

ZUKUNFT
GAS

Die Stimme der Gas- und
Wasserstoffwirtschaft.

Die Transformation der Gasversorgung

Wie der Übergang zu neuen Gasen gelingt.



Die Bedeutung von Gas wird wachsen, damit unser Land klimaneutral werden kann.

Auch wenn manche etwas anderes behaupten: Die Bedeutung von Gas wird wachsen, damit unser Land klimaneutral werden kann. Denn auch in einer Welt mit viel Strom aus Wind und Sonne und weniger Energieverbrauch sorgt vor allem Gas dafür, dass unser Leben in Deutschland funktioniert.

Wohnungen und Krankenhäuser heizen, Dünger, Papier, Glas herstellen, Bier, Brötchen und Haferjoghurt – ohne Gas läuft fast nichts in unserem Land.

Und deshalb stellen wir die Gasversorgung jetzt um, auf neue Gase wie Biogas und Wasserstoff, klimaneutral erzeugt aus Sonne, Wind und organischem Material.

Mit diesen neuen Gasen können wir den Koks in der Stahlindustrie ersetzen, den Diesel in Lkws und Schiffen, Kohle und Erdgas in den Heizkraftwerken der Städte. Und wenn Wind und Sonne Pause machen, übernehmen Gaskraftwerke die Stromproduktion: mit Wasserstoff, den wir aus Wind und Sonne herstellen können.

Wasserstoff wird der Energieträger der Zukunft. In Wasserstoff können wir die Sonnen- und Windenergie vom Sommer für den Winter speichern, vom Tag für die Nacht. Mit Wasserstoff können wir unendlich viel nachhaltige Energie aus der ganzen Welt importieren und uns unabhängig machen von einzelnen Ländern und Technologien.

Bis 2045 will Deutschland vollständig klimaneutral sein. Als erste Industrienation der Welt. Dafür bauen wir neue Terminals an der See und das bestehende Gasnetz aus. Und wir schaffen Lösungen für Kohlenstoffdioxid, das sich nicht vermeiden lässt.

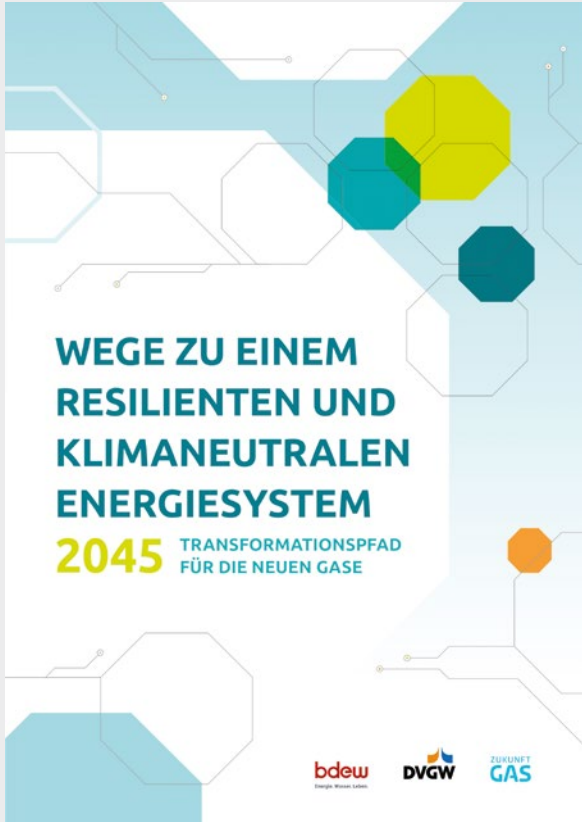
Damit das gelingen kann, investieren wir mehr als 80 Milliarden Euro in die neue, klimaneutrale Gasversorgung für Deutschland.

**Energien sicher transformieren –
das ist unser Auftrag.**

**Zukunft Gas
Die Stimme der Gas- und Wasserstoffwirtschaft.**

Inhalt

Transformationspfad für die neuen Gase	6
Auf dem Weg zur Klimaneutralität – Ein resilientes System mit grüner Stromerzeugung und neuen Gasen entsteht	7
In einem klimaneutralen Energiesystem sind neue Gase in Teilen von Industrie, Verkehr sowie Strom- und Wärmeversorgung unverzichtbar	9
Neue Gase machen die Transformation und das Energiesystem resilient	11
Die zukünftige Infrastruktur für neue Gase entsteht bedarfsgerecht aus der heutigen	14
Neue Gase werden in ausreichenden Mengen und zu vertretbaren Kosten verfügbar sein	18
Die Transformation hin zu neuen Gasen braucht die richtigen politischen Leitplanken	20
Wir sind Partner von Politik und Gesellschaft für die Transformation hin zur Klimaneutralität	21
Quellennachweise	24
Bildnachweise	26




**WEGE ZU EINEM
RESILIENTEN UND
KLIMANEUTRALEN
ENERGIESYSTEM
2045** TRANSFORMATIONSPFAD
FÜR DIE NEUEN GASE

Das Umsetzungskonzept „Wege zu einem resilienten und klimaneutralen Energiesystem 2045 – Transformationspfad für die neuen Gase“ ist die Grundlage dieser Publikation.

