

ESF Plus-Programm „Nachhaltig im Beruf – zukunftsorientiert ausbilden“

Arbeitspapier im Rahmen des Projekts NachhaltigH2

Nachhaltigkeit in der bisherigen Berufspraxis und neue Aufgabenfelder im Bereich Wasserstofftechnik als Anforderungen an den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/in sowie in weiteren technischen Berufen und in der Logistik („NachhaltigH2“)

Wasserstoff in der Logistik

Anforderungen an die Berufsbildung
für eine zukunftsorientierte Ausbildungspraxis

Autor

Tanvir Rahman



Verband Spedition und Logistik Nordrhein-Westfalen e.V.
Engelbertstraße 11 • 40233 Düsseldorf

August 2026

Erstellt im Rahmen des Projektzeitraums
Juni 2026 – Mai 2028

Gefördert vom:

Die Europäische Union fördert zusammen mit dem Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend über den Europäischen Sozialfonds Plus (ESF Plus) das Programm „Nachhaltig im Beruf – zukunftsorientiert ausbilden“ in Deutschland.



Bundesministerium
für Bildung, Familie, Senioren,
Frauen und Jugend



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Zusammenfassung	2
2 Einleitung	3
2.1 Ausgangslage und Motivation	3
2.2 Zielsetzung des Arbeitspapiers	3
2.3 Aufbau und Vorgehensweise	4
3 Wasserstoff in der Logistik: Stand und Entwicklung	4
3.1 Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	4
3.2 Einsatzfelder von Wasserstoff in der Logistik	5
3.3 Chancen und Herausforderungen	6
4 Auswirkungen auf Logistikberufe und Berufsbildung	7
4.1 Veränderungen von Tätigkeiten und Arbeitsprozessen	7
4.2 Neue Kompetenzanforderungen in ausgewählten Logistikberufen	9
4.3 Entwicklungsbedarfe für die berufliche Ausbildung	10
5 Handlungsbedarf im Projekt „NachhaltigH2“	11
5.1 Offene Fragen für die weitere Projektumsetzung	11
5.2 Beratungsgespräche mit Unternehmen und Experteninterviews	11
6 Fazit und Ausblick	12
7 Literaturverzeichnis	13
7.1 Projektunterlagen	13
7.2 Externe Quellen	13

1 Zusammenfassung

Deutschland und die Europäische Union verfolgen Wasserstoff als Bestandteil ihrer Klima- und Energiepolitik. Für die Logistik sind inzwischen konkrete Anwendungsfelder belegt, vor allem wasserstoffbetriebene schwere Nutzfahrzeuge sowie Brennstoffzellen-Flurförderzeuge und Umschlaggeräte in Häfen und Terminals (BMW, 2023; Europäische Union, 2023; BMV, 2026; NOW GmbH, o. J.; Clean Hydrogen Partnership, 2025). Daraus ergibt sich eine strategische Relevanz. Die vorhandenen Nachweise reichen jedoch nicht aus, um Wasserstoff als künftig dominierende Logistiktechnologie darzustellen. Der Markt für emissionsarmen Wasserstoff befindet sich weiterhin in einer frühen Phase. Als wesentliche Hemmnisse gelten die hohen Kosten, eine unsichere Nachfrage und die noch unzureichende Infrastruktur (IEA, 2026).

Im Mittelpunkt des Projekts NachhaltigH2 stehen die drei Logistikberufe Berufskraftfahrer/-in, Fachkraft für Lagerlogistik und Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistung (NachhaltigH2, 2025). Ergänzend wird die Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen betrachtet, weil sie eine operative Perspektive auf die Zustellung und die Abläufe im Depot einbringt. Mögliche Kompetenzbedarfe entstehen vor allem an Schnittstellen. Dazu gehört die zulässige Nutzung der Fahrzeuge und Geräte einschließlich der Betankung. Hinzu kommt die Einsatzplanung unter Reichweitenbedingungen. Für kaufmännische Tätigkeiten ist der Vergleich von Technik und Kosten mit den zugehörigen Emissionsangaben bedeutsam, ebenso die Kommunikation mit Kundschaft und Fachstellen.

Die geltenden Ausbildungsordnungen enthalten bereits breite Anknüpfungspunkte, etwa zur Arbeitssicherheit, zum Umweltschutz und zum Einsatz von Fahrzeugen und Arbeitsmitteln (BIBB, 2001; BIBB, 2004a; BIBB, 2004b; BIBB, 2005). Die Begriffe Wasserstoff und Brennstoffzelle kommen dort nicht ausdrücklich vor. Daraus folgt jedoch nicht automatisch eine Regelungslücke. Im Mittelpunkt des Projekts steht daher die Frage, wie Nachhaltigkeit und wasserstoffbezogene Inhalte praxisnah über bestehende Berufsbildpositionen, betriebliche Ausbildungspläne und ergänzende Qualifizierungsangebote vermittelt werden können.

