



terrannets bw



Netzbetreibertreffen 2023

Heidelberg, 17. Oktober 2023

Agenda

- » 1 Versorgungssicherheit – Winter 2023/2024
- » 2 Kapazitätssituation im Netzgebiet der terranets bw
- » 3 Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032
- » 4 Von Erdgas zu Wasserstoff
– Gemeinsam die Transformation gestalten
- » 5 Wasserstoffbeimischung im Gasnetz der terranets bw



Über terrane**ts** bw

Wer wir sind und was wir tun

Unsere Erdgas-Netzinfrastruktur

Von Niedersachsen bis zum Bodensee

- **2.750 km Hochdruckleitungsnetz** in Baden-Württemberg und Hessen und eine **umfassende Glasfaserinfrastruktur** in Baden-Württemberg
- **63 nachgelagerte Netzbetreiber**, 23 Industriekunden
- **300 Mitarbeitende** an **9 Standorten**
- Betrieb von **2 Verdichterstationen**
- **4 Untertagespeicher** im Netz eingebunden
- **97,8 TWh transportierte Menge** in 2022
- **Versorgungssicherheit** auf höchstem Niveau **für 2/3 aller Städte und Gemeinden in BW**, Teile **Hessens**, der **Schweiz** sowie **Vorarlberg** und **Liechtenstein**





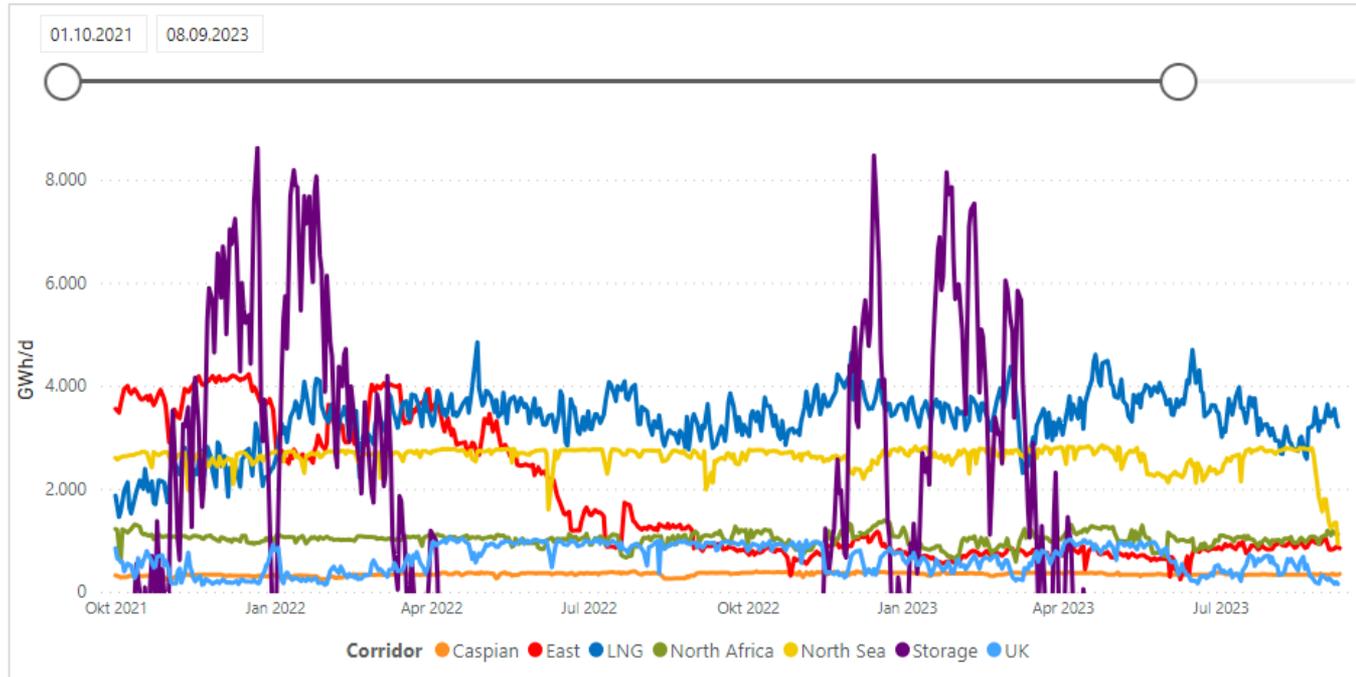
Versorgungssicherheit Winter 2023/2024

Dr. Franz Visinka

» Gasversorgungssituation war angespannt, aber stabil

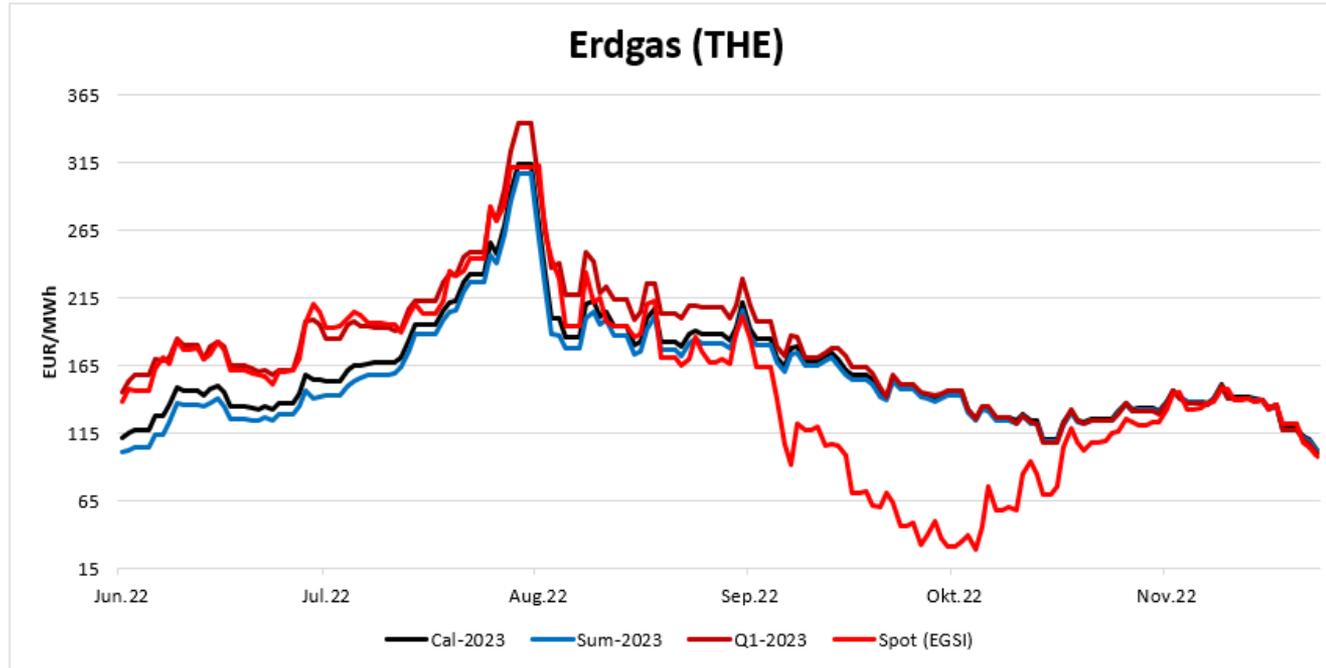
- Seit dem Beginn des Ukraine Konflikts im Februar 2022 ist die **Gasversorgungssituation angespannt**
- Ausrufung der **Frühwarnstufe** des Notfallplans Gas im März 2022
- Sukzessiver **Rückgang der Gasmengen aus Russland** seit April 2022
- Ausrufung der **Alarmstufe** des Notfallplans Gas im Juni 2022
- **Sabotage der Nord-Stream Leitungen** im September 2022
- Teilweise Kompensation der fehlenden Gasmengen durch zusätzliches **Pipeline-Gas aus Norwegen und LNG-Gas über Belgien**
- Zusätzlich durch Übernahme von **odoriertem Pipelinegas aus Frankreich**
- **Extremer Gaspreisanstieg** im August 2022 bis deutlich über 300 €/MWh
- **Nationaler Aufruf zum Gassparen** wurde von der Industrie und den Bürger:innen freiwillig vorbildlich umgesetzt
- Trotz aller Maßnahmen hatten wir großes Glück mit den **milden Temperaturen im letzten Winter 2022/2023**
- **Die Gasversorgungssituation war im Winter 2022/2023 durchgehend stabil**

» Rückgang von russischem Gas und Zunahme an LNG



Quelle: ENTSOG, <https://gasdashboard.entsog.eu>

» Extremem Preisanstieg der Gaspreise



Quelle: EFI-NET, <https://efi-net.de/2023/12>

Maßnahmen seit dem letzten Winter

» Maßnahmen zur Entspannung der Situation

- **Inbetriebnahme von 3 FSRU Terminals** letzten Winter, drei weitere bis zum kommenden Winter
- **Diversifikation der Bezugsquellen** (z.B. Pipelinegas aus Norwegen, LNG aus den USA und Qatar)
- Abschluss **langfristiger Gaslieferverträge**
- **Gasspeicherfüllstandsgesetz** gibt vor, welcher Füllstand bis zu welchem Stichtag erreicht sein muss
- **Staatsvertrag** mit Österreich regelt die Ausspeicherung deutscher Gasmengen aus österreichischen Speichern im Krisenfall
- **Sicherheitsplattform** (SiPla) als Kommunikationsplattform im Engpassfall
- **Regelmäßige Überwachung** und Koordinierung der Versorgungssicherheit mit einer Vielzahl von Akteuren
- Weiterhin der Aufruf im Winter zum **Gas sparen**
- **Restrisiko**: Ein **kalter Winter** (statistisch einmal alle 20 Jahre) könnte uns trotzdem Probleme bereiten

» Aktueller Stand

LNG Terminals:

- 4 staatlich angemietete FSRU* Terminals in Brunsbüttel, Stade sowie zwei Standorte in Wilhelmshafen
- 2 private Projekte in Lubmin/Mukran
- Die Terminals Wilhelmshafen I, Brunsbüttel und Lubmin sind bereits im Winter 22/23 in Betrieb gegangen
- Die Terminals Stade und Wilhelmshafen II sind für kommenden Winter geplant
- Die FSRU in Lubmin soll im Winter 23/24 an den Standort Mukran verlegt werden, an dem dann auch eine zweite private FSRU in Betrieb gehen wird
- Neben den FSRU entstehen landseitig drei weitere LNG-Terminals in Brunsbüttel, Stade und Wilhelmshafen

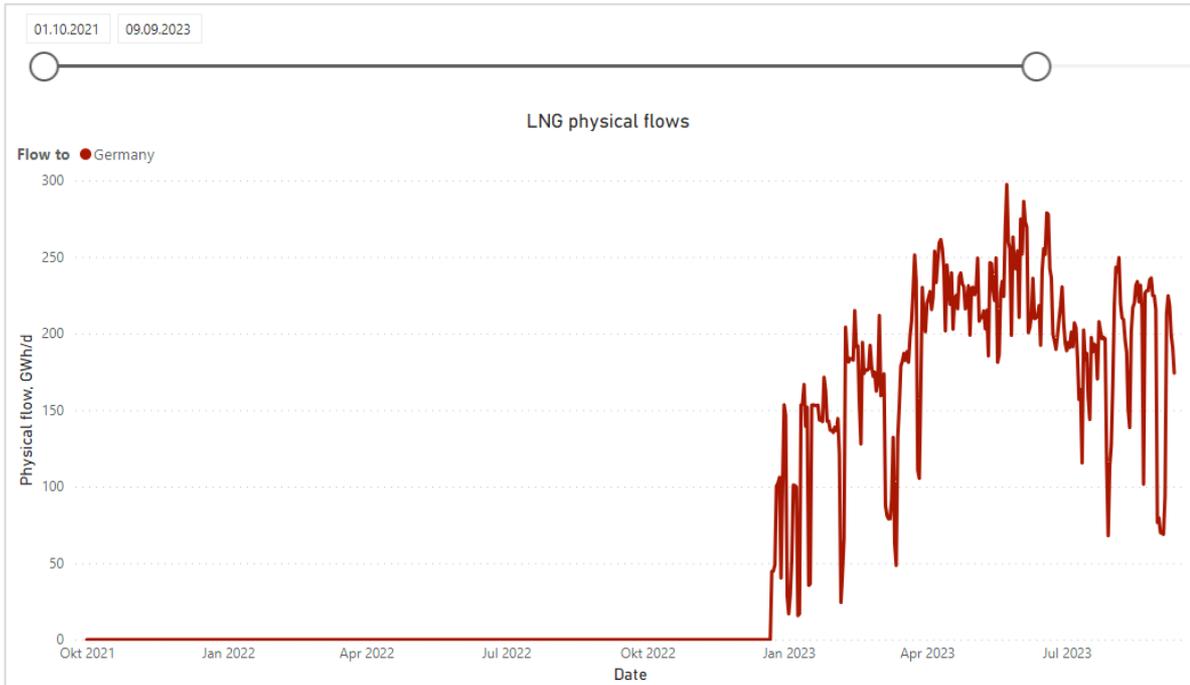
* FSRU: Floating Storage and Regasification Unit