Der Transformationspfad für die neuen Gase wurde vom BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. und Zukunft Gas e. V. in einen intensiven Prozess gemeinsam mit Mitgliedsunternehmen und externen Stakeholdern erarbeitet und am 10. Mai 2023 der Öffentlichkeit vorgestellt.

gas.info/transformation



bdew **DVGW** **ZUKUNFT GAS**

Transformationspfad für die neuen Gase

Wirtschaft und Gesellschaft befinden sich weltweit in einer tiefgreifenden Transformation, um die Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen. Deutschland hat sich dabei das Ziel gesetzt, Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Wir, die Gaswirtschaft in Deutschland, unterstützen dies bedingungslos – und entwickeln daher unsere bisher um Erdgas zentrierten Geschäftsmodelle für eine klimaneutrale Zukunft weiter.

Die Nutzung von fossilem, nicht dekarbonisiertem Erdgas wird bis 2045 bedeutungslos werden. Neue Gase, wie Wasserstoff (H₂) und seine Derivate sowie Biomethan, werden zukünftig die bestimmende Rolle spielen. Dass sie für ein klimaneutrales Energiesystem unverzichtbar sind, ist heute Konsens. Das künftige Energiesystem gründet daher auf einem Miteinander von strom- und gasbasierten Technologien. Auf dieses klimaneutrale System richtet die Gaswirtschaft ihre strategischen Entscheidungen aus.

Damit die Transformation bis 2045 gelingt, muss sie beschleunigt werden. Dafür ist es unabdingbar, den Transformationspfad so abzusichern, dass eine möglichst krisenfeste und sozialverträgliche Energiewende erfolgen kann. Sowohl die Folgen des Angriffs Russlands auf die Ukraine als auch die Lieferkettenengpässe während der Corona-Pandemie haben die hohe Bedeutung von Resilienz deutlich gemacht: Im Transformationsprozess müssen wir gemeinsam dafür Sorge tragen, dass wir mit Energiepreiskrisen, Herausforderungen für die Versorgungssicherheit und Rückschritten bei der Absenkung von Treibhausgasemissionen umgehen können.

Abstrakte Debatten über Elektrifizierung, Energieeffizienz und den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft sind nicht zielführend. Die Krisen der letzten Jahre lehren

uns, dass die Realität modellhafte Überlegungen schnell überholt und detaillierte Planungen hinfällig macht. Klimaneutralität in gut zwei Jahrzehnten zu erreichen, ist ein so ambitioniertes Ziel, dass vielmehr zeitnah zu treffende Richtungsentscheidungen für einen pragmatischen und resilienten Handlungsrahmen, der die erforderlichen Investitionen technologieoffen anreizt, erforderlich sind.

Die Gaswirtschaft verändert sich, das betrifft Angebot und Nachfrage wie auch die Gasinfrastruktur und die zugehörigen Geschäftsmodelle. Dieser Transformation stellt sich die Branche: In mehreren Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern aus Mitgliedsunternehmen und externen Stakeholdern wurden die nachfolgend vorgestellten sechs Thesen und ein Angebot erarbeitet, die den Beitrag der Energiewirtschaft zur Klimaneutralität 2045 aufzeigen. Unser besonderer Dank gilt Dr. Felix Matthes (Öko-Institut), Simon Müller (Agora Energiewende) und Dr. Sascha Samadi (Wuppertal Institut) für ihre wertvollen Anregungen.

Wir betrachten diese Thesen als unser Angebot für einen Neueinstieg in eine der wichtigsten energie- und klimapolitischen Debatten unserer Zeit. Wir möchten uns damit in die aktuellen politischen Diskussionsstränge einbringen: Dabei geht es beispielsweise um die Nationale Wasserstoffstrategie, die Wärmewende, aber auch um die Entwicklung und Implementierung einer Carbon Management-Strategie oder die Begleitung der entsprechenden europäischen Entwicklungen.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität – Ein resilientes System mit grüner Stromerzeugung und neuen Gasen entsteht

Neue Gase, also erneuerbare und dekarbonisierte Gase, sind für ein klimaneutrales Energiesystem unverzichtbar. Wofür neue Gase zukünftig konkret eingesetzt werden und in welchen Mengen, ist heute in Teilen noch unklar, zu groß sind die Unsicherheiten hinsichtlich technologischer, wirtschaftlicher, (geo-)politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen.

Wegen der großen Unwägbarkeiten ist eine resiliente Gestaltung der Energiewende erforderlich. Dies betrifft sowohl die Robustheit des Transformationspfads

als auch die Krisenfestigkeit des angestrebten Zielsystems. Resilienz wird dabei durch die Vorhaltung alternativer Lösungen sowie ausreichend bemessener Infrastrukturen sichergestellt; beides zusammen sorgt für rasche Reaktions- und Regenerationsfähigkeit im Belastungsfall. Die Speicherfähigkeit erneuerbarer und dekarbonisierter Gase im engen Zusammenwirken mit der erneuerbaren Stromerzeugung trägt wesentlich zum Aufbau eines resilienten Energiesystems bei. Nicht zuletzt stärkt auch die inländische Produktion neuer Gase die Resilienz des Gesamtsystems.



