

www.dvgw.de

Wasserstoff im Untergrund speichern

Berliner Energietage, 27. Mai 2025

Dr. Stefanie Schwarz

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfachs (DVGW) auf einen Blick

Seit
1859



13351

Mitglieder gesamt



2128

Versorgungsunternehmen



1364

Unternehmen



269

Behörden



9590

Personen

- ➔ **Technischer Regelsetzer** für Erdgas-, Wasserstoff- und Trinkwassernetze
- ➔ **Berufliche Weiterbildung** von 30.000 Techniker und Ingenieuren pro Jahr
- ➔ Neun Tochtergesellschaften und neun eigene **Forschungsstandorte**
- ➔ Neun Landesgruppen und 62 Bezirksgruppen

66.000 Beschäftigte und mehr als 1 Mio. km Leitungsnetz



91 %

der Gasnetzbetreiber in Deutschland sind DVGW-Mitglieder



73 %

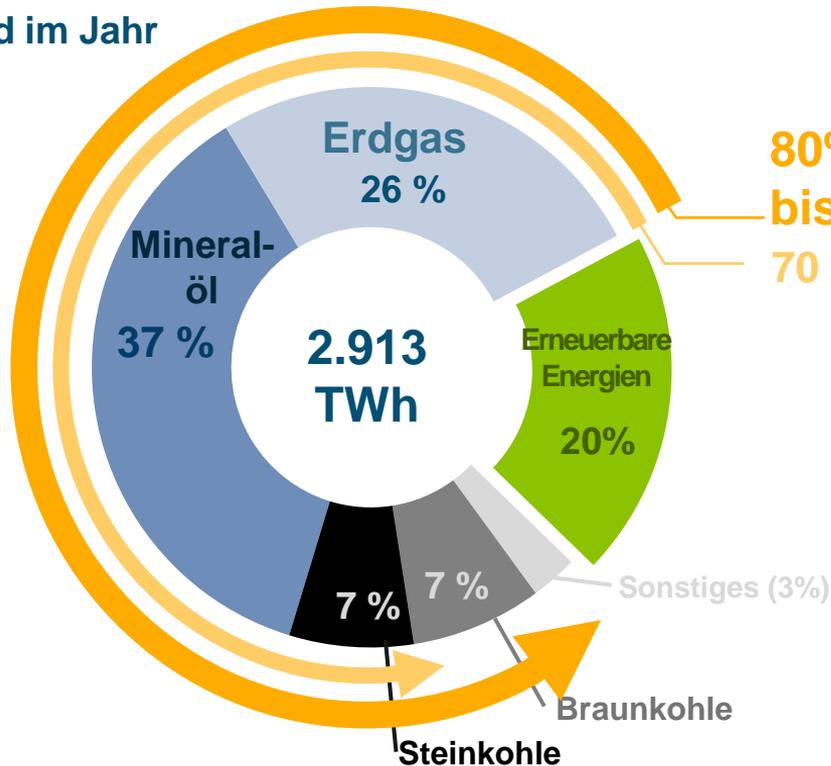
des Trinkwassers in Deutschland wird von DVGW-Mitgliedern bereitgestellt



Warum benötigen wir klimafreundliche Gase?

80 % des Primärenergieverbrauchs in Deutschland muss bis zum Jahr 2045 ersetzt werden

Primärenergieverbrauch
in Deutschland im Jahr
2024 (in TWh)



80% fossile Moleküle müssen bis 2045 ersetzt werden
70 % aktuell aus Importen

Quelle: DVGW basierend auf Daten von AGEB und BDEW

Viele Kunden und Anwender hängen heute am Erdgasnetz

- ➔ **600.000 km** lang und flächendeckend ausgebaut
- ➔ **500** Großkunden, **1,8 Mio.** Unternehmen, lokale Kraftwerke und **20 Mio.** Wärmekunden

