



Wasserstoff.  
**Zukunft mit  
Sicherheit.**

Wasserstoff ist unsere Realität.  
Unsere Kompetenz. Ihr Erfolg.



### Sichere Wasserstoffwirtschaft

- Einspeisesysteme
- H<sub>2</sub> im Verkehr
- Wasserstoffinduzierte Schädigungen
- Nachrüstung/Wiederverwendung Gasnetze und Pipelines
- Zertifizierung „Grüner Wasserstoff“

Mit der wachsenden Wasserstoffindustrie nehmen H<sub>2</sub>-Anwendungen rasch zu. Heute kommen viel mehr Werkstoffe mit Wasserstoff in Berührung.

### H<sub>2</sub> als Rohstoff oder (Neben-)Produkt

TÜV AUSTRIA verfügt über ein umfangreiches Netzwerk von Material-expert\*innen in seinen verschiedenen Prüf- und Inspektionsgesellschaften.





# Wasserstoff

## Einspeisesysteme

---

Immer noch wird der Großteil an Wasserstoff mit dem so genannten Dampferformierungsverfahren hergestellt, bei dem Methan ( $\text{CH}_4$ ) in Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) umgewandelt wird. Um klimaschädliche Treibhausgase zu reduzieren, wird heute zunehmend mit erneuerbaren Energien wie Wind-, Sonnen- oder Wasserkraft gearbeitet. Damit kann Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in seine Bestandteile Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) gespalten werden. Dieser Prozess wird Elektrolyse genannt. Auf diese Weise erzeugter Wasserstoff wird als „grüner Wasserstoff“ bezeichnet.

Elektrolyseanlagen werden derzeit mit unglaublicher Geschwindigkeit gebaut. Um die ehrgeizigen Null-Emissionsziele von Unternehmen, Städten und Ländern zu erreichen, werden Anlagen für Tausende von Gigawatt (GW) benötigt. Sie alle müssen sicher, solide und zuverlässig gebaut sein. TÜV AUSTRIA unterstützt bei der Planung, Errichtung und Erstprüfung von Wasserstoff-Einspeiseanlagen mit dem gesamten Dienstleistungsspektrum der Unternehmensgruppe.

Einspeiseanlagen unterscheiden sich in Direkteinspeisung oder Bypasseinspeisung. Essenziell dabei ist, ob direkt in Wasserstoffleitungen oder in bestehende Erdgaspipelines eingespeist wird. In letzterem Fall unterstützt TÜV AUSTRIA in Hinblick auf die  $\text{H}_2$ -Verträglichkeit auch materialanalytisch.







## Sicherheitstechnische Dienstleistungen

In Abhängigkeit der Anlagenart bzw. der Auslegungsparameter sind für Einspeiseanlagen Ex-Zonen-Beurteilungen durchzuführen. Dabei sind – den Festlegungen der VEXAT entsprechend – mögliche Gefahren und Schutzmaßnahmen gegenüber Arbeitnehmer\*innen zu analysieren.

Weiters unterstützt TÜV AUSTRIA durch Moderation von Risikoanalysen im Hinblick auf Anlagensicherheit, Brand- und Blitzschutz, Arbeitnehmer\*innenschutz sowie bei behördlichen Genehmigungsverfahren für den Bau und Betrieb.

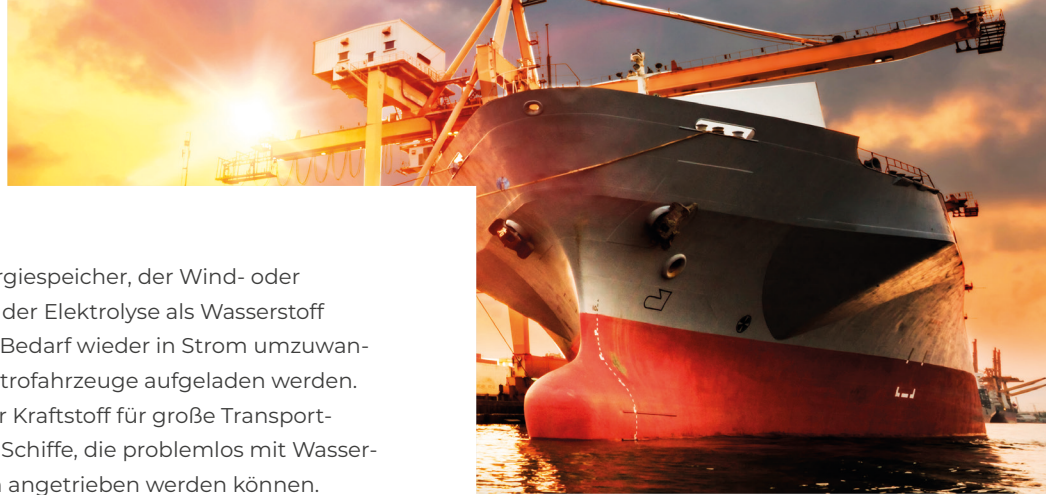


## Wasserstoff im Verkehr

---

Wasserstoff kann als Energiespeicher, Energieträger und als direkter Kraftstoff verwendet werden. Die Verwendung von  $H_2$  als Kraftstoff verursacht bei geeigneter Verbrennungsführung nur sehr geringe bis vernachlässigbare Emissionen.