Strom- und Gassystem wachsen zusammen in Haßfurt

Bereits im Oktober 2016 nahm die Windgas Haßfurt GmbH – ein Gemeinschaftsunternehmen des Stadtwerks Haßfurt und der Hamburger Ökoenergiegenossenschaft Greenpeace Energy – eine Power-to-Gas-Anlage (PtG) in Betrieb. Herzstück der Anlage ist ein PEM-Elektrolyseur mit 1,25 Megawatt (MW) Spitzenleistung. Die hochmoderne Anlage wandelt überschüssigen Wind- und Solarstrom in grünen Wasserstoff um – bis zu eine Million Kilowattstunden jährlich.¹

Seit 2019 erweitert ein Wasserstoff-Blockheizkraftwerk, das mit reinem Wasserstoff ohne fossile Brennstoffanteile betrieben werden kann, die Anlage. Damit wurde erstmals in der kommunalen Praxis eine wasserstoffbasierte und Kohlenstoffdioxid (CO₂)-freie Speicherkette für regenerativen Strom umgesetzt. Die Speicherkette führt von der erneuerbaren Stromerzeugung aus Wind-

energie über die Umwandlung in Wasserstoff mittels Elektrolyse sowie die Speicherung in Drucktanks bis zur Rückverstromung über Kraft-Wärme-Kopplung.²



Sektorenkopplung an der Nordsee: grüner Wasserstoff und Dekarbonisierung im industriellen Maßstab

Der Ansatz des Reallabors Westküste 100 ist ganzheitlich: Die mit Hilfe von Windkraft erzeugte, regenerative Energie wird genutzt, um an der Raffinerie Heide durch Elektrolyse grünen Wasserstoff zu erzeugen. Perspektivisch wird parallel zum Elektrolysebetrieb ein verzweigtes Wasserstoffnetz zwischen der Raffinerie, den Stadtwerken, einem Kavernenspeichersystem und dem bestehenden Erdgasnetz aufgebaut.

Am branchenübergreifenden Partnerschaftsprojekt sind unter anderem OGE, Stadtwerke Heide und Thüga beteiligt.³



¹ Stadtwerke Haßfurt.

² 2G Energy.

³ Raffinerie Heide.

In einem klimaneutralen Energiesystem sind neue Gase in Teilen von Industrie, Verkehr sowie Strom- und Wärmeversorgung unverzichtbar

Klimaneutralität macht die Nutzung erneuerbarer und dekarbonisierter Gase erforderlich. Unbestrittene Anwendungsfälle sind ihre stoffliche Nutzung in der Industrie (z. B. Ammoniak, Stahl), im nicht elektrifizierbaren Energieverbrauch (z. B. Flug- und Schiffsverkehr) sowie die Absicherung der Strom- und Wärmeversorgung (z. B. „Dunkelflaute“).

Angesichts erheblicher Unsicherheiten schwanken die Schätzungen der entsprechenden Bedarfe. Eine von uns beauftragte Metastudie⁴, die die Ergebnisse mehrerer anerkannter Klimaneutralitätsstudien zusammenfasst, weist folgende Bandbreiten aus: Für das Jahr 2030 ergeben sich 49 bis 133 Terawattstunden (TWh) unverzichtbarer („no regret“) Bedarf an erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen, für das Jahr 2045 zwischen 127 und 396 TWh.

CO₂-arme Stahlproduktion in Salzgitter



Ziel des Transformationsprogramms SALCOS® – Salzgitter Low CO₂ Steelmaking ist eine nahezu CO₂-freie Stahlproduktion, die in drei Stufen umgesetzt wird. Die erste Stufe wird bereits Ende 2025 in Betrieb gehen und besteht aus einer Direktreduktionsanlage, einem Elektrolichtbogenofen und einer 100-MW-Elektrolyseanlage zur Wasserstoffherstellung. Bis Ende 2033 soll die Umstellung der Stahlproduktion am Standort Salzgitter abgeschlossen sein, weit vor den gesetzlichen Anforderungen.

Die Direktreduktionsanlage beruht auf der innovativen, von Tenova und Danieli gemeinsam entwickelten Technologie „Energiron ZR® Direct Reduction“, die flexibel mit Wasserstoff und Gas in beliebigen Mischungsverhältnissen betrieben werden kann.⁵

⁴ Team Consult (2023).

⁵ Salzgitter.

Vorzeitiger Kohleausstieg in Frankfurt

Bereits begonnen hat der Umbau des HKW West in Frankfurt. Dort ist Mainova beim sogenannten „Kohleersatzprojekt“ dabei, die beiden Steinkohleblöcke durch Gasturbinen mit Abhitzeesseln zu ersetzen.

Im ersten Schritt wird auf Gas umgestellt. Die Umsetzung wird bis 2026 abgeschlossen sein und bereits 400.000 Tonnen CO₂ jährlich einsparen.

Mainova plant bereits einen weiteren Schritt voraus und macht das Kraftwerk H₂-Ready. Damit wird es künftig in der Lage sein, mehr als 20.000 an die Fernwärme angeschlossene Frankfurter Haushalte mit Wärme, die aus Wasserstoff erzeugt wurde, zu versorgen.⁶



Erstes mit 100 Prozent grünem Wasserstoff betriebenes Gaskraftwerk in Kiel

Die Stadtwerke Kiel und INNIO arbeiten an der Umrüstung des Küstenkraftwerks in Kiel auf den Betrieb mit 100 Prozent grünem Wasserstoff bis 2035. Der von den Unternehmen dafür veranschlagte Zeitplan ist den Klimazielen der deutschen Bundesregierung um zehn Jahre voraus.