42.400 km
Fernleitungen
562.447 km
Verteilnetze



835 TWh aus dem Gasnetz (Endenergie 2024)

Energie in Form von neuen Gasen → H₂



301

Industrie



254

Haushalte



106

Stromversorgung



95

Gewerbe & Dienstleistung



62

Wärme-Kälteversorgung



15

Eigenverbrauch



Saisonale und tageszeitliche Schwankungen

Quelle: DVGW basierend auf Daten des BDEW

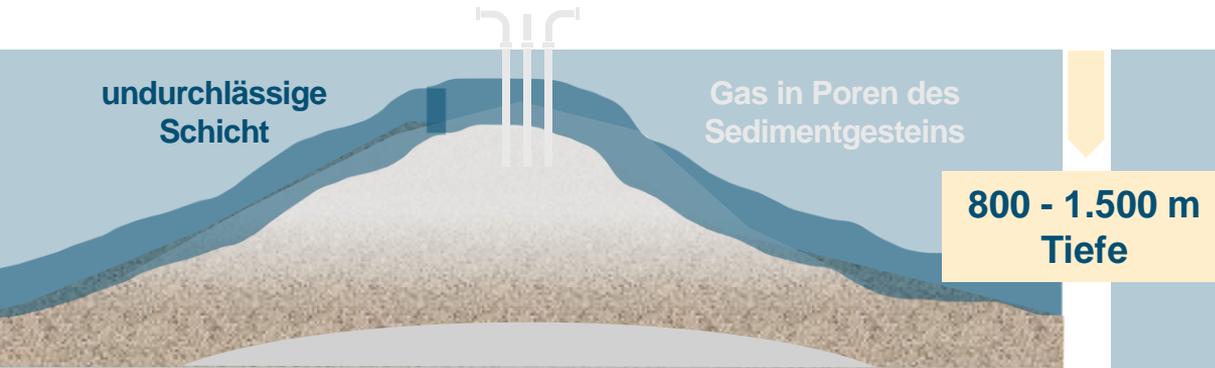
Energie als Wasserstoff im Untergrund speichern

- ➔ Schwankungen bei Bedarf und Angebot ausgleichen
- ➔ Sicherstellung der Energieversorgung in Krisensituationen und Resilienz

„**Wind- und Solarenergie** unterliegen saisonalen und wetterbedingten **Schwankungen**, die zu Über- oder Unterkapazitäten in der Energieerzeugung führen können. **Wasserstoffspeicher** ermöglichen es, diese Schwankungen auszugleichen.“



Porenspeicher



Poröser Gesteinskörper

Kavernenspeicher



Salzkaverne = Hohlraum

Arbeitsgas

Gasmenge, die ein- und ausgespeichert werden kann = **Speicherkapazität**

Entscheidende Faktoren:

- Geometrisches Volumen
- Min. und max. Speicherdruck
- Eigenschaften des Gases

Kissengas

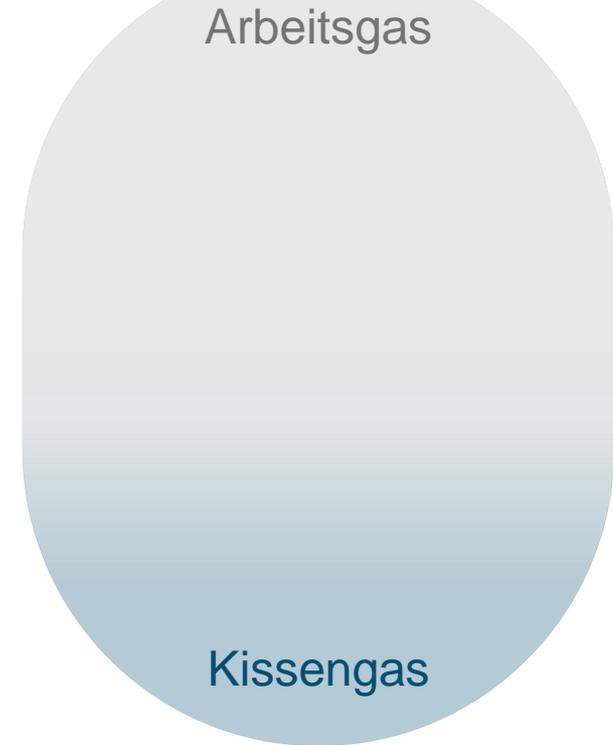
Gasmenge, die den minimalen Druck aufrecht erhält und dauerhaft im Speicher verbleibt



