Elektrolyse, befinden sich die meisten in Deutschland errichteten Anlagen bislang in der Pilot- oder Demonstrationsphase, wenngleich es auch bereits einsatzfähige Anlagen gibt. Angesichts eines erwarteten Importanteils von 50 bis 70 Prozent an grünem Wasserstoff wird die heimische Produktion voraussichtlich nur einen Teil des nationalen Bedarfs decken, zudem ist noch nicht klar, in welchem Umfang sich eine inländische

Erzeugungsstruktur etabliert. In Norddeutschland stehen Erzeugung, Import und Transport von Wasserstoff im Vordergrund, in Nordrhein-Westfalen insbesondere die Transformation der Stahl und Chemieindustrie, während in Süddeutschland vor allem Fahrzeug- und Maschinenbau relevant sind.

5.2 Berufsbilder und Qualifikationen im deutschen Wasserstoffhochlauf

Für den Aufbau, Betrieb und die Instandhaltung von Wasserstoffanlagen sind grundsätzlich keine neuen Ausbildungsberufe erforderlich, da diese Tätigkeiten weitgehend von Anlagenmechaniker:innen, Mechatroniker:innen, Elektroanlagenmonteur:innen oder Fachinformatiker:innen übernommen werden können. Zusätzliche Qualifikationsanforderungen entstehen in der Produktion und beim Umgang mit Wasserstoff aufgrund der besonderen sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen, insbesondere bei Hochdrucksystemen und Explosionsrisiken.

Wasserstofftechnische Anlagen gelten als überwachungsbedürftig und können ab einer bestimmten Größe als kritische Infrastruktur eingestuft werden, wodurch Qualifikationen erforderlich sind, die über die reguläre Berufsausbildung hinausgehen.

Auch in der Chemie und Raffinerieindustrie sowie in Schlüsselbranchen wie Stahlindustrie, Energiewirtschaft, Mobilität oder Maschinen- und Anlagenbau bleiben bestehende Berufsprofile grundsätzlich tragfähig, während sich der Qualifizierungsbedarf vor allem auf Zusatzkompetenzen konzentriert. Dazu zählen Kenntnisse der Wasserstoffsicherheit, der Umgang mit Hochdrucksystemen, Grundverständnisse von Brennstoffzellentechnologien sowie Anforderungen an Wartung und Instandhaltung spezifischer H₂-Komponenten.

In der Stahlindustrie verändert die Umstellung auf wasserstoffbasierte Direktreduktion insbesondere die Tätigkeiten von Verfahrenstechnolog:innen, Mechatroniker:innen und Industriemechaniker:innen, weshalb einzelne Unternehmen, beispielsweise Thyssenkrupp, entsprechende Zusatzqualifikationen bereits in die Ausbildung integrieren. In der Energiewirtschaft gewinnen Elektrolyseure, wasserstofffähige Gaskraftwerke und Pipelines an Bedeutung, wodurch neben technischen auch regulatorische Kenntnisse erforderlich werden.

In der Mobilitätsbranche entstehen neue Anforderungen für Kfz-Mechatroniker:innen und Beschäftigte im Schienenverkehr sowie in der Schifffahrt, während das Handwerk im Bereich Sanitär, Heizung und Klima von der Einspeisung von Wasserstoff oder Wasserstoffgemischen in regionale Gasnetze betroffen ist. Auch hier sind bereits Anpassungen der Ausbildungsinhalte geplant. Zentrale Bedeutung kommt der Einhaltung gesetzlicher und normativer



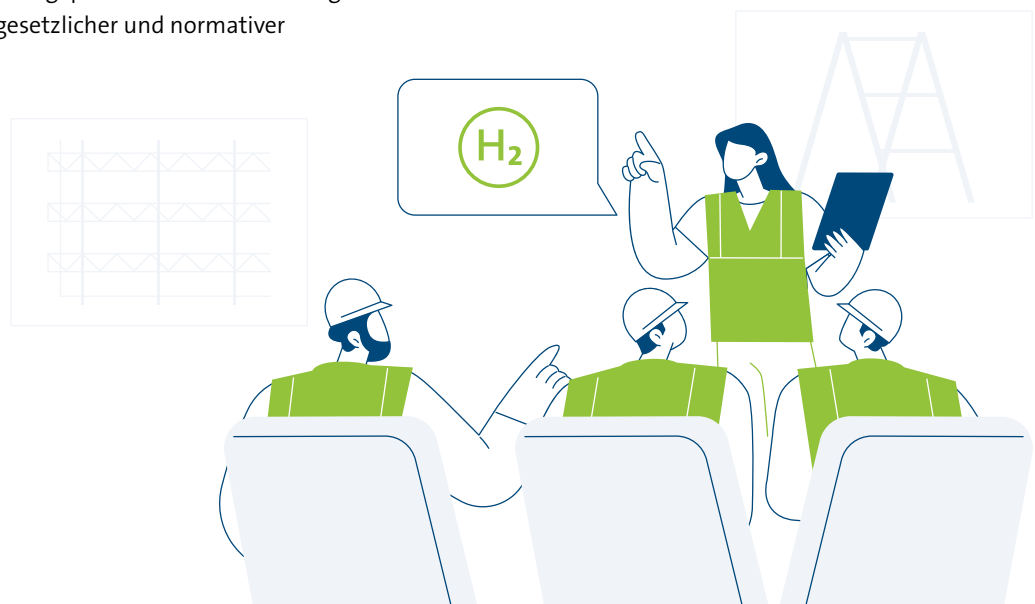
Weiterbildungsplattform Way to H₂

Seit November 2025 ergänzt die HYPOS Weiterbildungsplattform Way to H₂ die Qualifizierungslandschaft als zentrale Anlaufstelle für wasserstoffbezogene Bildungsangebote. Über 200 bundesweite Weiterbildungen sind dort systematisch gebündelt zu finden und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Kompetenzaufbau im Zuge des Wasserstoffmarkthochlaufs.