Damit setzt Europas modernstes Großmotoren-Heizkraftwerk weltweit neue Maßstäbe für eine klimaneutrale Energieversorgung.

Wichtig für die Einhaltung des ambitionierten Zeitplans ist, dass grüner Wasserstoff zeitnah in ausreichender Menge und zu wirtschaftlichen Konditionen verfügbar wird.⁷



⁶ Mainova.

⁷ Stadtwerke Kiel.

Neue Gase machen die Transformation und das Energiesystem resilient

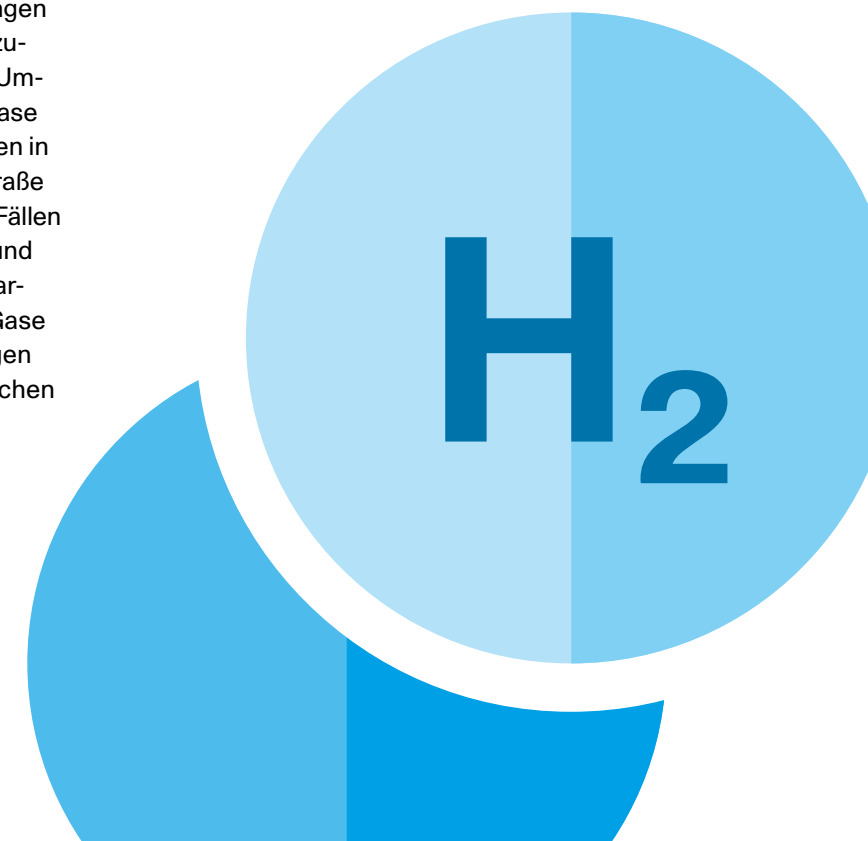
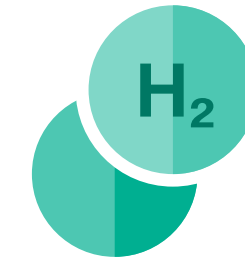
Der Weg zur Klimaneutralität ist nicht vollständig planbar. Er wird immer wieder durch externe Faktoren herausgefordert werden – die Auswirkungen des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine haben dies eindrücklich vor Augen geführt. Und es gibt viele weitere Unwägbarkeiten: technologische Entwicklungen, Akzeptanz, Finanzierungsbedingungen, Lieferketten, Fachkräfteverfügbarkeit, Planungsabläufe und nicht zuletzt die Transformationspfade unserer europäischen Nachbarn.

Die beste Antwort auf diese Unsicherheiten ist, möglichst viele Optionen zu schaffen. Handlungsalternativen senken das Risiko hoher Energiekosten, eingeschränkter Versorgungssicherheit, Rückschritten beim Klimaschutz, mangelnder Akzeptanz bei Bürgerinnen und Bürgern sowie Kunden und damit letztlich abnehmender Unterstützung für das Projekt der Transformation hin zur Klimaneutralität.

Angesichts der benannten Unwägbarkeiten ist es wichtig, die Speicherbarkeit erneuerbarer und dekarbonisierter Gase und die dafür bereits vorhandene Infrastruktur zu nutzen. So schaffen wir mehr Optionen und stärken die Resilienz des Gesamtenergiesystems.

Neben rein elektrischen Dekarbonisierungslösungen schaffen daher Anwendungen mit neuen Gasen zusätzliche Lösungsräume für eine Minderung der Umsetzungsrisiken. Resilienz Anwendungen neuer Gase sind beispielsweise bei Hochtemperaturprozessen in der Industrie, beim Schwerlastverkehr auf der Straße und im Bereich der Wärmeversorgung in solchen Fällen zu finden, in denen energieeffiziente Gestaltung und Elektrifizierung keine hinreichenden Lösungen darstellen. Auch bei Resilienz Anwendungen neuer Gase schwanken die prognostizierten Bedarfe; sie liegen für 2030 zwischen 20 und 60 TWh, für 2045 zwischen 80 und 434 TWh.⁸

⁸ Team Consult (2023).