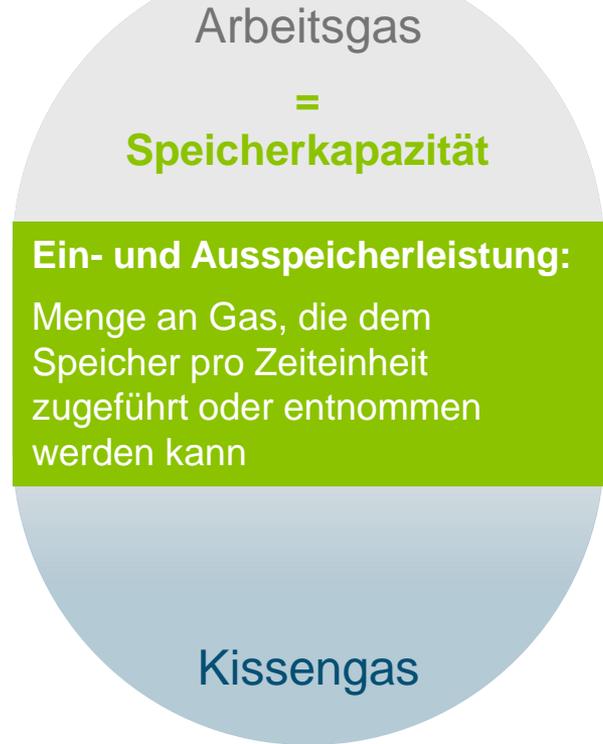
Arbeitsgas

Kissengas

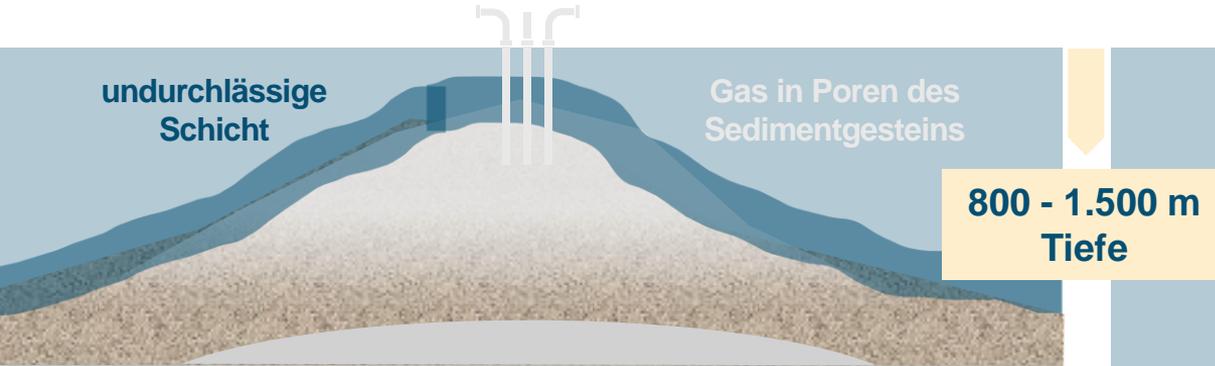
- ➔ Es verbleibt immer ein Rest Gas im Speicher.
 - ➔ **Kissengas**, das den Mindestdruck erhält
- ➔ Der Speicher wird befüllt:
 - ➔ Das Kissengas wird „zusammengepresst“ und der Druck im Speicher steigt.
 - ➔ Es kann nur so viel Gas zugeführt werden, bis der für den jeweiligen Speicher zulässige **Maximaldruck** erreicht ist (=Arbeitsgas).
- ➔ Bei der Ausspeicherung ist der Prozess genau umgekehrt.



- ➔ Es verbleibt immer ein Rest Gas im Speicher
 - ➔ Kissengas, das den Mindestdruck erhält
- ➔ Der Speicher wird befüllt
 - ➔ Das Kissengas wird „zusammengedrückt“ und der Druck im Speicher steigt.
 - ➔ Es kann nur so viel Gas zugeführt werden, bis der für den jeweiligen Speicher zulässige Maximaldruck erreicht ist.
- ➔ Bei der Entleerung ist der Prozess genau umgekehrt.



