

H2-Eignung der Erdgasnetze

3. Nationales Wirtschaftsforum Wasserstoff, 7. Mai 2024
Prof. Dr. Gerald Linke

Der DVGW ist das Netzwerk der deutschen Gas-, Wasserstoff- und Wasserbranche

seit
1859

- Hauptgeschäftsstelle in **Bonn**, Repräsentanzen in **Berlin** und **Brüssel**
- **9** Landesgruppen und **62** Bezirksgruppen
- **2.600** ehrenamtliche und **1.000** hauptamtliche Experten
- **9** Tochtergesellschaften und Beteiligungen
- **9** eigene Forschungsstandorte
- Wir stehen für **66.000 Beschäftigte** und mehr als **1 Millionen km** Leitungsnetz



13351

Mitglieder gesamt



2128

Versorgungsunternehmen



1364

Unternehmen



269

Behörden



9590

Personen

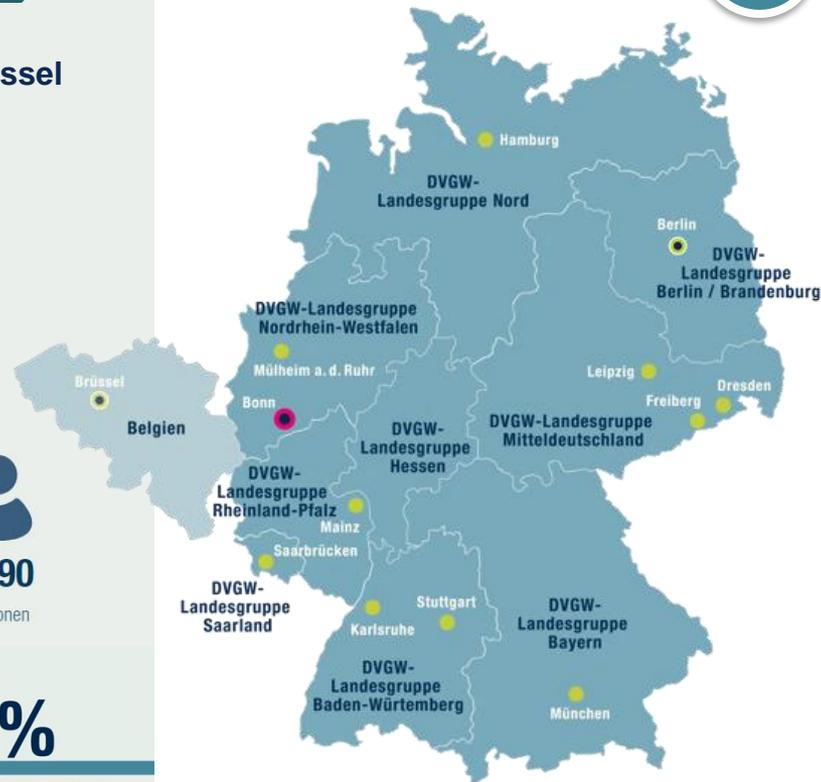
91 %

der Gasnetzbetreiber in
Deutschland sind DVGW-Mitglieder



73 %

des Trinkwassers in Deutschland
wird von DVGW-Mitgliedern
bereitgestellt



Das deutsche Gasnetz – das zukünftige Wasserstoffnetz



Gasnetze: Umfang, Leistung und Verbraucher



Wie H₂-ready ist das System bereits?



Kosten der H₂-Transformation



H₂-Netze und die Versorgung von Kraftwerken

H₂

Die Verteilung von H₂ an Mittelstand, Kraftwerke, Industrie und Haushalte ist über das Gasnetz am besten möglich

- Das **Fernleitungsnetz** versorgt **500 Großkunden** und die Verteilnetze
- Das **Verteilnetz** versorgt **1,8 Mio. Unternehmen** sowie lokale **Kraftwerke** und **20 Millionen Wärmekunden**
- Das Gasnetz ist **600.000 km** lang und **flächendeckend** ausgebaut
- Wiederbeschaffungswert allein des Verteilnetzes: **270 Mrd. Euro**
- **Unsichtbare Infrastruktur für neuen Energieträger** – ohne Baustellen in den Ballungszentren