<https://www.hypos-germany.de/wissensportal/weiterbildungen/>

Vorgaben zu, insbesondere der Betriebssicherheitsverordnung, einschlägigen Regelwerken und Gefahrstoffvorschriften, die den Nachweis spezifischer Fachkunde verlangen und Arbeitgeber zur Sicherstellung entsprechender Schulungen verpflichten.

Daraus ergibt sich für Betriebsräte in den betroffenen Unternehmen der klare Handlungsauftrag, betriebliche Qualifizierungsbedarfe frühzeitig zu identifizieren und auf strukturierte Weiterbildungsangebote hinzuwirken. Der Qualifizierungsbedarf ist regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. Bundes- und Landesinitiativen wie H₂-Weiterbildungszentren, IHK-Zertifikatslehrgänge und branchenspezifische Fachseminare tragen dazu bei, regional und sektoral passgenaue Bildungsangebote zu entwickeln.





Akademische Berufsprofile im Wasserstoffsektor

Der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft führt zu neuen akademischen Tätigkeitsprofilen im Ingenieurwesen und in der Forschung. Besonders nachgefragt sind Ingenieur:innen aus klassischen Disziplinen wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Verfahrenstechnik und Energietechnik, die ihr bestehendes Fachwissen auf Wasserstofftechnologien übertragen können. Eine Fraunhofer Analyse zeigt, dass der Großteil der in Stellenanzeigen geforderten Qualifikationen aus dem Ingenieurwesen stammt. Konkret gesucht werden unter anderem Projektingenieur:innen für Elektrolyseanlagen, Ingenieur:innen für Wasserstofftransport und Entwicklungingenieur:innen für Brennstoffzellen. Parallel dazu wächst der Bedarf an Fachkräften in Forschung und Entwicklung, etwa in der technischen Forschung sowie in den Naturwissenschaften, vor allem für Katalysatoren, Materialien und Messtechnik. Neben technischen Kompetenzen gewinnen interdisziplinäre Fähigkeiten an Bedeutung. Projektmanager:innen und Wirtschaftswissenschaftler:innen mit Wasserstoffkenntnissen werden benötigt, um Projekte zu planen, umzusetzen und regulatorisch zu begleiten. Der komplexe Wasserstoffmarkt erfordert daher ein breites Qualifikationsprofil, das technisches Wissen mit rechtlicher Expertise, Projektmanagement und interdisziplinärer Zusammenarbeit verbindet. Hochschulen reagieren auf diesen Bedarf mit neuen Studienangeboten, etwa die Technische Hochschule Ingolstadt mit einem spezialisierten Masterprogramm im Bereich Wasserstoff und Energiesysteme, sowie mit der Integration zentraler Wasserstoffthemen in bestehende Curricula. Perspektivisch können eigenständige Bachelor- und Masterstudiengänge in der Wasserstofftechnik dazu beitragen, den steigenden Ingenieurbedarf zu decken. Erste Vertiefungsangebote und staatlich geförderte Forschungsprogramme, unter anderem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, unterstützen bereits den Aufbau entsprechender Lehrstrukturen und schaffen die Grundlage für Innovationen und die erfolgreiche Umsetzung großer Wasserstoffprojekte.



Gewerblich-technische Ausbildungsberufe im Wasserstoffsektor

Im Ausbildungsbereich zeigt sich, dass keine völlig neuen Lehrberufe geschaffen werden. Viele bestehenden technischen Ausbildungsberufe lassen sich für den Wasserstoffhochlauf nutzen, da in Ausbildungsordnungen Technikfelder oft offen formuliert sind. Wichtig ist jedoch, wasserstoffspezifische Inhalte stärker in Ausbildung und Berufsschule zu integrieren, damit Betriebe die neue Technologie sicher anwenden können.