Porenspeicher



Poröser Gesteinskörper

- großes geometrisches Volumen
- geringerer Maximaldruck
- höherer Kissengasanteil (50-80%),
- geringere Ausspeicherkapazität
- vorwiegend für die saisonale Speicherung
- erhöhtes Kontaminierungsrisiko

Kavernenspeicher



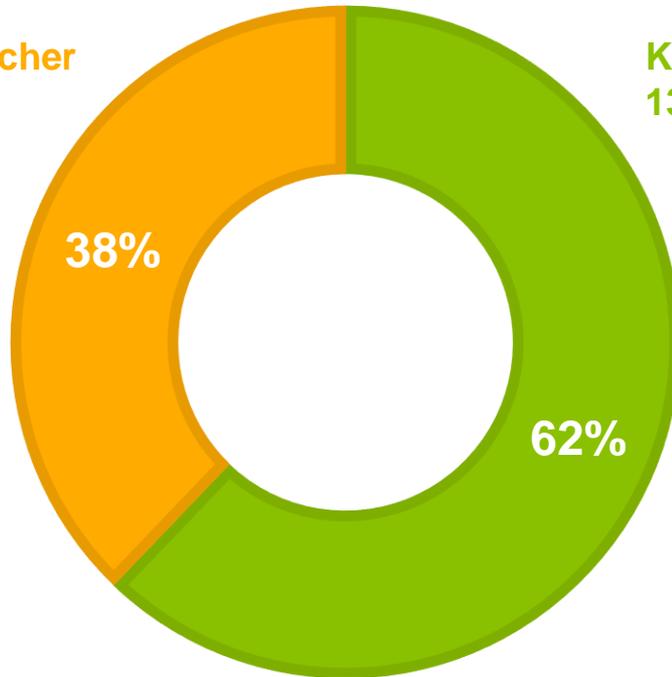
Salzkaverne = Hohlraum

- kleineres Volumen
- max. Drücke < 200 Bar ,
- niedrigerer Kissengasanteil (20-40 %)
- höhere Ausspeicherkapazität,
- für flexible, multizyklische Fahrweisen
- geringes Kontaminationsrisiko

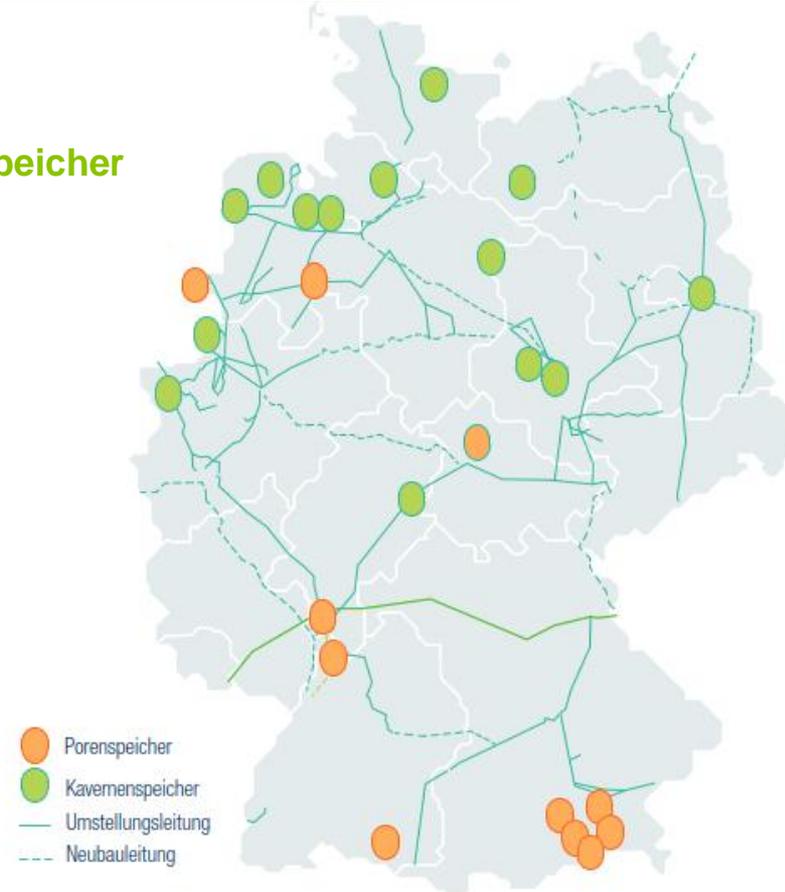
Wasserstoffspeicher – wie viel, wie und wo?