Längen
Fernleitungsnetze:
42.400 km
Verteilnetze:
562.447 km



366

Industrie



306

Haushalte



127

Gewerbe &
Dienstleistung



125

Strom-
versorgung



67

Wärme-
& Kälteversorgung



10

Eigenverbrauch
Gaswirtschaft



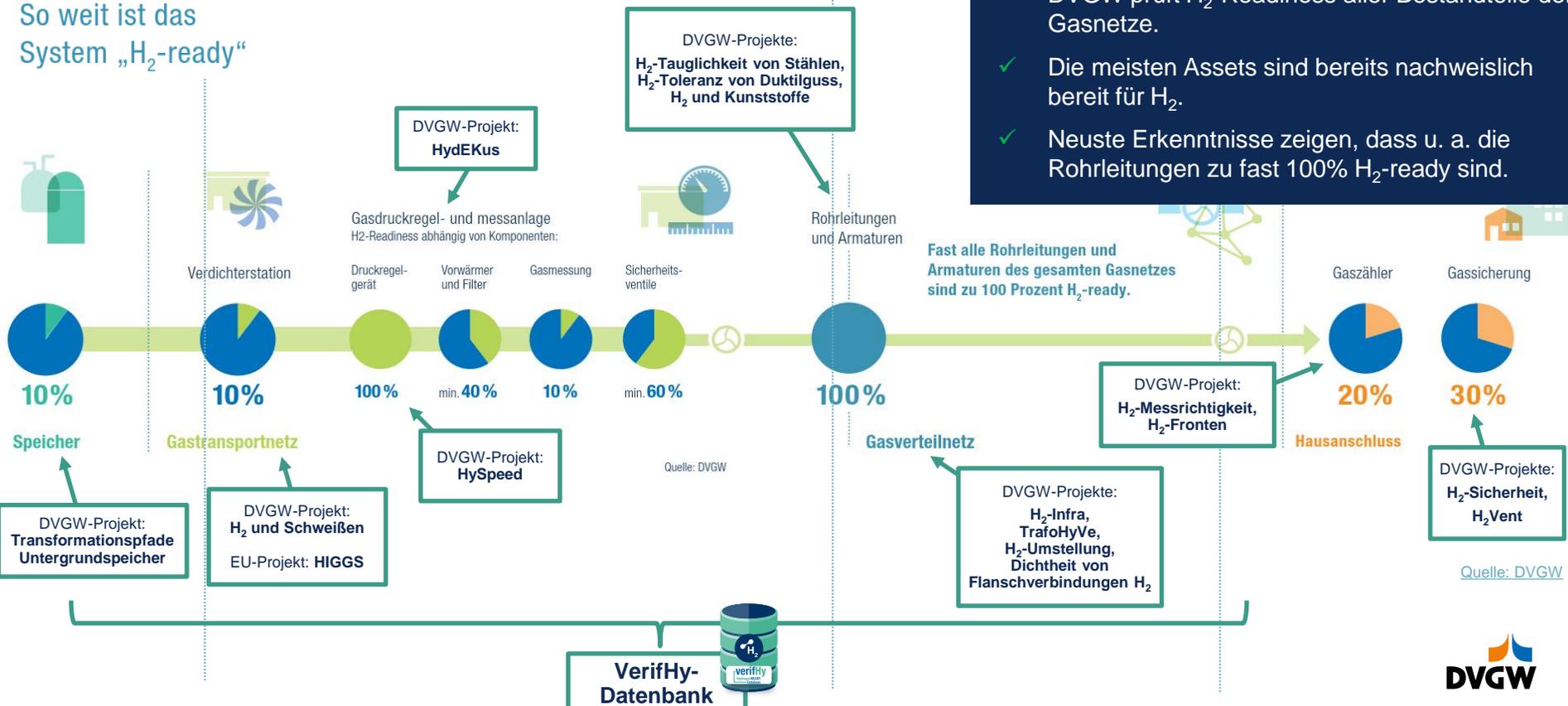
2

Verkehr

Terrawattstunden Energie aus dem Gasnetz

H₂-readiness – Stand der Assets und Auswahl von belegenden Forschungsprojekten

So weit ist das System „H₂-ready“



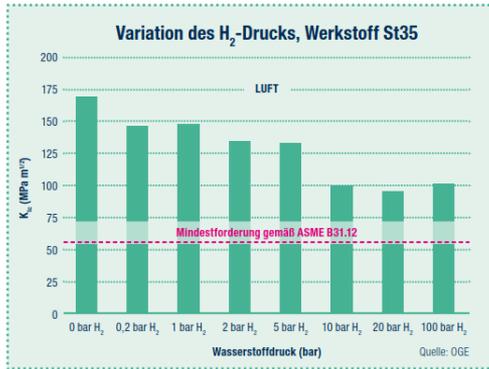
- ✓ DVGW prüft H₂-Readiness aller Bestandteile der Gasnetze.
- ✓ Die meisten Assets sind bereits nachweislich bereit für H₂.
- ✓ Neuste Erkenntnisse zeigen, dass u. a. die Rohrleitungen zu fast 100% H₂-ready sind.