Wasserstoffdorf im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen

Mitnetz Gas setzt die Wasserstoffforschung im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen fort. Nach Abschluss des Projektes HYPOS H2-Netz in 2021 wird der Verteilnetzbetreiber mit H2-Infra in den kommenden drei Jahren speziell auf dem Gebiet der Endanwendung des Energieträgers Wasserstoff forschen.

H2-Infra hat das Ziel, Anwendungstechnik für Haushalt und Gewerbe auf Wasserstoffeignung zu testen und weitere Betriebserfahrungen bei der Versorgung von Endverbrauchern zu sammeln.⁹ Der Fokus liegt auf der Standardisierung von Prozessen im Sinne eines effizienten Betriebes und der Weiterentwicklung des Sicherheitskonzeptes. Außerdem plant Mitnetz Gas, spezielle Bildungsprogramme für Monteure und Ingenieure für das praktische Arbeiten mit Wasserstoff zu entwickeln und vor Ort Schulungen durchzuführen.¹⁰



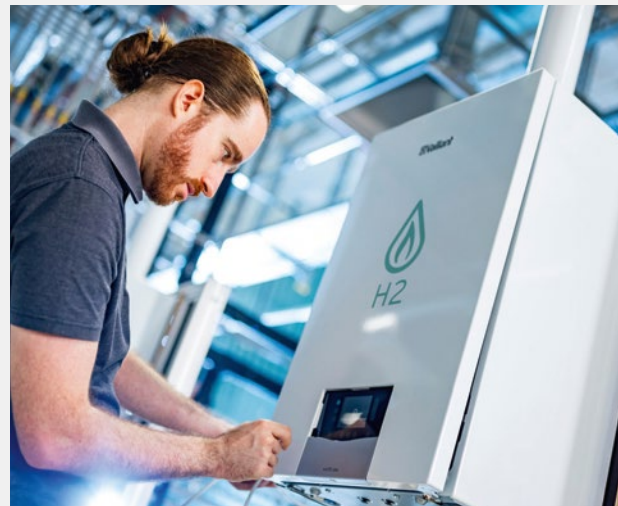
Wasserstoff-Wärme in Hohenwart

Energie Südbayern, Energienetze Bayern und Thüga stellen in dem innovativen Forschungsprojekt H2Direkt ein bestehendes Gasnetz auf 100 Prozent Wasserstoff um. H2Direkt demonstriert damit eine zukunftsfähige Nutzung von Gasinfrastruktur und schafft eine Blaupause für eine klimafreundliche Wärmeversorgung.

Die Umstellung des Netzabschnitts auf reinen Wasserstoff kommt mit nur wenigen baulichen Maßnahmen an den Netzkomponenten aus. In den Haushalten werden die Heizungen gegen hochmoderne H₂-Brennwertgeräte getauscht. Hier verstärkt Vaillant als Experte der Heizungsbranche das Innovationsprojekt und liefert 100 Prozent Wasserstoff-Brennwertgeräte.

Für den Feldtest wurden zehn private Haushalte ausgewählt, die bereits an das lokale Gasnetz angeschlossen sind. Zusätzlich wird ein Gewerbekunde mit Wasserstoff versorgt.

Die operative Dauer des Feldtests ist vorerst auf 18 Monate festgelegt, beginnend zur Heizperiode 2023 / 2024.¹¹



⁹ Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas (2022).

¹⁰ Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas.

