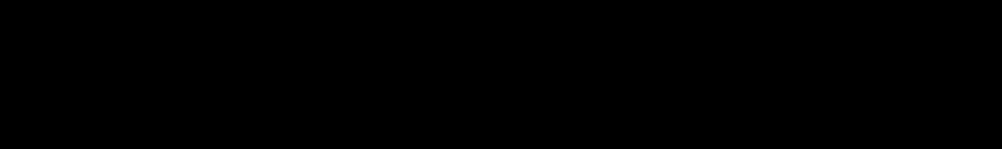


# WASSERSTOFF MITTELS ATR

DER ENABLER EINER NACHHALTIGEN ZUKUNFT?



- 
- ▶ **Kurzvorstellung VNG**
  - ▶ Aktueller Blick auf Wasserstoffhochlauf
  - ▶ SMR und ATR Technologie
  - ▶ Politischer Kontext
  - ▶ Fazit



# WER WIR SIND



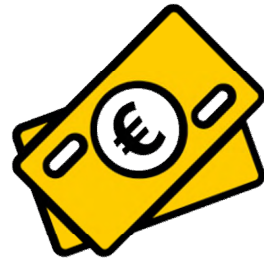
VNG ist ein europaweit aktiver Unternehmensverbund mit über 20 Gesellschaften, einem breiten, zukunftsfähigen Leistungsportfolio in Gas und Infrastruktur sowie einer über 60-jährigen Erfahrung im Energiemarkt.

Der Konzern mit Hauptsitz in Leipzig beschäftigt rund 1.500 Mitarbeiter und erzielte im Geschäftsjahr 2021 einen abgerechneten Umsatz von rund 18,5 Mrd. Euro.

# JAHRESBILANZ 2021



**18,5 Mrd. €**  
Umsatz (nach IFRS)  
abgerechnet



**225 Mio. €**  
Adj. EBIT (nach IFRS)



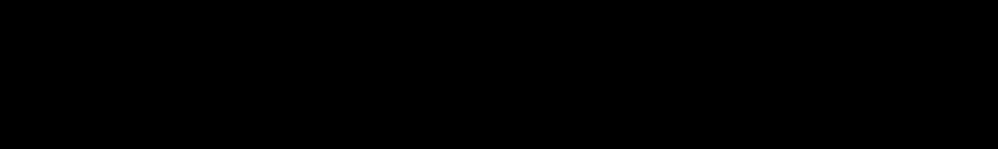
**141 Mio. €**  
Konzernergebnis (nach IFRS)



**197 Mio. €**  
Investitionen

# GESCHÄFTSBEREICHE



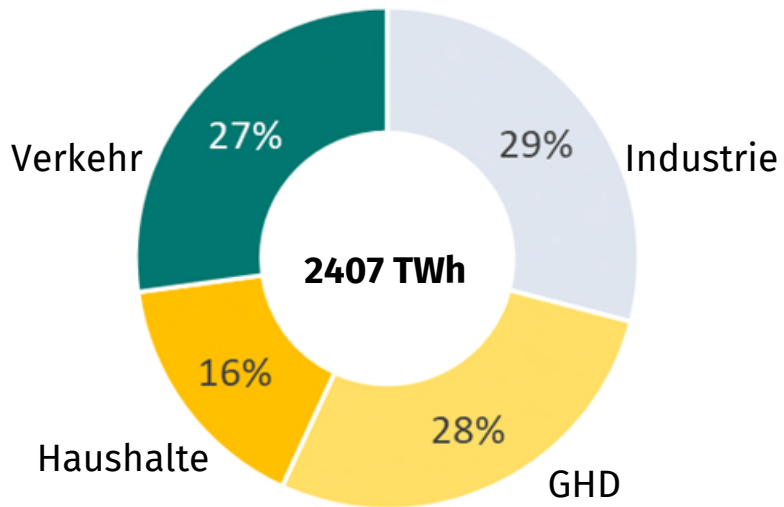
- 
- ▶ Kurzvorstellung VNG
  - ▶ **Aktueller Blick auf Wasserstoffhochlauf**
  - ▶ SMR und ATR Technologie
  - ▶ Politischer Kontext
  - ▶ Fazit