Fast alle Rohrleitungen und Armaturen des gesamten Gasnetzes sind zu 100 Prozent H₂-ready.



DVGW-Projekt H₂-Toleranz von Stählen: Stahlrohrleitungen bereits zu 100% H₂-ready

Einfluss des H₂-Partialdrucks



Zunehmender H₂-Partialdruck führt zu leicht absinkender Bruchzähigkeit K_{Ic}. Anschließend Sättigung.

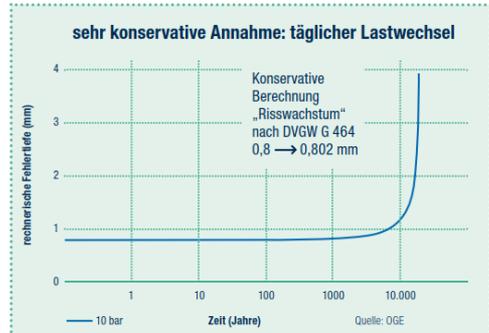
Alle Ergebnisse sind deutlich höher als geforderter Grenzwert von 55 MPa m^{1/2} (ASME B31.12)

- Alle typisch in Rohrleitungen verwendeten Stähle in Deutschland (und Europa) sind **100% H₂-tauglich**.
- **Üblicher Betrieb** der Stahlleitungen mit H₂ gemäß DVGW G 464 ist **möglich**.
- Ergebnisse sind **übertragbar auf Verteilnetze und H₂-Beimischungen**.

[Zur Projektwebseite](#)

Beispielrechnung

Konservative Annahmen mit einem Stahlrohr (DN 600, DP 67,5, L 415, Wanddicke 8 mm) und def. Fehler (50 mm lang & 0,8 mm tief)



Bei täglichen Lastwechseln von 10 bar (sehr konservative Annahme) wird der Riss nach >10.000 Jahren sprunghaft größer und versagt.

Alternative Interpretation: nach 100 Jahren tritt ein Risswachstum von 0,002 mm auf.

Weitere DVGW-Forschungsprojekte prüfen aktuell zudem abschließend die **H₂-Tauglichkeit von Kunststoffen und Duktiguss** in Rohrleitungen.

verifHy – HydrogenREADY Database:

Datenbank mit Informationen zur H₂-Readiness von Assets und Komponenten

Die **H2Readiness-Datenbank** listet die Wasserstoffeignung von Produkten, Komponenten und Materialien auf.