Es ist daher zu erwarten, dass Wasserstoff künftig eine wichtige Rolle im Verkehrssektor spielen wird.



Zum Beispiel als Energiespeicher, der Wind- oder Sonnenenergie nach der Elektrolyse als Wasserstoff speichert, um sie bei Bedarf wieder in Strom umzuwandeln, etwa wenn Elektrofahrzeuge aufgeladen werden. Aber auch als direkter Kraftstoff für große Transportfahrzeuge, Züge und Schiffe, die problemlos mit Wasserstoff-Brennstoffzellen angetrieben werden können.

Die wachsende Wasserstoffwirtschaft und die weitere Ausbreitung von H<sub>2</sub>-betriebenen Fahrzeugen führt zu einem Bedarf an Wasserstoffbetankungsanlagen. TÜV AUSTRIA begleitet Kunden über die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette. Von der Entwurfsbeurteilung über die (Risiko-) Bewertung bis zur Prüfung und Zertifizierung von H<sub>2</sub>-Tankstellen und -Fahrzeugen:

- ✓ Sicherheitstechnische Betrachtung von Herstellung, Transport & Nutzung
- ✓ Werkstofftechnische Aspekte, Risikoanalyse, Ursprungszeugnis
- ✓ Begleitung Genehmigungsverfahren für Bau & Betrieb von Wasserstoffbetankungsanlagen
- ✓ Bewertung, Inspektion & Typgenehmigungen von Wasserstofffahrzeugen
- ✓ Begleitung Genehmigungsverfahren für Wasserstofffahrzeuge
- ✓ Elektrik- & Elektronikprüfungen für Wasserstoff- & Hybridfahrzeuge

# Wasserstoffinduzierte **Schädigungen**

Wasserstoff ( $H_2$ ) ist ein relativ kleines Molekül mit spezifischen Eigenschaften, die dazu führen, dass sich seine Wechselwirkung mit Materialien von der vieler anderer Gase und Flüssigkeiten unterscheidet.

Der Markt benötigt daher Materialwissenschaftler\*innen mit einem guten Verständnis und viel Erfahrung mit Wasserstoff.



**Kleines  $H_2$ -Molekül, große Kompetenzen**

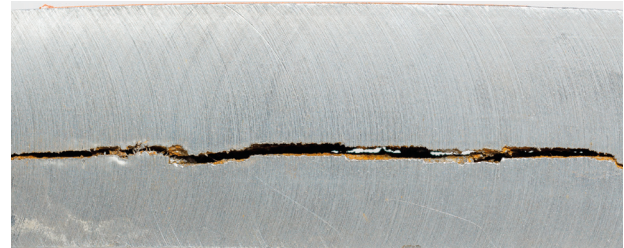
TÜV AUSTRIA verfügt über das Wissen und die Erfahrung, um Sie bei allen Fragen rund um das Thema Wasserstoff zu unterstützen.



- Materialien bereits vorhandener Infrastrukturen
- Neue Konstruktionen für den Transport
- Physikalische und chemische Wechselwirkung
- Versprödung von Stahl und anderen Materialien (Rissbildung, „HIC“)
- Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften von Stahl

Wasserstoff und die Problematik der Wasserstoffversprödung bzw. der Herabsetzung der mechanischen Eigenschaften sind unsere tägliche Realität. Wir sind intensiv mit vielen Wasserstoffprojekten befaßt.

TÜV AUSTRIA verfügt sowohl über das notwendige technische Wissen als auch die Erfahrung, um Sie bei diesen Fragen zu unterstützen.



# Nachrüstung von **Gasnetzen & Pipelines**

---

## Kleines Molekül, **große Energie**

---

Wasserstoff enthält mehr Energie pro Masse als jeder andere Brennstoff. Die technischen Probleme beim Transport und bei der Speicherung von Wasserstoff entstehen vor allem durch dessen hohen Dampfdruck und dessen niedrigen Siedepunkt. Wasserstoff ( $H_2$ ) ist ein viel kleineres Molekül als Erdgas ( $CH_4$ ) und kann daher leichter in das Material eindringen. Auch Dichtungen können leichter verspröden bzw. durchdrungen werden.

## Material Versprödungen

---

Wasserstoff kann begrenzte Materialverformungen, wie (Haar-)Risse und kleine Korrosionsstellen, schneller wachsen lassen. Außerdem kann Wasserstoff die Festigkeitseigenschaften von Werkstoffen, wie Härte, Zug- und Schlagfestigkeit, beeinträchtigen und zu Wasserstoffversprödung führen.

## Eignung von Transportnetzen

---

Untersuchungen und Bewertungen bestimmen, ob bestehende Netze für den Transport von Wasserstoff oder Erdgas-Wasserstoff-Gemischen geeignet sind.

Sind alte Rohrleitungen nicht dokumentiert, werden Materialentnahmen durchgeführt, um das Material zu analysieren bzw. zu kategorisieren.