# DIE ENERGIEWENDE BENÖTIGT „MOLEKÜLE“

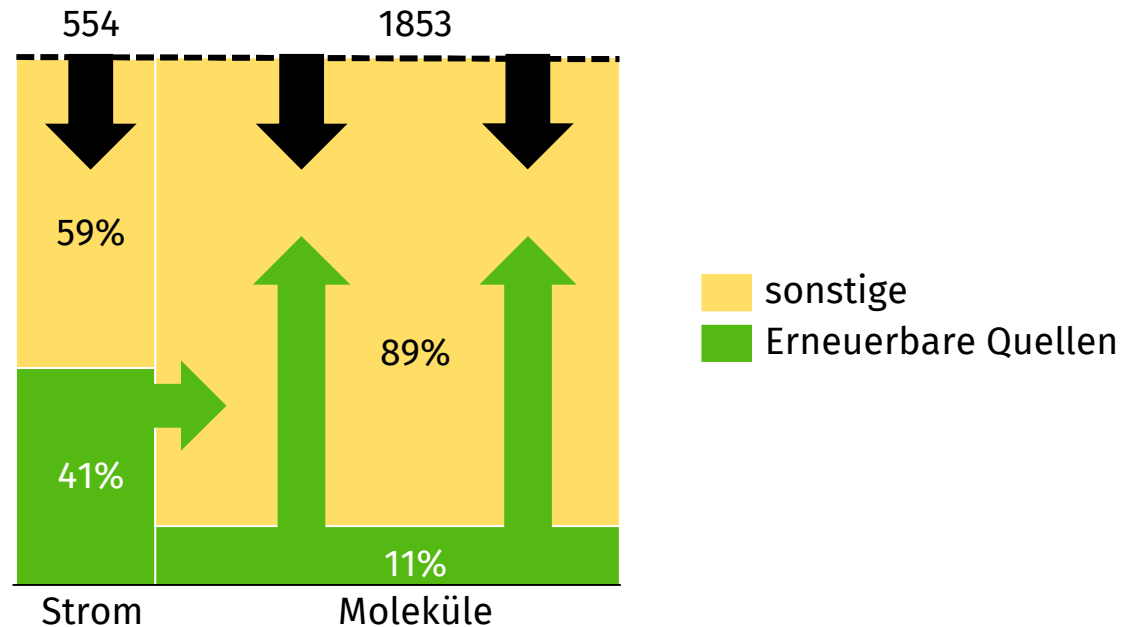
... eine alleinige Fokussierung auf den Strom reicht nicht aus