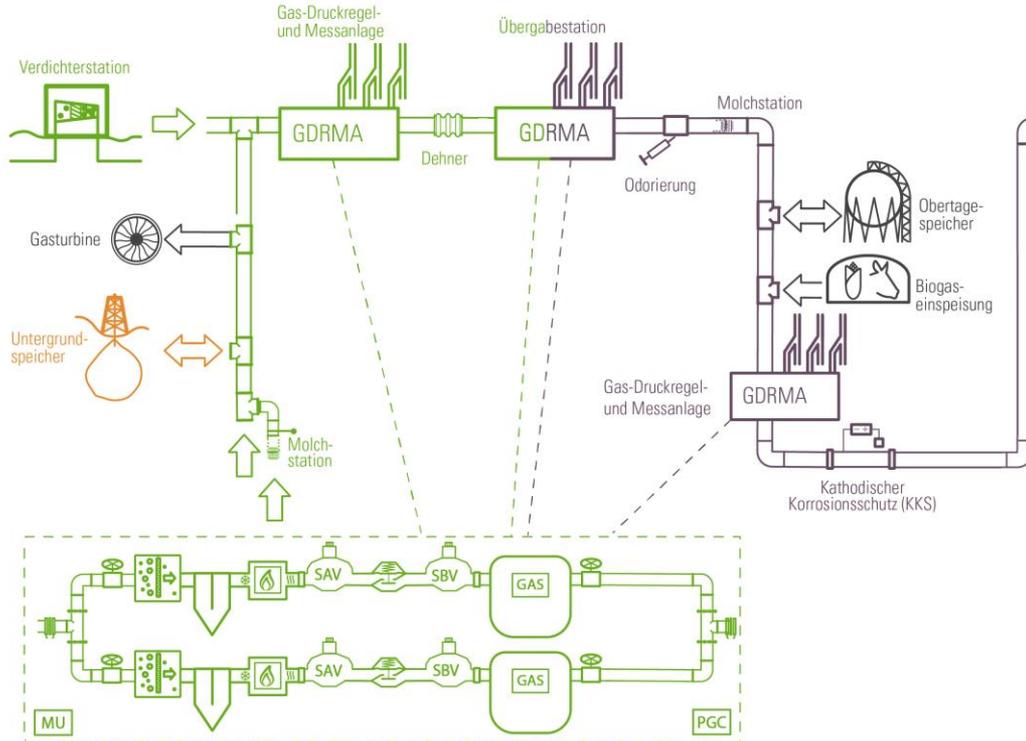


Unterstützt **Gasnetz/-infrastrukturbetreiber** bei Planung und H₂-Umstellung der Infrastruktur.



Hersteller können geprüfte Auskünfte über die Wasserstoffeignung ihrer Produkte, Kunden direkt zugänglich machen.

Welches Spektrum deckt verifHy ab?

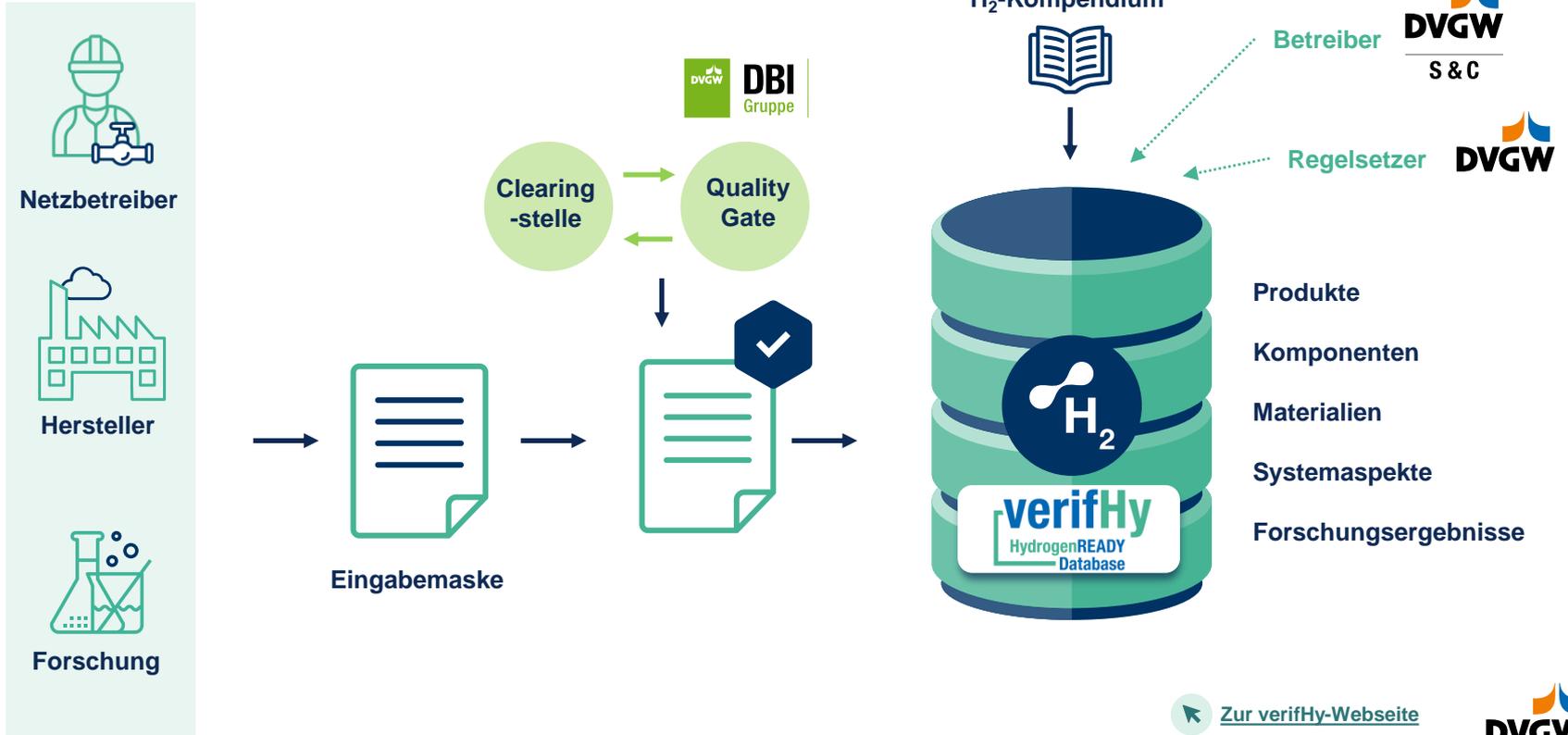


Die Gasverbrauchsgeräte werden in der H₂-Datenbank nicht betrachtet. Wir prüfen zurzeit eine Erweiterung der L-/H-Gas-Datenbank vorzunehmen.

