



TransHyDE-Projekt Teilprojekt 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“

**Verbundvorhaben TransHyDE_FP5: Normung, Standardisierung und
Zertifizierung - Teilvorhaben: Projektleitung**

Sachbericht zum Verwendungsnachweis Teil I: Kurzbericht

Stand:	30.09.2025
Einreichungsdatum (TIB):	30.09.2025
Partnerin/Partner:	DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. - Technisch-wissenschaftlicher Verein
Autorin/Autor:	Thomas Systemans, Frank Dietzsch
Fördertitel:	Verbundvorhaben TransHyDE-Norm Teilprojekt 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“
Förderkennzeichen:	03HY205A
Disclaimer:	<i>Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor/den Autoren.</i>

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt**



**Finanziert von der
Europäischen Union**
NextGenerationEU

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
I. Ursprüngliche Aufgabenstellung	5
II. Vormaliger Stand des Wissens	5
III. Ablauf des Vorhabens	5
IV. Wesentliche Ergebnisse	6
Literaturverzeichnis	8

Abkürzungsverzeichnis

CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
LOHC	Liquid Organic Hydrogen Carrier
TIB	Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften Universitätsbibliothek

Abbildungsverzeichnis

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

Tabellenverzeichnis

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

I. Ursprüngliche Aufgabenstellung

Der DVGW war Gesamtkoordinator für das Verbundvorhaben „TransHyDE- Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ und verantwortete die Einhaltung und Abgabe der Meilensteine wie auch die Organisation des Projektablaufs. Der DVGW war themenverantwortlich für den leitungsgebundenen Wasserstofftransport sowie für den Transport über Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC). Ziel war es den aktuellen Stand wie auch die nötigen zu ergänzenden technischen Regelwerksentwicklungen zusammenzustellen. Dabei waren die spezifischen Anforderungen an die Standardisierung, Normung und Zertifizierung aus den Forschungs- und besonders aus den Umsetzungsprojekten in TransHyDE in Bezug auf den Transport und die Speicherung von H₂ in Leitungen zu erfassen, zu strukturieren und für die Formulierung einer entsprechenden Roadmap aufzubereiten.

II. Vormaliger Stand des Wissens

Zu Beginn der Projektarbeiten befand sich die Normung, Standardisierung und Zertifizierung im Bereich Wasserstofftransport und -speicherung in einem frühen, aber dynamischen Entwicklungsstadium. Bestehende technische Regelwerke bezogen sich vor allem auf konventionelle Anwendungen wie industrielle Prozesse oder die Einspeisung ins Erdgasnetz. Für neue Formen wie kryogenen Wasserstoff, Ammoniak oder LOHC waren viele technische und regulatorische Fragen noch ungeklärt.

Internationale Organisationen wie ISO, IEC, CEN und CENELEC hatten bereits erste Standards veröffentlicht, etwa zur Sicherheit von Druckbehältern oder zur Wasserstoffreinheit für Brennstoffzellen. Jedoch fehlten spezifische Normen für innovative Speicher- und Transporttechnologien, insbesondere für Wasserstoffderivate und -träger. Bei etablierten Technologien wie Leitungen und Hochdruckbehältern konnte auf Erfahrungen aus dem Erdgasbereich zurückgegriffen werden, wobei deren Regelwerke auf ihre Übertragbarkeit auf Wasserstoff geprüft werden mussten.

III. Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben war in drei Schwerpunkte untergliedert: Bestandsanalyse, Bedarfsanalyse (intern und extern) sowie Erstellung einer Roadmap.

Zunächst wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt, um einen Überblick über bestehende Normen, technische Regelwerke und Zertifizierungsprogramme im Bereich Wasserstoff zu gewinnen. Der Fokus des DVGW lag thematisch auf leitungsgebundenem Wasserstofftransport sowie dem Transport eingelagert in LOHC. Dazu wurden relevante Dokumente von Regelsetzern und Normungsorganisationen (z. B. DVGW, DIN, EN, ISO) systematisch ausgewertet. Nach einer Vorauswahl anhand von Titeln und Kurzfassungen erfolgte eine Analyse der Volltexte nach Schlagwörtern. Die Ergebnisse wurden in einer Datenbank [1] mit Kriterien wie Dokumentennummer, Typ, Gültigkeit, Titel, Fokus, Anwendungsbereich und Veröffentlichungsdatum erfasst, um den aktuellen Stand der Regelwerke strukturiert darzustellen.