## Endenergieverbrauch 2021

2020: 2334 TWh  
2019: 2492 TWh



## Energiebereitstellung 2021 (TWh)

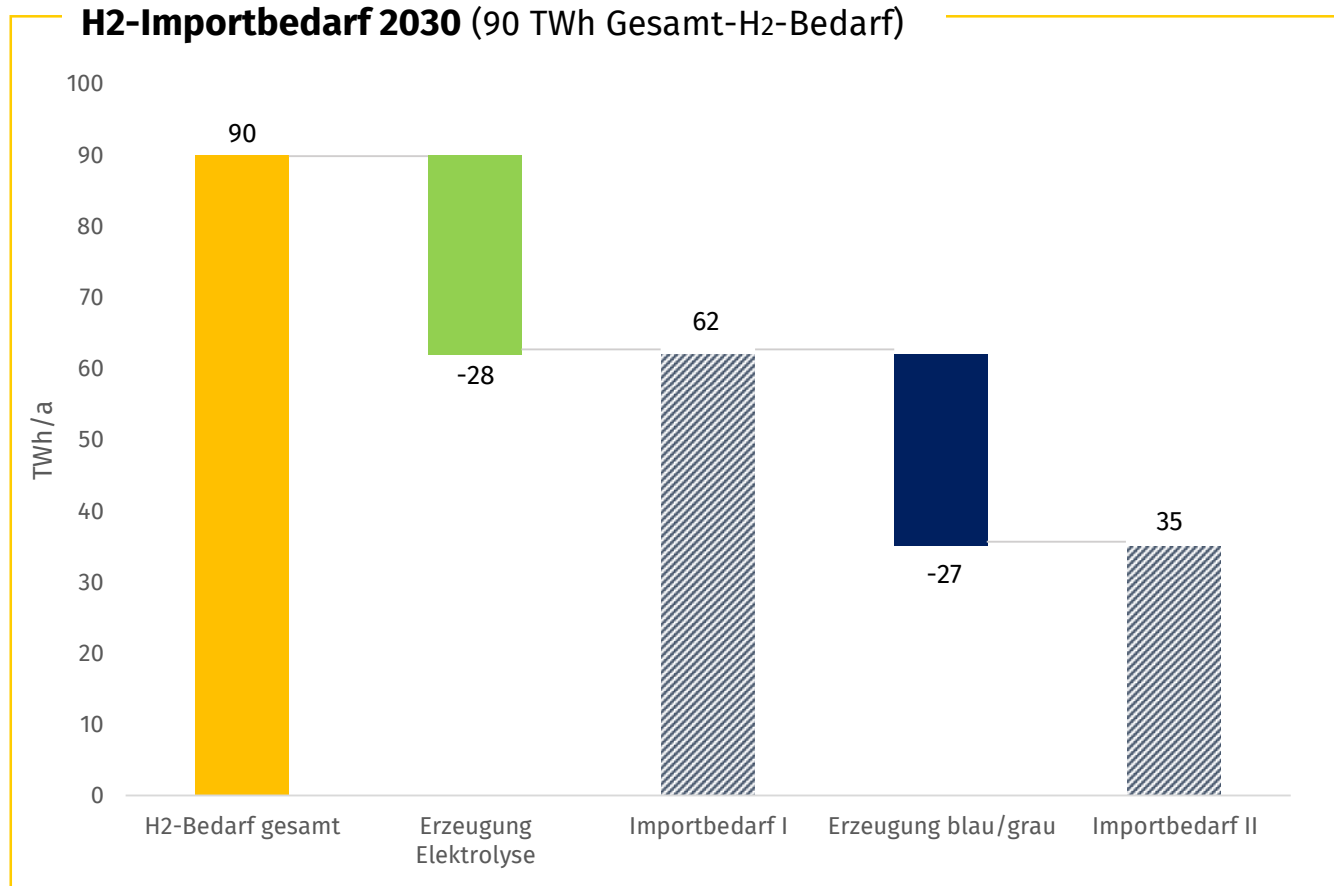


## Schlussfolgerungen

- **Ca. 82%** des Endenergieverbrauchs sind derzeit **fossilen Ursprungs** und ein Großteil davon wird über Importe bereitgestellt
- **Zielerreichung ist mit einem „all-electric“-Ansatz** nicht möglich; es braucht weiterhin gasbasierte Energieträger
- **Erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen** kommt in allen Sektoren eine zentrale Rolle als Energieträger, Rohstoff und Energiespeicher zu

# HEIMISCHE PRODUKTION UND IMPORTE NÖTIG

..., um H<sub>2</sub>-Bedarfe bis 2030 zu decken und Klimaneutralitätsziele langfristig zu erreichen



## Einschätzung

- Bei einer Nachfrage von 90 TWh<sup>1)</sup> in 2030, und einer inländischen Produktion von 28 TWh grünem Wasserstoff (Elektrolyse-Kapazitäten: 10 GW) entsteht eine **Angebotslücke von 62 TWh**, die durch Importe oder der Produktion von nicht-grünem Wasserstoff gedeckt werden muss
- Unter der Annahme einer Erzeugung von 27 TWh CO<sub>2</sub>-armen und grauem H<sub>2</sub> verbleibt ein **Importbedarf von 35 TWh**.
- Es ist wahrscheinlich, dass diese Menge per Trailer nicht kosteneffizienter bereitzustellen ist als per Pipeline.
- Infrastrukturanpassung wird sich schrittweise vollziehen

### Annahmen

#### Elektrolyse (Zielstellung Bundesregierung)

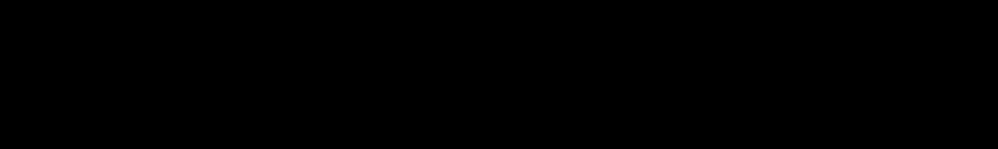
- 10 GW installierte Leistung
- 4000 Vollbenutzungsstunden
- 70 % Wirkungsgrad