In einigen Fällen sind Werkstoffprüfungen über lange Zeiträume erforderlich, um die Materialbeständigkeit gegenüber Wasserstoff zu bewerten.

---

# Zertifizierung „Grüner Wasserstoff“

---

Wasserstoff verursacht vernachlässigbare Treibhauseffekte und hat damit das Potenzial, entscheidend zur Energiewende beizutragen. Das Zertifizierungsschema „Grüner Wasserstoff“ erbringt von unabhängiger Seite den Nachweis, dass regenerativ hergestellter Wasserstoff mit deutlich geringeren Emissionen einhergeht als herkömmlich erzeugte oder fossile Kraftstoffe.



## **Klimafreundliche Produktion**

Grüner Wasserstoff kann auf eindeutig beschriebene, identifizierbare und quantifizierbare Quellen zurückgeführt werden.

## **Zertifizierung CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Basis für die Zertifizierung ist die Erhebung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wasserstoffproduktion in Analogie zu ÖNORM EN ISO 14067 (CFP für Produkte).



## **Vorteile einer unabhängigen Zertifizierung von grünem Wasserstoff**

---

- Reduktion der Treibhausgasemissionen bereits im Ansatz
- Engagement für eine nachhaltige, zukunftsfähige Energieversorgung
- Transparente und glaubwürdige Dokumentation der Energieversorgung mit umweltschonenden Produkten



Es erfolgt eine Prüfung der Lieferbeziehung des zur Produktion des Wasserstoffs verwendeten elektrischen Stroms sowie bei erfolgreichem Abschluß eine Zertifikatsausstellung.



### Plausibilitätsprüfung

Bilanzbasierte Prüfung der Lieferbeziehung des zur Produktion des Wasserstoffs verwendeten elektrischen Stroms.



### Bereitstellung durch den Auftraggeber

Der Treibhausgasbericht und die Strom-Herkunftsnachweise sind vom Auftraggeber bereitzustellen.



### Zertifikat

Beim Nachweis, dass die Produktion ausschließlich durch erneuerbare Energien erfolgt, wird ein Zertifikat ausgestellt („Wasserstoff produziert aus erneuerbaren Energien“).



### Zukunftsträchtige Energiequelle

Wasserstoff ist eine der zukunftsträchtigsten Möglichkeiten, um den Ausstieg aus der fossilen Energie schnell und wirtschaftlich zu gestalten.




### Pionierleistung

Produktion von grünem Wasserstoff bei MPREIS gestartet. Am Produktionsstandort des Tiroler Familienunternehmens MPREIS in Völs bei Innsbruck erfolgte vor Kurzem die erste >



### Referenzen

Inbetriebsetzung der firmeneigenen Elektrolyseanlage. Ende März 2022 produzierte der Elektrolyseur erstmals grünen Wasserstoff (H<sub>2</sub>).



“ Die **Zertifizierung von grünem Wasserstoff** ist Ihr Beitrag für unsere Zukunft.

# Die Farbenlehre des Wasserstoffs

---

**Grüner Wasserstoff** entsteht bei der Elektrolyse von Wasser. Bei diesem Verfahren setzt man ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Solarenergie ein. Unabhängig von der verwendeten Elektrolysetechnologie ist die reine Herstellung von grünem Wasserstoff CO<sub>2</sub>-frei, da der Strom für den Prozess ausschließlich aus erneuerbaren Quellen stammt. Diese Produktionsmethode ist also klimaneutral.

**Türkiser Wasserstoff** wird durch Methanpyrolyse hergestellt. Anstelle von CO<sub>2</sub> entsteht dabei fester Kohlenstoff. Voraussetzungen für die CO<sub>2</sub>-Neutralität des Verfahrens sind die Wärmever-sorgung des Hochtemperaturreaktors aus erneuerbaren Energiequellen sowie die dauerhafte Bindung des Kohlenstoffs.

**Grauer Wasserstoff** wird aus fossilen Brennstoffen durch z.B. Dampfreformierung hergestellt. Dabei wird CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre freigesetzt und trägt zum Treibhauseffekt bei. Wird das entstehende CO<sub>2</sub> jedoch abgetrennt und dauerhaft gespeichert oder wiederverwendet (Carbon Capture and Storage/re-Use/CCSU), so spricht man von **blauem Wasserstoff**. Das so erzeugte CO<sub>2</sub> gelangt damit nicht in die Atmosphäre und die Wasserstoffproduktion gilt als klimaneutral.

“

Eine sichere Wasserstoff-  
wirtschaft fördert eine  
**nachhaltige Zukunft.**

**TÜV AUSTRIA Group**

Deutschstraße 10  
1230 Wien  
Österreich  
Tel. +43 664 60454 6154

[wasserstoff@tuvaustria.com](mailto:wasserstoff@tuvaustria.com)  
[wasserstoff.tuvaustria.com](http://wasserstoff.tuvaustria.com)  
[tuvaustria.com/instagram](https://tuvaustria.com/instagram)  
[tuvaustria.com/linkedin](https://tuvaustria.com/linkedin)