Quelle: BMWK, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Energie>

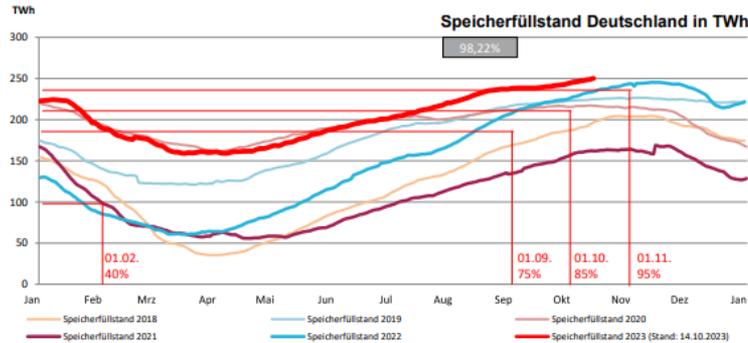
LNG Gasflüsse von den deutschen FSRU Terminals

» LNG Gasflüsse seit 12/2022

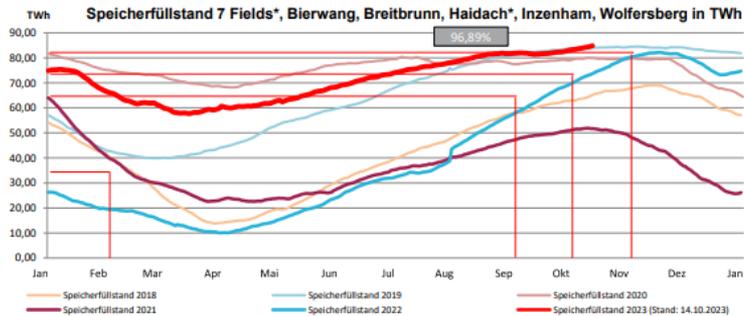


Quelle: ENTSOG, <https://gasdashboard.entsog.eu>

» Speicherfüllstände Deutschland und Süddeutschland



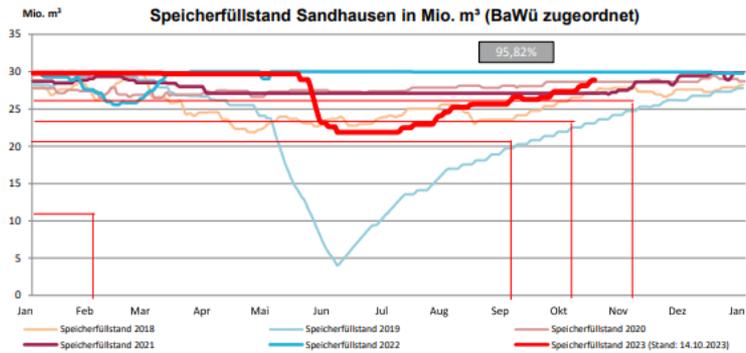
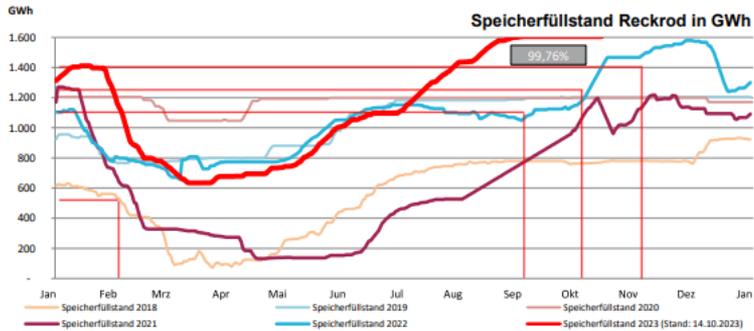
- Die **Speicherfüllstände in Deutschland** sind auf einem sehr hohen Niveau und liegen aktuell bei ca. 98%
- Die **für Süddeutschland relevanten Speicher** sind ebenfalls sehr gut gefüllt. Der Speicherfüllstand beträgt aktuell ca. 97%
- Dabei ist zu beachten, dass die zwei österreichischen Speicher **7Fields und Haidach** einen sehr großen Anteil an den für Süddeutschland relevanten Speichermengen haben. Daher ist der **Staatsvertrag mit Österreich** so wichtig.



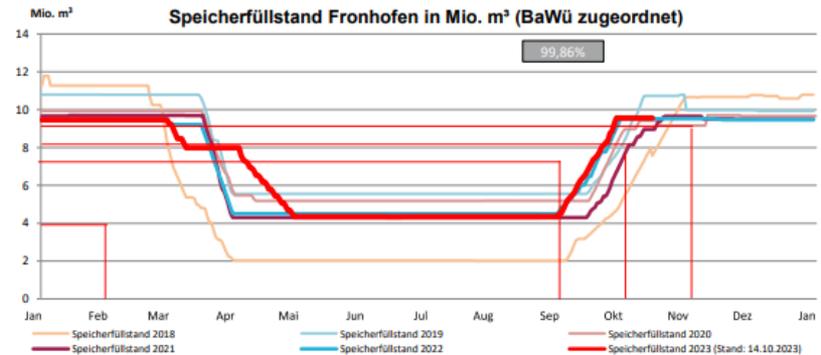
* 7 Fields = Uniper-Anteil + 59% des RAG-Pool-Anteils, Haidach = astora, Haidach (GSA) wurde auf Haidach (astora) und den RAG Pool aufgeteilt

Quelle: GIE AGSI, <https://agsi.gie.eu>; terranets bw

» Speicherfüllstände der Speicher Reckrod, Sandhausen und Fronhofen

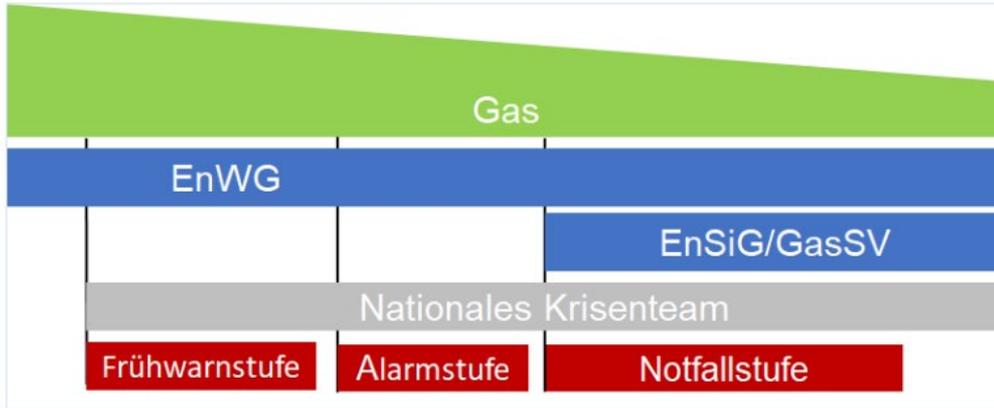


- Der **Füllstände der direkt am terranets bw-Netz hängenden Speicher** Reckrod, Sandhausen und Fronhofen sind ebenfalls gut gefüllt
- Diese Speicher sind zwar nicht sehr groß, aber sie haben eine **wichtige Funktion bei der zur Stabilisierung des Gastransportes** in Hessen und Baden-Württemberg
- Zur Stabilisierung des Netzbetriebs in Süddeutschland wird der **Speicher Frankenthal** zusätzlich ins terranets bw-Netz eingebunden



Quelle: GIE AGSI, <https://agsi.gie.eu>; terranets bw

» Marktbasierte Maßnahmen → Hoheitliche Lastverteilung



- Es wird ein **Leitfaden zur Notfallstufe** vom BDEW vorbereitet
- Die geplante Veröffentlichung soll noch vor dem Winter erfolgen
- Der Leitfaden wird alle relevanten Informationen der BNetzA zur Notfallstufe enthalten

		Marktbasierte Maßnahmen nach EnWG	Hoheitliche Maßnahmen nach EnSiG/GasSV
Frühwarnstufe	30.03.2022	x	
Alarmstufe	23.06.2022	x	
Notfallstufe		x	x

Quelle: Leitfaden Krisenvorsorge Gas

Fazit

» Rückblick und Ausblick auf den Winter 2023/2024

Rückblick auf den Winter 2022/2023

- Die **Versorgungssituation** war im vergangenen Winter 2022/2023 **angespannt**, aber **stabil**
- **Enge europäische** und **nationale Abstimmung** stellte die **Gasversorgung jederzeit sicher**
- **LNG-Terminals in der EU** lieferten einen großen Beitrag zur Stabilisierung
- **Übernahme von odoriertem Erdgas aus Frankreich** durch die FNB in enger Abstimmung mit den VNB
- Abstimmungen der FNB ermöglichten eine **effiziente Steuerung der Gasflüsse innerhalb Deutschlands** auch **bei Veränderungen der Bezugsquellen und -routen**
- **Befüllung der Speicher** und der **nationale Aufruf zum Energiesparen** zeigten Wirkung
- **Milde Temperaturen im Winter** entspannten die Versorgungslage in den ersten Monaten des Jahres 2023

Fazit

» Rückblick und Ausblick auf den Winter 2023/2024

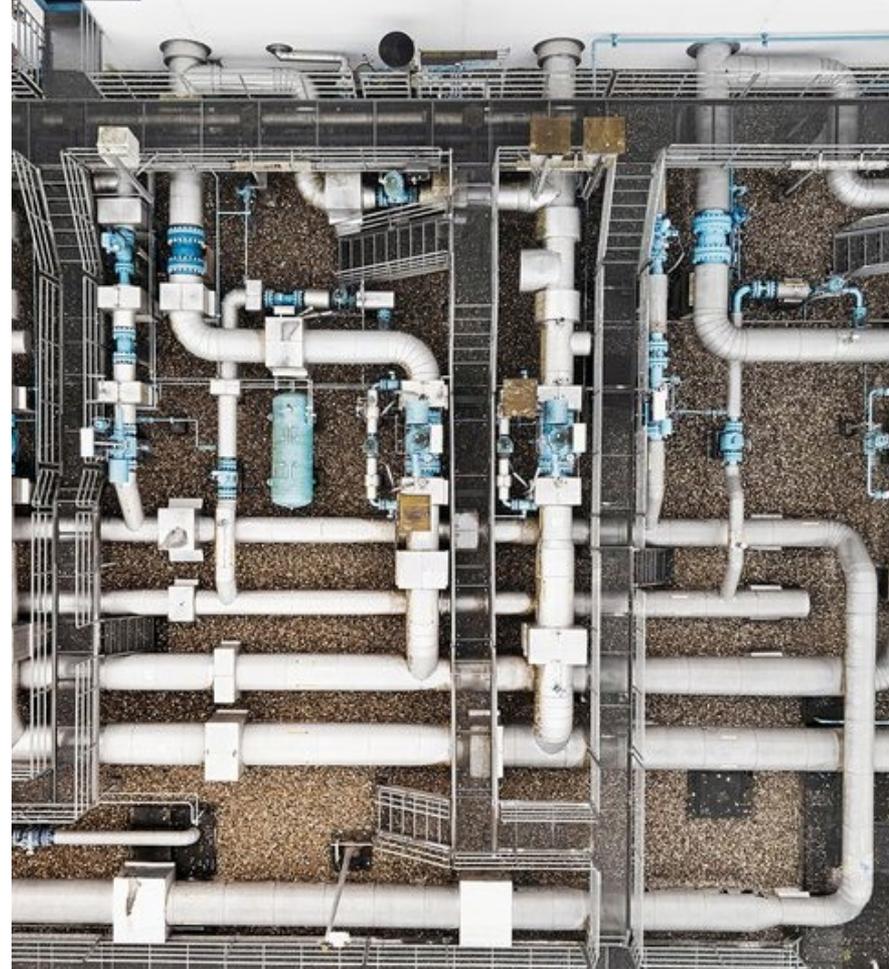
Vorbereitung auf den Winter 2023/2024

- **Effiziente Kommunikationsprozesse** sind auf europäischer und nationaler Ebene etabliert
- **LNG Terminals** an norddeutscher Küste
- **Speicherfüllstandsgesetz** für Versorgungssicherheit gesetzlich hinterlegt
- **Prozess zur nationalen Steuerung der Gasflüsse etabliert**
- **Instrumente und Prozesse für die Notfallstufe** wurden etabliert (z.B. Sicherheitsplattform mit Datenportal)
- **Notfallplan Gas** konkretisiert (z.B. Alarmstufen, „lebenswichtiger Bedarf“, „geschützte Kunden“, Verfügungen im EnSiG-Fall, etc.)