#### Blauer H<sub>2</sub> und grauer H<sub>2</sub>

- 2030 werden ca. 62 TWh an grünem H<sub>2</sub> benötigt, um Klimaneutralität in 2045 zu erreichen -> Restbedarf (27 TWh) muss anderweitig erzeugt werden (Öko, Prognos, WI 2021)

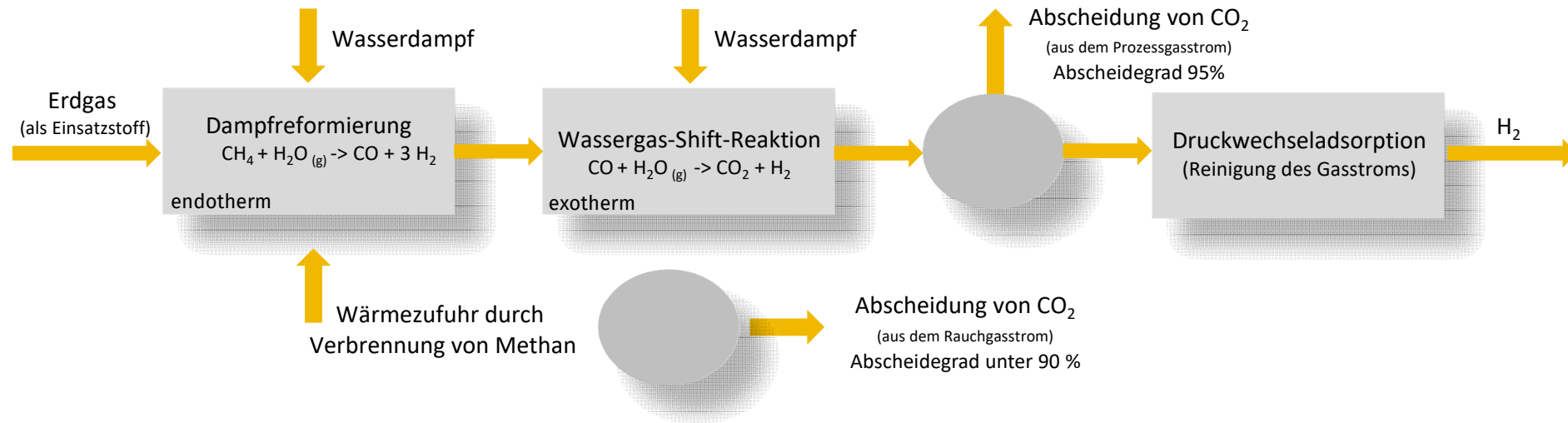
<sup>1)</sup>Die Nationale Wasserstoffstrategie geht von einem Speicherbedarf von 90-110 TWh aus, sodass in der Rechnung ein konservativer Ansatz verfolgt wird. Die Nationale Wasserstoffstrategie soll 2022/23 aktualisiert werden.



- 
- ▶ Kurzvorstellung VNG
  - ▶ Aktueller Blick auf Wasserstoffhochlauf
  - ▶ **SMR und ATR Technologie**
  - ▶ Politischer Kontext
  - ▶ Fazit