Das Arbeitspapier bildet hierfür eine fachliche Ausgangsbasis. Im weiteren Projektverlauf dienen insbesondere die Beratungsgespräche mit Unternehmen der Sensibilisierung und Qualifizierung von Ausbildungspersonal. Gleichzeitig werden Rückmeldungen und Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis aufgenommen, um die entwickelten Konzepte und Lernmaterialien bedarfsgerecht weiterzuentwickeln. Ergänzende Fachgespräche können einzelne fachliche Fragen vertiefen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen in die weitere Projektumsetzung und das vorgesehene Ergebnispapier ein.

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage und Motivation

Der Güterverkehr ist für Produktion und Versorgung unverzichtbar, verursacht jedoch erhebliche Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe. Nach Angaben des Umweltbundesamtes entfällt ungefähr ein Drittel der Treibhausgasemissionen des deutschen Verkehrssektors auf den Güterverkehr. Gleichzeitig wird bis 2051 gegenüber 2019 ein deutlicher Anstieg der Verkehrsleistung erwartet (UBA, 2025a). Für eine klimaverträgliche Logistik sind deshalb mehrere Ansätze erforderlich. Im Vordergrund stehen die direkte Elektrifizierung und die Verlagerung auf Schiene und Wasserstraße. Hinzu kommen eine höhere Auslastung und effizientere Abläufe. In geeigneten Fällen kann auch der Einsatz strombasierter Energieträger dazugehören.

Wasserstoff wird vor allem dort diskutiert, wo Reichweite und Betriebsdauer besondere Anforderungen stellen. Erprobungen gibt es im schweren Straßengüterverkehr und in der Intralogistik, außerdem im Hafenumschlag (BMV, 2026; NOW GmbH, o. J.; Clean Hydrogen Partnership, 2025). Zugleich zeigt die internationale Entwicklung, dass die Herstellung von emissionsarmem Wasserstoff häufig noch teurer ist als die konventionelle Erzeugung und dass viele Projekte langsamer vorankommen als früher erwartet (IEA, 2026). Die Klimawirkung hängt zudem von der Herstellung und vom Transport ab, außerdem vom Vergleich mit verfügbaren Alternativen. Wasserstoff ist daher nicht automatisch nachhaltig.

Für die Berufsbildung liegt der Nutzen gerade in dieser Uneindeutigkeit. An realen Fällen lassen sich technische und wirtschaftliche Zielkonflikte bearbeiten, ebenso solche des Umwelt- und Arbeitsschutzes. Auszubildende und Ausbildungspersonal müssen nicht nur Funktionswissen erwerben, sondern begründete Entscheidungen treffen und dabei die Grenzen des eigenen Handelns beachten. Da Wasserstoff in der heutigen Logistik noch nicht flächendeckend eingesetzt wird, muss jedoch klar zwischen gesicherter Praxis und plausiblen künftigen Anforderungen unterschieden werden. Davon zu unterscheiden sind offene Fragen, die im weiteren Projektverlauf gemeinsam mit Unternehmen und weiteren Praxispartnern aufgegriffen werden.

2.2 Zielsetzung des Arbeitspapiers

Das Arbeitspapier fasst den belastbaren politischen und praktischen Entwicklungsstand zusammen. Auf dieser Grundlage beschreibt es mögliche Veränderungen von Arbeitsprozessen in ausgewählten Logistikberufen und prüft, welche Anknüpfungspunkte die berufliche Ausbildung dafür bereits bietet. Abschließend wird dargelegt, wie die offenen Fragen im Projekt NachhaltigH2 weiterbearbeitet werden sollen. Es ist weder Marktprognose noch technisches Handbuch. Es ersetzt auch keine Gefährdungsbeurteilung. Eine formale Neuordnung der Ausbildungsberufe ist nicht Gegenstand dieses Arbeitspapiers. Im Mittelpunkt steht vielmehr die Frage, wie Nachhaltigkeit und wasserstoffbezogene Inhalte praxisnah in die bestehende Ausbildung integriert werden können. Die

Entscheidungen über Betrieb und Sicherheitstechnik bleiben Aufgabe der jeweils zuständigen Unternehmen und Fachstellen. Das gilt auch für rechtliche Festlegungen.

2.3 Aufbau und Vorgehensweise

Das Arbeitspapier verbindet die Projektbeschreibung und die abschließenden Planungsunterlagen mit offiziellen oder primären Quellen. Berücksichtigt werden insbesondere deutsche und europäische Strategien und Rechtsakte sowie Veröffentlichungen von IEA und Umweltbundesamt. Hinzu kommen die Ausbildungsordnungen und die BBNE-Materialien des BIBB sowie Quellen von BAuA, DGUV, NOW GmbH und Clean Hydrogen Partnership. Kapitel 3 behandelt den Stand von Politik, Infrastruktur und Anwendungen. Kapitel 4 leitet daraus vorläufige berufliche Anforderungen ab. Kapitel 5 benennt offene Fragen für die weitere Projektumsetzung.