Um darüber hinaus Lücken in der technischen Regelung zu identifizieren, wurde eine Bedarfsanalyse durchgeführt. Diese bestand aus:

- einer internen Erhebung durch Interviews mit dem TransHyDE-Projekt GET H2, Helgoland,

- einer externen Analyse in Form eines Stakeholder-Workshops.

Die Ergebnisse wurden ausgewertet und als Grundlage für Handlungsempfehlungen genutzt.

Für die **interne Bedarfsanalyse** wurde ein allgemeiner Leitfaden für die Gespräch entwickelt, der sich an TransHyDE-Forschungs- und Umsetzungsverbände richtete. Das Interview gliedert sich in drei Themenblöcke:

1. verwendete technische Regelwerke,
2. fehlende oder künftig notwendige Regelwerke,
3. weiterführende Aspekte wie relevante Stakeholder.

Die Hinweise zu zentralen Akteuren und Interessensgruppen wurden später in die Planung des externen Stakeholder-Workshops integriert.

Im April 2023 fand für die **externe Bedarfsanalyse** ein Workshop in Berlin mit Vertreterinnen und Vertretern aus Forschung, Industrie, Gewerbe und Behörden statt, die gezielt für eine breite Expertise ausgewählt wurden. Die Diskussionen erfolgten in Kleingruppen, wobei die Aussagen der Stakeholder in folgende Kategorien einsortiert wurden:

- Anforderungen an den Energieträger,
- Werkstoffe und Materialien,
- Funktion und technische Sicherheit,
- Qualifikation, Betriebssicherheit und organisatorische Voraussetzungen

Die Ergebnisse wurden auf einem Zeitstrahl eingeordnet und grafisch visualisiert: laufende Prozesse, kurzfristig (bis 2025), mittelfristig (bis 2030), langfristig (bis 2045). Alle Arbeiten und Erkenntnisse wurden in der **Roadmap-Norm** [2] zusammengestellt und werden öffentlich auf der Internetseite der Wasserstoffleitprojekte sowie der TIB zugänglich gemacht.

IV. Wesentliche Ergebnisse

Die wesentlichen Ergebnisse des Verbundvorhabens „**TransHyDE – Normung, Standardisierung und Zertifizierung**“ sind in der Roadmap Norm [2] zusammengefasst. Sie enthält eine Bestands- und Bedarfsanalyse sowie Handlungsempfehlungen, differenziert nach den Transportvektoren gasförmiger Wasserstoff transportiert in Leitungen oder Gashochdruckbehältern, flüssiger Wasserstoff, LOHC und Ammoniak, wobei für Ammoniak zusätzlich der rechtliche Rahmen betrachtet wird.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** ist eine öffentlich zugängliche Excel-Datenbank [1] in Zusammenarbeit mit allen Partnern aus dem Verbund Norm erstellt worden. Die Datenbank stellt eine Sammlung zum existierenden technischen und teilweise gesetzlichen Ordnungsrahmen dar. Die [Datenbank](#) ist der Öffentlichkeit online auf der Internetseite der Wasserstoff-Leitprojekte zugänglich gemacht.

Insgesamt wurden bei der **Bedarfsanalyse** 32 Bedarfe im Bereich leitungsgebundener Wasserstofftransport identifiziert, die sich zu etwa einem Drittel auf allgemeine Themen und weniger auf konkrete technische Regelwerke oder Normen beziehen. Für LOHC wurden 13 Bedarfe erkannt, die größtenteils allgemein formuliert wurden.

Insgesamt zeigt sich ein klarer Bedarf, technische Regelwerke fortlaufend zu erweitern, wasserstoffspezifische Anforderungen stärker zu integrieren und bestehende Normen flexibel an den technologischen Fortschritt anzupassen.

Literaturverzeichnis

- [1] Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, „TransHyDE: Übersicht der Wasserstoff-Regelungen verfügbar,“ 14 10 2024. [Online]. Available: <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/aktuelles/news/transhyde/uebersicht>. [Zugriff am 26 05 2025].
- [2] M. Bäuerle, L. Schulz, F. Lindner, D. Schmolke, M. Stoermer und T. Systemans, „Wie TransHyDE eine Wasserstoff-Infrastruktur entwickeln will,“ Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, 10 2025. [Online]. Available: <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/transhyde>.