Versorgungslage im Winter 2023/2024

Darauf kommt es an

- ✓ Speicherfüllstände
- ✓ Verfügbarkeit der Infrastruktur
- ✓ Verfügbarkeit Erdgas
- ! Verbrauchsreduktion
- ? Wetter



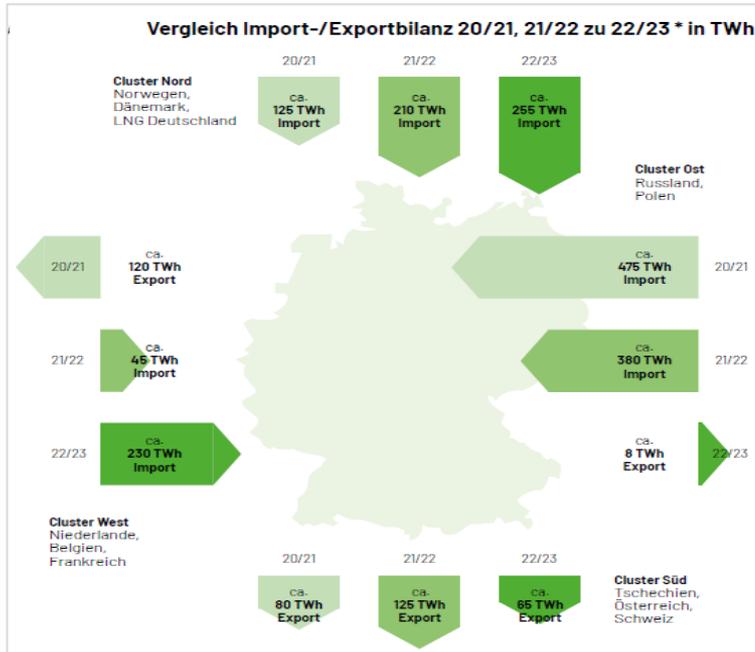


Kapazitätssituation im Netzgebiet der terranets bw

Günay Aygün

- » **Rückblick Winter 2022/2023**
- » **Erdgasverbrauch im Netzgebiet der terranets bw**
- » **Vorbereitung auf den Winter 2023/2024**
- » **Gesamtnachfrage Transportleistung im Netzgebiet der terranets bw**
- » **Interne Bestellung und Langfristprognose**

» Rückgang Bezug aus Osten, Erhöhung Bezug aus Westen



Vermeidung Gasmangellage durch:

- Flexible und kurzfristig geänderte FNB-Netzfahrweise
- Starke Erhöhung des Gas-Imports aus Norwegen, den Niederlanden und Belgien
- Sehr enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten

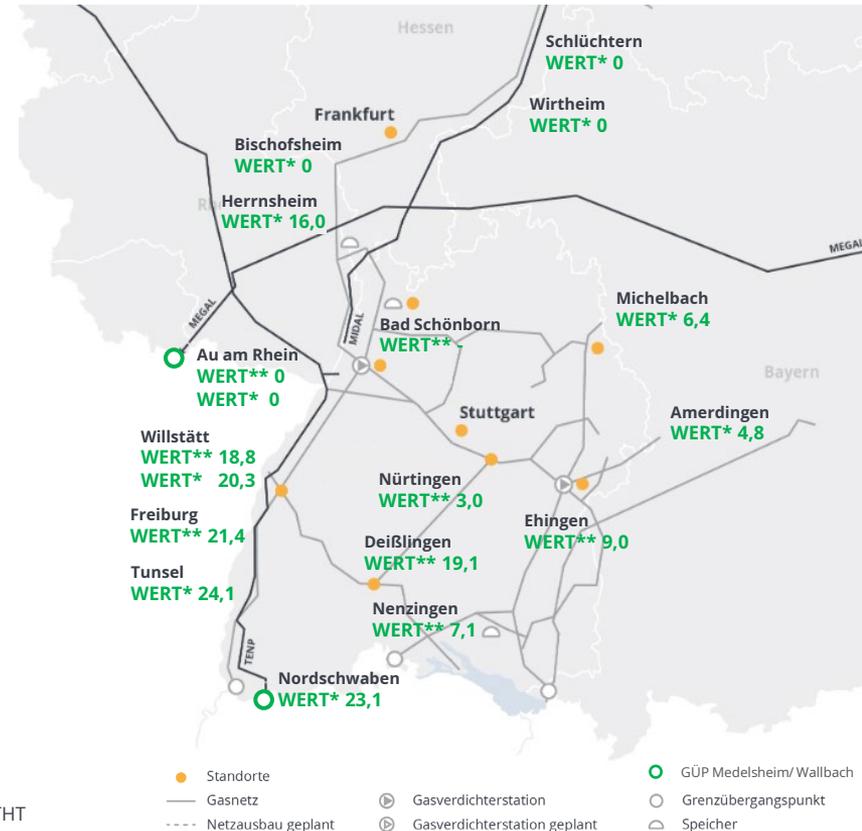
» Übernahme von odoriertem Erdgas aus Frankreich und Verteilung in Süddeutschland

- Anteil des odorierten Gases wird durch Vermischung mit unodoriertem Gas im Transportsystem (aus anderen Bezugsquellen) in Flussrichtung abnehmen
- Dargestellte Werte stammen aus Simulationsrechnungen über die Verteilung des Gases oder aus Messungen und sind Anhaltspunkte für Verteilung des odorierten Gases im Netzgebiet

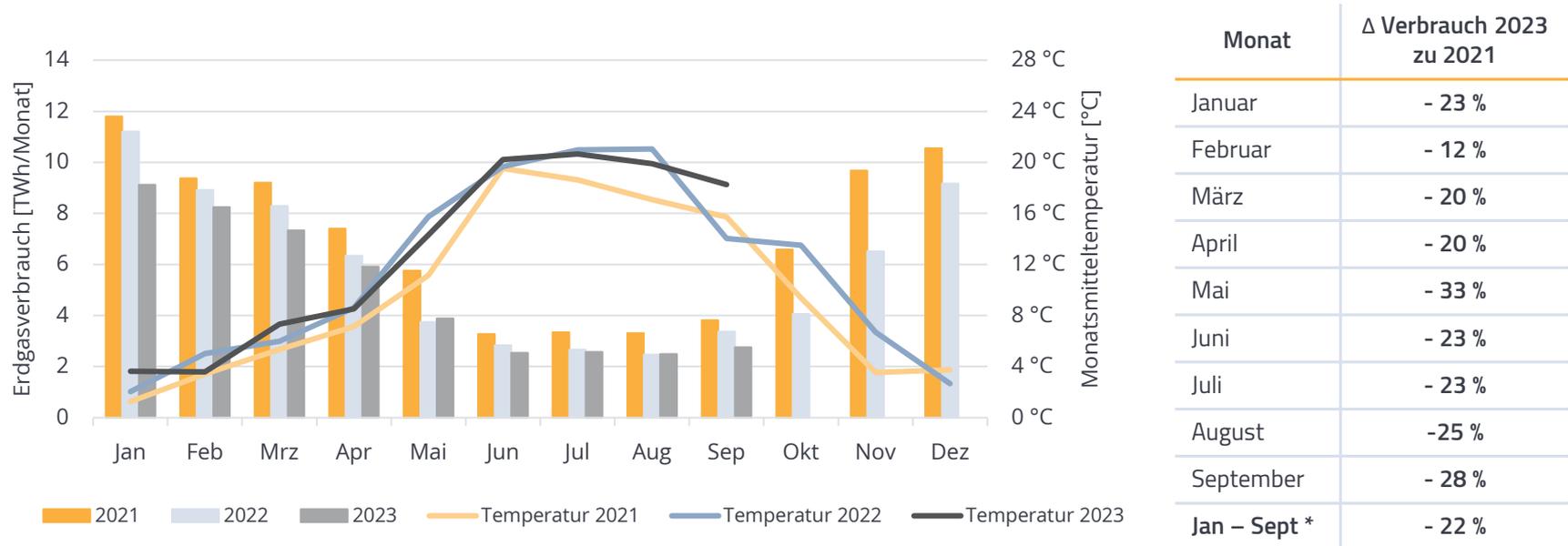
Hinweis:

Die auf dieser Seite dargestellten Werte wurden von terranets bw bzw. anderen Netzbetreibern mit bester Sorgfalt ermittelt. Dennoch bitten wir um Verständnis, dass terranets bw für diesen freiwilligen Service und insbesondere die Richtigkeit dieser Werte keine Haftung übernehmen kann, da die Ermittlung der Werte mit Unsicherheiten behaftet ist.

Datum der Datenerhebung: KW 1 (02.01. – 08.01.2023) | *Simulationsrechnung | **Messung, WERT in mg/m³ THT



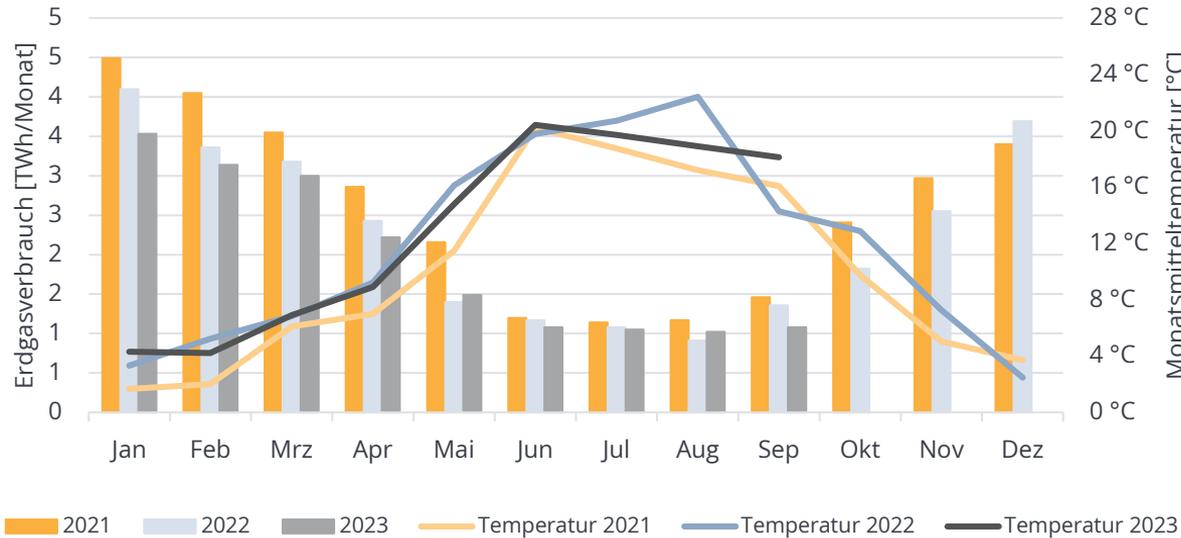
» September 2023: Verbrauch um 28 % geringer als in 2021



- Im September wurde bei deutlich wärmeren Temperaturen 28 % weniger Gas als in 2021 verbraucht.
- Damit wird das von der Bundesnetzagentur vorgegebene Sparziel von 20 % im September 2023 erreicht.

* Mengengewichteter Vergleich des Verbrauchs im genannten Zeitraum

» September 2023: Verbrauch um 26 % geringer als in 2021



Monat	Δ Verbrauch 2023 zu 2021
Januar	- 21 %
Februar	- 22 %
März	- 15 %
April	- 22 %
Mai	- 31 %
Juni	- 10 %
Juli	- 8 %
August	- 13 %
September	- 26 %
Jan – Sept *	- 20 %

- Im September wurde bei deutlich wärmeren Temperaturen 26 % weniger Gas als in 2021 verbraucht.
- Damit wird das von der Bundesnetzagentur vorgegebene Sparziel von 20 % im September 2023 erreicht.

* Mengengewichteter Vergleich des Verbrauchs im genannten Zeitraum

» Das können Verteilnetzbetreiber und Stadtwerke tun

Nutzen Sie Übungen aktiv für die Krisenvorsorge in Ihrem Unternehmen

- Beteiligen Sie sich am jährlich stattfindenden Kommunikations- und Funktionstest des „Leitfadens Krisenvorsorge Gas“ und anderen durch terranets bw angebotenen Übungen der verschiedenen Krisenkommunikationsprozesse.

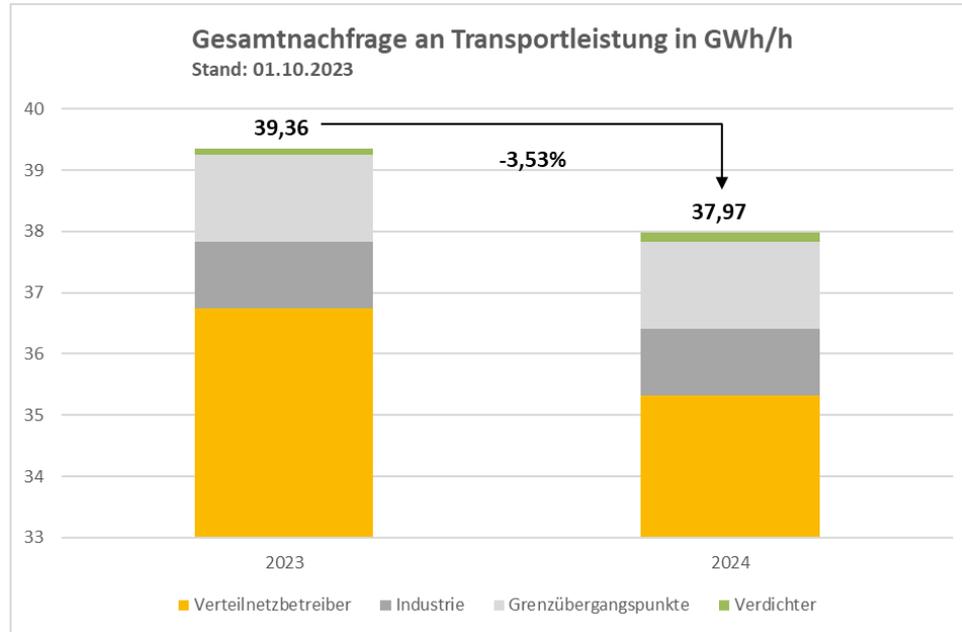
Unterstützen Sie weiterhin die Einsparung von Energie

- Erste Studien auf europäischer Ebene zeigen: Eine Einsparung von rund 15 % wird für die Versorgungssicherheit im Winter 2023/2024 notwendig sein. Unterstützen Sie durch Kommunikation und eigene Maßnahmen weiterhin die Einsparung von Energie.