3 Wasserstoff in der Logistik: Stand und Entwicklung

3.1 Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie nennt für 2030 mindestens 10 GW inländische Elektrolysekapazität. Für Wasserstoff und Wasserstoffderivate wird ein Bedarf von 95 bis 130 TWh angenommen. Davon sollen 50 bis 70 Prozent über Importe gedeckt werden (BMWK, 2023). Dabei handelt es sich um politische Ziele und Annahmen, nicht um garantierte Mengen oder Preise. Sie beeinflussen dennoch die Infrastrukturplanung und die Investitionsentscheidungen.

Die EU-Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe sieht bis Ende 2030 öffentlich zugängliche Wasserstofftankstellen entlang des TEN-V-Kernstraßennetzes in Abständen von höchstens 200 km sowie mindestens eine Station in jedem städtischen Knoten vor (Europäische Union, 2023). Die verschärften CO₂-Flottenziele für neue schwere Nutzfahrzeuge erhöhen zugleich den Druck zur Einführung emissionsfreier Fahrzeuge, ohne einen bestimmten Antrieb vorzuschreiben (Europäische Union, 2024).

Das Bundesverkehrsministerium kündigte im Januar 2026 Fördermittel von 220 Mio. Euro für ein erstes Netz von bis zu 40 öffentlich zugänglichen Wasserstofftankstellen und bis zu 400 wasserstoffbetriebenen schweren Nutzfahrzeugen an (BMV, 2026). Die Bundesnetzagentur genehmigte außerdem ein Wasserstoff-Kernnetz von 9.040 km, das schrittweise bis 2032 in Betrieb gehen soll (Bundesnetzagentur, 2024). Dieses Fernleitungsnetz ist jedoch nicht mit einer flächendeckenden Betankungsmöglichkeit an Logistikstandorten gleichzusetzen.

Weltweit wird Wasserstoff weiterhin überwiegend in bestehenden industriellen Anwendungen und Raffinerien genutzt. Der Anteil des emissionsarmen Wasserstoffs dürfte nach Einschätzung der IEA im Jahr 2026 erstmals mehr als ein Prozent der weltweiten Wasserstoffproduktion erreichen. Zentrale Hürden bleiben die Kostenunterschiede und die geringe gesicherte Nachfrage, hinzu

kommen Projektverzögerungen und eine fehlende Infrastruktur (IEA, 2026). Politische Bedeutung und tatsächliche Marktreife müssen deshalb getrennt bewertet werden.

3.2 Einsatzfelder von Wasserstoff in der Logistik

Der schwere Straßengüterverkehr ist derzeit das Logistikfeld, das durch europäische Infrastrukturvorgaben und deutsche Fördermaßnahmen am unmittelbarsten adressiert wird (Europäische Union, 2023; BMV, 2026). Für die berufliche Praxis zählt jedoch nicht nur das Fahrzeug. Relevant sind ebenso die Routen- und Betankungsplanung sowie die Abläufe an der Station. Hinzu kommen die vertraglichen Regelungen zu Wartung und Verfügbarkeit und der Umgang mit Störungen. Diese Schnittstellen betreffen das Fahrpersonal und die Disposition ebenso wie kaufmännische Beschäftigte und das Ausbildungspersonal, auch wenn die technische Instandhaltung Spezialisten vorbehalten bleibt.

In der Intralogistik belegt das Projekt H2IntraDrive einen Einsatz unter Produktionsbedingungen. Am BMW-Standort Leipzig wurden eine Hallen-Wasserstofftankstelle sowie vier Brennstoffzellen-Schlepper und fünf Gabelstapler betrieben. Als betriebliche Motive wurden kurze Betankungszeiten und die Verfügbarkeit im Mehrschichtbetrieb genannt (NOW GmbH, o. J.). Das zeigt die technische und organisatorische Umsetzbarkeit an einem konkreten Standort, belegt aber keinen allgemeinen wirtschaftlichen Vorteil für Lagerbetriebe.

Im EU-geförderten Projekt H2Ports wurden im Hafen von Valencia ein Brennstoffzellen-Reachstacker, eine wasserstoffbetriebene Terminalzugmaschine und eine mobile Wasserstoff-tankstelle entwickelt, eingesetzt und unter realen Hafenbedingungen betrieben. Dabei wurden Betriebserfahrungen unter anderem zu Systemleistung, Zuverlässigkeit, Wartung und Wasserstofflogistik gesammelt (Clean Hydrogen Partnership, 2026). Häfen unterscheiden sich jedoch stark nach Umschlagtechnik und Organisation. Ein einheitliches Kompetenzprofil lässt sich daher nicht ohne Weiteres übertragen.

Sollten die erwarteten Importströme entstehen, können Logistikunternehmen Wasserstoff oder Derivate künftig auch als Ladung oder als Energieeinsatz berühren. Die Anforderungen hängen dann vom Aggregatzustand und von der Menge ab, außerdem vom Verkehrsträger und vom geltenden Gefahrgut- und Anlagenrecht. Dieses Feld wird hier deshalb als mögliche Schnittstelle betrachtet, nicht als heutige Standardaufgabe aller Logistikberufe.