Infrastrukturbereiche in der Datenbank

- + Transport
- + Verteilung
- + Speicher
- + Hausinstallation

Wie funktioniert verifHy?



[Zur verifHy-Webseite](#)



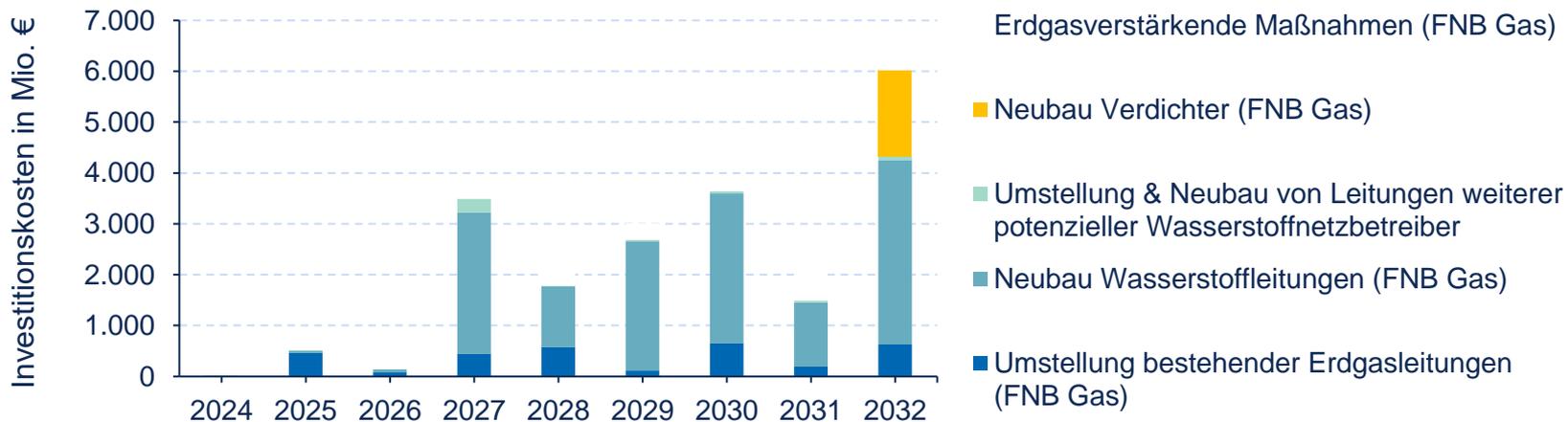
Was kostet uns die H₂-Umrüstung der dt. Gasnetze?

- Ergebnisse eine Kurzstudie der DBI-Gruppe, März 2024

Fernleitungsnetz

Basierend auf H₂-Kernnetz-Entwurf der FNBs vom 15.11.2023:

- **Investitionskosten** bis 2032 von **19,8 Mrd. €** (inkl. Kosten für Nebenanlagen wie GDRM-Anlagen).
- Zusätzlich **2,0 Mrd. €** für erdgasverstärkende Maßnahmen an.
- Jährliche **Betriebskosten** ab 2032 von ca. **0,41 Mrd. €**.