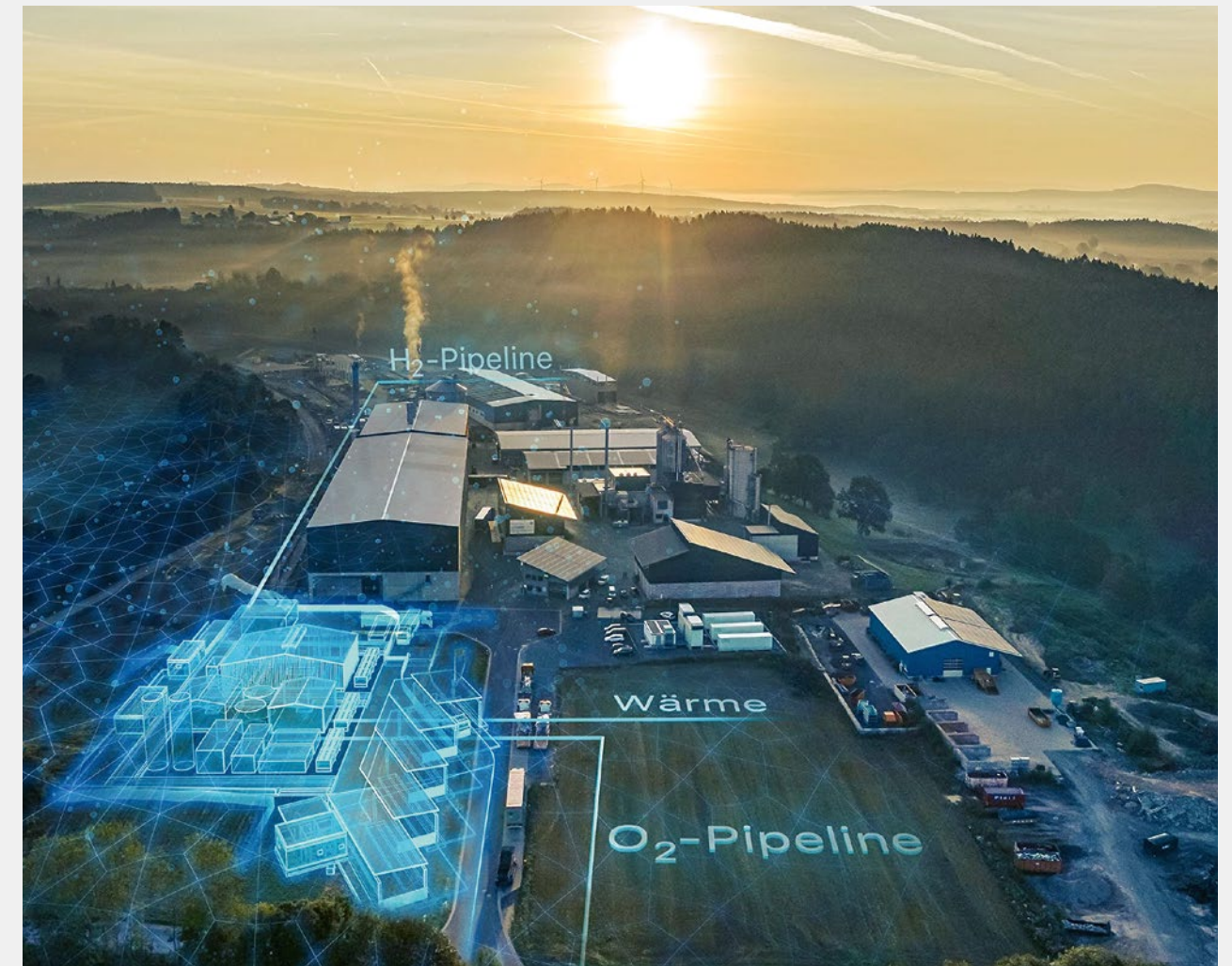
¹¹ Energie Südbayern.

Bayerns größte Elektrolyseanlage in Wunsiedel

WUN H2 GmbH wurde 2021 von Rießner-Gase GmbH, Siemens Project Ventures GmbH und den Stadtwerken Wunsiedel als Joint Venture gegründet. Ziel ist die Planung, der Bau und der Betrieb des größten Energiespeichers Bayerns. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme im September 2022 ist die Anlage eine der größten in Deutschland und Europa. Die Anlage hat eine Nennleistung von 9 MW und produziert rund 175 Kilogramm Wasserstoff pro Stunde. Damit kann eine Jahresproduktion von bis zu 1.350 Tonnen grünen Wasserstoffs erreicht werden. Der gelieferte Wasserstoff hat eine Reinheit von bis zu 99 Prozent. Auf bis zu 500 bar verdichtet, wird er dann in Tanks vor Ort gespeichert.

In der Anlage wird Wasser unter Aufwendung von Strom aus Solaranlagen sowie Windanlagen im Rahmen einer PEM-Elektrolyse in Wasserstoff aufgespalten und verdichtet.

Die PEM-Wasserstoff-Erzeugungsanlage wandelt die vorhandene erneuerbare Energie in ein speicherbares Medium um und macht sie für verschiedene Anwendungen in der Mobilität und Industrie verfügbar.¹² Damit gelingt hier die effiziente Kopplung der einzelnen Sektoren.



¹² WUN H2.

Die zukünftige Infrastruktur für neue Gase entsteht bedarfsgerecht aus der heutigen

Die bestehende Infrastruktur (Importterminals, Speicher, Fernleitungs- und Verteilnetze) bildet den Ausgangspunkt für die zukünftige Gasnetzinfrastruktur. Die zu leistende Transformation umfasst den Bau neuer Wasserstoffinfrastruktur, die Umstellung bestehender Infrastruktur auf neue Versorgungsaufgaben sowie die Stilllegung von Infrastruktur dort, wo Gase vollständig durch Elektrifizierung ersetzt werden.

Machbarkeitsstudien wie auch Demonstrations- und Pilotprojekte der Gaswirtschaft zeigen deutlich, dass einer erfolgreichen und zügigen Transformation der

Infrastruktur grundsätzlich nichts entgegensteht. Auf der technischen Seite spricht nichts gegen einen schnellen Start der Umwandlung. Notwendig sind aber politische Richtungsentscheidungen sowie die Weiterentwicklung verlässlicher regulatorischer Rahmenbedingungen. Planungssicherheit ist wichtig, damit auf deren Grundlage die betroffenen Infrastrukturunternehmen Investitionsentscheidungen zügig treffen können.

Grüner Wasserstoff aus Mitteldeutschland

Im Innovationsprojekt Energiepark Bad Lauchstädt wird die intelligente Erzeugung von grünem Wasserstoff aus Windstrom sowie dessen Speicherung, Transport, Vermarktung und Nutzung in Mitteldeutschland großtechnisch erprobt.

Deutschlandweit ist es das erste Projekt, welches die gesamte H₂-Wertschöpfungskette in einem geschlossenen Kreislauf abbildet. Der Energiepark trägt damit dazu bei, die Zukunftstechnologie rund um grünen Wasserstoff zu erforschen und zur Marktreife zu bringen.