Beispiele relevanter Ausbildungsberufe in der Wasserstoffwirtschaft sind:

- Metall- und Elektroberufe wie Industriemechaniker:innen, Mechatroniker:innen oder Elektroniker:innen: Sie werden gebraucht, um Komponenten für Elektrolyseure, Kompressoren, Tanks und Brennstoffzellensysteme zu fertigen, zu installieren und zu warten. Gerade in Berufsgruppen wie Elektroniker:innen für Betriebstechnik und Maschinenbau-/Betriebstechniker:innen gibt es schon heute viele unbesetzte Stellen, die für H₂-Projekte essenziell sind.
- Verfahrenstechnische Berufe wie Chemikant:in steuern zum Beispiel die elektrochemischen Prozesse in Power-to-X-Anlagen und gewährleisten den sicheren Betrieb von Elektrolyseanlagen oder Syntheseprozessen (Ammoniak, Methanol etc.). Verfahrenstechnolog:innen Metall sind in der Stahlindustrie gefragt, wenn Hochöfen auf Direktreduktion mit Wasserstoff umgestellt werden.
- Handwerks- und Mobilitätsberufe: Im Kfz-Gewerbe werden Kfz-Mechatroniker:innen mit Kenntnissen zu Brennstoffzellen und Hochdrucktechnik benötigt, um Wasserstoff-Pkw, -Busse oder -Lkw zu warten. Im SHK-Handwerk (Sanitär, Heizung, Klima) müssen Anlagenmechaniker:innen künftig auch wasserstofffähige Heizkessel, Brenner und Rohrleitungen installieren sowie Wartungen an H₂-Blend-Netzen durchführen. Ebenso relevant sind Rohrleitungsbauer:innen und Industriemechaniker:innen für den Pipeline- und Anlagenbau, damit neue Wasserstoffleitungen und Speicher entstehen können.

5.3 Stimmen aus der Praxis

Landkreis Alzey-Worms

Hans-Jürgen Mundorff

Betriebsratsvorsitzender,
SCHOTT AG, Standort Mainz



© Hans-Jürgen Mundorff

„Für uns bei Schott ist Wasserstoff keine ferne Vision mehr: An unseren Schmelzstandorten haben wir erfolgreich erprobt, dass unsere Anlagen technisch bereit sind. Was uns jedoch fehlt, ist ein klarer politischer Zeitplan, der verbindlich regelt, wann die Leitungsnetze stehen, die Kosten gedeckt sind und die Versorgungssicherheit gewährleistet ist. In der Belegschaft spüre ich sowohl die Hoffnung auf eine klimaneutrale und zukunftssichere Produktion als auch berechnete Sorgen über die technischen Umstellungen und eine langfristige Sicherung der Arbeitsplätze. Ich sehe große Chancen für unseren Standort und die Region. Für diesen technologischen Wandel brauchen wir jedoch politische Verlässlichkeit und klare Umstellungsprozesse, damit Investitionen, Qualifizierungen und der soziale Wandel in unserem Betrieb planbar bleiben.“

Mitteldeutschland

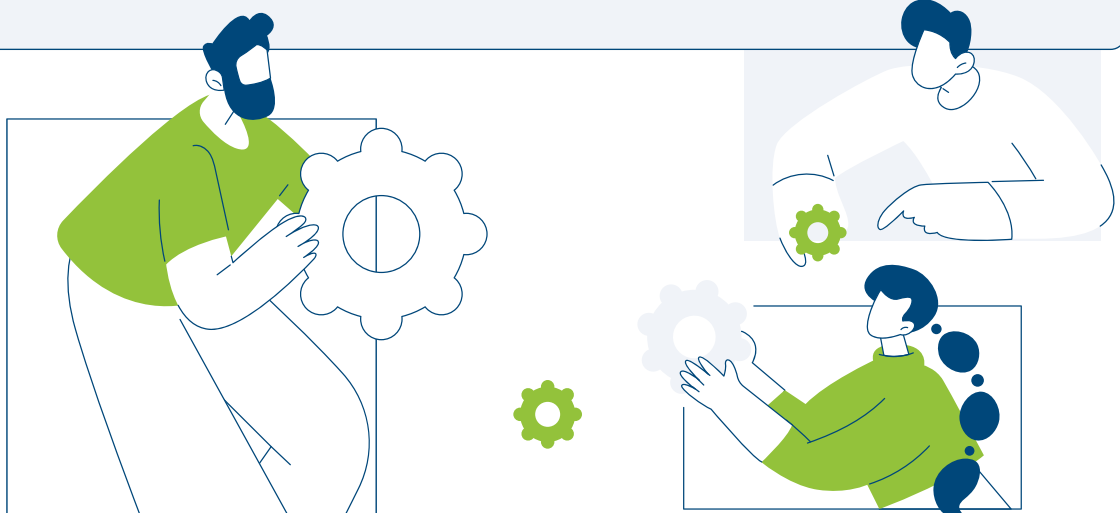
Peter Neßmann

Leiter des Revierwendebüros Pegau
im Mitteldeutschen Revier



© Peter Neßmann

„In Mitteldeutschland spielt Wasserstoff seit Jahren eine große Rolle, doch ich beobachte zunehmend Unsicherheiten: Wichtige Produzenten wie Dow [Chemical Company] ziehen sich zurück, zentrale Projekte wie HH2E im Leipziger Süden oder das chemische Recycling werden gestoppt, und politisch fehlt weiterhin das klare Bekenntnis zu Wasserstoff als systemrelevantem Grundstoff, was Investitionen, Förderungen und Planbarkeit massiv hemmt. Für Beschäftigte ist Wasserstoff präsent, aber weniger als Vision neuer Berufsbilder, sondern mehr als Frage, wie wir regionale Aus- und Weiterbildungen, Sicherheitsstandards und vorhandene Kompetenzen so organisieren, dass Betriebe und Fachkräfte den Wandel wirklich bewältigen können. Gewerkschaftlich sehe ich die Aufgabe darin, deutlich stärker auf die Chancen der Defossilierung hinzuweisen, Ausbildungsinhalte an regionale Bedarfe anzupassen und politisch klarere Rahmenbedingungen einzufordern, damit Unternehmen, Beschäftigte und ganze Wertschöpfungsräume endlich die nötige Sicherheit für den Hochlauf bekommen.“