# WASSERSTOFF AUS ERDGAS - ETABLIERTES VERFAHREN

## Technologie-Überblick, Steam Methane Reforming (SMR) mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung

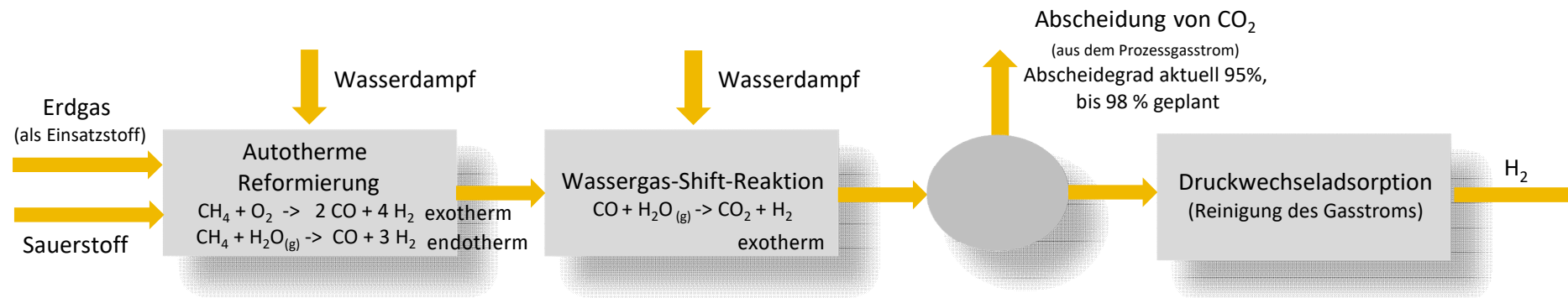


- ▶ CO<sub>2</sub> muss aus dem **Prozessgasstrom** der Wasserdampf-Shift-Reaktion (Reaktion 2) und dem **Rauchgas** entfernt werden, welches bei der Verbrennung von Methan als Wärmequelle für den Prozess entsteht.
- ▶ Stand der Technik: insgesamt **bis zu 90 % des CO<sub>2</sub> können aus den beiden Gasströmen kombiniert entfernt** werden, wobei die Abscheidung aus dem Rauchgasstrom mit einem Stickstoffgehalt von 78 % wegen der geringen CO<sub>2</sub>-Konzentration am aufwändigsten ist.

# VERBESSERTER CO<sub>2</sub>-ABSCHIEDUNGSRATE DURCH ATR-TECHNOLOGIE



## Technologie-Überblick, autothermal reforming (ATR)



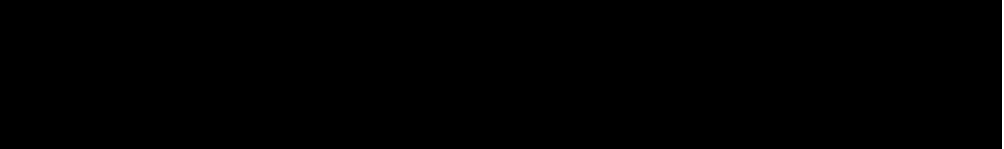
- ▶ Aus dem **Prozessgasstrom können bis zu 95 % CO<sub>2</sub> entfernt** werden
- ▶ Für neue Projekte wird mit Abscheidungsquoten von 98 % gerechnet

# ATR MIT VORTEILEN GEGENÜBER SMR



**Hohen Abscheidungsraten von künftig bis zu 98% zeigen, dass blauer Wasserstoff einen Beitrag zur schnellen Reduktion von Treibhausgasemissionen beiträgt**


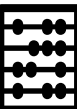


	SMR	ATR
Status quo	<ul style="list-style-type: none"><li>• SMR ist etablierte Technologie</li><li>• SMR + CCS, TRL 7-8</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Technologie ist verfügbar, muss aber großtechnisch noch erprobt werden</li></ul>
CO <sub>2</sub> -Abscheidung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beide Prozesse lassen sich <b>nicht effizient nach unten skalieren</b>, sodass kleinmaßstäbliche, dezentrale, Anlagen nicht zu konkurrenzfähigen Kosten produzieren können.</li></ul>	
Skalierbarkeit und Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Geringere Kosteneffizienz bei CCS</b> durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus zwei Gasströmen. <b>Ohne CCS</b> sind die <b>Investitionskosten</b> niedriger als bei ATR.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Höhere Kosteneffizienz bei CCS</b> durch kostengünstigere Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus nur <b>einem Gasstrom</b>. Investitionskosten trotz Luftzerleger ähnlich wie bei SMR + CCS, da nur eine CO<sub>2</sub>-Abscheidung benötigt wird.</li></ul>

- 
- ▶ Kurzvorstellung VNG
  - ▶ Aktueller Blick auf Wasserstoffhochlauf
  - ▶ SMR und ATR Technologie
  - ▶ **Politischer Kontext**
  - ▶ Fazit

# VIER GRÜNDE FÜR BLAUEN WASSERSTOFF ALS TEIL DER LÖSUNG



Stand der aktuellen Diskussion in Deutschland (August 2022)

	Bisher verwendete Argumente	2022 - Neubewertung seit dem russischen Angriffskrieg
	Blauer Wasserstoff ist klimafreundlich	+ +
	Blauer Wasserstoff ist wettbewerbsfähig	+
	Blauer Wasserstoff steht in kurzer Zeit in großen Mengen zur Verfügung:	+
	Blauer Wasserstoff ermöglicht nachhaltige Transformation geopolitischer Partnerschaften	- /+