Tabelle 1: Einsatzfelder und Aussagegrenzen

Einsatzfeld	Belegter Stand	Berufliche Relevanz und Grenze
Schwerer Straßengüterverkehr	EU-Infrastrukturvorgaben und deutsche Förderung für Tankstellen und Fahrzeuge sind beschlossen bzw. angekündigt (Europäische Union, 2023; BMV, 2026).	Routen- und Betankungsplanung, Fahrzeugkontrollen, Störungsabläufe sowie Kosten- und Emissionsvergleich. Noch keine Grundlage für die Annahme einer dominierenden Technologie.
Intralogistik	Brennstoffzellen-Stapler und -Schlepper wurden mit Hallenbetankung in einem Produktionsbetrieb eingesetzt (NOW GmbH, o. J.).	Zulässige Kontrollen und Betankung, Alarmmeldungen, Schicht- und Materialflussplanung. Wirtschaftlichkeit und Kompetenzbedarf sind standortspezifisch.
Häfen und Terminals	EU-geförderte Erprobungen haben wasserstoffbetriebene Umschlaggeräte und mobile Betankung in Betrieb genommen (Clean Hydrogen Partnership, 2025).	Terminalabläufe, Betankungsbereiche, Fremdfirmen, Notfallplanung und Wartungsschnittstellen. Übertragbarkeit hängt stark vom Standort ab.
Wasserstoff als Ladung oder Energieeinsatz	Die nationale Strategie rechnet mit umfangreichen Importen und neuen Lieferketten (BMWK, 2023).	Dokumentation, Verkehrs- und Dienstleisterwahl, Kundenberatung und Zusammenarbeit mit Fachstellen. Bedeutung abhängig von tatsächlichen Mengen, Formen und Rechtsvorgaben.

3.3 Chancen und Herausforderungen

Brennstoffzellenfahrzeuge verursachen während des Fahrbetriebs keine CO₂-Emissionen am Auspuff. In erprobten Anwendungen werden zudem kurze Betankungszeiten als betrieblicher Vorteil angestrebt (NOW GmbH, o. J.; Clean Hydrogen Partnership, 2025). Das kann bei hoher Auslastung und langen Einsatzzeiten relevant sein. Der Vergleich muss jedoch die gesamte Energiekette einschließlich der Herkunft des Wasserstoffs berücksichtigen. Ebenso sind die Kosten für Fahrzeuge und Stationen sowie die verfügbaren Alternativen einzubeziehen.

Die wirtschaftlichen Risiken sind erheblich. Nach Einschätzung der IEA bremsen hohe Kosten für emissionsarmen Wasserstoff und eine unsichere Nachfrage die Verbreitung, hinzu kommen verzögerte Projekte und eine unvollständige Infrastruktur (IEA, 2026). Für Logistikunternehmen kommen standortbezogene Faktoren hinzu. Dazu zählen die vertraglich gesicherte Versorgung und die Verfügbarkeit von Tankstellen, außerdem der Schulungsaufwand und das Störungsmanagement. Es ist daher möglich, dass Unternehmen Wasserstoff nur für einzelne Anwendungsfälle wählen oder nach Prüfung bewusst verwerfen.

Sicherheit ist kein Zusatzthema, sondern Bestandteil des Arbeitssystems. Die technischen Regeln für Tankstellen und Gasfüllanlagen verlangen die Bewertung von Brand- und Explosionsgefährdungen und geeignete Schutzmaßnahmen auf technischer und organisatorischer Ebene (BAuA, 2024). Die DGUV weist bei Wasserstoff insbesondere auf Brand- und Explosionsgefahren infolge von Leckagen hin und betont die Bedeutung einer systematischen Gefährdungsbeurteilung (DGUV, 2025). Daraus folgt für die Ausbildung nicht, dass jede Fachkraft Spezialistin oder Spezialist für Wasserstofftechnik werden muss. Erforderlich sind vielmehr ein angemessenes Gefahrenbewusstsein und sicheres Handeln innerhalb festgelegter Verfahren. Hinzu kommen eindeutige Eskalationswege.

4 Auswirkungen auf Logistikberufe und Berufsbildung

4.1 Veränderungen von Tätigkeiten und Arbeitsprozessen

Eine Technik wird für die Berufsbildung relevant, wenn sie Arbeitsabläufe oder Zuständigkeitsgrenzen verändert. Beim Fahrpersonal kann dies die Fahrzeugübernahme und die Abfahrtskontrolle betreffen, ebenso die Entscheidungen zu Route und Betankung sowie den Umgang mit Warnmeldungen. In Lager und Terminal geht es unter anderem um die Kontrolle der Arbeitsmittel und um ausgewiesene Betankungsbereiche, außerdem um die Abstimmung mit dem Facility Management oder mit Servicebetrieben. Im kaufmännischen Bereich können die Beschaffung und die Kalkulation betroffen sein, ebenso die Emissionsangaben in der Kundenberatung.

