

---

Dienstleistungen entlang der Wasserstoff-Wertschöpfungskette

Verteilung/Transport:

# Rohrleitungen



TÜV®



TÜV NORD GROUP

# H<sub>2</sub>-Kompetenz @ TÜV NORD

## 1. Energieerzeugung

Windenergie ■■■

## 2. H<sub>2</sub>-Erzeugung

Elektrolyse ■■■

Meerwasserentsalzungsanlage ■■■

## 3. Verteilung/Transport

Stromnetz ■■■

Pipelines ■■■

Wärmenetz ■■■

Intelligente Netze ■■■

Rohrleitungen ■■

Füllstationen/Tanksysteme ■

Tankfahrzeuge (Lkw, Zug, Schiff) ■

## 4. Speicherung

Batteriespeicher ■■■

Gasspeicher ■■■

Kavernenspeicher (H<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>) ■■■

Druckbehälter ■■■

H<sub>2</sub>-Hydridspeicher ■

## 5. Verbrauch/Anwendung

Brennstoffzellensystem ■■■

Methanol-Synthese-Einheit ■■■

Raffinerie ■■■

Mobilität ■■

In jedem Dienstleistungsbereich unterstützen wir Sie in folgenden Phasen:

■ Konzept/Planung ■ Herstellung ■ Betrieb



## Konzept/Planung

Wir unterstützen Sie in der Konzeptphase mit umfassenden Dienstleistungen, die Ihrem Projekt in technisch und rechtlich relevanten Aspekten von Anfang an die nötige Sicherheit geben. Vom Produktentwurf über die Prüfung von Lasten- und Pflichtenheften bis hin zur Anlagenentwicklung und Prozessoptimierung haben unsere Spezialisten die Details und das angestrebte Ziel im Blick und sind mit modernsten IT- und KI-Instrumenten sowie einer großen Bandbreite von Risikoanalyse-, Zertifizierungs-, Prüf- und Bewertungsdienstleistungen auf Ihre Aufgabenstellung vorbereitet.



## Herstellung

Mit spezifischen Prüfungs-, Auditierungs- und Abnahmedienstleistungen stehen wir Herstellern neutral und fachlich kompetent als notifizierte und akkreditierte Stelle zur Seite. Hierzu gehört auch die Überprüfung und Zertifizierung als Werkstoffhersteller, was für die Herstellung bestimmter Produkte unerlässlich ist. Zu unserem Leistungsportfolio gehören darüber hinaus die Prüfung von Herstellungsverfahren, Werkstoffbewertungen, Belastungstests, Schadensgutachten und Produktzertifizierungen. Zudem bieten wir neben der Überwachung der Fertigung auch die Begleitung von Inbetriebnahmen, Montagearbeiten und die Einweisung des Personals in Herstellungsprozesse an.



## Betrieb

Nach Aufstellung und Inbetriebnahme helfen wir Ihnen im laufenden Betrieb Stillstandszeiten zu vermeiden, technische Gefahrenpotenziale sowie Schwachstellen zu beseitigen und unter Einsatz softwaregestützter Wartungssysteme Kosten zu senken. Wir übernehmen sämtliche wiederkehrenden Prüfungen sowie spezifische Prüfungen elektrischer und mechanischer Anlagen und Systeme. Zudem können wir risikobasierte Instandhaltungspläne erstellen und Ihnen maßgeschneiderte Strategien zur Reduzierung von Betriebsrisiken sowie zur nachhaltigen Erhöhung der Anlagensicherheit liefern.

# Wie H<sub>2</sub>-ready sind bestehende Rohrleitungsinfrastrukturen?

Europa verfügt in Teilen über eine etablierte Rohrleitungsinfrastruktur für den Transport von gasförmigem Wasserstoff. So bestehen etwa in der deutschen Rhein-Ruhr-Region und in Sachsen-Anhalt seit Jahrzehnten Wasserstoffrohrleitungen zur Versorgung der Chemie- und Petrochemieindustrie. Mit Blick auf den geplanten Umfang einer sektorgekoppelten Wasserstoffwirtschaft entsteht jedoch ein Bedarfsszenario in nationaler Größenordnung.

Um den Aufbau eines entsprechend großen Wasserstoffnetzes zu ermöglichen, soll neben der Errichtung zusätzlicher neuer dedizierter Wasserstoffrohrleitungen das bundesweite

Erdgasnetz genutzt werden. Prüfungen der Erdgasrohrleitungen und ihrer Anlagentechnik in Bezug auf die Festigkeit und Zähigkeit metallischer Mikrostrukturen müssen zeigen, ob sie dazu geeignet sind, Wasserstoff unter hohem Druck zu transportieren.