Aktuelle Standorte, Typen und Kapazitäten der Untergrunderdgasspeicher

Porenspeicher
84 TWh



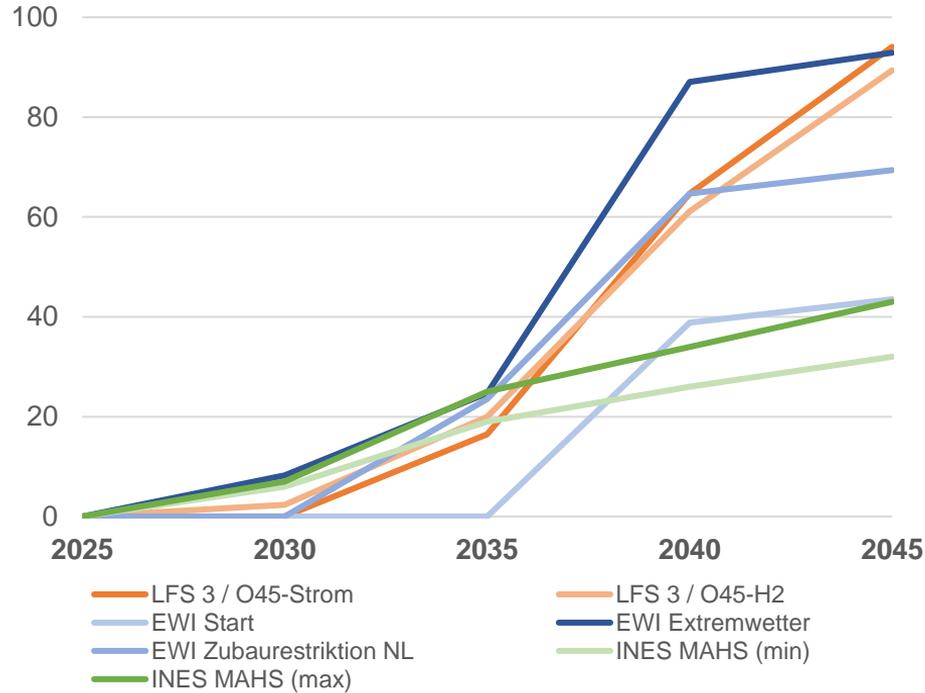
Kavernenspeicher
136 TWh



Quelle: DVGW basierend auf Daten von INES, BVEG und LBEG

Wie viel Speicherbedarf für Wasserstoff wird erwartet?