5

Gewerkschaftlich handeln im Wandel: von lokal bis Europa

Der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft bietet die Chance, vorhandene Wertschöpfung in energieintensiven Industrien unter klimaneutralen Produktionsbedingungen zu erhalten, aber auch neue Wertschöpfung und damit Beschäftigung zu schaffen. Denn der Bau und Betrieb der Wasserstoffinfrastruktur bringt einen neuen Bedarf an Arbeitskräften.

Für Gewerkschaften und Betriebsräte entstehen daraus neue Aufgaben: Sie können helfen, Arbeitsplätze zu erhalten, Beschäftigte zu qualifizieren und gute Arbeitsbedingungen in neuen Branchen von Anfang an mitzugestalten. Das erfordert Zusammenarbeit auf mehreren Ebenen – vom Betrieb bis zur Politik in Berlin und Brüssel.

Die Aufgaben sind sehr unterschiedlich: In den Betrieben geht es um Mitbestimmung bei Qualifizierung, Arbeitsorganisation und Standortsicherung, in den Regionen um eine aktive Rolle in Wasserstoffnetzwerken sowie Industrie- und Strukturpolitik. Bundespolitisch und in der Europäischen Union ist entscheidend, die politischen Rahmenbedingungen zu beeinflussen und die Weichen für die richtigen Förderansätze zu stellen.



Auf der betrieblichen Ebene brauchen Unternehmen Unterstützung beim technologischen Umbau und den damit einhergehenden Aufgaben der Personalpolitik. Betriebsräte sind dabei wichtige Ansprechpartner. Sie haben Mitbestimmungsrechte bei Betriebsveränderungen und Weiterbildung. Zusätzlich nehmen sie auch eine wichtige Kommunikationsaufgabe zwischen Management und Belegschaft wahr. Dies könnte zum Beispiel so aussehen:

- **Entwicklung einer „H₂-Transformationsstrategie“ im Betrieb:** frühzeitige Einforderung einer Wasserstoffroadmap vom Management (Technologiepfade, Zeitpläne, Investitionen) und eine systematische Auswertung im Wirtschaftsausschuss, im Betriebsrat und im Aufsichtsrat.

- **Stärkung der Mitbestimmung zu Qualifizierung:** Abschluss von Betriebs- oder Konzernvereinbarungen zu Qualifikationsprofilen, systematische Kompetenzanalyse, verbindliche Weiterbildungspläne, Nutzung öffentlicher Förderinstrumente und Anerkennung neuer H₂-Kompetenzen in Eingruppierungen.
- **Sicherung von Beschäftigung und Standorten:** Vereinbarungen zu Beschäftigungssicherung und Standortsicherung, Qualifizierungszusagen bei Technologiewechsel und bei Ausgliederung von H₂-Einheiten Tarif- und Mitbestimmungsstandards sichern.
- **Gute Arbeit und Arbeitsschutz von Anfang an:** Nutzung der Mitbestimmungsrechte im Arbeits- und Gesundheitsschutz bei neuen Anlagen, Gefährdungsbeurteilungen für H₂-Prozesse, transparente Regelungen zu Schichtsystemen, Rufbereitschaft und Digitalisierung.
- **Beteiligungsorientierte Transformationskultur:** Einrichtung von H₂-Projekt- oder Zukunftsausschüssen unter Beteiligung von Beschäftigten, systematischer Einbezug gewerkschaftlicher Expertise und externer Sachverständiger:innen für Technik, Qualifizierung und Industriepolitik.



Auf regionaler Ebene können Gewerkschaften ihre Betriebsräte fachlich und organisatorisch unterstützen und sind wichtig für den überbetrieblichen Erfahrungsaustausch. Gleichzeitig bringen sie die betrieblichen Erfahrungen auf die regionalpolitische Ebene und vertreten die Interessen der Beschäftigten in regionalen Transformationsnetzwerken oder gegenüber der Politik. Zusätzlich haben sie neuentstehende Betriebe im Blick, die bislang keine betriebliche Interessenvertretung haben. Dies kann im Einzelnen bedeuten:

- **Aktive Rolle in regionalen Wasserstoffnetzwerken:** Einforderung fester Sitze für Gewerkschaften in H₂-Clustern, Reallaboren, Innovationsräten und

Strukturwandelgremien, damit Beschäftigteninteressen in Infrastruktur und Standortentscheidungen einfließen.