Hinterlegen Sie zukünftige Bedarfe verbindlich in der Netzausplanung

- Für den Aus- und Aufbau einer **leistungsfähigen Transportinfrastruktur für Erdgas und Wasserstoff** ist eine belastbare Datengrundlage erforderlich.
- Bringen Sie bei der **jährlich stattfindenden Internen Bestellung** neben dem Bedarf für das Jahr 20xx Ihre Prognose für die **Entwicklung des Transportbedarfs** in den kommenden zehn Jahren (Langfristprognose) ein.
Termin: 01.06.20xx bis 15.07.20xx
- Nutzen Sie die **deutschlandweite Abfrage zu Wasserstoff-Bedarfen und Erzeugungspotenzialen** im Rahmen des Netzentwicklungsplans Gas, um Ihre Bedarfe für Wasserstoff so konkret wie möglich einzubringen.

Vergleich der Transportleistung 2023 vs. 2024



Stand: 01.10.2023

- Gesamtnachfrage Transportleistung sinkt um 3,5%
- Nachfrage sinkt im Sektor der „Internen Jahresbestellung“ um 1,43 GWh/h
- Nachfrage steigt im Sektor „Verdichter“ um 0,044 GWh/h
- Industrie und Grenzübergabepunkt bleiben unverändert

Interne Bestellung: Bedarfsmeldung Verteilnetzbetreiber für das Jahr 2024

- Jedes Jahr melden Verteilnetzbetreiber verpflichtend bis zum 15. Juli ihren Bedarf an Gastransportkapazitäten für das Folgejahr
- terranets bw bestätigt nach Prüfung aller eingegangenen Meldungen die Kapazitätsanfragen bis Herbst in unterschiedlicher Güte (fest, zeitlich befristet fest, unterbrechbar)

Bedarfsmeldung der Verteilnetzbetreiber für das Jahr 2024

sind **mit 35,32 GWh/h** im Vergleich zum Vorjahr **um 3,9 %**

gesunken, davon

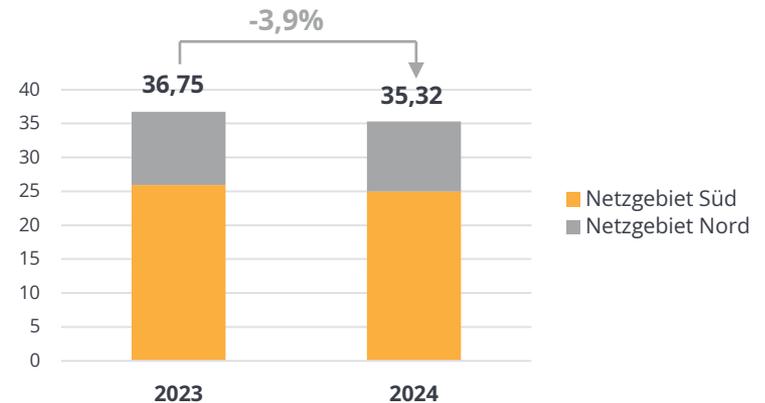
im Netzgebiet Süd: -3,53 %

im Netzgebiet Nord: -4,77 %

Die **Interne Bestellung** im Netz der terranets bw für 2024 entspricht der erwarteten, leicht rückgängigen Nachfrage

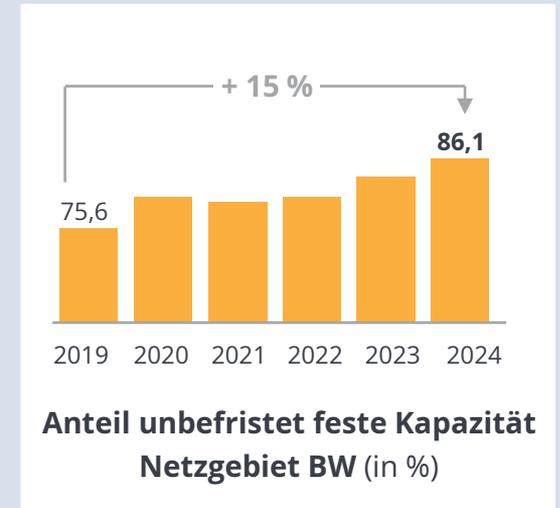
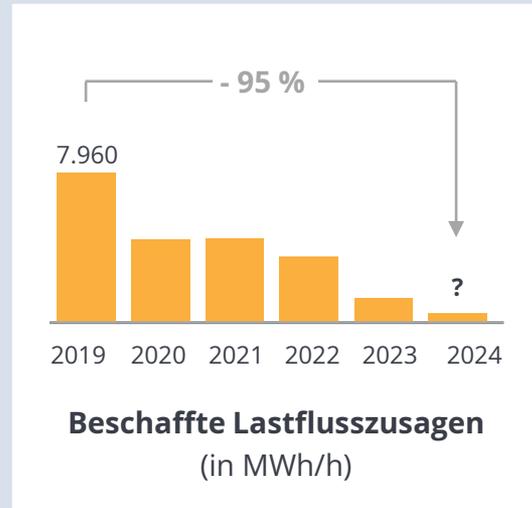


Interne Bestellung an Transportleistung in GWh/h



Stand: 01.10.2023

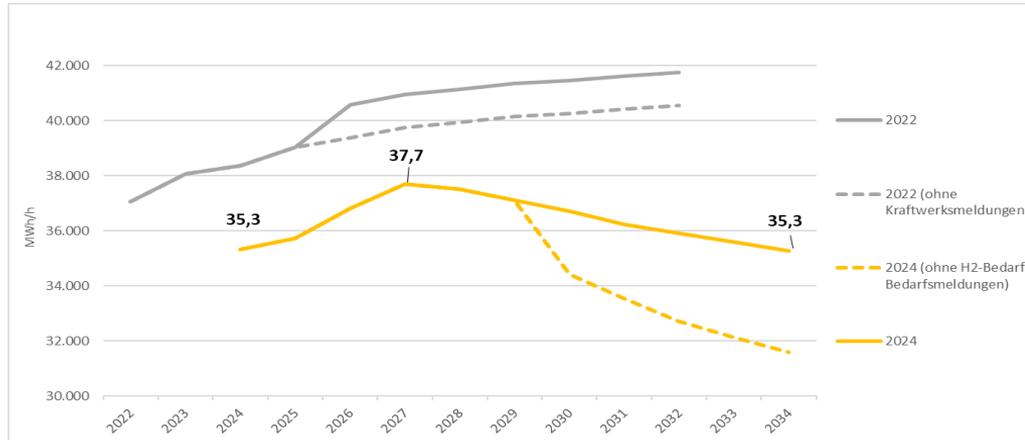
Versorgungssicherheit: Netzausbau zeigt Wirkung



1) Vorschau; 2) Plan

Langfristprognose: Bedarfsmeldung der Verteilnetzbetreiber bis 2034

Langfristprognose der Internen Bestellung 2022 und 2024 in MWh/h



Die Nachfrage für das Jahr 2024 wurde in der Langfristprognose aus der Internen Bestellung 2022 nicht so gut prognostiziert wie in der Vergangenheit. Die Abweichung liegt bei - 8 %.

Nach einem **Anstieg bis 2027** deutet sich eine **sinkende Bedarfsnachfrage** an.



- Alle zwei Jahre melden Verteilnetzbetreiber ihren langfristig prognostizierten Bedarf an Gastransportkapazitäten
- terranets bw bringt die Meldungen in die nationale Netzausbauplanung ein
- Bei der diesjährigen Langfristprognose meldeten die Verteilnetzbetreiber erstmalig getrennt ihre Transportbedarfe für Erdgas und Wasserstoff
- Es wurden lediglich für 12 von insgesamt 73 Regionalclustern Wasserstoffangaben in der Langfristprognose abgegeben. Dies entspricht einer Meldequote von ca. 16 %

» Bedarfsentwicklung nach Sektoren

Prämissen zur Bedarfsentwicklung nach Sektoren



70%* **Haushalte: rückläufig** aufgrund der politischen Rahmenbedingungen



85%* **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen: konstant bis rückläufig** aufgrund der politischen Rahmenbedingungen



52%* **Industrie: konstant bis steigend** aufgrund Fuel



41%* **Kraftwerke: konstant bis steigend** aufgrund Fuel Switch
(keine Angaben getätigt = 55%*)

* Prozentuale Angabe der VNBS zur Bedarfsentwicklung nach Sektoren in der Langfristprognose

Erkenntnisse aus der Langfristprognose: Gründe für die Reduzierung



Energieeffizienz

Energieeinsparmaßnahmen
werden nachhaltig fortgesetzt.



Beschleunigter Ausstieg aus Erdgas

Durch **veränderte politische Rahmenbedingungen** wird Erdgas im Wärmemarkt schneller durch andere Energieträger ersetzt werden.



Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff

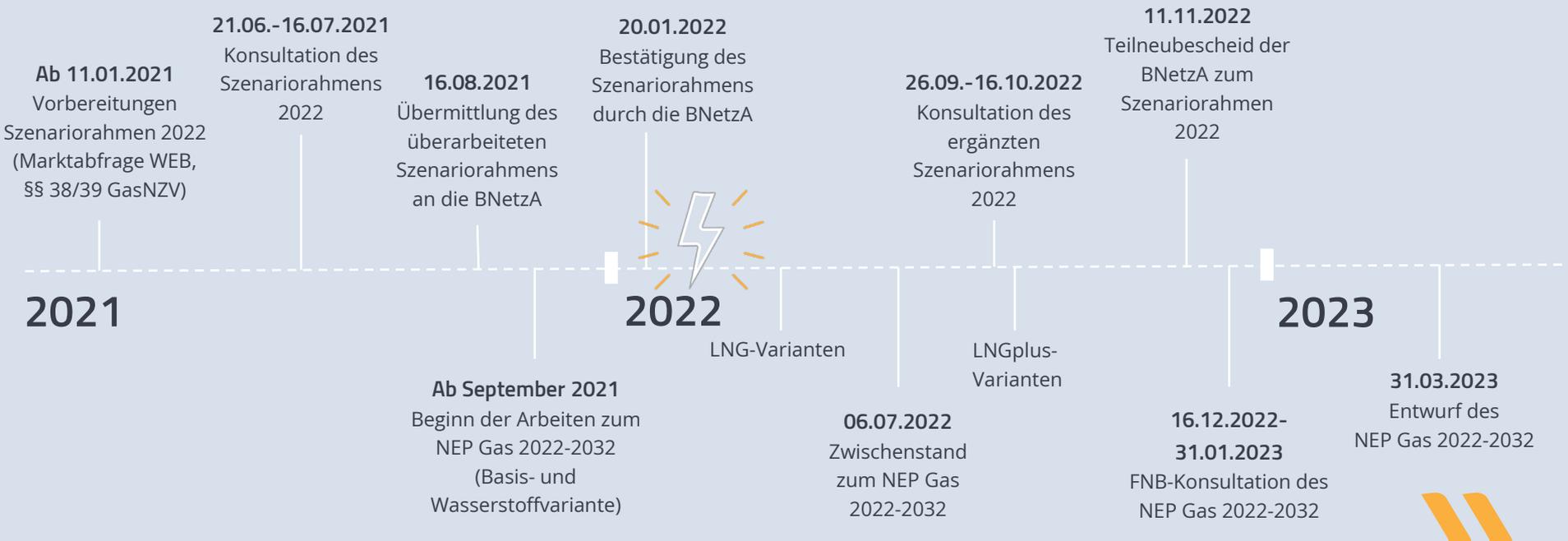
Ab 2030 wird Erdgas bei Industrie und Kraftwerken **zunehmend** durch Wasserstoff **substituiert werden**.



Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032

Erik Spiegel

» Zeitplan Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032



» Übersicht der Modellierungsvarianten im NEP Gas 2022-2032

Geplante Inhalte NEP Gas 2022 laut bestätigtem Szenariorahmen

Bestätigung Szenariorahmen 20.01.2022



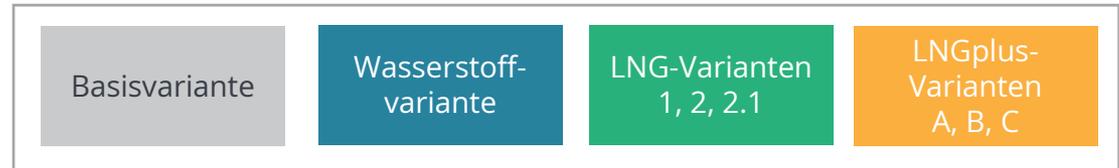
Zusätzliche „LNG-Varianten“ aufgrund geopolitischer Entwicklungen
(Reduktion Abhängigkeit RUS - 50 %)

Veröffentlichung NEP Gas Zwischenstand 06.07.2022



Weitere „LNGplus-Varianten“
(Unabhängigkeit von RUS - 100 %)

Veröffentlichung NEP Gas Konsultationsdokument 16.12.2022



» Aufspeisung im Erdgasnetz

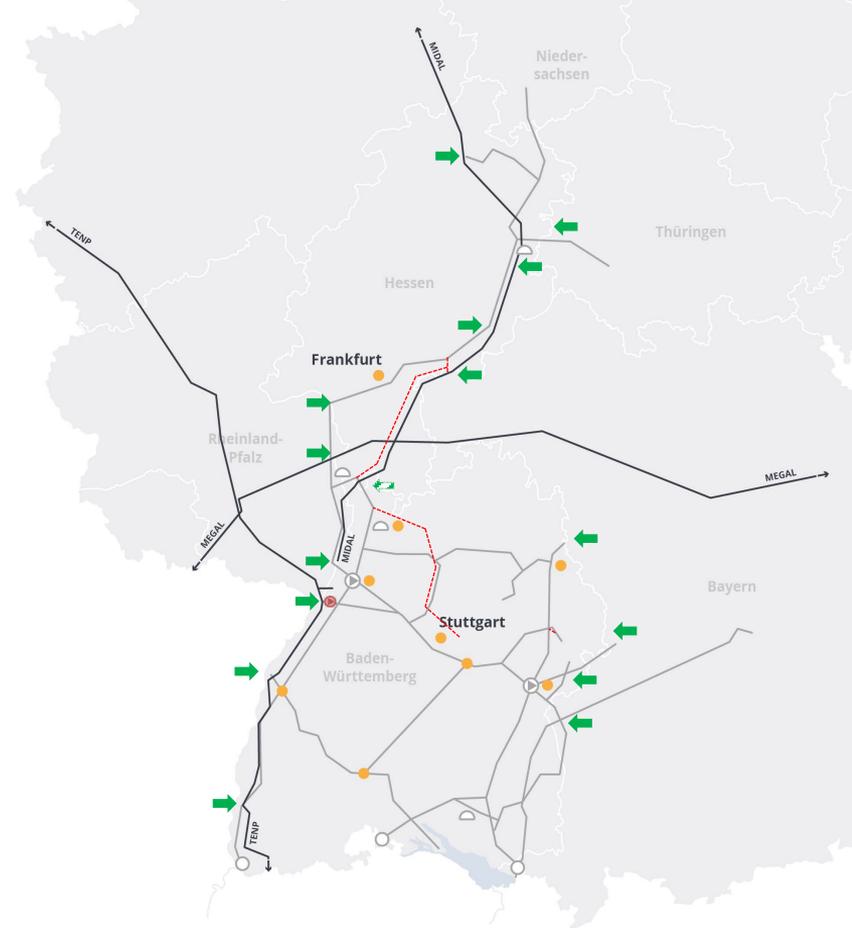
Legende zum Bild

- | | | | |
|---|-----------------------|---|------------------------------|
|  | Speicher terranets bw |  | Leitung der terranets bw |
|  | Verdichter |  | TENP, MEGAL, MIDAL |
|  | Aufspeisung |  | Grenzübergangspunkt (GÜP) |
| | |  | Betriebsstellen terranets bw |

Aufspeisung der terranets bw im Netzentwicklungsplan

- Die Aufspeisung und Gasflussrichtungen bleiben erhalten
- Die Aufspeise- und Transportkapazität steigt bedarfsgerecht an

Der Einfluss der veränderten Quellenversorgung beeinflusst nicht die Versorgung im Netzgebiet der terranets bw



Netzausbauprojekte

Erweiterung unserer Transportinfrastruktur durch alle geplanten Maßnahmen

+10 %
Gasleitungen
rund 275 km

+ 50 %
Verdichterleistung
rund 45 MW

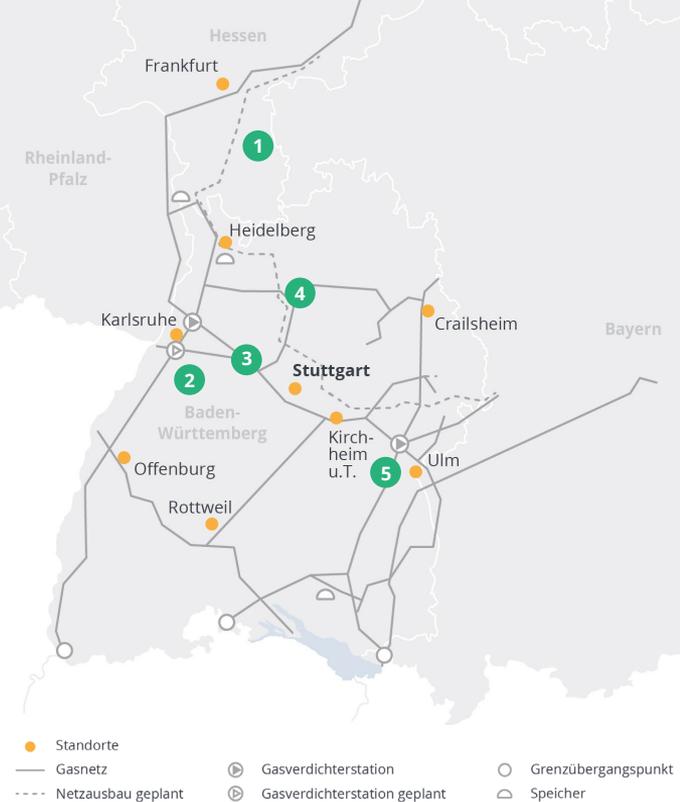
Maßnahmen der terranets bw

- 1 Neubau Gasleitung „Spessart-Odenwald-Leitung“ (SPO)
- 2 Neubau Gasverdichterstation an der Nordschwarzwaldleitung
- 3 Neubau Gasleitung „Neckarentalleitung“ (NET)
- 4 Neubau Gasleitung „Süddeutsche Erdgasleitung“ (SEL)
- 5 Ausbau der Gasverdichterstation Scharenstetten

» Investitionsvolumen: ca. 1 Mrd. Euro

(Geplante) Inbetriebnahme

- 10/2027
- 12/2023 (gestaffelt bis 08/2024)
- 12/2021 (in Betrieb seit 12/2022)
- 12/2024 | 12/2025 | 12/2026
- 12/2022 (in Betrieb seit 12/2021)



» Kapazitätsbedarfe Neubaugaskraftwerke



Quelle: Entwurf Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032

Bekannte Kraftwerksanfragen gemäß NEP Gas 2022-2032 im Netzgebiet der terranets bw

- 1 KWK-Anlage AUDI AG Werk Neckarsulm
- 2 Gasturbine Heilbronn
- 3 GuD-Anlage Marbach
- 4 GuD-Anlage Altbach
- 5 GuD-Anlage Aalen
- 6 GuD-Anlage Mannheim



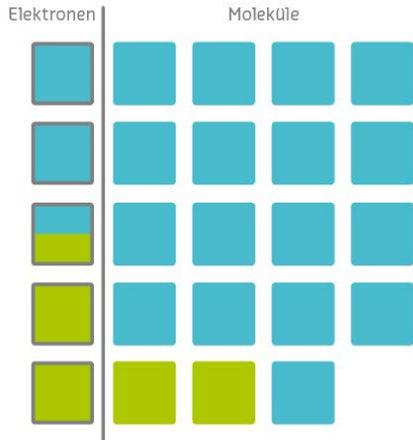
Von Erdgas zu Wasserstoff – Gemeinsam die Transformation gestalten

Christoph Luschnat

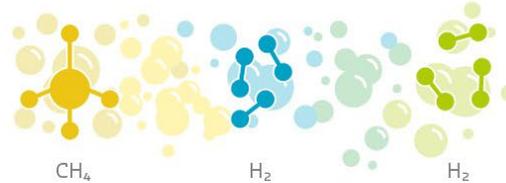
Klimaziele erreichen und Versorgungssicherheit erhalten

» Energiewende ist ohne molekülbasierte Energieträger nicht zu meistern

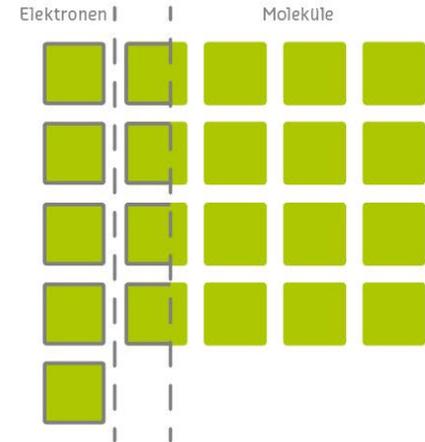
Endenergieverbrauch 2021



..... 24 Jahre>



Endenergieverbrauch 2040/2045



Elektronen



Moleküle

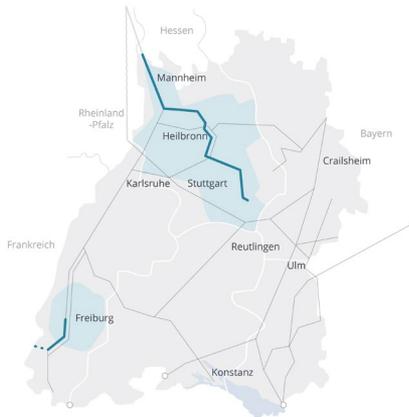


Quelle: Kemmler, Andreas (2020): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050, Prognos AG | Buttermann, Hans Georg (2021): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2020, AG Energiebilanzen e. V.; Darstellung: terranets bw

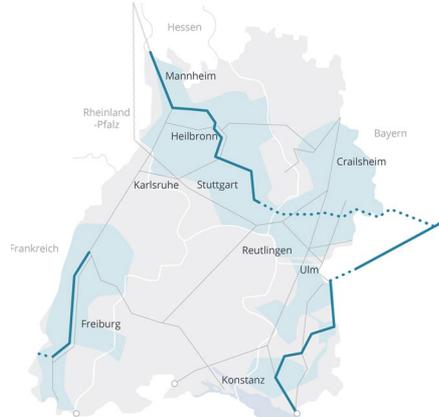
Die Vorgabe: Bis 2040 wird Baden-Württemberg klimaneutral

» terranets bw hat einen Masterplan zur Umstellung des Netzes auf H₂

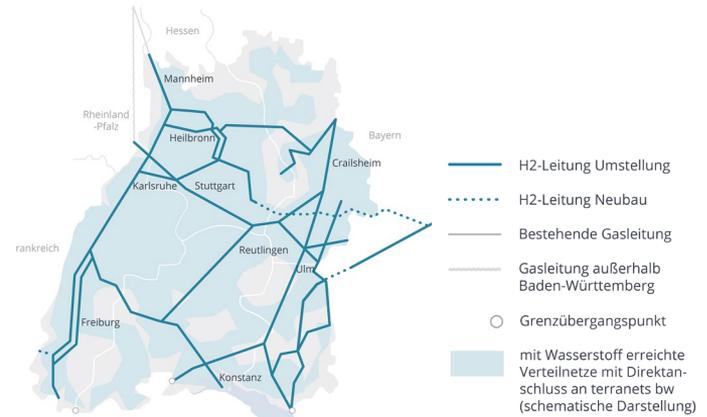
2030 150 km H₂
2.200 km CH₄



2035 550 km H₂
1.900 km CH₄



2040 2.450 km H₂
0 km CH₄



- **Herausforderung:** Aufrechterhaltung Erdgasversorgung in der **Übergangszeit mit sukzessivem Aufbau** einer H₂-Infrastruktur aus dem Bestandsnetz heraus (schnell und volkswirtschaftlich sinnvoll, erfordert integrierte Planung und Betrieb Wasserstoff + Methan)
- Für die Verteilnetze bedeutet das: 2040 ist kein Erdgas aus dem Transportnetz der terranets bw mehr verfügbar

Der europäische Plan

» Fünf Korridore für Wasserstoff

- Deutschland wird aufgrund erheblicher **künftiger Wasserstoffbedarfe** sowie gleichzeitig eingeschränkter Möglichkeiten zur lokalen Erzeugung **H₂-Importe** benötigen
- Aktuell zeichnen sich **Produktionsschwerpunkte** mit günstigen Bedingungen ab, u. a. in Nordafrika, Südeuropa, im Bereich der Ost- und Nordsee sowie in den baltischen Staaten
- Daraus ergeben sich fünf mögliche **Transportrouten für H₂ nach Deutschland**