TransHyDE-Projekt Teilprojekt 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“

**Verbundvorhaben TransHyDE_FP5: Normung, Standardisierung und
Zertifizierung - Teilvorhaben: Projektleitung**

Sachbericht zum Verwendungsnachweis Teil II: Langfassung

Stand:	30.09.2025
Einreichungsdatum (TIB):	30.09.2025
Partnerin/Partner:	DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. - Technisch-wissenschaftlicher Verein
Autorin/Autor:	Thomas Systemans, Frank Dietzsch
Fördertitel:	Verbundvorhaben TransHyDE-Norm Teilprojekt 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“
Förderkennzeichen:	03HY205A
Disclaimer:	<i>Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor/den Autoren.</i>

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt**



**Finanziert von der
Europäischen Union**
NextGenerationEU

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
I. Ursprüngliche Aufgabenstellung	5
II. Vormaliger Stand des Wissens	5
III. Ausführliche Darstellung der durchgeführten Arbeiten	6
IV. Wesentliche Ergebnisse	8
V. Verwendung der Zuwendung	9
V.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	9
V.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten	9
VI. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans .	10
VII. Fortschritt des Projektumfelds während der Laufzeit	11
VIII. Erfolgte Veröffentlichungen	12
Literaturverzeichnis	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Auswertung der internen (IB) und externen Stakeholder-Bedarfsanalyse (EB) 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erfolgte Veröffentlichungen 12

I. Ursprüngliche Aufgabenstellung

Für die praktische Einführung der in TransHyDE adressierten

- Transport-,
- Verteil- und
- Speicheroptionen

für Wasserstoff bzw. anderen chemischen Energieträgern bedarf es neben den technischen und regulatorischen Voraussetzungen auch einheitliche Vorgaben in Form von Normen, Standards und Zertifizierungsprogrammen. In diesem Teilprojekt 5 sollten diese Aspekte ganzheitlich untersucht werden, um Regelungslücken aufzuzeigen und Lösungsansätze zu entwickeln.

Der DVGW war Gesamtkoordinator für das Verbundvorhaben „TransHyDE- Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ und verantwortete die Einhaltung und Abgabe der Meilensteine (M1 Status-Quo-Analyse, M2 Bedarfsanalyse aus dem TransHyDE-Konsortium und Stakeholderanalyse sowie M3 Datengrundlage für Normungsaktivitäten und Roadmap Norm). Der DVGW war themenverantwortlich für den leitungsgebundenen Wasserstofftransport und stellt den aktuellen Stand wie auch die nötigen zu ergänzenden technischen Regelwerksentwicklungen zusammen. Dabei waren die spezifischen Anforderungen an die Standardisierung, Normung und Zertifizierung aus den Forschungs- und besonders aus den Umsetzungsprojekten in TransHyDE in Bezug auf den Transport und die Speicherung von H₂ in Leitungen zu erfassen, zu strukturieren und für die Formulierung einer entsprechenden Roadmap aufzubereiten.

Darüber hinaus ist der DVGW für die Schnittstellenarbeit zu den anderen Verbänden innerhalb TransHyDE, insbesondere zu TP1 Systemanalyse, TP2 Sichere Infrastruktur, Umsetzungsprojekt B (GET-H2) verantwortlich gewesen. Im Zuge der Projektlaufzeit hat der DVGW zusätzlich die thematischen Arbeiten zu Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC) übernommen.

II. Vormaliger Stand des Wissens

Die Normung, Standardisierung und Zertifizierung im Bereich Wasserstofftransport und -speicherung lag zu Beginn der Projektarbeiten noch in einem frühen, aber dynamisch wachsenden Stadium. Die bestehenden technischen Regelwerke konzentrierten sich vor allem auf konventionelle Anwendungen von Wasserstoff, etwa in industriellen Prozessen oder als Beimischung ins Erdgasnetz. Für neue Transport- und Speicherformen – etwa in kryogener Form, umgewandelt als Ammoniak oder eingelagert in LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carrier) – waren viele technische und regulatorische Fragen noch offen.