Quelle: „H₂-ready und klimaneutral bis 2045“, DBI-Gruppe, März 2024

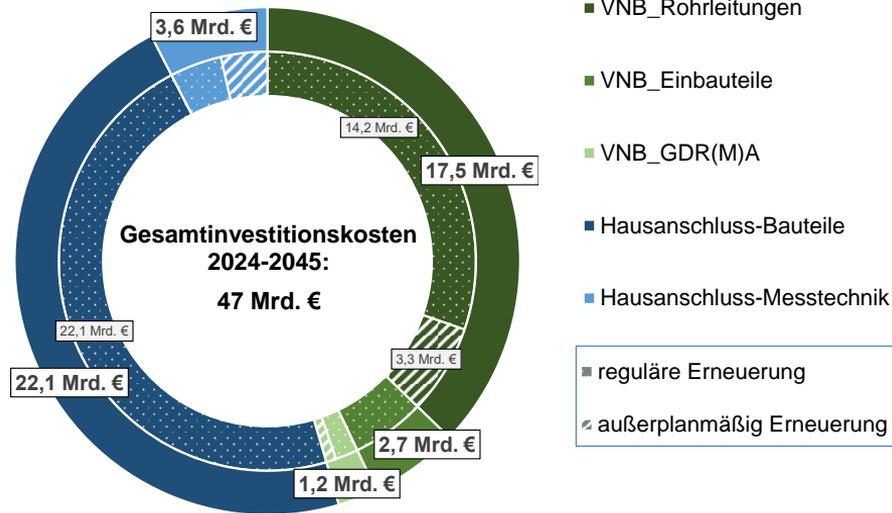
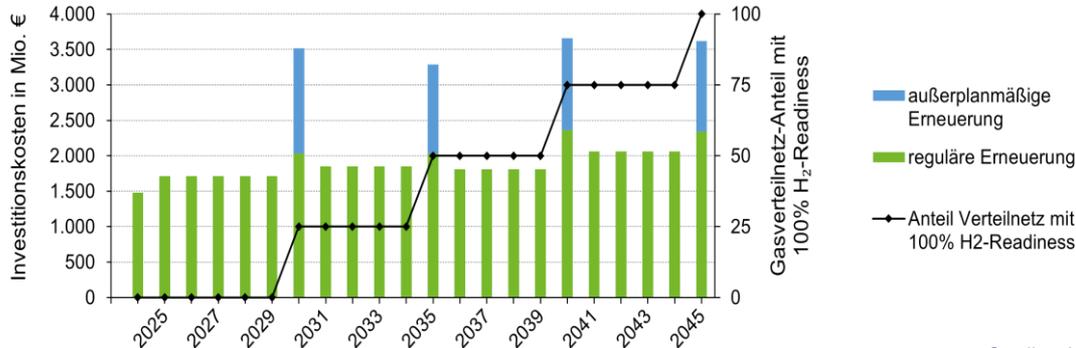
Was kostet uns die H₂-Umrüstung der dt. Gasnetze?

- Ergebnisse eine Kurzstudie der DBI-Gruppe, März 2024

Gasverteilnetz

Umstellung des dt. Gasverteilnetzes auf H₂ führt zu **Investitionskosten** von insgesamt **47 Mrd. €** (Szenario: 2/3 der Gasanschlüsse für Haushalte und Gewerbe sowie 81% seiner heutigen Netzlänge).

- umfasst Kosten für reguläre und außerplanmäßige Erneuerung des Verteilnetzes.
- **Außerplanmäßige Kosten** entsprechen lediglich **11% / 5,3 Mrd. €** der **Gesamtkosten**.



✓ Großteil der dt. Gasinfrastruktur ist **bereits für H₂ geeignet**.

✓ Nicht für H₂ geeignete Assets werden meist bereits im Rahmen der **regulären Erneuerung** ersetzt. → **kein Mehraufwand**

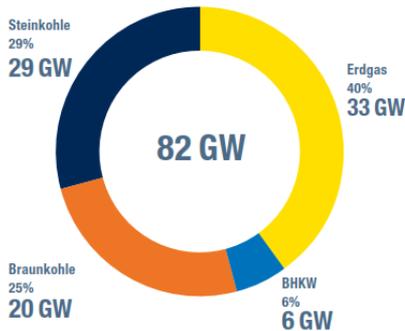
Quelle: „H₂-ready und klimaneutral bis 2045“, DBI-Gruppe, März 2024



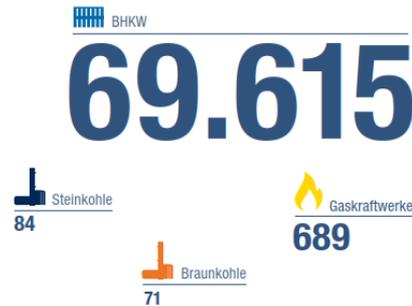
Bedeutung der Gasnetze für die Versorgung von Kraftwerken in Deutschland

Kraftwerkstypen nach Leistung und Anzahl

Leistung



Anzahl



Quelle: DVGW basierend auf Daten der DBI-Gruppe

[zur Studie](#)

- ✓ **Gaskraftwerke** bleiben wichtig für die Stromerzeugung – nicht nur als Back-up.
- ✓ Sie müssen auf H₂ umgerüstet und an das **H₂-Verteilnetz** angeschlossen werden.
- ✓ Gilt auch für eine Vielzahl dezentraler BHKW.



Über 70.000 Gas-, Kohle- und kleinere Blockheizkraftwerke (BHKW) gleichen aktuell den Strombedarf in Deutschland aus.