- **Regionale Qualifizierungsbündnisse:** Aufbau von Allianzen mit Kammern, Hochschulen, Berufsschulen und Arbeitsagenturen zur Entwicklung regionaler H₂-Qualifizierungsstrategien, Berufsprofile und Weiterbildungsverbände, insbesondere in Kohleregionen und industriellen Kernräumen.
- **Industrielle Wertschöpfung vor Ort sichern:** Einflussnahme auf Landes- und Kommunalpolitik, damit Fördergelder an Tarifbindung, Mitbestimmung und regionale Wertschöpfung (Produktion statt nur Nutzung) geknüpft werden.
- **Strukturpolitische Flankierung:** Nutzung von Studien zu Beschäftigungseffekten und regionaler Wertschöpfung als Argumentationsbasis, um in Transformationsregionen Perspektiven für Übergänge aus fossilen Branchen in H₂-Jobs zu verankern.
- **Globale JustTransitionPerspektive:** Thematisierung internationaler Lieferketten (z. B. Import von grünem Wasserstoff) in regionalen Dialogen, Entwicklung gewerkschaftlicher Positionen zu menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten und fairen globalen Transformationspfaden.



Auf Branchenebene können unternehmensübergreifende Strategien ausgebildet werden, in denen Nachfrage nach Wasserstoff gezielt entwickelt und kommuniziert wird, um das Angebot marktwirtschaftlich anzureizen. Das erleichtert zugleich die Infrastrukturplanung und -finanzierung. Gewerkschaftliche Handlungsansätze dabei sind zum Beispiel:

- **Branchenspezifische Dekarbonisierungsroadmaps mitgestalten** (Stahl, Chemie, Maschinen/Anlagenbau, Verkehr) und verbindliche Beteiligung von Gewerkschaften (auf Branchenebene) und Betriebsräten (bei der Umsetzung in Betrieben) in diesen Prozessen einfordern.
- **Tarifpolitische Leitplanken für den H₂-Einsatz setzen:** Regelungen zu Qualifizierung, Arbeitszeit, Um- und Höhergruppierung, Standort- und Investitionszusagen sowie Schutz vor Tarifflicht in neuen H₂-Einheiten.
- **Öffentliche Leitmärkte und Nachfragequoten** (z. B. für grünen Stahl, Chemiegrundstoffe, H₂-Mobilität) unterstützen, die mit Beschäftigungs- und Standortgarantien sowie Tarifbindung verknüpft sind.



Bundes- und europapolitisch werden wichtige strukturelle Entscheidungen getroffen, die Grundlagen für Betriebe sind, um ihre

Transformationspläne umzusetzen. Dies umfasst die Festlegung von Wasserstoffkernnetzen, die Finanzierung der notwendigen Infrastruktur oder die Ausgestaltung von Förderprogrammen, die dann von Unternehmen genutzt werden können. Die gewerkschaftlichen Ansätze für diese politischen Ebenen umfassen unter anderem:

- **Politische Rahmenbedingungen gestalten:** National und europäisch für eine pragmatische und zielorientierte Wasserstoffpolitik eintreten, die der Industrie eine attraktive Dekarbonisierungsoption bietet und sie an Kriterien für Standort- und Beschäftigungssicherung sowie Tarifbindung und Mitbestimmung knüpft. Auf Bundesebene ist die IG BCE im Nationalen Wasserstoffrat vertreten und berät die Bundesregierung beim Wasserstoffhochlauf.
- **Qualifizierung für die Wasserstoffwirtschaft organisieren:** Einen breit angelegten H₂-Qualifizierungsdialo auf Bundesebene einfordern, der branchenspezifische Qualifikationsprofile entwickelt und mit Weiterbildungs-offensiven, Transformationskurzarbeitergeld und Förderprogrammen hinterlegt wird.
- **Finanzierung klug gestalten:** Auf EUEbene JustTransitionInstrumente (zum Beispiel Just Transition Fund, Fit for 55, EUWasserstoffbank) nutzen und weiterentwickeln, damit Wasserstoffinvestitionen an Tarifbindung, Sozialdialog, Mitbestimmung und menschenrechtliche Sorgfalt in globalen H₂-Lieferketten gebunden werden.
- **Gute Arbeit auch beim Import sichern:** Transparenz entlang der gesamten Lieferkette von importiertem Wasserstoff, beispielsweise durch Siegel und das Einfordern gewerkschaftlicher Beteiligung in den exportierenden Ländern, um Arbeits-, Sozial- und Umweltstandards auch dort einzuhalten und Dumping zu verhindern.

Dieser Blick auf die einzelnen Ebenen gibt einen ersten Einblick in gewerkschaftliche Handlungsansätze, die den Wasserstoffhochlauf als Teil einer regionalen Wirtschaftspolitik unterstützen. Hierzu gibt es bereits gute Beispiele, wie die Übersicht zu Regionalen Transformationsnetzwerken (siehe Info-Box) und die Toolbox (siehe Seite 30) zeigen.

Der gewerkschaftliche Blick auf Wasserstoff umfasst damit viele Ebenen – vom Betrieb bis zur internationalen Politik. Wichtig ist: Beschäftigte und ihre Interessen dürfen bei der Transformation nicht auf der Strecke bleiben. Gewerkschaften spielen dabei eine zentrale Rolle – heute und in Zukunft.



Regionale Transformationsnetzwerke

Der Wasserstoffhochlauf ist integriert in die umfassende Transformation der Industrie zur Klimaneutralität. Hierbei gibt es bereits regionale Strukturen, um die Transformation sozialpartnerschaftlich und mit Fokus auf die Beschäftigten zu gestalten. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an regionalen Wasserstoffnetzwerken, die keine offizielle sozialpartnerschaftliche Anbindung haben.