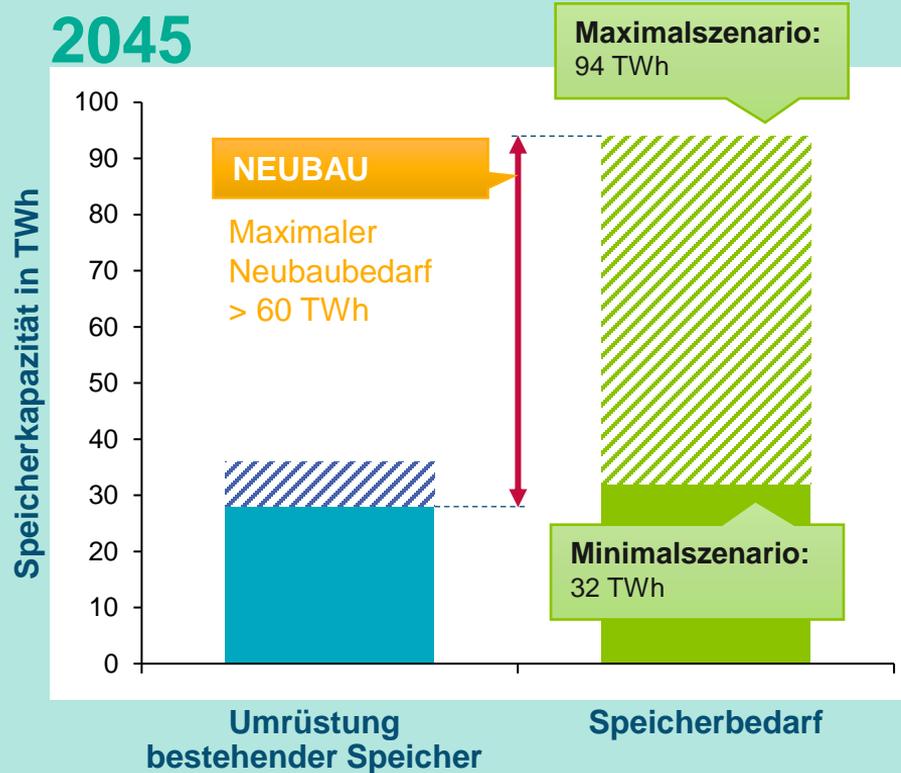
Modellierter Speicherbedarf bis 2045 in TWh



- ➔ Welche Speicher sind geeignet?
- ➔ Wie viel kann umgerüstet werden?
- ➔ Wie viel müsste neu gebaut werden?

Quelle: DVGW basierend auf Daten von DVGW-EBI, BMWK, INES und EWI

Alle Szenarien zeigen: Bis zum Jahr 2045 werden neue Speicher für Wasserstoff benötigt

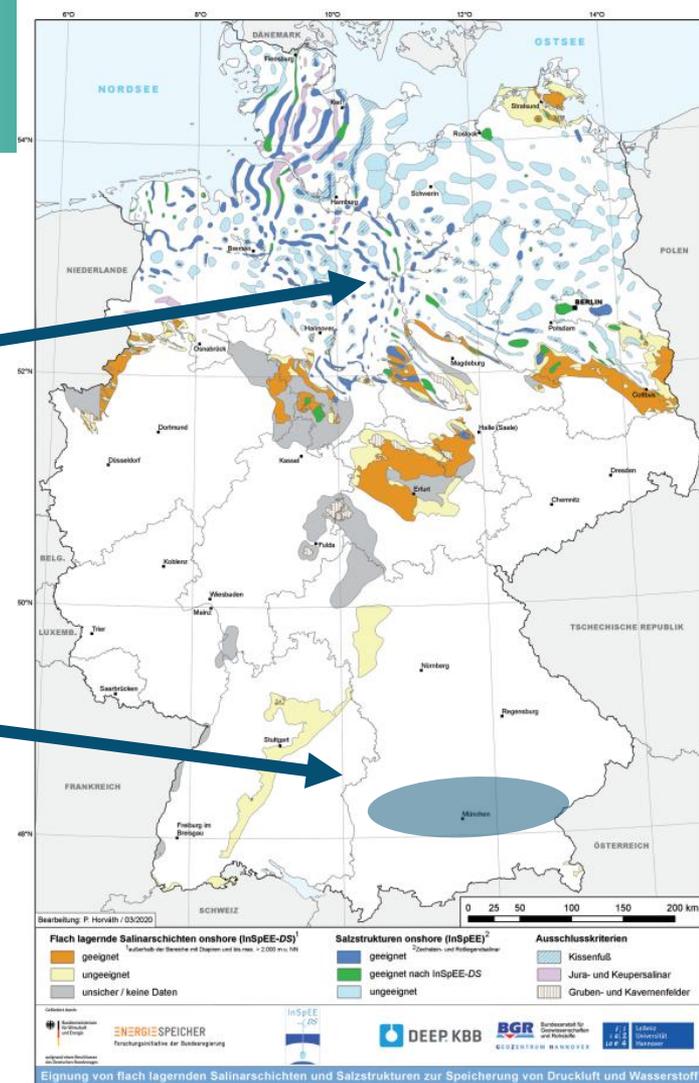


- ➔ Welche Speicher sind geeignet?
 - ➔ **Kavernenspeicher** aufgrund ihrer geologischen Voraussetzungen gut für die Speicherung von Wasserstoff geeignet
 - ➔ technische und wirtschaftliche Eignung von **Porenspeichern** möglich, a muss im Einzelfall geprüft werden
- ➔ Wie viel müsste neu gebaut werden?