Der Baustart für die acht Windenergieanlagen und damit die erste Stufe der Erzeugung von grünem Wasserstoff soll 2023 abgeschlossen sein. Das Projekt wird von erfahrenen Partnern realisiert. Unter anderem sind Uniper und VNG daran beteiligt.¹³



¹³ Energiepark Bad Lauchstädt.

Das zukünftige Wasserstoff-Fernleitungsnetz – der European Hydrogen Backbone

Die hohe Bedeutung von Wasserstoff als klimafreundlicher Energielieferant ist in ganz Europa Konsens. Eine funktionierende Wasserstoffinfrastruktur ist dabei essenziell. Mit dem European Hydrogen Backbone (EHB) haben 32 Gasfernleitungsnetzbetreiber aus 28 europäischen Ländern, dazu gehören OGE und Ontras, die zukünftig erforderliche Wasserstoff-Transportinfrastruktur konkret beschrieben.

Bis 2030 können fünf paneuropäische Wasserstoffversorgungs- und Importkorridore entstehen, die Häfen, Industriecenter und Hydrogen Valleys versorgen. Dieses Netz soll bis zum Jahr 2030 eine Länge von 28.000 Kilometern haben und bis zum Jahr 2040 auf eine Länge von bis zu 53.000 Kilometern wachsen.

Circa 60 Prozent der Wasserstoffleitungen basieren auf nachgerüsteter Gasinfrastruktur, gut 40 Prozent

werden neu gebaut. Unterwasserpipelines und Interkonnektoren verbinden dabei die Länder mit Offshore-Energiezentren und anderen potenziellen Exportregionen. Der vorgeschlagene Backbone erfordert Investitionen von 80 bis 143 Milliarden Euro.¹⁴

Erste Teilschnitte des EHB werden über Verbundprojekte, sogenannte IPCEI (Important Projects of Common European Interest), umgesetzt. Darüber hinaus ist mit entsprechenden politischen Leitplanken bis 2030 ein beschleunigter Aufbau eines ersten überregionalen Wasserstoffnetzes in Deutschland möglich, das Unternehmen, die Wasserstoff erzeugen, transportieren, speichern und verbrauchen, miteinander verbindet. Dadurch könnten Treibhausgasreduzierungen in der Industrie und im Energiesektor schneller erfolgen.

Zero-Emission-Terminal für neue Gase in Stade

Der Hanseatic Energy Hub (HEH) ist ein zukunftsflexibles Terminal für verflüssigte Gase am Industriestandort Stade. Planung und Umsetzung von Terminal, Hafen, Industriepark und Anschlussinfrastruktur sind so angelegt, dass die Umstellung von Gas auf Wasserstoff modular erfolgen kann. Damit sichert und diversifiziert der Hub den Importbedarf Deutschlands an bezahlbarer Energie. Der Hanseatic Energy Hub ist landseitig für LNG (Liquefied Natural Gas) und neue Gase wie Bio-LNG und synthetisches Methan konzipiert und soll ab 2026 mit einer Gesamtkapazität von 13,3 Milliarden Kubikmeter Gas rund 15 Prozent des deutschen Gasbedarfs decken. Mit dem wachsenden weltweiten Angebot wird der Hub auch für den Import grünen Ammoniaks bereitstehen.¹⁵

Das Chemieunternehmen Dow betreibt in Stade einen der größten Industriebetriebe in Norddeutschland und kooperiert mit dem Hanseatic Energy Hub.

Durch die strategisch gute Lage und die vorhandene Infrastruktur kann mit Hilfe industrieller Abwärme die Regasifizierung des tiefkalten LNG fast emissionsfrei erfolgen.



¹⁴ Amber Grid.

¹⁵ Hanseatic Energy Hub.

H₂ercules – der Schnellweg für Wasserstoff in Deutschland

Die H₂ercules-Initiative hat das Ziel, bis 2030 das Herzstück für die Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland im XXL-Format entstehen zu lassen. Dafür arbeiten OGE, RWE und perspektivisch weitere Partner wertschöpfungsstufenübergreifend zusammen, um Verbraucher im Süden und Westen Deutschlands zügig mit Wasserstoff aus dem Norden versorgen zu können.