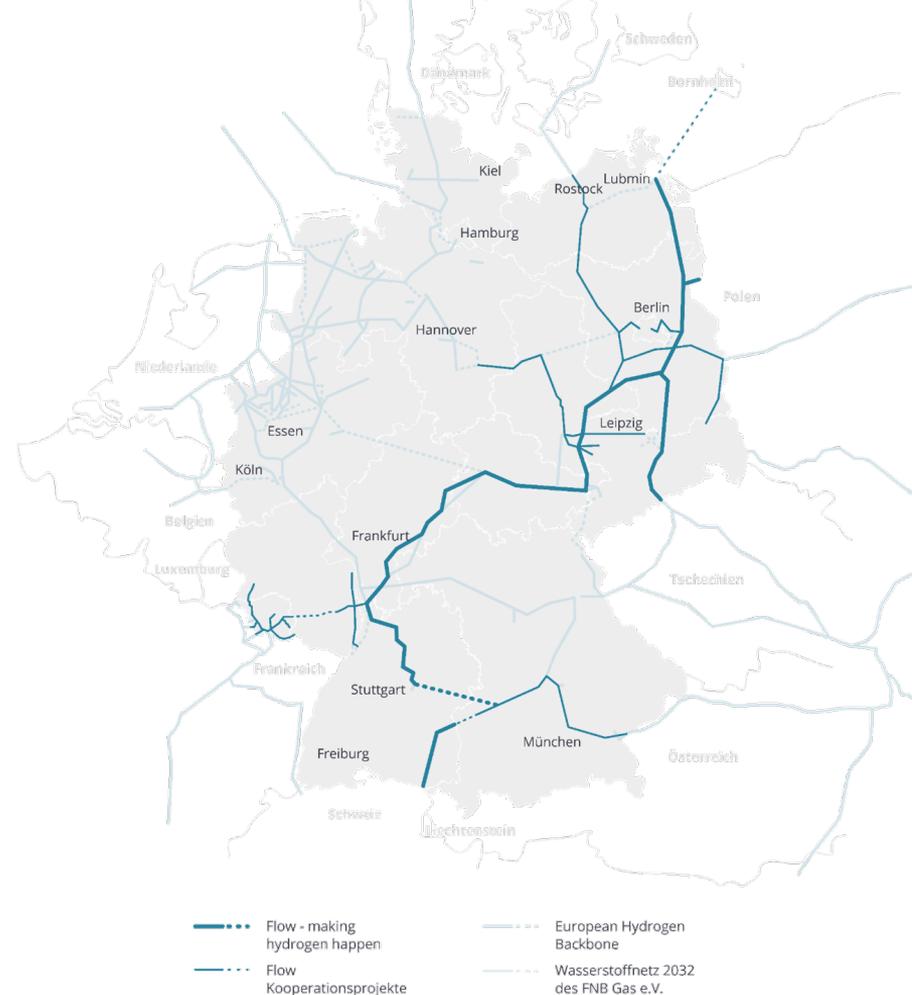


Quelle: The European Hydrogen Backbone (EHB) Initiative

Import aus Nord-Ost: H₂ aus der Ostsee und dem Baltikum

» Flow – making hydrogen happen

- GASCADE, ONTRAS und terranets bw planen ein **1.100 km umfassendes Pipelinesystem** für Wasserstoff
- Umstellung erfolgt in **drei Schritten** und soll perspektivisch fünf europäische Nachbarländer verbinden
 - Ab **2025: Mecklenburg-Vorpommern bis Thüringen**
 - Ab **2028: Hessen und Rheinland-Pfalz**
 - Ab **2030: Baden-Württemberg bis Bayern**
- H₂-Achse ermöglicht **internationale Transite** und durch die Anbindung systemrelevanter **Kraftwerke** entlang der Achse die **Systemstabilität** des europäischen **Stromsektors**



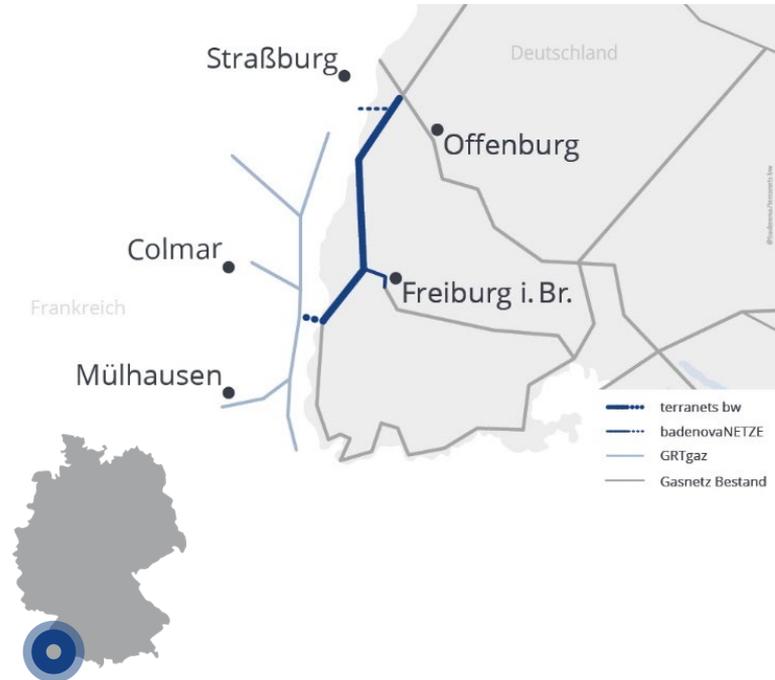
Import aus West: H₂ aus Frankreich

» RHYn Interco

- Kooperationsprojekt der terranets bw und badenovaNETZE schafft gemeinsam mit GRTgaz **erstes Wasserstoffnetz in Baden-Württemberg**
- Dafür entsteht eine **grenzübergreifende Verknüpfung** unter dem Rhein
- Durch die Umstellung erhält die Region Zugang zum ersten H₂-Netz, das zu **100 % Wasserstoff** transportieren wird:
 - Ab **2028: Anbindung von Großabnehmern** der badenovaNETZE bei Freiburg i. B.
 - Ab **2035: Erweiterung des H2-Netzes** von Freiburg i. B. **bis in den Raum Offenburg**



Ein Wasserstoff-Projekt von badenova und terranets bw



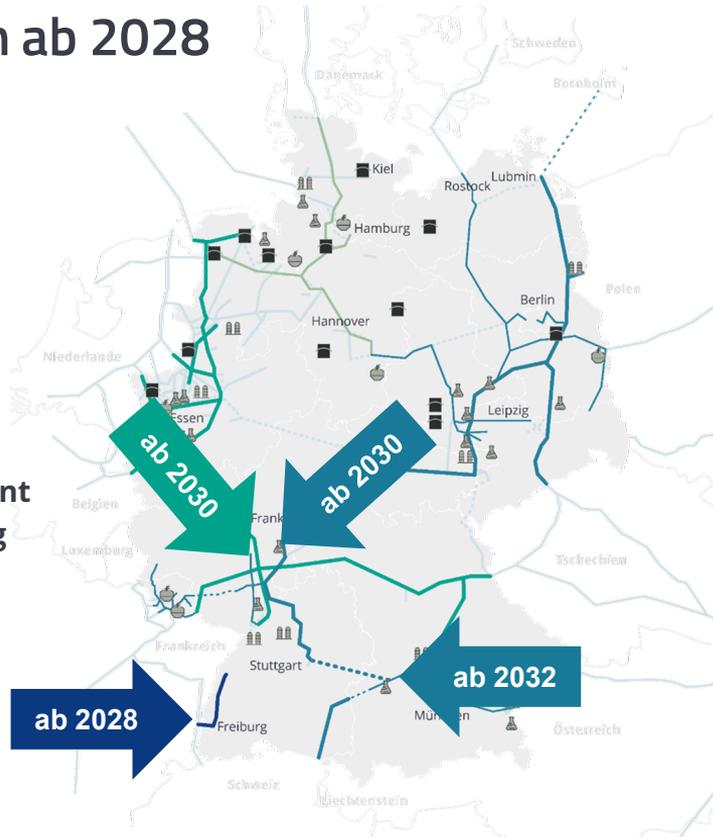
Diversifizierte Anbindung von Baden-Württemberg an die europäische Infrastruktur

» Transportrouten ab 2028

Diversifizierte Anbindung Baden-Württembergs an europäische und nationale Wasserstoff-Infrastruktur muss sichergestellt werden.



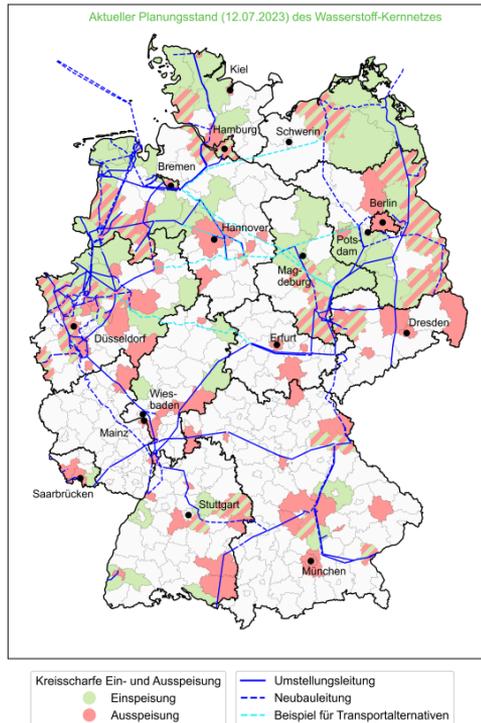
terranets** bw plant erste Versorgung mit Wasserstoff ab 2028**



Transportrouten für Baden-Württemberg

- Ab 2028: West**
RHYn InterCo
 - Ab 2030: Nord-Ost**
Flow – making hydrogen happen
 - Ab 2030: Nord-West**
H2ercules
 - Ab 2032: Ost**
HyPipe Bavaria (Kooperationsprojekt Flow)
-
- HyPerLink
 - Weitere Netzplanung (europäisch, national)
 - Potenzielle Kavernenspeicher
 - Raffinerie
 - Stahlindustrie
 - Chemie

» Nationales Wasserstoff-Kernnetz



- Dieser Planungsstand (veröffentlicht am 12. Juli) entspricht noch **nicht dem finalen Entwurf des Wasserstoff-Kernnetzes**
- FNB arbeiten weiter mit Hochdruck an der Finalisierung des Kernnetzes
- Wir stehen dazu mit dem BMWK und der BNetzA in engem Austausch
- Es gibt zum aktuellen Zeitpunkt **noch keine Karte für ein finales Wasserstoff-Kernnetz**
- Der am 12. Juli veröffentlichte Planungsstand umfasst rund 11.200 Kilometer, jedoch sind in diesem Planungsstand verschiedene Lösungsvarianten enthalten
- Im Rahmen der Optimierung prüfen die Fernleitungsnetzbetreiber, welche dieser Alternativen für die Transportaufgabe des Kernnetzes am besten geeignet sind
- Der **aktuelle Arbeitsstand vom September umfasst knapp 10.000 Kilometer** – jedoch ist auch dieser noch nicht final. Daher können zum aktuellen Zeitpunkt noch keine endgültigen Aussagen über einzelne Leitungsvorhaben getroffen werden.
- Dies ist nach dem derzeitigen Gesetzesentwurf erst nach Einreichen des offiziellen Antrags für das Kernnetz durch die FNB und der **Genehmigung durch die Bundesnetzagentur** möglich.
- Die FNB werden den **Entwurf des Antrags im Herbst der BNetzA vorlegen**
- Dieser Antragsentwurf **wird dann von der BNetzA konsultiert** werden

Umfassende Bedarfsabfrage für Baden-Württemberg gestartet

Basis für eine zukunftsfeste Wasserstoff-Infrastrukturplanung

- **Breites Bündnis unter der Schirmherrschaft des Landes Baden-Württemberg** setzt **Kampagne zur H₂-Bedarfsermittlung** um
- Beteiligte sind u. a. Plattform H2BW, terranets bw, Industrie- und Handelskammertag (BWIHK), DVGW e.V., vfew e.V., VKU
- Belastbare Datengrundlage schafft **valide Basis** für die **Planung einer leistungsfähigen Infrastruktur**

Jetzt Wasserstoffbedarfe melden
www.h2-fuer-bw.de



Termine und Informationen zur Kampagne
www.plattform-h2bw.de/h2-bedarf

Wir bringen Wasserstoff nach Baden-Württemberg

Weil wir jetzt handeln müssen



Wasserstoff für Baden-Württemberg

Eine Initiative der terranets bw

Die schnelle Umstellung auf Wasserstoff ist eine Aufgabe, die nur gemeinsam bewältigt werden kann. Deshalb haben wir 2021 die **Initiative „Wasserstoff für Baden-Württemberg“** ins Leben gerufen.

Die Initiative vernetzt Akteure aus Politik, Industrie und Gesellschaft.

Auf unserer Plattform www.h2-fuer-bw.de teilen wir transparent Informationen zu unseren Planungen, konkreten Umstellungsprojekten und erfassen Wasserstoffbedarfe.