# GRÜNER VS. BLAUER H<sub>2</sub> IN DER DEUTSCHEN POLITIK

**Die Regierung zielt energisch auf den Hochlauf von grünem Wasserstoff ab. Blauer Wasserstoff wird mit Skepsis betrachtet, Blau jedoch nicht kategorisch ausgeschlossen.**



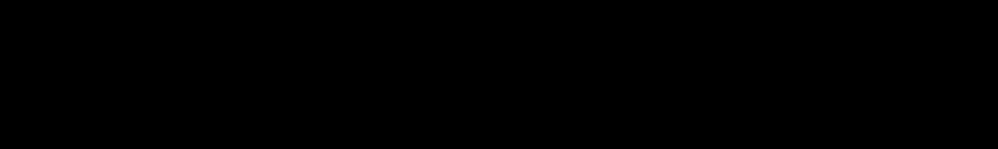
Wörtliche Erwähnungen:

**40** mal grüner H<sub>2</sub>

**3** mal blauer H<sub>2</sub>

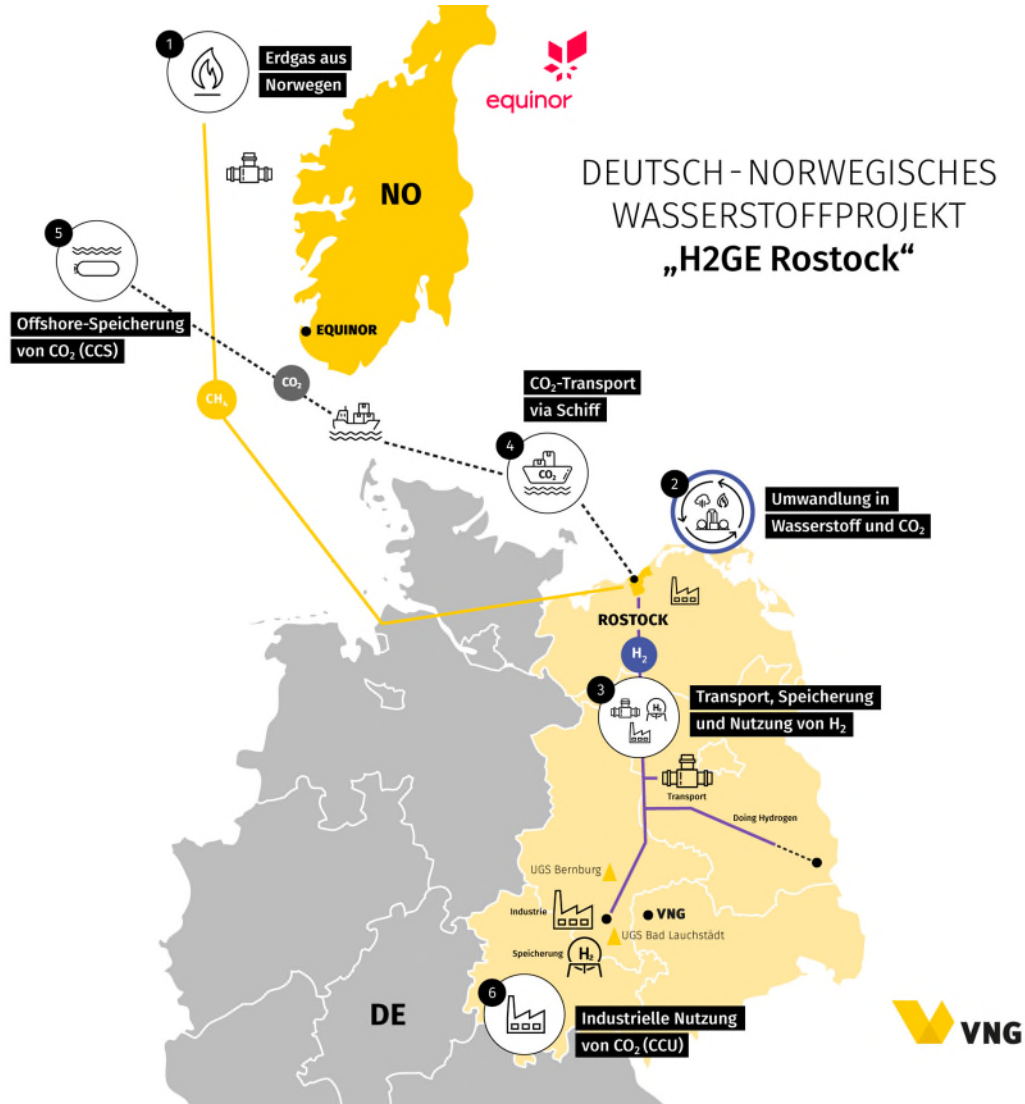
- ▶ *"Aus Sicht der Bundesregierung ist nur Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien produziert wird ("grüner" Wasserstoff), langfristig nachhaltig. [...] Gleichzeitig geht die Bundesregierung aber davon aus, dass in den nächsten zehn Jahren ein globaler und europäischer Wasserstoffmarkt entstehen wird. CO<sub>2</sub>-neutraler (z.B. "blauer" oder "türkis") Wasserstoff wird ebenfalls an diesem Markt gehandelt."*
- ▶ *Nationale Wasserstoffstrategie, 2020*

