



TransHyDE-Projekt GETH2 TransHyDE

Infrastrukturelle - und betriebstechnische Aspekte bei der Umstellung von Erdgastransportleitungen auf Wasserstoffbetrieb und beim Neubau von Wasserstoffnetzen

Sachbericht zum Verwendungsnachweis Teil I: Kurzbericht

Stand:	31.03.2026
Einreichungsdatum (TIB):	31.03.2026
Partnerin/Partner:	Adlares GmbH, DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT, Evonik Industries AG; Meter-Q Solutions GmbH, Nowega GmbH, Open Grid Europe GmbH, ROSEN Technology and Research Center GmbH (RTRC GmbH); RWE Generation SE, RWE Power AG, Universität Potsdam
Autorin/Autor:	Sonja Rothenbacher, Frank Graf, Till Quadflieg, Ann-Christin-Fleer, Jan Suhr, Jochen Schütz, Peter Kussin, Christof Weis, Tobias van Almsick, Fabian Unterumsberger, Sebastian Friede, Ingo Gersonde, Fabian Howe, Michael Tewes, Eva-Maria Spreckelsen, Rabea Buß
Fördertitel:	Verbundvorhaben TransHyDE_UP2: GET H2
Förderkennzeichen:	03HY207A bis J
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

Untertitel

Aufgrund der engen Vernetzung der Arbeiten wurde in Abstimmung mit dem Projektträger Jülich ein gemeinsamer Bericht angefertigt und abgegeben. Im Folgenden finden Sie die Förderkennzeichen, Zuwendungsempfänger und partnerspezifische Themen:

Förderkennzeichen	Zuwendungsempfänger	Teilvorhabenbezeichnung im Verbundvorhaben TransHyDE_UP2: GETH2: Infrastrukturelle- und betriebstechnische Aspekte bei der Umstellung von Erdgastransportleitungen auf Wasserstoffbetrieb und beim Neubau von Wasserstoffnetzen
03HY207A	RWE Generation SE	Aufbau, Betrieb und Unterstützung einer Testumgebung
03HY207B	ADLARES GmbH	Entwicklung eines luftgestützten Wasserstoff-Ferndetektionssystems
03HY207C	DVGW-Forschungsstelle am EBI des KIT	Wissenschaftliche Untersuchungen zu Aspekten der Gasbeschaffenheit und der Volumenstrommessung
03HY207D	Universität Potsdam	Luftgestützte Wasserstoffferndetektion
03HY207E	Evonik Operations GmbH	Unterstützungsleistungen Intelligente Molchung
03HY207F	MeterQ Solutions GmbH	Gasbeschaffenheitsanalysen
03HY207G	Nowega GmbH	Intelligente Molchung
03HY207H	Open Grid Europe GmbH	Gasqualität und Transportsystem
03HY207I	Rosen Technology and Research Center GmbH	Intelligente Molchung
03HY207J	RWE Power AG	Materialverträglichkeit

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
I. Ursprüngliche Aufgabenstellung	5
II. Vormaliger Stand des Wissens	5
III. Ablauf des Vorhabens	5
IV. Wesentliche Ergebnisse	6
Literaturverzeichnis	7

Gefördert durch:



Abkürzungsverzeichnis

EMAT	EMAT-C-Molch: Inspektionsgerät für Pipelines, das elektromagnetisch-akustische Wellen verwendet, um Korrosion und insbesondere Risstiefen in prozentualem Verhältnis zur Rohrwanddicke zu detektieren
H ₂	Wasserstoff
ILI	Inlineinspektion in Pipelines
LIDAR	Light Detection and Ranging: Fernerkundungstechnologie, die Laserstrahlen nutzt
MW	Megawatt
N ₂	Stickstoff

I. Ursprüngliche Aufgabenstellung

Das Projekt GETH2 TransHyDE adressierte grundlegende sicherheits- und betriebstechnische Anforderungen für den Aufbau einer H₂-Transportinfrastruktur. Dafür wurden eine H₂-Versorgung und ein Testpipelinesystem errichtet, neue Verfahren zur Gasanalytik, Probenahme und Gasaufbereitung entwickelt sowie Werkstoffe gealterter Erdgasleitungen auf ihre H₂-Tauglichkeit untersucht. Außerdem entstanden ein laserbasiertes Verfahren zur zukünftigen luftgestützten Leckageortung, ein neues Molchkonzept für H₂-führende Leitungen sowie Auslegungsmodelle für Verdichter und Einspeisesysteme. Die Arbeiten erfolgten in sieben Arbeitspaketen, die die Koordination, Testumgebung, Gasanalytik, Materialverträglichkeit, Leckagedetektion, Molchverfahren und Verdichterkonzepte umfassten.