Wasserstoffbeimischung im Gasnetz der terranets bw

Dr. Tobias Neuhauser

Einleitung

Positive Nachricht aus dem Projekt
H2-SyWest:



**Alle untersuchten
Stähle sind für H₂
geeignet!**

Aus der Branche

WELT AM SONNTAG

UNICEPTA

Ausgabe: 19.03.2023

Mediengattung: Print

Auflage: 348333

Seite: 18

Deutsches Gasnetz taugt für Wasserstoff

Transportproblem gelöst. Kanzleramt ist informiert

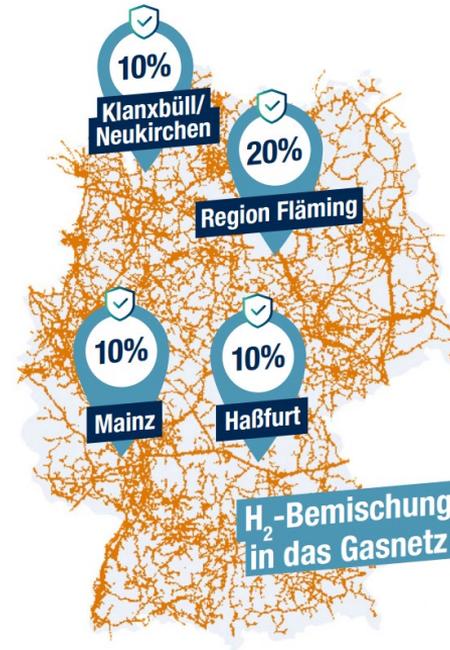
Die Gaswirtschaft hat die Bundesregierung über einen technischen Durchbruch bei der Einführung der Zukunftsenergie Wasserstoff informiert. Demnach ist das Problem des Transports über weite Strecken und in großen Mengen endlich gelöst.

rin. „Das Thema effizienter und großskaliger Transport von Wasserstoff ist grundsätzlich gelöst!“ Der technisch ausgerichtete Gasverband DVGW „betrachtet die Ergebnisse als einen wesentlichen Durchbruch für den sofortigen Wasserstoffhochlauf“.

Untersucht wurden Widerstandsfähigkeit, Abnutzungsverhalten und

» Wasserstoff-Beimischung

Prozentuale Wasserstoff-Beimischung



Quelle: DVGW: Wasserstoff-Beimischung Sicherheit in Ihrem Zuhause, 2021

- » Einleitung
- » Gasbeschaffenheit
- » Auswirkungen von H₂ auf Stahl
- » Zusammenfassung

Wobbe-Index und relative Dichte

Tabelle D.1 – Berechnete Beispiele zur Wasserstoffzumischung von 2 Vol.-%, 10 Vol.-% und 20 Vol.-% zu typischen Gasen zu Wobbe-Index, der relativen Dichte und der Methanzahl

	Grundgas			Grundgas + 2 Vol.-% H ₂			Grundgas + 10 Vol.-% H ₂			Grundgas + 20 Vol.-% H ₂		
	Wobbe-Index	relative Dichte	Methan- zahl	Wobbe-Index	relative Dichte	Methan- zahl	Wobbe-Index	relative Dichte	Methan- zahl	Wobbe-Index	relative Dichte	Methan- zahl
Einheit	kWh/m ³			kWh/m ³			kWh/m ³			kWh/m ³		
Biomethan	13,9	0,59	102	13,8	0,58	98	13,6	0,54	90	13,3	0,48	81
Biomethan + LPG	14,5	0,64	78	14,5	0,63	76	14,2	0,58	71	13,8	0,53	65
Nordsee H	14,7	0,63	78	14,6	0,62	78	14,3	0,57	73	13,9	0,52	67
Russland H	14,8	0,57	91	14,7	0,56	90	14,4	0,52	82	14,0	0,47	73
Dänemark H	15,3	0,63	71	15,2	0,62	72	14,9	0,57	68	14,5	0,52	62
Holland L	12,8	0,64	83	12,7	0,60	83	12,5	0,58	76	12,3	0,53	68
Deutschland L	12,4	0,62	95	12,4	0,61	94	12,2	0,57	84	12,0	0,51	74

Außerhalb des Grenzwertes der G260

Unterschreitet Grenzwert nach DIN EN 16726:2016-04 (Grenzwert für die relative Dichte beträgt 0,55)

Bei 0,74 Vol% H₂ werden alle brenntechnischen Kenndaten eingehalten



Technische Regel – Arbeitsblatt G260

Auszug G260:

Konkret sind im Rahmen eines Einspeisebegehrens für Wasserstoff die realisierbaren Einspeisemengen zu untersuchen und festzulegen. Nach aktuellem Stand der Technik sind unter anderem folgende Restriktionen zu berücksichtigen (siehe auch Anhang D):

- a. Das Mischgas muss die Grenzen der Gruppen der 2. Gasfamilie H oder L bzgl. Wobbe-Index und Brennwert einhalten (siehe Bild B.1 und Bild B.2 im Anhang B). Eine Unterschreitung des Grenzwerts der relativen Dichte ist nach Abschnitt 4.2.2 zu prüfen. Selbstverständlich dürfen auch die Grenzen der Gasbegleitstoffe nicht überschritten werden;
- b. Wasserstoff ist ein Zusatzgas gemäß Abschnitten 3.6 und 5.3.
- c. Darüber hinaus sind technische Einschränkungen der Gasinfrastruktur, der genutzten Materialien und eingesetzten Messverfahren sowie spezielle Anforderungen bezüglich der Gasanwendung (z. B. CNG-Fahrzeuge) bestimmend für die Höhe der möglichen Zumischung. Dabei sind verbrennungstechnische Eigenschaften zu berücksichtigen.

Zuspeisung von Wasserstoff in die 2. Gasfamilie möglich wenn:

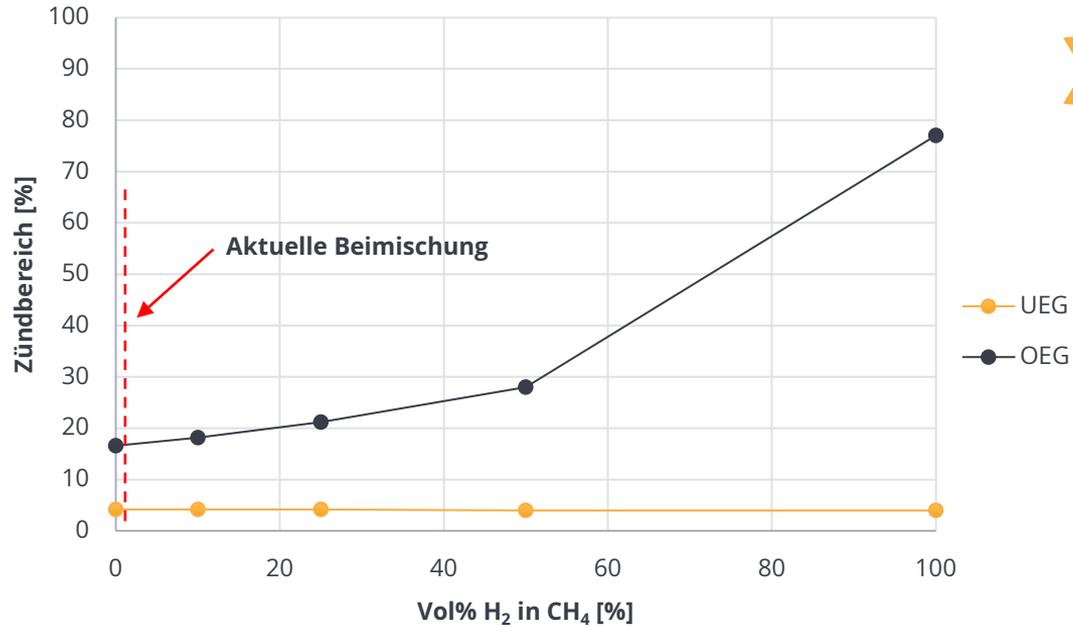
- Das Mischgas die brenntechnischen Kenndaten nicht unterschreitet
- Grenzwerte der Gasbegleitstoffe eingehalten werden
- Spez. Einschränkungen der Gasinfrastruktur beachtet werden



Es wird **kein einheitlicher Grenzwert** für die Zumischung angegeben!

Der **Netzbetreiber ist** für die Höhe der Zumischung **verantwortlich!**

Zündbereich



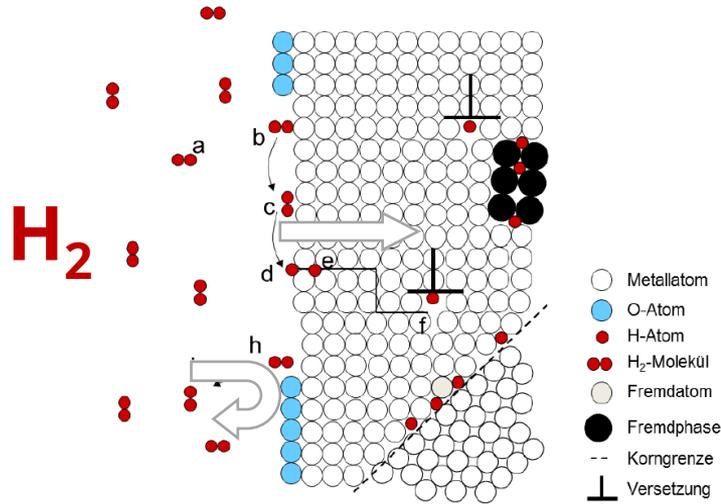
» Keine technische relevante Verschiebung des Zündbereiches bei 0,74 Vol% H₂

» Gasanwendungen

- Auswirkungen der Schwankungen der Gasbeschaffenheit im hohen Maße **von der konkreten Anlage abhängig**
- Viele Systeme **sind hinreichend robust**
- Abhängig von **der vorhandenen Mess- und Regeltechnik**
- Sensible Prozesse:
 - **Glas- und Keramikindustrie**
 - **Metallindustrie**
 - **Chemische Industrie**
 - **(Tankstellen → ggf. Hersteller anfragen)**
 - **(Speicher, Verdichter, Gasturbinen → ggf. Hersteller anfragen)**
- **Messtechnik** ist auf die H₂-Beimischung zu prüfen

Management Summary Untersuchungen der Auswirkungen von Gasbeschaffenheitsänderungen auf industrielle und gewerbliche Anwendungen

Allgemein: Wechselwirkung von H₂ mit Stählen

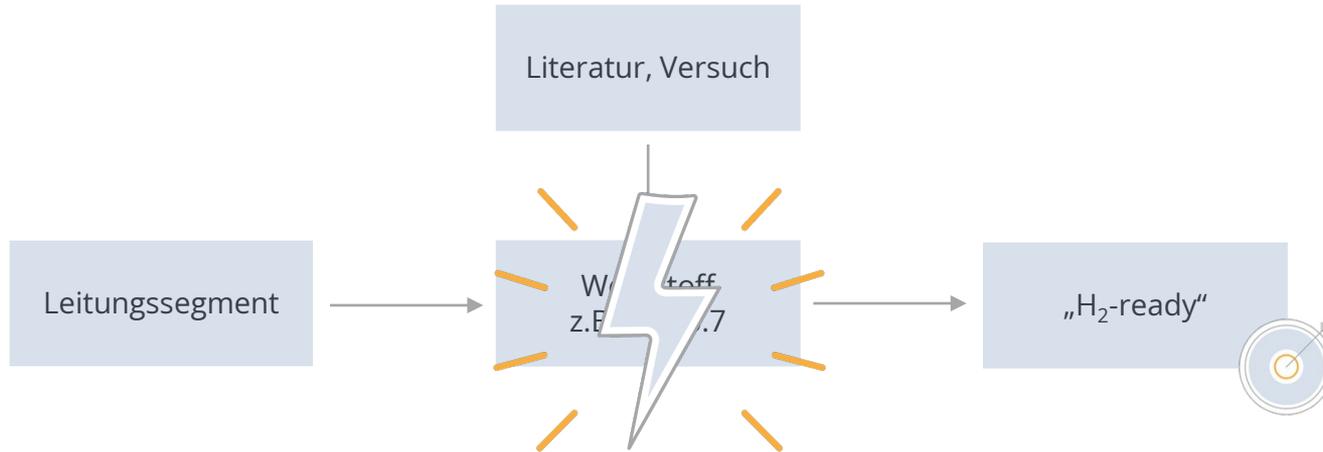


- H₂-Atome lagern sich bevorzugt **an Spannungs-konzentrationen und Fehlstellen im Gefüge an** (d.h. ohne Spannung keine H₂ Schädigung)
- **Oxidschichten verhindern** das Eindringen von H₂!
- Unterschied: **H₂ verändert die Eigenschaften von Stahl** (CH₄ nicht)



Bei Drücken < 16 bar sind diese Effekte sehr gering ausgeprägt bzw. vernachlässigbar