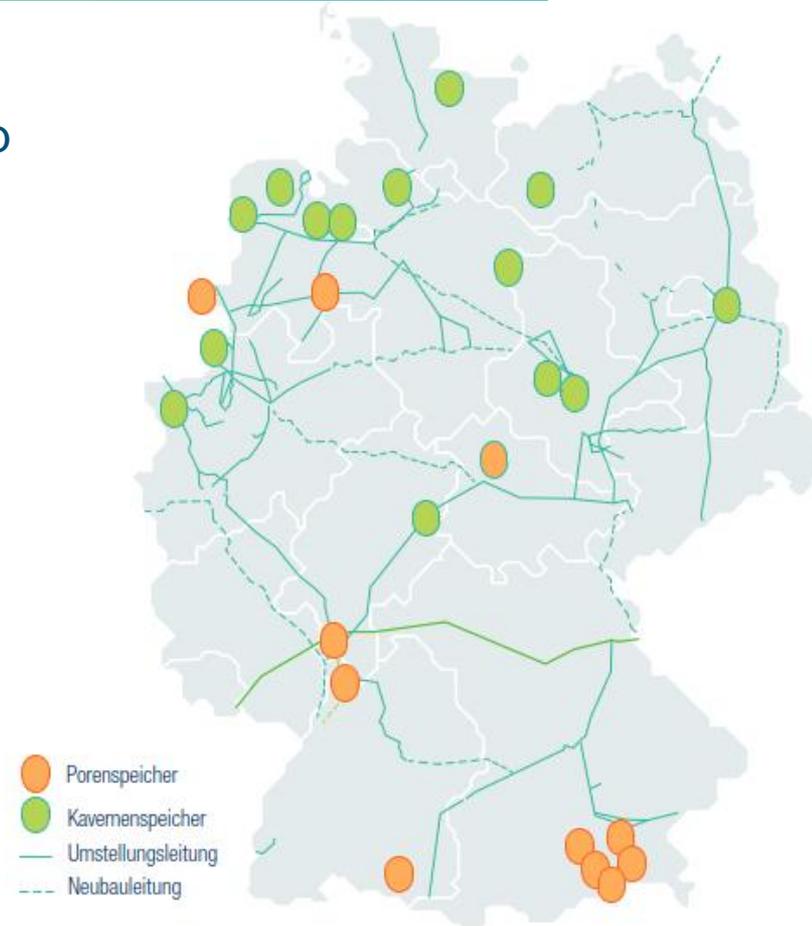
Quelle: DVGW-EBI basierend auf Daten von NWR, BMWK, INES und EWI

Zubau von Speichern notwendig

- ➔ große Potenziale in Salzstöcken z. B. im Nordeutschen Becken, bereits mit Praxiserfahrung aus Projekten
- ➔ Potenziale in Sedimentbecken für Porenspeicher z. B. im Aplen vorland (Bayern), aber verbunden mit hohem Forschungsaufwand