Für die Analyse sind vier Veränderungsarten hilfreich. Zu unterscheiden sind neue oder angepasste physische Abläufe und zusätzliche Informations- und Datenanforderungen. Hinzu kommen eine veränderte Abstimmung zwischen den Beteiligten und neue Entscheidungskriterien. Das Umweltbundesamt stellt beispielsweise eine an ISO 14083 orientierte Arbeitshilfe zur Berechnung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen in Transportketten bereit (UBA, 2025b). Solche Ansätze sind besonders für kaufmännische und planerische Tätigkeiten relevant, wenn unterschiedliche Antriebe und Lieferketten nachvollziehbar verglichen werden sollen.

Entscheidend ist außerdem die Verantwortungsebene. Auszubildende müssen wissen, was sie selbstständig prüfen dürfen und welche festgelegten Verfahren dabei einzuhalten sind. Ebenso

müssen sie erkennen, wann der Betrieb zu stoppen und zu melden ist und welche Arbeiten ausschließlich dem Fachpersonal vorbehalten bleiben. Kompetenzbeschreibungen, die diese Grenze nicht benennen, können entweder zu oberflächlich bleiben oder unzulässige Tätigkeiten nahelegen.

Tabelle 2: Vorläufige Kompetenzbezüge in den betrachteten Berufen

Beruf	Vorhandene Anknüpfungspunkte	Vorläufiger Kompetenzbedarf und Prüfbedarf
Berufskraftfahrer/-in	Fahrzeugkontrolle, Transportvorbereitung, Verkehrs- und Arbeitssicherheit, wirtschaftliche und umweltschonende Fahrweise, Verhalten bei Störungen, Planung und Logistik (BIBB, 2001).	Zugewiesenes Fahrzeug nach betrieblichen Regeln nutzen, autorisierte Betankung durchführen, Warnungen erkennen, stoppen und melden, Reichweite und Betankung mit der Disposition abstimmen. Zu klären: Abgrenzung zu Tankstellen- und Werkstattpersonal.
Fachkraft für Lagerlogistik	Arbeitsmittel, Sicherheit und Gesundheit, Umweltschutz, Wareneingang, Lagerung, Kommissionierung, Verladung und Qualitätssicherung (BIBB, 2004a).	Brennstoffzellen-Geräte nach Standortregeln einsetzen, zulässige Kontrollen durchführen, ausgewiesene Bereiche nutzen, auf Alarmer reagieren und Verfügbarkeit in den Materialfluss einplanen. Zu klären: Zuständigkeiten für Betankung, Wartung und Notfälle.
Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistung	Planung von Transport, Umschlag, Lagerung und Logistikleistungen, Recht und Umwelt, Kalkulation, Verträge, Kundenberatung, Controlling und Gefahrgutschnittstellen (BIBB, 2004b).	Wasserstoff und Alternativen für einen konkreten Fall vergleichen, Kosten-, Infrastruktur- und Emissionsannahmen dokumentieren, Unsicherheiten und Fachberatungsbedarf erklären. Zu klären: betriebliche Entscheidungstiefe und Kundenanforderungen.
Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen	Zweijähriger Beruf mit Arbeitsplanung, Sicherheit, Umweltschutz, Sendungsverfolgung, Annahme, Bearbeitung, Zustellvorbereitung, Zustellung, Nachbereitung,	Lokale Fahrzeug- und Depotverfahren einhalten, Reichweiten- oder Betankungsgrenzen berücksichtigen, Störungen dokumentieren und sicher mit Depot und Kundschaft kommunizieren. Zu klären:

Beruf	Vorhandene Anknüpfungspunkte	Vorläufiger Kompetenzbedarf und Prüfbedarf
	Kundenkommunikation und Qualität (BIBB, 2005).	eigenständiger Wasserstoffbezug oder Abdeckung durch allgemeine E-Mobilitäts- und Routenkompetenz.

4.2 Neue Kompetenzanforderungen in ausgewählten Logistikberufen

Bei Berufskraftfahrerinnen und Berufskraftfahrern lassen sich Wasserstoffthemen an bestehende Inhalte zur Fahrzeugkontrolle und zur Betriebssicherheit anbinden, ebenso an das Störungsmanagement und die Tourenplanung (BIBB, 2001). Ausbildungsrelevant sind vor allem die betrieblichen Bedienregeln und sichere Betankungsabläufe. Hinzu kommt das Erkennen von Warnanzeigen in der Abstimmung mit der Disposition. Reparaturen an Hochdruck- oder Brennstoffzellensystemen gehören dagegen nicht ohne Weiteres zum Aufgabenbereich des Fahrpersonals.

Für Fachkräfte für Lagerlogistik ergeben sich mögliche Lernanlässe aus dem Einsatz von Flurförderzeugen und aus der Organisation der Materialflüsse (BIBB, 2004a). An Standorten mit Brennstoffzellen-Geräten können die Gerätekontrolle und ausgewiesene Abstell- und Betankungsbereiche hinzukommen, ebenso der Umgang mit Alarmmeldungen. Welche Tätigkeiten tatsächlich vom Bedienpersonal ausgeführt werden, ist standortabhängig.