Neben nationalen hatten auch internationale und europäische Normungsorganisationen wie ISO und IEC sowie CEN und CENELEC bereits erste Standards zu Wasserstoffsystemen veröffentlicht, etwa zur Sicherheit von Druckbehältern oder zur Reinheit von Wasserstoff für Brennstoffzellen. Jedoch fehlten vielfach spezifische Standards für innovative Speicherformen und Transporttechnologien. Insbesondere die Betrachtung von Derivaten und Wasserstoffträgern ist bis dahin nicht bzw. nur geringfügig erfolgt, was sich auch in der Existenz von technischen Regelwerken widerspiegelt hat. Bei etablierteren Technologien wie Leitungen und Gashochdruckbehältern konnte auf die langjährige Erfahrung im Erdgasbereich zurückgegriffen werden. Die diesbezüglich zahlreich existierenden technischen Regelwerke zu Erdgas waren auf ihre Übertragbarkeit und Anwendbarkeit hinsichtlich Wasserstoff zu überprüfen.

III. Ausführliche Darstellung der durchgeführten Arbeiten

Zur Erfassung relevanter technischer Regelwerke wurde zunächst eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. Ziel war es, einen Überblick über bestehende technische Vorschriften und Zertifizierungsprogramme im Bereich Wasserstoff zu gewinnen. Der DVGW e. V. fokussierte sich hierbei auf den leitungsgebundenen Wasserstofftransport in gasförmiger Form. Im weiteren Projektverlauf ist inhaltlich noch das der Transportvektor LOHC in das Aufgabenfeld des DVGW gerückt.

Für die Recherche wurden die zum Bearbeitungszeitpunkt gültigen Dokumente maßgeblicher Regelsetzer und Normungsorganisationen, wie das DVGW-Regelwerk oder DIN- (EN-, ISO-) Normen, systematisch ausgewertet. In einem ersten Schritt erfolgte eine Vorauswahl anhand von Titel und Kurzfassung der Dokumente. Anschließend wurden, sofern verfügbar, die Volltexte hinsichtlich relevanter Schlagwörter analysiert. Die gewonnenen Informationen wurden in einer Datenbank dokumentiert und nach folgenden Kriterien kategorisiert: Dokumentennummer, -typ, Gültigkeitsbereich, Titel, Gewerk, Fokus der Norm, Anwendungsbereich, zuständiges Gremium, Veröffentlichungsdatum, Überarbeitungsstatus sowie Zugänglichkeit. Auf diese Weise konnte ein strukturierter Überblick über den aktuellen Stand der Regelwerke geschaffen werden.

Um nicht nur bestehende Regelwerke zu erfassen, sondern auch zukünftige Anforderungen und Lücken in der Standardisierung zu erkennen, wurde eine Bedarfsanalyse durchgeführt. Diese setzte sich aus einer internen Erhebung durch Interviews mit den TransHyDE Umsetzungsprojekten GET H2 und Helgoland sowie einer externen Analyse in Form eines Stakeholder-Workshops zusammen. Die Ergebnisse aus beiden Erhebungen wurden systematisch ausgewertet und dienten als Grundlage zur Ableitung von Handlungsempfehlungen für künftige Regelsetzungsprozesse. Im Hinblick auf den Transportvektor Ammoniak wurde zudem im Verbund Norm überprüft, welche rechtlichen Anpassungen erforderlich sind, um neue technische Regelwerke wirksam einzubinden.

Für die interne Bedarfsanalyse wurde ein allgemeiner Interviewleitfaden in der Projektgruppe entwickelt, der an die Forschungs- und Umsetzungsverbünde von TransHyDE adressiert war. Ziel war es, Anforderungen für die Erstellung, Überarbeitung und Erweiterung technischer Regelwerke sowie Zertifizierungsmethoden zu erheben. Die Interviews, die schwerpunktmäßig im vierten Quartal 2022 stattfanden, wurden in drei thematische Blöcke gegliedert:

1. Erhebung bereits verwendeter technischer Regelwerke,
2. Identifizierung fehlender oder künftig notwendiger Regelwerke,
3. Erfassung weiterführender Aspekte, wie z. B. relevante Stakeholder.

Besonders die Hinweise auf zentrale Akteure und Interessensgruppen wurden später in die Planung des externen Stakeholder-Workshops integriert.

Ergänzend zur internen Bedarfsanalyse wurde im April 2023 ein Stakeholder-Workshop in Berlin durchgeführt. Ziel war es, externe Perspektiven in die Analyse einzubeziehen und einen breiten Austausch über bestehende Lücken in Regelwerken sowie laufende Standardisierungsprozesse zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden Vertreterinnen und Vertreter aus Forschung, Industrie, Gewerbe sowie Behörden eingeladen, die zuvor durch das Projektkonsortium gezielt ausgewählt worden waren, um eine große Bandbreite an Expertisen (u. a. F&E, Industrie, KMU) abzudecken.