Regionale sozialpartnerschaftliche Transformationsnetzwerke

Rheinland-Pfalz hat die stärkste institutionalisierte Sozialpartnerstruktur aller vier Regionen. Der Transformationsrat Rheinland-Pfalz ist ein Gremium, das Gewerkschaften, Arbeitgeberverbände und die Landesregierung verbindet, um die Transformation gemeinsam zu gestalten. Er wurde im Januar 2020 durch die damalige Landesregierung ins Leben gerufen und ist direkt an die Staatskanzlei angesiedelt. Dem Transformationsrat gehören der DGB, die IG BCE, die IG Metall, die Landesvereinigung Unternehmerverbände Rheinland-Pfalz (LVU), der Verband der Chemischen Industrie (VCI), die Arbeitsgemeinschaften der Handwerkskammern und der Industrie- und Handelskammern sowie die Regionaldirektion Rheinland-Pfalz-Saarland der Bundesagentur für Arbeit an. Ziel des Transformationsrates ist es, auf die Besonderheiten der rheinland-pfälzischen Unternehmen und Beschäftigten zugeschnittene Maßnahmen zu entwickeln.

Einen besonderen Weg ging die IG Metall in Nordrhein-Westfalen. In einem Pilottarifabschluss für die nordrhein-westfälische Metall- und Elektroindustrie vereinbarten 2021 METALL NRW und IG Metall NRW die Einrichtung einer gemeinsam getragenen Transformationsagentur. Ziel dieser Agentur T NRW ist es, Betriebe dabei zu unterstützen, geeignete Qualifizierungs-, Beratungs- und Förderangebote zu identifizieren und zu nutzen. Das Angebot der Agentur T NRW folgt dem sozialpartnerschaftlichen

Ansatz. Es richtet sich zugleich an Arbeitgeber und Betriebsräte. Durch gemeinsame Bedarfsanalysen und eine gemeinsame Identifikation von Unterstützungsangeboten sollen für beide Betriebsparteien tragfähige Lösungen gefunden werden. Bei Bedarf können auch firmenbezogene tarifliche Regelungen von der Agentur flankiert werden.

Revierwende: langfristige gewerkschaftliche Begleitung des Strukturwandels

In der Struktur ebenfalls einmalig, aber in mehreren Regionen aktiv ist die Revierwende, die den Strukturwandel in den ehemaligen Kohleregionen über einen mittelfristigen Zeitraum begleitet. In den Braunkohleregionen Lausitzer Revier, Rheinisches Revier und Mitteldeutsches Revier sowie im Saarland informieren, beraten und unterstützen regionale Büros vor Ort. Das Projekt wurde vom Deutschen Gewerkschaftsbund initiiert, um den Ausstieg aus der Kohle sozial gerecht zu gestalten. Dadurch werden Gewerkschaften zur gestaltenden Kraft in der Transformation.

Regionale Netzwerke mit Schwerpunkt Wasserstoff

In allen vier Regionen existieren etablierte Wasserstoffnetzwerke. Eine Übersicht über regionale Wasserstoffnetzwerke in ganz Deutschland gibt der Atlas der Wasserstoffnetzwerke der bundeseigenen Gesellschaft für den Wasserstoffhochlauf NOW GmbH.

Gewerkschaften sind nicht direkt als Mitglieder in den primären Wasserstoffnetzwerken verankert. Sie agieren über parallele oder übergeordnete Strukturen. Betriebsräte können nicht automatisch auf gewerkschaftliche Vertreter in den regionalen Wasserstoffnetzwerken bauen. Sie müssen deshalb aktiv Verbindungen zu DGB-Regionen, Revierwendebüros und Transformationsräten aufbauen. Das RLP-Modell (Transformationsrat mit festen Sozialpartnermandaten) könnte ein Vorbild für andere Regionen sein – es zeigt, dass stärkere institutionelle Verankerung möglich ist.



Toolbox: Regionale Begleitung und Mitgestaltung des Wasserstoffhochlaufs

Diese Toolbox beschreibt ausgewählte Ideen für Betriebsräte und Gewerkschaften zur Begleitung und Mitgestaltung des Wasserstoffhochlaufs vor Ort. Jede Methode wird mit Ziel, Ablauf, Beispielen und Tipps für den Einsatz im regionalen Wasserstoffkontext beschrieben. Der Fokus liegt auf Strategien für eine faire Transformation aus Sicht der Beschäftigten.

Transformationsdialoge

Transformationsdialoge sind partizipative Foren, in denen Beschäftigte, Betriebsräte, Gewerkschaften, Arbeitgeber und Politik über den Wasserstoffhochlauf sprechen. Ihr Ziel: Veränderungen aufeinander abzustimmen, um gemeinsame Strategien zu entwickeln und die Jobs zu sichern. Regelmäßige Treffen helfen, Vertrauen aufzubauen, Konflikte zu moderieren und gemeinsam Ideen wachsen zu lassen. Hilfreich sind eine externe Moderation und eine zentrale, verantwortliche Stelle für die Organisation und Durchführung.