Kaufleute für Spedition und Logistikdienstleistung benötigen weniger Bedienwissen als die Fähigkeit, technische Optionen in betriebliche Entscheidungen zu übersetzen. Dazu gehören die Kalkulation sowie Vertrags- und Risikofragen. Ebenso sind Annahmen zu Infrastruktur und Versorgung zu prüfen und in der Kundenberatung verständlich darzustellen (BIBB, 2004b). Eine zentrale Kompetenz ist, die Grenzen eigener Aussagen zu erkennen und bei technischen oder rechtlichen Fragen geeignete Fachstellen einzubeziehen.

Die Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen ergänzt die Analyse um Depot- und Zustellprozesse (BIBB, 2005). Für typische leichte Zustellfahrzeuge ist der Bezug zu Wasserstoff derzeit weniger unmittelbar als im schweren Güterverkehr. Eine Aufnahme in Lernmaterialien ist daher nur sinnvoll, wenn Unternehmen konkrete Anwendungen oder besondere Depotbedingungen benennen. Andernfalls sollten die Anforderungen allgemeiner als Kompetenz zu alternativen Antrieben und zur Reichweitenplanung formuliert werden.

4.3 Entwicklungsbedarfe für die berufliche Ausbildung

Die betrachteten Ausbildungsordnungen stammen aus den Jahren 2001, 2004 und 2005 und nennen Wasserstoff oder Brennstoffzellen nicht ausdrücklich (BIBB, 2001; BIBB, 2004a; BIBB, 2004b; BIBB, 2005). Für neu geordnete Berufe sind die modernisierten Standardberufsbildpositionen verbindlich. Für ältere Berufe empfiehlt das BIBB ihre Anwendung (BIBB, 2021). Damit bestehen bereits Anknüpfungspunkte für Umweltschutz und Nachhaltigkeit, ebenso für Sicherheit und für das Arbeiten in einer digitalisierten Arbeitswelt. Diese Positionen wirken jedoch nicht nur ermöglichend, sondern auch dirigierend. Als Mindestanforderungen sind sie integrativ über die gesamte Ausbildung zu vermitteln und im betrieblichen Ausbildungsplan aufzugreifen, außerdem sind sie Gegenstand der Prüfungen (BIBB, 2021). Sie eröffnen also nicht lediglich einen Spielraum, sondern geben eine Richtung vor. Entscheidend ist dabei, dass diese Verbindlichkeit nur für modernisierte und neu entwickelte anerkannte Ausbildungsberufe gilt, die ab dem 1. August 2021 in Kraft getreten sind. Für die vier hier betrachteten Logistikberufe aus den Jahren 2001, 2004 und 2005 besteht dagegen lediglich eine Anwendungsempfehlung. Die Frage stellt sich deshalb zweifach. Zu klären ist, wie diese Vorgaben in konkrete, berufstypische Lernaufgaben übersetzt werden können und mit welcher Verbindlichkeit dies in den betrachteten Berufen überhaupt geschehen kann.

Für die weitere Projektarbeit ist eine praxisorientierte Kompetenzmatrix sinnvoll, die den Arbeitsprozess mit der jeweiligen Verantwortungsebene verbindet. Sie sollte außerdem das erforderliche Wissen, den Ausbildungsort und die beobachtbare Leistung ausweisen. Ergänzend sind modulare Materialien sinnvoll, die auch ohne reale Wasserstoffanlage eingesetzt werden können, etwa Fallstudien und Prozesskarten oder Aufgaben zur Kundenberatung. Reale Technik sollte nur dort einbezogen werden, wo der Betrieb und die zuständige Fachaufsicht dies zulassen.

Das Projekt Pro-DEENLA hat für den Beruf Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistung nachhaltigkeitsorientierte Lernaufgaben entwickelt, erprobt und verbreitet. Dabei wurden Arbeitsprozesse und betriebliche Entscheidungssituationen als Ausgangspunkt genutzt (BIBB, 2023). NaLoGo ist ein laufendes Projekt zu Nachhaltigkeitskompetenzen, Lieferketten und E-Mobilität in der Hafenlogistik (BIBB, o. J.). Beide Ansätze können methodische und thematische Anregungen liefern. Aus NaLoGo dürfen jedoch keine abgeschlossenen Ergebnisse abgeleitet werden, solange diese nicht veröffentlicht sind.

Im Mittelpunkt des Projekts steht nicht eine formale Neuordnung der Ausbildungsberufe, sondern die praxisnahe Integration von Nachhaltigkeit und relevanten technologischen Entwicklungen in die bestehende Ausbildung. Die vorhandenen Berufsbildpositionen und betrieblichen Ausbildungspläne bieten hierfür bereits Anknüpfungspunkte. Im weiteren Projektverlauf sollen diese gemeinsam mit Ausbildungspersonal und Unternehmen konkretisiert und in geeignete Lernaufgaben, Materialien

und Qualifizierungsangebote überführt werden. Ordnungspolitische Fragen zur formalen Weiterentwicklung von Ausbildungsberufen sind nicht Gegenstand des Projekts.