Die Diskussionen erfolgten in Kleingruppen, wobei die Aussagen der Stakeholder in folgende Kategorien einsortiert wurden:

- Anforderungen an den Energieträger,
- Werkstoffe und Materialien,
- Funktion und technische Sicherheit,
- Qualifikation, Betriebssicherheit und organisatorische Voraussetzungen.

Die Ergebnisse wurden auf einem Zeitstrahl eingeordnet, der die Kategorien „läuft bereits“ (aktuelle Regelsetzungsprozesse), „kurzfristig“ (bis 2025), „mittelfristig“ (bis 2030) und „langfristig“ (bis 2045) umfasste.



Abbildung 1 Auswertung der internen (IB) und externen Stakeholder-Bedarfsanalyse (EB)

Bei der Auswertung der internen und externen Bedarfsanalyse wurde ausdrücklich berücksichtigt, dass die Ergebnisse auf den Aussagen der Interviewten und Workshopteilnehmenden beruhen und somit kein vollständiges Bild aller nationalen Interessenvertreter darstellen. Zudem reflektiert der Abgleich mit bestehenden Regelwerken stets nur eine Momentaufnahme. Da die technische Regelung auf etablierten Prozessen sowie dem Austausch zwischen verschiedenen Stakeholdern basiert, wurde herausgearbeitet, dass zur Schließung identifizierter Lücken häufig weiterer Forschungsbedarf besteht. Teilweise sind die angesprochenen Lücken den Regelsetzungsorganisationen bereits bekannt, jedoch bislang nicht in bestehende Regelwerke überführt.

IV. Wesentliche Ergebnisse

Für eine detaillierte Darstellung der durchgeführten Arbeiten und Erkenntnisse wird auf die „Roadmap Norm“ verwiesen, die der Öffentlichkeit als Whitepaper auf der Wasserstoff Leitprojektseite des BMBFTR zugänglich gemacht wird [1]. In dieser Roadmap sind die Ergebnisse des Projekts ausführlich dargestellt. Dies umfasst die aus den Meilensteinen abgeleitete Bestands- und Bedarfsanalyse sowie die darauf basierenden Handlungsempfehlungen. Die Ergebnisse sind separiert für die einzelnen betrachteten Transportvektoren „leitungsgebundener gasförmiger Wasserstoff“, „gasförmiger Wasserstoff in Gashochdruckbehältern“, „flüssigen Wasserstoff“, „LOHC“ und „Ammoniak“ aufgeführt. Für den Transportvektor Ammoniak wird zusätzlich auch der rechtliche Rahmen betrachtet.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** ist eine Excel-Datenbank in Zusammenarbeit mit allen Partnern aus dem Verbund Norm erstellt worden. Die Datenbank stellt eine Sammlung zum existierenden technischen und teilweise gesetzlichen Ordnungsrahmen dar. Die [Datenbank](#) ist für die Öffentlichkeit online auf der Internetseite der Wasserstoff-Leitprojekte zugänglich [2].

Insgesamt wurden bei der **Bedarfsanalyse** 32 Bedarfe im Bereich leitungsgebundener Wasserstofftransport identifiziert, die sich zu etwa einem Drittel auf allgemeine Themen und weniger auf konkrete technische Regelwerke oder Normen beziehen. Zentrale Schwerpunkte liegen auf der Anpassung der bestehenden DVGW G 260 zur Gasbeschaffenheit sowie auf Ergänzungen von Normen zu Dichtstoffen, Kupfer- wie auch Stahlwerkstoffen. Insbesondere zu Stahlwerkstoffen sind allerdings bereits umfangreiche Forschungsprojekte in den letzten Jahren gelaufen und die Erkenntnisse in technische Regelwerke wie den DVGW-Merkblättern G 409 und G 464 eingeflossen. Darüber hinaus ist die Funktion von Flachdichtungswerkstoffen als Bedarf formuliert worden, wozu aktuell das DVGW Forschungsprojekt G 202208 „HydEKuS“ Untersuchungen vorantreibt. Auch die Ergänzung des DVGW-Merkblatts G 501 zu luftgestützten Gasferndetektionsverfahren und die Anpassung der technischen Regelwerke, auf die sich die G 501 bezieht, wurden im Zuge der Bedarfsanalyse als Bedarfe identifiziert.