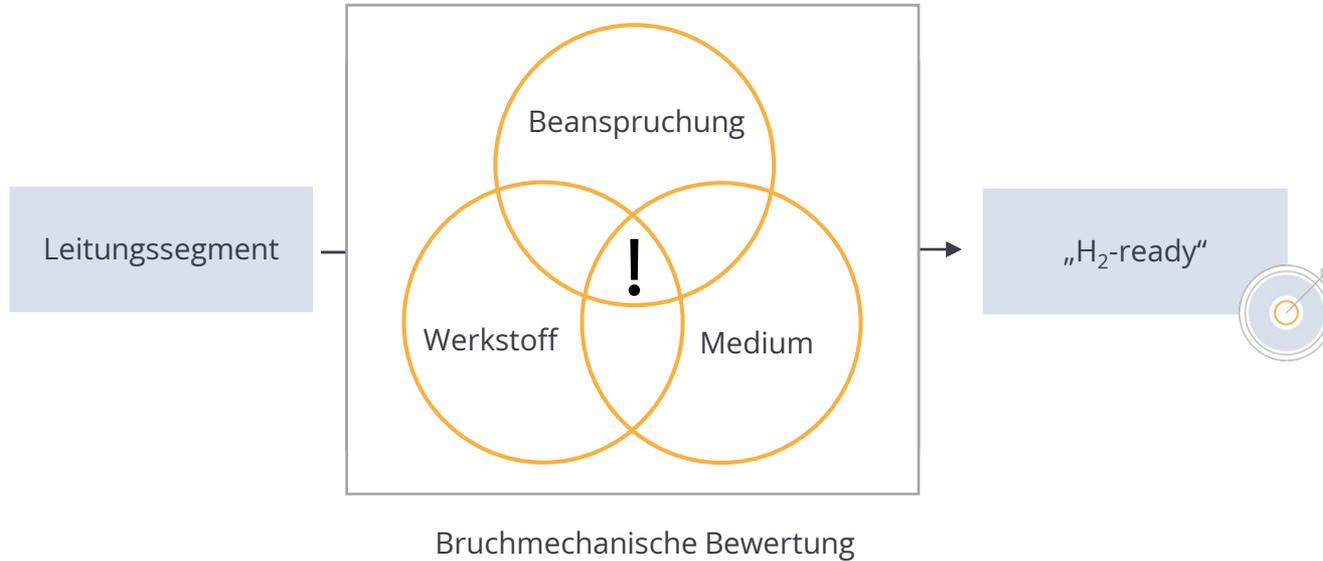
(Zu) einfache H₂-Bewertung



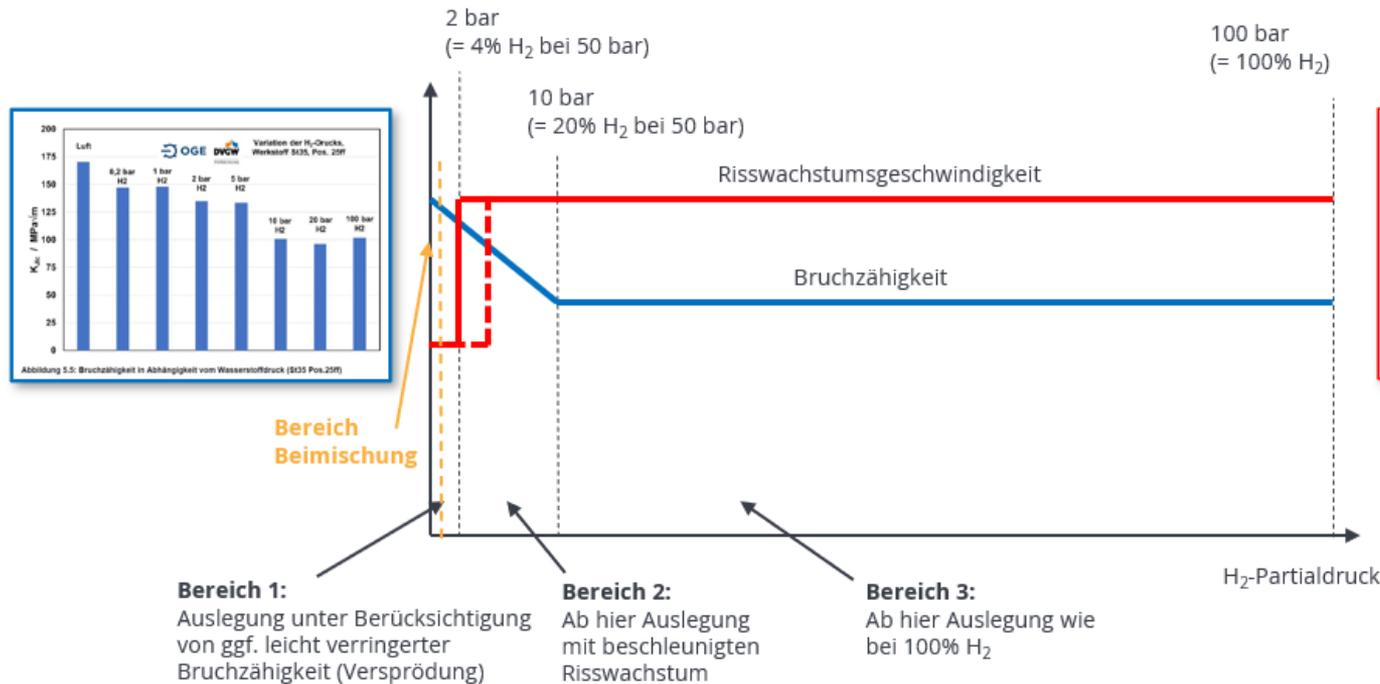
Ergebnis H₂-SyWest (DVGW)

Alle untersuchten Stähle sind grundsätzlich für H₂ geeignet!

» Vollständige H₂-Bewertung

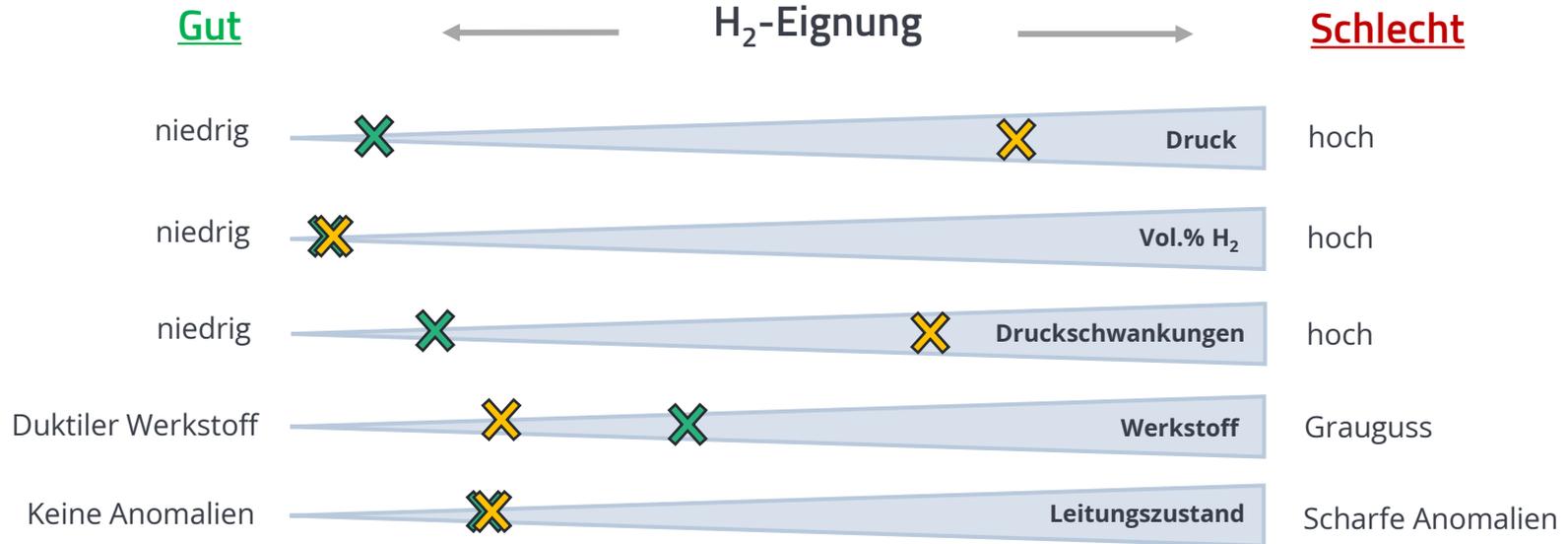


» Einfluss Beimischung H₂ auf die Werkstoffkennwerte



Quelle: Michael Steiner, „DVGW-Projekt SyWeSt H2, DVGW Forschung, 2023

» Einflussfaktoren auf die H₂-Eignung



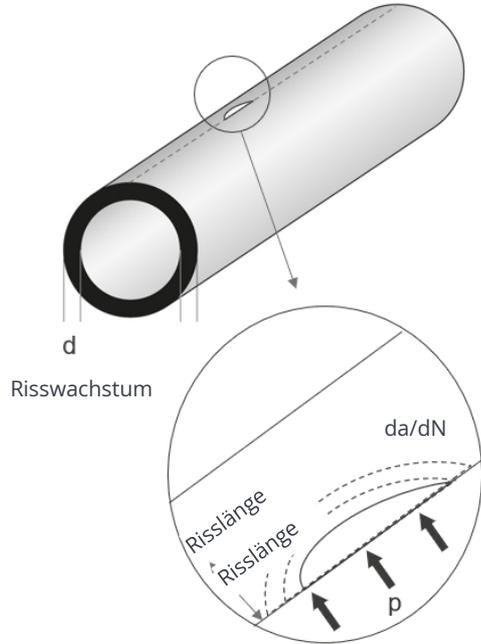
✕ Typischer Fall bei einem VNB

✕ Typischer Fall bei einem FNB



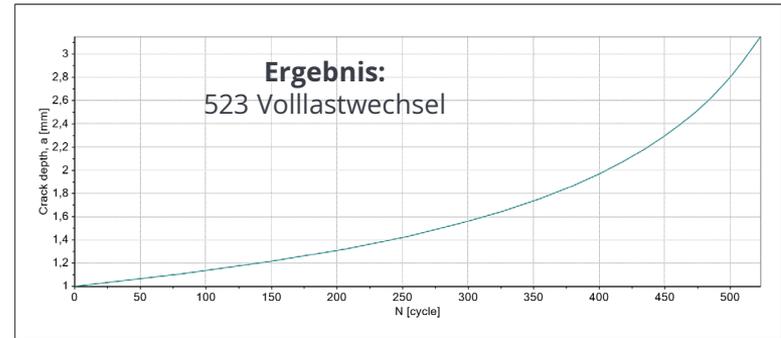
Bei Drücken < 16 bar und keinen krit. Anomalien ist von **keiner Beeinträchtigung von Stahl durch H₂ Beimischung** auszugehen

» Bruchmechanische Bewertung



**Bruchmechanische
Berechnung**

DN550 x 6,3 @ 53 bar



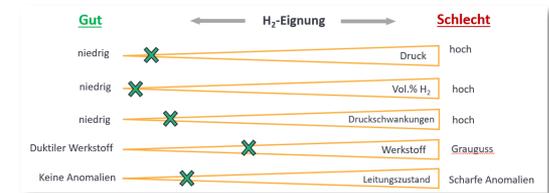
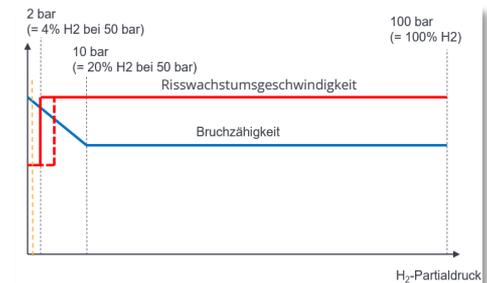
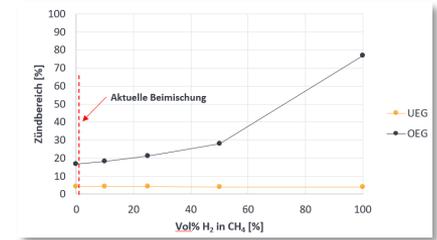
DN550 x 6,3 @ 16 bar

- Notwendige Beanspruchung für Rissfortschritt wird nicht erreicht
- **Kein Risswachstum**
- ∞ Vollastwechsel

Berechnung nach DVGW G464

» Zusammenfassung

- Anforderungen an die **Gasbeschaffenheit (Wobbe-Index, rel. Dichte) nach G260 werden eingehalten**
- Sicherheitsrelevante Kenngrößen, wie **der Zündbereich bleiben gleich**
- Mögliche sensible Anwendungen: **Glas- und Keramikindustrie, Metallindustrie, chemische Industrie**
- **Messtechnik (z.B. Gaschromatographen)** könnten anfällig für die H₂-Beimischung sein
- **H₂-Einfluss auf Stahl:**
 - Bei **0,74 Vol% H₂** sehr geringer Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften
 - **Zustand der Leitung und Druck** bestimmt die Anfälligkeit für H₂ (scharfe Anomalien, wie Risse)
 - Leitungen mit > 16 bar, häufigen Druckwechseln, schlechten Zustand (**unabhängig von der H₂-Beimischung**) und ungeeigneten Werkstoffen (z.B. Grauguss) **sollten einer bruchmechanischen Bewertung** unterzogen werden
 - Bei Druck < 16 bar **kein relevanter Einfluss von H₂** zu erwarten





terranet**s bw**

terranet**s bw GmbH**

Am Wallgraben 135

70565 Stuttgart

» [www.terrane**t**s-bw.de](http://www.terranets-bw.de)



© Die Bearbeitung, Verwertung, Vervielfältigung und Verbreitung dieser Präsentation (Text, Bild, Grafik) – auch auszugsweise – sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung der terrane**t**s bw GmbH untersagt. Copyright und alle Rechte vorbehalten.