- ▶ Die Besorgnis über blauen Wasserstoff; Gründe: sicheren Speicherung des Kohlenstoffs, die vorgelagerten Emissionen sowie Lock-in-Effekte bei Investitionen in die Erdgasinfrastruktur.
- ▶ Regierungsparteien sind sich nicht völlig einig. Grünen: ursprünglich nur für grünen Wasserstoff; FDP: auch blauen und türkisfarbenen Wasserstoff; Position der SPD nicht klar.
- ▶ Oppositionspolitiker: "In diesem Zusammenhang wird es sicherlich Themen geben, die hier in den kommenden Monaten diskutiert werden. CCU, CCS, das Thema "klimaneutraler blauer Wasserstoff". [...] Die Speicher in Europa werden gebaut", CDU/CSU-Bundestag, Mai 2022 im Deutschen Bundestag

- 
- ▶ Kurzvorstellung VNG
  - ▶ Aktueller Blick auf Wasserstoffhochlauf
  - ▶ SMR und ATR Technologie
  - ▶ Politischer Kontext
  - ▶ **Fazit**



# VNG VERFOLGT MIT DEM PARTNER EQUINOR DEN ANSATZ DER ATR-TECHNOLOGIE IM PROJEKT „H2 GE ROSTOCK“



## Projektumfang

- Der ATR produziert **8,6 TWh/a Wasserstoff** unter Verwendung von 11,2 TWh Erdgas als Brennstoff
- **Abtransport des CO<sub>2</sub> via Schiff**, Verpressen des CO<sub>2</sub> in tiefe offshore Aquifere (CCS) sowie Verwendung durch die chemische Industrie vor Ort (CCU)
- Der notwendige Sauerstoff wird durch die Elektrolyse sowie einem Luftzerleger dem ATR zur Verfügung gestellt. Der **Grünstrom zum Betrieb der Anlage** kann von Offshore-Windparks bezogen werden
- Der nicht vor Ort benötigte Wasserstoff wird mittels **Transportleitungen (IPCEI-Projekte)** zu den Abnehmern bspw. im mitteldeutschen Chemiesdreieck transportiert.

- ▶ Das **Energiesystem der Zukunft braucht „Moleküle“** und Wasserstoff stellt für viele Endanwendungen eine attraktive Lösungsoption dar.
- ▶ Für den Hochlauf des Wasserstoffmarktes werden frühzeitig **verlässliche und wettbewerbsfähige H<sub>2</sub>-Mengen** benötigt, die mit Wasserstoff auf Basis der ATR-Technologie bereitgestellt werden können.
- ▶ Mit einer **Abscheidungsrate von bis zu 98%** besteht mit dem ATR-Prozess eine effiziente CO<sub>2</sub>-Minderungsoption, die dringend benötigt wird, um die auf fossilen Energieträgern angewiesene Industrie sehr schnell bei der Senkung von Emissionen zu unterstützen.
- ▶ Politisch wird aktuell grüner Wasserstoff unterstützt und gefördert; **blauer Wasserstoff ist nicht ausgeschlossen** und wird vermehrt als notwendige Technologie für den Hochlauf angesehen.
- ▶ Das Projekt **H<sub>2</sub> GE Rostock** zeigt, wie Kohlenstoffkreisläufe geschlossen werden können und frühzeitig Wasserstoff zur Verfügung steht, damit Infrastruktur und Transformationspfade in Industrie verlässlich umgesetzt werden können.