Für den Transportvektor LOHC sind 13 Bedarfe formuliert worden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die LOHC-Technik noch keine Marktetablierung aufweist und somit noch keine ausgereiften technischen Regelwerke für Prozesse, Qualitätssicherung, Sicherheit und vieles mehr existieren. Daher sind die Bedarfe überwiegend unspezifischer und allgemeiner Form. Daneben ist vor allem die Anpassung der DIN SPEC 91437 als konkrete Forderung zu nennen. Des Weiteren können verschiedene Thermalölarten für LOHC Anwendungen in Frage kommen. Dies erschwert eine globale Vereinheitlichung. Zum Ende der Projektlaufzeit wurde LOHC in der ISO 19870 Teil 4 integriert. Die Normenreihe beschäftigt sich mit einer umfassenden THG-Bilanzierungsmethodologie für Wasserstofflieferketten. Darüber hinaus existiert seit Juni 2025 mit der SN EN ISO 24078 „Wasserstoff in Energiesystemen - Vokabular“ ein Werk mit technischen Definitionen zu LOHC. Neben den bereits erfolgten Anpassungen und Neuentwicklungen ist im Bereich LOHC vor allem weitere Erfahrung und Betriebsexpertise notwendig, um diese fortlaufend in technische Regelwerke zu überführen.

Über alle Transportvektoren hinweg wurde die Notwendigkeit gesehen, dass Werkstoffe in Langzeitversuchen und während des Betriebs geprüft werden. Die Harmonisierung und Angleichung von Normen auf europäischer und internationaler Ebene wurde ebenfalls betont. Innovative Materialien und Fertigungsverfahren sollen stärker berücksichtigt und Regelwerke flexibel aktualisiert werden.

V. Verwendung der Zuwendung

V.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die Höhe der Zuwendung für den DVGW setzt sich aus Personalkosten (Position 0812), Sachkosten (0843) sowie Inlandsdienstreisen (Position 0846) zusammen. Eine Belegliste mit ausführlicher Darstellung welche Zahlungen wofür verwendet wurden, liegt dem Fördermittelgeber vor.

V.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten

Die geleisteten Arbeiten sind in der Teilvorhabenbeschreibung definiert und zuvor mit den anderen Verbundpartnern abgestimmt worden, damit keine Doppelarbeiten während der Projektdurchführung entstehen konnten. Die erforderlichen Dienstreisen wurden auf ein Minimum reduziert und die geforderten Arbeiten fristgerecht fertiggestellt, wodurch eine kostengerechte Beendigung des Projekts einhergeht. Die beantragte Zuwendung wurde nicht überzogen, was auf ein effektives und effizientes Projektmanagement zurückzuführen ist. Der Projektantrag wurde im Rahmen des damaligen BMBF-Förderaufrufs „Ideenwettbewerb Wasserstoffrepublik Deutschland“ gestellt. Das beantragende Konsortium deckt alle Aspekte mit Partnern aus Deutschland ab. Da es sich um ein nationales Konsortium handelt, scheidet eine Förderung durch die EU-Kommission aus. Der DVGW ist ein gemeinnütziger technisch-wissenschaftlicher Verein, der nicht als Produzent oder wirtschaftlicher Endnutzer der Ergebnisse auftritt. Der DVGW verfolgt in dieser Hinsicht keine kommerziellen Interessen, sondern stellt die Ergebnisse im Rahmen des wissenschaftlichen Dialogs der Allgemeinheit in Form einer Verschriftlichung der Ergebnisse als Datensammlung sowie in der Roadmap-Norm zur Verfügung.

Innerhalb des TP 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ wird kein Produkt, System oder Konzept entwickelt, sodass ein direkter wirtschaftlicher Nutzen für die beteiligten Partner nicht zu erwarten ist. Mit der Herausgabe der Roadmap-Norm ergibt sich ein informativer Vorteil für alle im Prozess involvierten Stakeholder.