Wir sind Ihr Partner in der Untersuchung, Prüfung und Umwidmung bestehender Erdgasrohrleitungen sowie bei der Errichtung neuer dedizierter Wasserstoffrohrleitungen. Mit modernsten Analysemethoden und kompetenten Fachleuten stehen wir Ihnen zur Seite, um Projekte erfolgreich durchzuführen, Studien aufzusetzen und in den Genuss von öffentlichen Förderungen zu kommen. Sprechen Sie uns an.

# Anforderungen an Wasserstoffrohrleitungen

Wasserstoffrohrleitungen müssen außergewöhnlichen Druckniveaus standhalten. Die existierenden Leitungen in Deutschland bestehen aus Stahl mit niedriger Leitungsrohrqualität. Sie wurden für Drücke bis 210 bar konstruiert und werden bei 20 bis 25 bar betrieben. Damit unterliegen sie nur geringen Auslastungen in Bezug auf ihre Dehnrate. Zum Vergleich: In Frankreich und Benelux werden Wasserstoffrohrleitungen aus niedrigeren Werkstoffen bei Drücken von 65 bis 100 bar betrieben.

Aufgrund ihrer geringen Größe können Wasserstoffmoleküle in Werkstoffe eindringen und dadurch deren mechanische Stabilität beeinträchtigen – ein Vorgang, der als Wasserstoffversprödung bezeichnet wird. Um dem vorzubeugen, sollten für die Errichtung neuer Rohrleitungen hochreine Stähle und Legierungen mit homogenen, feinkörnigen Mikrostrukturen verwendet werden. Ebenso sollten die inneren Schweißnahtflächen glatt und fehlerlos gearbeitet sein. Außer Stahlrohren können auch Leitungen aus Kunststoffen eingesetzt werden, die jedoch meist nur Druckniveaus von bis zu 30 bar ermöglichen.



# Nutzung bestehender Erdgasrohrleitungen

In Relation zu den wenigen hundert Kilometern dedizierter Wasserstoffrohrleitungen in Deutschland nimmt sich das deutsche Erdgasleitungsnetz mit insgesamt rund 540.000 Kilometern Länge gigantisch aus. Unter einem Druck von bis zu 200 bar gelangt importiertes Erdgas durch große Fernleitungen aus Stahlrohren in sogenannte Regionalnetze. Druckregelanlagen reduzieren es hier auf Drücke zwischen 1 und 70 bar, um es zu industriellen Abnehmern zu befördern und in kommunale Verteilungsnetze zu geben. Dort strömt es in Kunststoffrohren und mit einem Druck von bis zu 30 Millibar z. B. zu den Hausanschlüssen von Privatverbrauchern.




Die geplante schrittweise Erhöhung des Wasserstoffanteils im deutschen Erdgasnetz erfordert eine Überprüfung der Erdgasrohrlei-

tungen und ihrer Regeleinrichtungen in Bezug auf die Eignung der verbauten Werkstoffe sowie auf kritische Schädigungen aus dem bisherigen Betrieb. Hintergrund ist die Fähigkeit von Wasserstoffmolekülen, sich in Werkstoffen einzulagern und bei hohen Konzentrationen die mechanische Festigkeit der Werkstoffe zu beeinträchtigen, was als wasserstoffunterstützte Rissbildung oder auch Wasserstoffversprödung bezeichnet wird.

Im Rahmen von Simulationsstudien und Projekten zur Materialuntersuchung wird aktuell nach Erkenntnissen gesucht, die etwas darüber aussagen, ob die Betriebssicherheit von Erdgasleitungen gewährleistet ist und eine schrittweise Erhöhung des Wasserstoffanteils im Erdgasnetz möglich ist.

# Unsere Dienstleistungen

Ob Errichtung von dedizierten Wasserstoffrohrleitungen oder Umwidmung von bestehenden Erdgasleitungen – mit umfassenden Dienstleistungen in den Bereichen Testing, Inspection und Certification unterstützen wir industrielle, akademische und institutionelle Akteure in folgenden Phasen des jeweiligen Projekts:

	Konzept/ Planung	Herstellung	Betrieb
			
Prüfung der Auslegung der Komponenten gegen die Belastungen aus Innendruck, Temperatur, lokalen Lasten und Belastungen aus Erschütterungen (z. B. Druckwellen)	■		
Prüfung besonderer Spannungsnachweise und Stabilitätsuntersuchungen auf der Basis von analytischen und numerischen Methoden (FEM) für mechanische und thermische Beanspruchungen	■		
Prüfung von Betriebsfestigkeitsnachweisen für zyklische Beanspruchungen durch Ermüdungsberechnungen	■		
Bauüberwachung im Rahmen der Fertigung/Reparatur von Komponenten zur Lagerung/Förderung von H <sub>2</sub>		■	

**TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG**

Große Bahnstraße 31, 22525 Hamburg

[wasserstoff@tuev-nord.de](mailto:wasserstoff@tuev-nord.de)

[www.tuev-nord.de/de/unternehmen/energie/wasserstoff](http://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/energie/wasserstoff)