5 Handlungsbedarf im Projekt „NachhaltigH2“

5.1 Offene Fragen für die weitere Projektumsetzung

Aus dem dargestellten Stand ergeben sich mehrere offene Fragen, die für die weitere Umsetzung des Projekts und die Entwicklung praxisnaher Qualifizierungsangebote relevant sind.

Ein erster Themenbereich betrifft den betrieblichen Einsatz von Wasserstoff. Von Interesse ist, in welchen Bereichen der Logistik Wasserstoff bereits eingesetzt oder konkret geplant wird, welche Erfahrungen Unternehmen damit machen und welche betrieblichen Bedingungen den Einsatz begünstigen oder begrenzen.

Ein zweiter Themenbereich betrifft Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Beschäftigten. Dabei ist insbesondere relevant, welche Tätigkeiten im Umgang mit wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen und Geräten tatsächlich von Beschäftigten der betrachteten Logistikberufe übernommen werden, welche Sicherheitsanforderungen zu beachten sind und an welchen Stellen Fachpersonal hinzugezogen werden muss.

Ein dritter Themenbereich betrifft die Ausbildungspraxis. Zu klären ist, welche Inhalte bereits vermittelt werden, welche zusätzlichen Lernanlässe sinnvoll sind und wie Nachhaltigkeit und Wasserstoffthemen praxisnah in bestehende Ausbildungsabläufe eingebunden werden können.

Für den ergänzend betrachteten KEP-Beruf ist insbesondere zu betrachten, ob sich aus Wasserstoff eigenständige Ausbildungsinhalte ergeben oder ob allgemeine Kompetenzen zu alternativen Antrieben, nachhaltiger Mobilität und Einsatzplanung geeigneter sind.

5.2 Beratungsgespräche mit Unternehmen und Experteninterviews

Die im Projekt vorgesehenen Beratungsgespräche mit Unternehmen haben eine doppelte Funktion. Im Mittelpunkt stehen die Sensibilisierung und Qualifizierung von Ausbildungspersonal, Führungskräften und weiteren mit Ausbildung befassten Personen zu den Themen Nachhaltigkeit und Wasserstoff. Dabei werden projektbezogene Erkenntnisse und mögliche Anknüpfungspunkte für die Ausbildung betriebsbezogen vermittelt.

Gleichzeitig bieten die Gespräche die Möglichkeit, Erfahrungen und Rückmeldungen aus der betrieblichen Praxis aufzunehmen. Von besonderem Interesse ist, welche Rolle Nachhaltigkeit und Wasserstoff in den jeweiligen Unternehmen bereits spielen, welche Veränderungen für die Ausbildung erwartet werden, und welche Unterstützungsbedarfe bestehen. Die Gespräche werden auf Grundlage eines gemeinsamen Gesprächsleitfadens geführt und dokumentiert.

6 Fazit und Ausblick

Wasserstoff besitzt aufgrund politischer Zielsetzungen und belegter Demonstrationsprojekte eine ausreichende Relevanz, um im Projekt NachhaltigH2 als möglicher Türöffner für Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung der Logistik aufgegriffen zu werden.

Für die drei zentralen Berufe und die ergänzend betrachtete Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen zeichnen sich vorläufige Lernfelder ab. Dazu gehören die sichere Nutzung innerhalb betrieblicher Vorgaben sowie die Betankung und die Reaktion auf Störungen. Hinzu kommen die Einsatzplanung und der Vergleich von Technik und Kosten unter Einbeziehung der Emissionen. Die bestehenden Ausbildungsordnungen bieten hierfür Anknüpfungspunkte. Die weitere Projektarbeit soll zeigen, wie diese Anknüpfungspunkte für konkrete Lernaufgaben, Qualifizierungsangebote und Materialien genutzt werden können.

NachhaltigH2 greift diese Themen in Beratungsgesprächen mit Unternehmen, Train-the-Trainer-Workshops sowie bei der Entwicklung und Erprobung von Lernmaterialien auf. Rückmeldungen aus der betrieblichen Praxis und ergänzende Fachgespräche helfen dabei, die Inhalte bedarfsgerecht weiterzuentwickeln. Das Arbeitspapier dient damit als fachliche Grundlage für die weitere Projektumsetzung und für das zum Projektende vorgesehene Ergebnispapier.

7 Literaturverzeichnis

7.1 Projektunterlagen

NachhaltigH2 (2025). Vorhabenbeschreibung NachhaltigH2 2026–2028. Fassung vom 24. Oktober 2025.

NachhaltigH2 (2026a). Anlage 1: Tabellarische Übersicht über bisher durchgeführte, im laufenden Förderzeitraum ausstehende sowie für die Verlängerung geplante Umsetzungsmaßnahmen. Stand 20. Mai 2026.

NachhaltigH2 (2026b). Anlage 2 – Arbeits- und Zeitplan. Stand 20. Mai 2026.