Die Vernetzung wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Einrichtungen bei Forschungsprojekten ist ein managementintensiver Prozess, für den entsprechende personelle Ressourcen bereitgestellt werden müssen. Eine zentrale Herausforderung derartiger Forschungsvorhaben besteht für die Partner darin, dass positive externe Effekte generiert werden. Dritte Parteien, die selbst keinen Input in die Forschung geleistet haben, können dementsprechend nicht von der Nutzung der Forschungsergebnisse ausgeschlossen werden. Dieser aus makroökonomischer Perspektive begrüßenswerte Effekt stellt aus betriebswirtschaftlicher Sicht jedoch einen Nachteil für die an der Forschung beteiligten Partner dar, da Ressourcen eingesetzt werden, die nicht unmittelbar zu den kurzfristigen wirtschaftlichen Zielen beitragen.

Als gemeinnütziger Verein besitzt der DVGW nicht die erforderlichen finanziellen Ressourcen, um die genannten Umsetzungsrisiken tragen zu können, die mit den Arbeiten im Teilvorhaben „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ verbunden sind. Folglich war der DVGW auf die Zuwendung für die Projektdurchführung angewiesen.

VI. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse im Sinne des Verwertungsplans

Im Rahmen des Teilprojekts (TP) 5 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ erfolgte keine Entwicklung konkreter Produkte, Systeme oder Konzepte. Ein unmittelbarer ökonomischer Nutzen ist daher für die beteiligten Partner nicht zu erwarten. Ein wesentlicher Mehrwert der Projektarbeiten liegt in der Veröffentlichung der Roadmap-Norm. Diese bietet einen großen Informationsgewinn, da sie Regelungslücken für die vom DVGW e. V. betrachteten Transportvektoren benennt und klare Handlungsempfehlungen gibt. Die Roadmap basiert u.a. auf der im Zuge der Projektarbeiten erstellten Datenbank [2].

Mit den Erkenntnissen wird eine zentrale Voraussetzung geschaffen, um die in den Umsetzungsprojekten entwickelten neuen Technologien und Produkte im Hochlauf zu unterstützen. Auf diese Weise wird sowohl Rechts- und Investitionssicherheit für Infrastrukturbetreiber bei Planung, Bau und Betrieb von Netzen und Anlagen vereinfacht. Die Ergebnisse des TP 5 können über die Erarbeitung der Roadmap (Arbeitspaket 5) in nationale, europäische und internationale Prozesse zur Festlegung von Normen und Standards einfließen. Die Roadmap ist hierbei als qualifizierter und priorisierter Handlungsleitfaden für die zuständigen Fachgremien zu verstehen. Die eigentliche Regelsetzung erfolgt nicht im Rahmen des TP 5 selbst, sondern in den entsprechenden Regelsetzungsgremien.

Darüber hinaus werden die gewonnenen Erkenntnisse über etablierte Weiterbildungsprogramme sowie über die Fachgremien der beteiligten Partner einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht, indem die Roadmap bei der TIB und als Whitepaper auf der TransHyDE Website veröffentlicht wird [1]. Somit kann die Roadmap-Norm als Grundlage für die Priorisierung der Arbeitsprogramme bestehender Normungs- und Regelsetzungskomitees dienen. Darüber hinaus dient die erstellte Datenbank als freizugängliches Arbeitsmittel für alle, die eine Übersicht zur existierenden Regelsetzung der in TransHyDE betrachteten Transportvektoren benötigen [2].

Zusammenfassend führten die Erkenntnisse und Arbeiten des TP 5 zur Schaffung von Know-how, indem Regelungslücken identifiziert und Handlungsempfehlungen formuliert wurden. Daneben wurden Anwendungspotenziale, wie bspw. zur Nutzung der Datenbank und des weiteren Vorgehens bei der Anpassung oder Neuentwicklung von notwendigen technischen Regelwerken, erschlossen. Durch die Zusammentragung der Ergebnisse in der Roadmap-Norm sowie der Regelsetzungsübersicht in der Datenbank ist ein freizugänglicher und vereinfachter Zugang zu Informationen geschaffen worden. Des Weiteren können die Arbeitsergebnisse als Grundlage für weitere Projekte im Bereich der Normung, Standardisierung und Zertifizierung von Wasserstofftransportoptionen verwendet werden, da sie grundlegende wissenschaftliche und technische Ausführungen in diesem Bereich enthalten.