Bildungstage

Bildungstage sind intensive Schulungen zu Wasserstoffthemen wie Produktion, Speicherung oder industrielle Anwendungen. Sie können sich an Beschäftigte oder an Betriebsräte und Vertrauensleute richten. Ihr Ziel kann sein, Kompetenzen zum Thema aufzubauen, Ängste abzubauen und gleichzeitig ein Netzwerk zu Kolleg:innen betriebsintern und betriebsübergreifend zu knüpfen. Im besten Fall kann dies als offizielle Weiterbildungszeit genutzt werden und die Teilnehmenden erhalten einen qualifizierten Nachweis.

Netzwerkarbeit

Gezielte Netzwerkarbeit verbindet Betriebsräte über Branchen hinweg mit anderen regionalen Akteuren, um Wissen und Druck für Wasserstoffstrategien zu bündeln. Das Ziel ist, Kräfte zu konzentrieren und mit Industrieverbänden, kommunalen Akteuren oder anderen Nutzer:innen von Wasserstoff eine gemeinsame Lobbystimme zu haben. Umweltverbände und Anwohner:innen können zusätzlich eingebunden werden, um unterschiedliche Interessen frühzeitig zu besprechen.

Strategieworkshop für den Betriebsrat

In einem Strategieworkshop entwickelt der Betriebsrat eines Unternehmens, das vom Wasserstoffhochlauf betroffen ist, Ideen für den eigenen Betrieb. Ziel ist es, sich damit auseinanderzusetzen, wie Gute Arbeit für die Beschäftigten in der Transformation gesichert werden kann. Für Betriebsräte der IG BCE gibt es hierzu ein Angebot der Kompetenznetz-Transformationsberatung: den praxisnahen Workshop „Check-in Zukunft“.



6

Die Förderlandschaft – Chancen und Zugänge für Regionen

Der Wasserstoffhochlauf wird durch verschiedene Förderstrukturen unterstützt. Durch das gerade vom Bundestag verabschiedete Wasserstoffbeschleunigungsgesetz gilt er zudem als überragendes öffentliches Interesse. Im Folgenden werden Empfehlungen für Fördermöglichkeiten und Tools dargelegt, um sich in der Landschaft der Förderangebote zurechtzufinden.

Eine besonders relevante Rolle in Bezug auf Fördermöglichkeiten hat die Lotsenstelle Wasserstoff des Bundes. Sie ist an den „One-Stop-Shop – Wasserstoff“ der Bundesregierung angebunden. Dieser soll eine erste Anlaufstelle zum Thema Wasserstoff sein und bietet eine gebündelte Übersicht über alle Förderinstrumente der Bundesregierung, auf EU-Ebene, auf internationaler Ebene oder über regionale Angebote. Die Lotsenstelle bietet hier auch ein persönliches Beratungsangebot an, für alle, die Unterstützung dabei brauchen, passende Fördermöglichkeiten zu finden oder Nachfragen zu Fördermöglichkeiten haben.



Lotsenstelle Wasserstoff

Die Lotsenstelle Wasserstoff ist unter lotsenstelle@nationale-wasserstoffstrategie.de oder unter 030 – 201 99 420 zu erreichen.

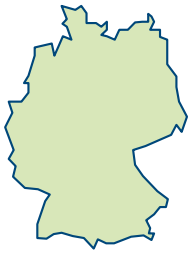
Für ein hilfreiches Beratungsangebot sollte man erste Fakten bereit haben. Folgende Leitfragen helfen:

- Wofür genau brauchen Sie Unterstützung?
- Soll geforscht oder entwickelt werden? Welche Tätigkeiten werden demzufolge voraussichtlich anfallen?
- Wer wird beteiligt sein (Ihre Institution/Ihr Unternehmen allein oder im Verbund mit Partnern)?
- Welcher Branche beziehungsweise Technologie ordnen Sie Ihre Idee bzw. Bedarfe zu?
- Wie hoch sind die voraussichtlichen Kosten und wie viel Förder- bzw. Unterstützungsbedarf haben Sie?
- Für Unternehmen: Wie groß ist Ihr Betrieb (klein, mittel, groß)?



Förderdatenbank

Die Förderdatenbank des Bundes bietet ebenso Informationen und Zugang zu Förderprogrammen.



Fördermöglichkeiten auf Bundesebene

- **Energieforschungsprogramm der Bundesregierung**

Gefördert werden Forschung und Entwicklung innovativer Energietechnologien, die zur Umsetzung der Energiewende beitragen. Eine

Forschungsmission bezieht sich explizit auf Wasserstoff. Das Programm läuft bis 30. Juni 2027.

► <https://www.energieforschung.de/>

- **Innovative Wasserstoffdemonstrationsregion Rheinisches Revier**

Gefördert werden Demonstrationsprojekte zur Entwicklung und Erprobung von Wasserstofftechnologien im Rheinischen Revier. Ziel ist es, Forschung, Unternehmen und weitere Akteure zu vernetzen, den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft zu beschleunigen und den Strukturwandel zu unterstützen.

► <https://hch2.de/projektuebersicht/projektfoerderung-hch2/>

- **Klimaschutzverträge**

Das Förderinstrument unterstützt energieintensive Industrien bei der Dekarbonisierung ihrer Produktionsprozesse, unter anderem durch den Einsatz von Wasserstoff. Ziel ist es, klimafreundliche Technologien wirtschaftlich abzusichern und Investitionen in klimaneutrale Produktionsverfahren zu ermöglichen. Eine Förderrunde startete 2026. Eine weitere Ausschreibung für 2027 ist geplant.