7.2 Externe Quellen

BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2024). TRBS 3151/TRGS 751: Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen. Ausgabe Februar 2024, veröffentlicht am 26. März 2024. Verfügbar unter: https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRBS/pdf/TRBS-3151.pdf?__blob=publicationFile (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2001). Verordnung über die Berufsausbildung zum Berufskraftfahrer/zur Berufskraftfahrerin vom 19. April 2001, einschließlich späterer Änderung. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/berufskraftfahrer_2001.pdf (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2004a). Verordnung über die Berufsausbildung im Lagerbereich in den Ausbildungsberufen Fachlagerist/Fachlageristin und Fachkraft für Lagerlogistik vom 26. Juli 2004. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/fachlagerist_fachkraft_lagerlogistik.pdf (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2004b). Verordnung über die Berufsausbildung zum Kaufmann für Spedition und Logistikdienstleistung/zur Kauffrau für Spedition und Logistikdienstleistung vom 26. Juli 2004. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/kaufmann_spedition_logistikdienstleistung_2004.pdf (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2005). Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen vom 22. März 2005. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/fachkraft_kurier_express_post.pdf (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2023). Pro-DEENLA: Nachhaltigkeitsorientierte Lernmaterialien für die Ausbildung in Spedition und Logistikdienstleistung. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/en/136928.php> (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2021). FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/de/137874.php> (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2023). Neues BIBB-Portal für das Ausbildungs- und Prüfungspersonal: Leando. Pressemitteilung 37/2023 vom 20. November 2023. Verfügbar unter: https://www.bibb.de/de/pressemitteilung_183067.php (Abruf: 3. August 2026).

BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (o. J.). NaLoGo – Nachhaltigkeit in der Logistik am Beispiel der Gestaltung und Organisation von Lieferketten und E-Mobilität. Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/de/197994.php> (Abruf: 3. August 2026).

BMV – Bundesministerium für Verkehr (2026). BMV fördert klimafreundlichen Schwerlastverkehr. Pressemitteilung vom 29. Januar 2026. Verfügbar unter: <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2026/005-schnieder-bmv-foerdert-klimafreundlichen-schwerlastverkehr.html> (Abruf: 3. August 2026).

- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023). National Hydrogen Strategy Update / Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie. Verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/national-hydrogen-strategy-update.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Abruf: 3. August 2026).
- Bundesnetzagentur (2024). Wasserstoff-Kernnetz, Genehmigung vom 22. Oktober 2024. Verfügbar unter: <https://www.bundesnetzagentur.de/EN/Areas/Energy/HydrogenCoreNetwork/start.html> (Abruf: 3. August 2026).
- Clean Hydrogen Partnership (2025). H2Ports project factsheet: Implementing fuel cells and hydrogen technologies in ports. Verfügbar unter: https://www.clean-hydrogen.europa.eu/document/download/13d5b308-e2fe-444f-ac2a-b0dd575364ee_en?filename=H2PORTS-2025.pdf (Abruf: 3. August 2026).
- Clean Hydrogen Partnership (2026). H2Ports: Pioneering Hydrogen-Powered Port Operations for a Zero-Emission Future. Veröffentlicht am 8. Juni 2026. Verfügbar unter: https://www.clean-hydrogen.europa.eu/projects-dashboard/project-updates/h2ports-pioneering-hydrogen-powered-port-operations-zero-emission-future_en (Abruf: 3. August 2026).
- DGUV – Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2025). Alternative Kraftstoffe. Trendbeschreibung, Risikoobservatorium. Verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4852> (Abruf: 3. August 2026).
- Europäische Union (2023). Verordnung (EU) 2023/1804 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804> (Abruf: 3. August 2026).
- Europäische Union (2024). Verordnung (EU) 2024/1610 zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1242 hinsichtlich der Verschärfung der CO₂-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1610/oj/deu> (Abruf: 3. August 2026).
- HubbS (o. J.). Über uns: HubbS – Der Hub für berufliche Schulen. Verfügbar unter: <https://hubbs.schule/ueber-uns> (Abruf: 3. August 2026).
- IEA – International Energy Agency (2026). Global Hydrogen Review 2026. Paris: IEA. Verfügbar unter: <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2026> (Abruf: 3. August 2026).
- NOW GmbH (o. J.). H2IntraDrive – Einsatz wasserstoffbetriebener Flurförderzeuge in der Intralogistik unter Produktionsbedingungen. Verfügbar unter: <https://www.now-gmbh.de/en/projectfinder/h2-intradrive/> (Abruf: 3. August 2026).
- UBA – Umweltbundesamt (2025a). Freight transport: climate-neutral, electrified, reimagined. Veröffentlicht am 19. März 2025. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/freight-transport-climate-neutral-electrified> (Abruf: 3. August 2026).
- UBA – Umweltbundesamt (2025b). Guideline for greenhouse gas calculation in the transport sector. Webseite vom 16. Januar 2025; zugrunde liegende Handreichung veröffentlicht im April 2024. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/guideline-for-greenhouse-gas-calculation-in-the> (Abruf: 3. August 2026).