Gefördert durch:



VII. Fortschritt des Projektumfelds während der Laufzeit

Parallel zur Projektlaufzeit wurde die Normungsroadmap Wasserstofftechnologien (NRM H2) entwickelt [3]. Dieses vom BMWF geförderte Projekt unter Beteiligung von DIN, DVGW, DKE, NWB, VDA, VDI und VDMA erarbeitet einen strategischen Fahrplan zur Erweiterung und Anpassung technischer Regelwerke für Wasserstofftechnologien. Die Roadmap definiert Anforderungen an Terminologie, Schnittstellen, Sicherheits- und Qualitätsstandards sowie Prüf- und Zertifizierungsgrundlagen. Im Gegensatz zum TransHyDE Verbund Norm betrachtet die NRM H2 die gesamte Wertschöpfungskette. Der Verbund Norm fungierte hier als ein wichtiger Informationsgeber und Stakeholder und tauschte sich regelmäßig mit dem Projekt NRM H2 aus, um Synergien zu nutzen und Ergebnisse abzugleichen.

Auch technologische und marktwirtschaftliche Entwicklungen beeinflussen die weitere Anwendbarkeit der erzielten Ergebnisse aus dem TransHyDE-Projekt Normung, Standardisierung und Zertifizierung. Das Wasserstoff-Kernnetz wurde in Deutschland geplant und wird aktuell umgesetzt. Auch Power-to-X-Technologien zur Umwandlung überschüssiger Energie in Wasserstoff und Derivate wie Ammoniak haben sich im Diskurs zur nationalen und europaweiten Energieversorgung etabliert. Das Projekt H2Global hat durch großvolumige Abnahmeverträge die Marktstabilität für grünen Wasserstoff gefördert und damit Investitionssicherheit geschaffen [4]. Diese wirtschaftlichen Rahmenbedingungen haben die technologische Entwicklung zusätzlich beschleunigt. Durch diese Entwicklungen zeigt sich das Potenzial von Wasserstofftechnologien und die damit einhergehende Notwendigkeit von zeitnahen Schließungen der im Projekt identifizierten Regelsetzungslücken.

VIII. Erfolgte Veröffentlichungen

Tabelle 1: Erfolgte Veröffentlichungen

Datum	Art der Veröffentlichung	Titel	Autoren
17.11.2023	White Paper	Normen und Regeln für die in TransHyDE betrachteten Transport- und Speicheroptionen für Wasserstoff	Thomas Systemans, Werner Kinnen, Miriam Bäuerle, Thomas Jordan, Thomas Paintner, Dominic Schmolke
07.12.2023	Review Article (Chemie Ingenieur Technik, Wiley, (2024, 96, No. 1–2, 211–219) DOI 10.1002/cite.202300145	H ₂ -Transport- und Speicheroptionen: Normen und technische Regeln. Das Projekt TransHyDE-Norm – Normen für den Transport von Wasserstoff nach und in Deutschland	Miriam Bäuerle, Thomas Paintner, Dominic Schmolke, Thomas Systemans, Werner Kinnen und Thomas Jordan
14.10.2024	Online (https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/aktuelles/news/transhyde/uebersicht)	TransHyDE-Norm Datenbank	Alle Partner des TransHyDE Verbund Norm
30.09.2025	Projektbericht	Roadmap Norm	Miriam Bäuerle, Leandra Schulz, Fabian Lindner, Thomas Jordan, Dominic Schmolke, Maximilian Stoermer, Thomas Systemans

Gefördert durch:



Literaturverzeichnis

- [1] M. Bäuerle, L. Schulz, F. Lindner, D. Schmolke, M. Stoermer und T. Systemans, „Wie TransHyDE eine Wasserstoff-Infrastruktur entwickeln will,“ Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, 10 2025. [Online]. Available: <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/transhyde>.
- [2] TransHyDE TP5 Normung, Standardisierung und Zertifizierung, „Übersicht der Wasserstoff-Regelungen verfügbar,“ 12 2024. [Online]. Available: <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/aktuelles/news/transhyde/uebersicht#:~:text=Mit%20der%20TransHyDE-%E2%80%8BNorm%20Da%C2%ADten%C2%ADbank%20er%C2%ADhal%C2%ADten%20Wassers toff-%E2%80%8BAnwender%20einen%20%C3%9Cber%C2%ADblick,sol%C2%ADlen%20au%C2%AD%C>.
- [3] DIN e.V., „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien,“ [Online]. Available: <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/wasserstoff/normungsroadmap-wasserstoff>.
- [4] H2Global Stiftung, „Shaping the global energy transition,“ [Online]. Available: <https://h2-global.org/>.