II. Vormaliger Stand des Wissens

Bereits vor Antragstellung wurde die Nutzung bestehender Erdgasleitungen für den H₂-Transport intensiv diskutiert und in ersten nationalen und europäischen Konzeptstudien (u. a. FNB, Gas for Climate) skizziert. Die deutschen Fernleitungsnetzbetreiber entwickelten hierzu ein H₂-Netz, das zunächst rund 5.900 km und überwiegend umgestellte Erdgasleitungen umfasste (inzwischen sind rund 9.040 km genehmigt). Parallel wurden im DVGW-Forschungsumfeld netz- und sicherheits-technische Fragestellungen zur H₂-Tauglichkeit von Bestandsnetzen untersucht, gestützt durch Industrieerfahrungen aus lokalen H₂-Versorgungen. Während für H₂-Beimischungen bereits Praxisbeispiele existierten (z. B. Falkenhagen), lagen vor Projektbeginn keine Pilotprojekte zur vollständigen Umstellung von Erdgasleitungen auf reinen H₂-Betrieb vor.

III. Ablauf des Vorhabens

Die H₂-Testinfrastruktur am Standort Lingen wurde vollständig aufgebaut – inklusive Elektrolyseur und Verdichter – und als Test-Loop erfolgreich in die bestehende Kraftwerksanlage der RWE Generation integriert (AP 2). In AP 3 entwickelten OGE, DVGW-EBI und MeterQ Probenahme- und Messverfahren zur Analyse der H₂-Beschaffenheit. Anschließend wurden der Einsatz im Pipelineloop in Lingen geprüft sowie marktgängige Geräte anderer Hersteller in einem Ringversuch getestet. Neben der H₂-Beschaffenheitsmessung waren auch Mengenmessung und Nachreinigung für sensible Anwendungen Gegenstand der Untersuchungen. In AP 4 (RWE Power) erfolgten Materialtests zur H₂-Verträglichkeit verschiedener Bestandskomponenten der Erdgasinfrastruktur sowie In-situ-Messungen des diffusibel im Stahl gelösten H₂. Die Entwicklung des H₂-sensitiven Ferndetektionssystems in AP 5 umfasste Auswahl des Detektionsprinzips, Auslegung, Aufbau und Tests von Labor- und Feldmustern sowie anschließende Feldtests durch die Uni Potsdam und Adlares. Zudem wurde ein Konzeptframework für ein luftgestütztes System erstellt. In AP 6 entwickelte und konstruierte Rosen einen H₂-tauglichen E-MAT-Molch mittels Simulationen sowie Material- und Elektroniktests und Nowega bereitete eine bestehende Erdgastransportleitung für den späteren H₂-Einsatz vor. In AP 7 untersuchte OGE Verdichtungskonzepte für Einspeisung und Transport, entwickelte ein modulares Einspeiseanlagenkonzept, bewertete verschiedene Verdichter- und Antriebstechnologien und führte strömungsmechanische Netzberechnungen zu Bedarfen und Ausbauszenarien durch. Die Projektkoordination (AP 1) übernahm Vertrags- und Terminmanagement, Verbund- und Öffentlichkeitsarbeit, fachliche Kommunikation sowie die Aufbereitung der Ergebnisse. Alle Arbeiten verliefen weitgehend planmäßig, jedoch machten Lieferengpässe und die Corona-Pandemie eine sechsmonatige Verlängerung erforderlich.