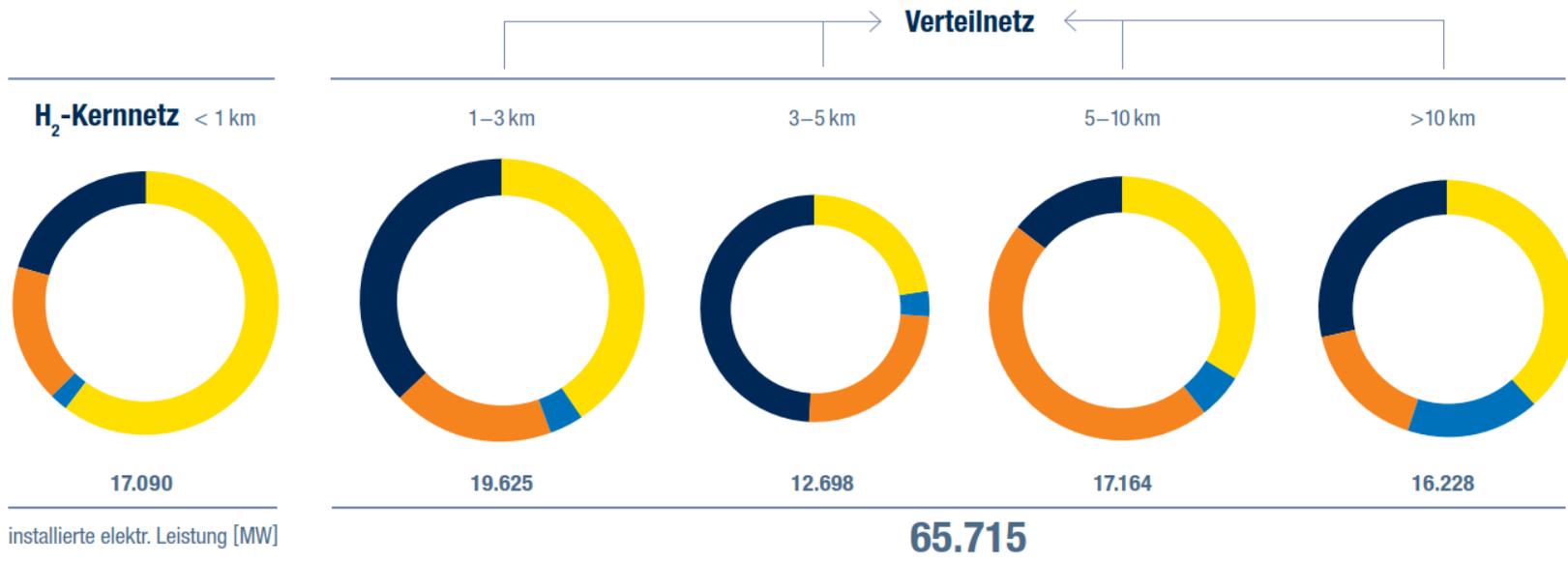


Bis spätestens 2038 fällt Kohle aus dem Energiemix, 2045 folgt Gas.



Für die Versorgungssicherheit sollten Kraftwerke erhalten, erst auf Erdgas und später auf H₂ umgerüstet werden.

Das geplante H₂-Kernnetz reicht nicht aus – Gasverteilnetze bleiben systemrelevant



zur Studie Quelle: DVGW basierend auf Daten der DBI-Gruppe



BHKW



Gaskraftwerke



Braunkohle

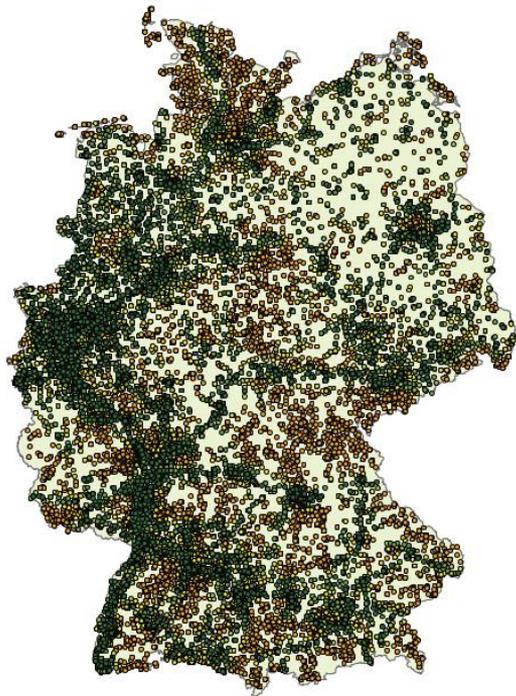


Steinkohle

➔ Nur **10% der Kraftwerksstandorte** und **20% der Kraftwerksleistung** liegen in Nähe (<1km) zum **H₂-Kernnetz**.