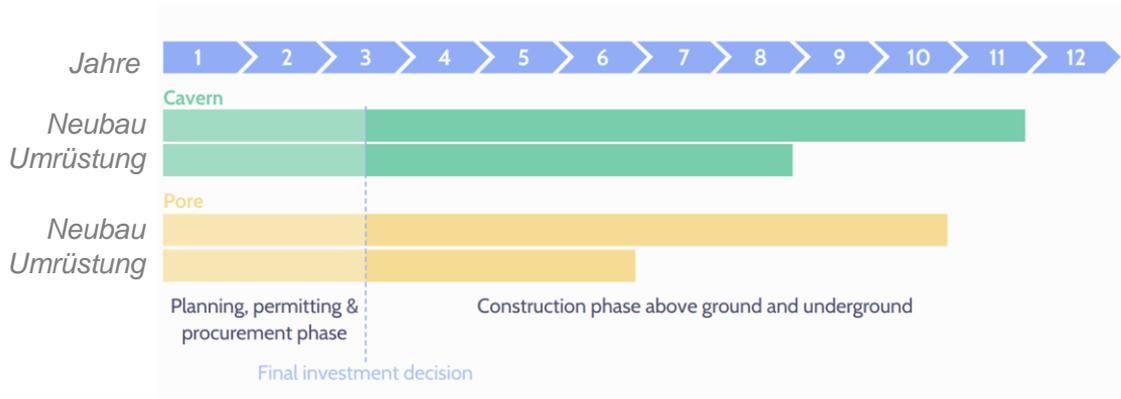
- ➔ nicht nur Kapazität, Leistung und Speichertyp zählen, sondern auch die geografische Lage
- ➔ Verlauf des Wasserstoff-Kernetzes auch entscheidend



Wo liegen die Knackpunkte?

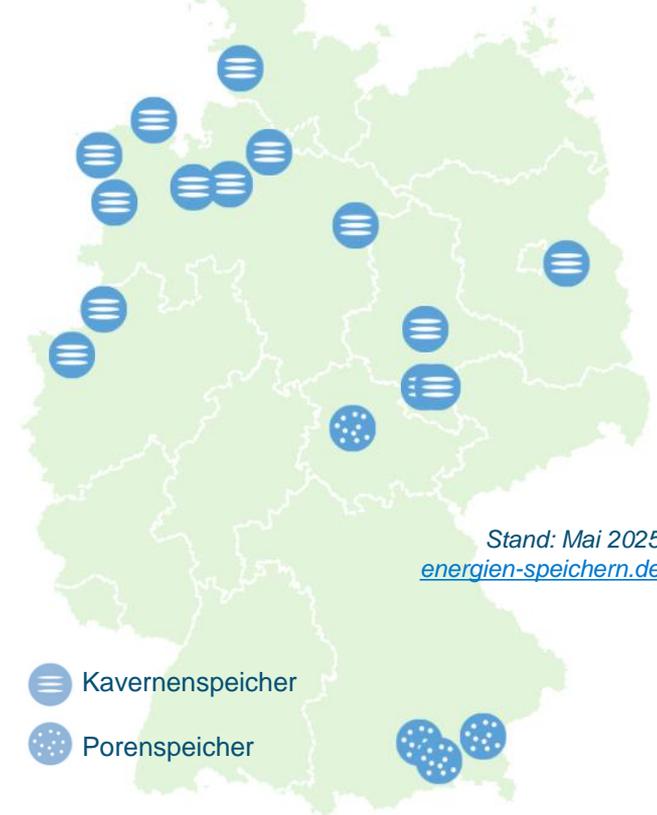
Bereits Projekte mit Wasserstoff, aber fast nur zur Umstellung

- ➔ Forschungs- und Demonstrationsprojekte
- ➔ aktuell nur 4 von 26 H₂-Speicherprojekte mit FID
- ➔ lange Planungs- und Bauphasen



QUELLE: PETERSE ET. AL. (2004): *The role of underground hydrogen storage in Europe*

Aktuelle Wasserstoffspeicherprojekte



Herausforderungen: vor allem Zeit und Kosten

- ➔ egal ob Neubau oder Umstellung: **mehrjährige Planungs- und Realisierungsphase** erforderlich
- ➔ Unsicherheiten bei zukünftigen **Investitions- und Betriebskosten**, aufgrund unsicherer Marktentwicklung und Anforderungen an Gasqualitäten
- ➔ steigender Speicherbedarf für **Wasserstoff versus Erdgasspeicherung**: Umstellung nur möglich, wenn verbleibende Erdgasspeicher die erforderliche Mindestkapazität im System weiterhin abdecken können (→ Relevanz für DEU und EU)

Aktuelle Wasserstoffspeicherprojekte



Vielen Dank!



Dr. Stefanie Schwarz

Leitung Branchenentwicklung und
Wissenschaftskommunikation

stefanie.schwarz@dvgw.de