IV. Wesentliche Ergebnisse

Im Projekt wurde ein geschlossenes Rohrleitungssystem (Closed Loop, Nennweite DN100) aufgebaut, qualifiziert und sicher in den Regelbetrieb überführt (AP 2). Diese Anlage dient als flexible, einstellbare Testumgebung, in der Partner unter realitätsnahen Bedingungen unterschiedlichste Untersuchungen durchführen können – von Strömungsversuchen bis zu Mess- und Materialtests. Als eine Kernfrage wurde geprüft, ob Teile der heutigen Erdgasinfrastruktur für Wasserstoff weitergenutzt werden können (AP 4). Dazu wurden Bestands-Rohrleitungen und Werkstoffe umfassend untersucht und in eigens gefertigten Teststrecken im Closed Loop mit Wasserstoff beaufschlagt. Dabei zeigte sich, dass die Wasserstoffaufnahme gering war, die Werkstoffeigenschaften erhalten blieben und durchgehend ein duktiles (also „zähes“) Bruchverhalten zeigten. Damit ist die sichere Umstellung nach entsprechender Qualifizierung grundsätzlich möglich. In neu aufgebauten Wasserstoff-Laboren an den Standorten Essen und Karlsruhe wurde gezeigt, dass etablierte Erdgas-Analysetechnik grundsätzlich auch für H₂ eingesetzt werden kann (AP 3). Für die Überwachung von Spurenstoffen erwies sich u.a. die Massenspektrometrie als besonders geeignet. In einer Labor- und einer Technikumsanlage wurden zudem kommerzielle Adsorbentien zur Gasreinigung getestet. Die Versuche zeigten, dass NH₃, CO₂ und O₂ auf das Reinheitsniveau der Gruppe D entfernt werden können, während CO adsorptiv nicht abtrennbar ist. Der neu entwickelte micro-Prozessgaschromatograph erfüllte sämtliche metrologischen Anforderungen in Labor-, Prüf- und Feldtests und arbeitete auch im Realbetrieb zuverlässig. Eine abschließende Richtigkeitsprüfung durch die PTB läuft aktuell. Im Projekt wurden wichtige Grundlagen gelegt, die H₂-Beschaffenheit und Mengen zuverlässig zu erfassen und kundenspezifische Anforderungen sicher einzuhalten. Um Leitungen zukünftig mit Ferndetektionsverfahren überwachen zu können, wurde in AP5 ein bodengestütztes LIDAR-System entwickelt, das Wasserstoff per Raman-Streuung im UV-Bereich erkennt. Da ein solches System strenge Anforderungen erfüllen muss, wurde sämtliche Störfaktoren wie Wasserdampf und Fluoreszenz von Bodenmaterialien bei der Auslegung berücksichtigt. Diese Effekte werden im System gezielt mitgemessen (Raman-Signale von N₂, H₂O und H₂, Fluoreszenz sowie elastisch gestreutes Licht), um Störungen verlässlich herauszufiltern. Im Labor konnte H₂ in Luftgemischen ab einem Anteil von 0,25 Vol-% nachgewiesen werden; im Feld gelang der qualitative Nachweis von gasförmigem Wasserstoff aus 30 m Entfernung mit einem mobilen, bodengestützten Aufbau. Konzeptarbeiten für ein zukünftiges luftgestütztes System wurden durchgeführt und ein Patent angemeldet. Für den sicheren Betrieb werden Gastransportleitungen regelmäßig von innen inspiziert (ILI). Im Projekt wurde ein EMAT-Molch für den Betrieb in H₂-Transportleitungen entwickelt. Hierzu waren im Vergleich zu Molchen für Erdgastransportleitungen Anpassungen bzgl. des Laufverhaltens, der Materialverträglichkeit von Magneten sowie hinsichtlich der Detektionsgenauigkeit notwendig. Für die Einspeisung von Wasserstoff in Transportleitungen wurde ein containerbasiertes Konzept für Einspeisleistungen bis 30 MW entwickelt. Hierbei erwiesen sich Kolbenverdichter als derzeit wirtschaftlichste Option. Für den Pipelinetransport eignen sich insbesondere dynamische Verdichter. Die durchgeführten hydraulischen Netzberechnungen belegen, dass große Leitungsdurchmesser besonders effizient sind. Ob für steigenden Transportbedarf eine zusätzliche „Loopeitung“ oder ein Verdichter günstiger ist, hängt vom erwarteten Zuwachs ab – beides wurde gegenübergestellt. Die Erkenntnisse wurden jeweils in einem [Whitepaper veröffentlicht](#). (AP 3, AP 7: [1], [2]), auf Fachtagungen vorgetragen, die z.T auch auf Youtube zu finden sind.

Gefördert durch:



Literaturverzeichnis

- [1] J. Schütz; A. Zajc; T. v. Almsick; U. Hofer; K. Schick: Aspekte der Gasanalytik im Wasserstoff-Leitprojekt TransHyDE; verfügbar unter <https://www.dvgw-ebi.de/themen/forschungsprojekte/get-h2-transhyde#c8058>

- [2] A. Fler; M. Sciancalepore; E.-M. Spreckelsen; R. W. Verbücheln: Verdichtung und Wasserstofftransport: Eine technische und wirtschaftliche Analyse; verfügbar unter <https://www.dvgw-ebi.de/themen/forschungsprojekte/get-h2-transhyde#c8058>