► <https://www.klimaschutzvertraege.info/>



Förderungen auf EU-Ebene

Mehrere Programme der Europäischen Union unterstützen Unternehmen bei der Entwicklung, Demonstration und

Markteinführung von Wasserstofftechnologien. Zentrale Informationsquellen und Förderinstrumente sind:

- **EU-Funding & Tenders Portal**

die zentrale Plattform der Europäischen Kommission für EU-Förderprogramme. Hier werden aktuelle Ausschreibungen unter anderem aus Horizon Europe, dem Innovation Fund oder der Clean Hydrogen Partnership veröffentlicht. Unternehmen können gezielt nach Förderaufrufen zu Wasserstoff, Energie und Industrieprojekten suchen.

► <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal>

- **Clean Hydrogen Partnership**

EU-Förderprogramm für Forschung, Entwicklung und Demonstration von Wasserstofftechnologien. Gefördert werden Projekte entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette, häufig in Kooperationen zwischen Industrie, Forschungseinrichtungen und Infrastrukturakteuren.

► <https://www.clean-hydrogen.europa.eu>

- **Innovation Fund**

Eines der wichtigsten EU-Förderinstrumente für die industrielle Dekarbonisierung. Unterstützt werden großskalige Demonstrationsprojekte in energieintensiven Branchen, beispielsweise wasserstoffbasierte Produktionsprozesse in Stahl, Chemie oder Zement.

► https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund_en

- **European Hydrogen Bank**

Instrument der EU zur Förderung der Produktion und Markteinführung von erneuerbarem Wasserstoff. Ziel ist es, Investitionen in Wasserstoffprojekte zu unterstützen und Nachfrage und Angebot zu stabilisieren, unter anderem über Förderauktionen.

► https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen/european-hydrogen-bank_en

- **European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA)**

EU-Agentur, die mehrere Förderprogramme für Energie und Infrastruktur verwaltet, darunter den Innovation Fund, CEF Energy und Programme für alternative Kraftstoffe. Über die Website werden regelmäßig neue Förderaufrufe veröffentlicht.

► <https://cinea.ec.europa.eu>

7

Quellen und weitergehende Literatur

Acatech und DECHEMA (o. J.). Der Wasserstoff-Kompass – Informationen und Hintergrundwissen zum Wasserstoffhochlauf.

Ausfelder, F., Ragwitz, M. et al. (2024). European Hydrogen Infrastructure Planning. Insights from the TransHyDE Project System Analysis.

Die Bundesregierung (o. J.). One-Stop-Shop – Wasserstoff. Zentrale Wasserstoff-Website der Bundesregierung.

In4Climate.NRW (2025). Wettbewerbsfähigkeit und Klimaneutralität. Modelle und Handlungsempfehlungen für die Industrietransformation in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

IW Consult (2024). Wasserstoffranking 2023. Exkurs: Perspektiven für den Wasserstoffhochlauf in der Metropole Ruhr. Köln.

Kutz, J., Zimmermann, F. et al. (2025). Wasserstoff als nachhaltiger Energieträger. Qualifikations- und Kompetenzanforderungen einer entstehenden Wasserstoffwirtschaft. <https://doi.org/10.24406/PUBLICA-4763>

Löckener, R., Timmer, B. und Borgert, O. (2024). Impulspapier über den Aufbau von Wasserstoff-Wertschöpfungsketten mit dem Fokus auf der Förderung von Beschäftigung, sustain consult – Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, im Auftrag der Stiftung Arbeit und Umwelt. Berlin.

Oddenweller, A., Ueckert, F. (2025). The green hydrogen ambition and implementation gap. Nature Energy, Vol. 10, S. 110–123.

Revierwende (2024). Acht Handlungsempfehlungen zum Qualifizierungsbedarf in der mitteldeutschen Wasserstoffwirtschaft Handlungsempfehlungen zum Qualifizierungsbedarf in der mitteldeutschen Wasserstoffwirtschaft.

Stiftung Arbeit und Umwelt (2025). Der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Ostdeutschland braucht Fachkräfte. Berlin.

Stiftung Arbeit und Umwelt (2025). Analyse der Struktur und der Standortfaktoren der Landkreise Kelheim und Alzey-Worms. Vergleich und Handlungsempfehlungen. Berlin.

Nationaler Wasserstoffrat (2024). Update 2024: Treibhausgaseinsparungen und der damit verbundene Wasserstoffbedarf in Deutschland.

NOW GmbH (2022), Innovation und Fortschritt. Atlas der Wasserstoffnetzwerke in Deutschland.

Wurbs, S., Stöcker, P. et al. (2024). Wasserstoff – Welche Bedeutung hat er im Energiesystem der Zukunft? Kurz erklärt!, Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS).

Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE

Inselstraße 6
10179 Berlin
Telefon +49 30 2787 1325

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
Telefon +49 511 7631 472

E-Mail: arbeit-umwelt@igbce.de
Internet: www.arbeit-umwelt.de