83 % der Kraftwerksstandorte (62 GW) liegen im Bereich des Gasverteilnetzes

Erdgasfernleitungsnetz

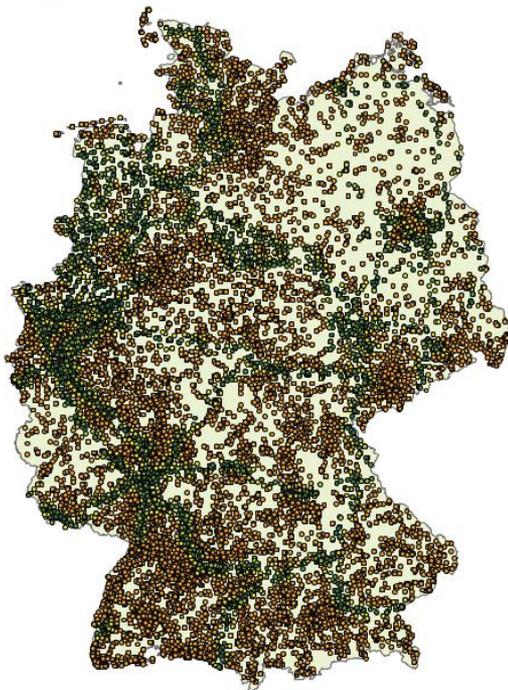


Entfernung in km

- <1
- 1-3
- 3-5
- 5-10
- >10

Erdgas-Fernleitungsnetz
H₂-Kernnetz

H₂-Kernnetz



Kilometer 0 50 100 200

Quelle: DBI-Datenbank 2023
© DBI-Gruppe 2023 © GeoBasis DE/BKG 2012

Kraftwerke im Bereich des Verteilnetzes* beim

aktuellen
Gastransportnetz

geplanten
H₂-Kernnetz

Kraftwerks-
standorte

83% **90%**

Installierte
elektrische
Leistung

76% **80%**
62 GW **65 GW**

* in > 1km Entfernung zum aktuellen Transport- bzw. geplanten H₂-Kernnetz

Quelle: DVGW basierend auf Daten der DBI-Gruppe

[zur Studie](#)

Was spricht für die Erhaltung und H₂-Umwidmung der Erdgasnetze?

- ➔ Die Rolle der **Gasnetze zur Versorgung von Kraftwerken** ist von entscheidender Bedeutung – 83 % der Kraftwerksstandorte in Höhe von 62 GW liegen im Bereich des Gasverteilnetzes
- ➔ Das geplante **H₂-Kernnetz reicht nicht aus** - nur ein kleiner Teil der Kraftwerksleistung befindet sich nah genug am geplanten H₂-Kernnetz. **Gaskraftwerke** bleiben wichtig für die Stromerzeugung – nicht nur als Back-up. Sie müssen für **Wasserstoff umgerüstet** und an das **H₂-Verteilnetz angeschlossen** werden. Das gilt auch für eine Vielzahl dezentraler BHKW.
- ➔ Die deutschen Gasnetze können bis zum Jahr 2045 mit **überschaubarem Mehraufwand kosteneffizient für Wasserstoff ertüchtigt** werden. Der größte Anpassungsbedarf besteht dabei im Bereich der Messtechnik (Zählerwechsel), der HD-Leitungsumstellung und in der Ertüchtigung von GDRM-Anlagen.
- ➔ Die **Mehrkosten für die H₂-Transformation des Gasverteilnetzes** liegen bis zum Jahr 2045 bei **4 Mrd. €** und damit 9 % über den Kosten für die ausschließlich reguläre Erneuerung der Verteilnetze. Insgesamt fallen für Erhalt und Transformation der Gasverteilnetze 47 Mrd. € an, für den Aufbau des H₂-Kernetzes inkl. erdgasverstärkender Maßnahmen 22 Mrd. €.
- ➔ Damit steht eine Infrastruktur zur Verfügung, die **über 9 Mio. Haushalte und Gewerbekunden** sowie die **Industrie und Gaskraftwerke** mit Wasserstoff versorgen kann.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung!



Prof. Dr. Gerald Linke
Vorsitzender des Vorstandes

linke@dvgw.de