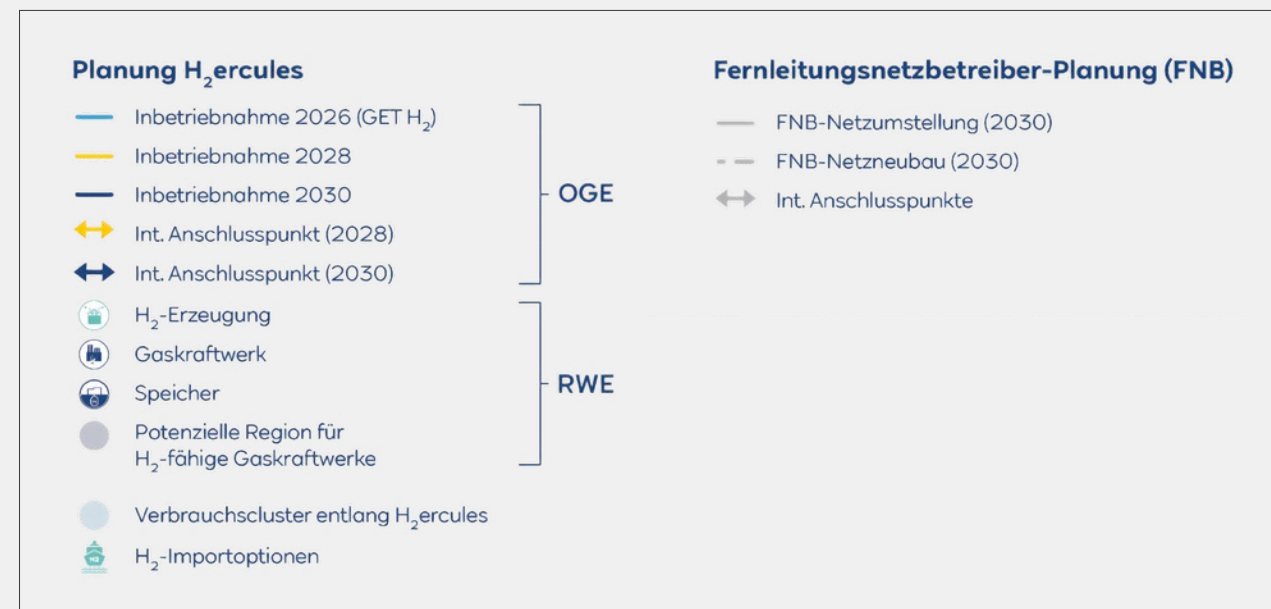
Dabei sollen neben der Wasserstoffproduktion im Gigawatt (GW)-Maßstab auch Importrouten für grünen Wasserstoff eröffnet werden. Der Transport soll über rund 1.500 Kilometer Pipelinenetz umgesetzt werden, wovon der größte Teil auf umgestellten Gasleitungen beruht.¹⁶

Das H₂ercules-Netz soll Elektrolyseure sowie Speicher- und Importmöglichkeiten für grünen Wasserstoff im Norden mit industriellen Endverbrauchern im Westen und Süden Deutschlands verbinden. Weitere in Entwicklung befindliche Importrouten aus dem Süden

und Osten sollen bis 2030 angeschlossen werden. So kann H₂ercules das Rückgrat einer Wasserstoffinfrastruktur von der Nordseeküste bis nach Süddeutschland werden.

Die Umsetzung des Vorhabens erfordert voraussichtlich Investitionen in einer Größenordnung von 3,5 Milliarden Euro. Da der größte Teil von H₂ercules auf der Umstellung bereits bestehender Gasleitungen beruht, ist der Vorschlag in Summe kostengünstiger und deutlich schneller zu realisieren als ein kompletter Neubau.¹⁷

Das Projektvorhaben H₂ercules basiert auf der Zusammenarbeit der Unternehmen OGE und RWE. Diese Kooperation ist aber nicht exklusiv. Vielmehr sind die beiden Unternehmen auf der Suche nach weiteren Partnern, die motiviert sind, sich dem Vorhaben anzuschließen und die Zukunft der Wasserstoffwirtschaft in diesem Rahmen aktiv mitzugestalten.



¹⁶ OGE, RWE.

¹⁷ OGE.

Neue Gase werden in ausreichenden Mengen und zu vertretbaren Kosten verfügbar sein

Eine von uns in Auftrag gegebene Metastudie zeigt, dass die Nachfragemengen an neuen Gasen, die für Klimaneutralität und Resilienz erforderlich sind, aller Voraussicht nach in ausreichendem Maße und zu vertretbaren Kosten bereitgestellt werden können.

Demnach ist im Jahr 2030 mit der Verfügbarkeit von 207 bis 599 TWh neuer Gase (Biomethan und Wasserstoff aus Importen und heimischer Erzeugung) zu

rechnen, im Jahr 2045 mit der Verfügbarkeit von 631 bis 1.029 TWh. Die ermittelten Mengenpotenziale berücksichtigen grünen, blauen und türkisen Wasserstoff.

Die Kostenschätzungen für neue Gase liegen für 2030 zwischen 37,5 und 134 EUR/MWh, für 2045 zwischen 36 und 93 EUR/MWh.

Wilhelmshaven wird zum Knotenpunkt für neue Gase

Uniper unterstützt und engagiert sich in Projekten wie dem Energy-Hub Port of Wilhelmshaven. Als Deutschlands einziger Tiefwasserhafen an der Nordseeküste bietet Wilhelmshaven einen einfachen Zugang für große Schiffe zur Einfuhr von Wasserstoff in Form von Ammoniak. Die Region wird auch der zukünftige Anlandepunkt für große Offshore-Windparks sein, die in der deutschen Nordsee errichtet werden. Das macht den Standort ideal für große Elektrolyseure und fördert durch die lokale Stromproduktion die Entlastung der Stromnetze.

Gleichzeitig wird die Industrie mit dem klimafreundlichen Rohstoff beliefert und damit zur Dekarbonisierung von Unternehmen beitragen. Weitere Vorteile der Region sind die Nähe zu Salzkavernen wie Etzel oder Krummhörn, die für die großtechnische Speicherung von Wasserstoff genutzt werden können, und der frühzeitige Anschluss an die Wasserstoffpipeline des sogenannten „European Hydrogen Backbone“, das zukünftige Wasserstoffverteilsnetz in Europa.

Die weiteren Aktivitäten in der Region verdeutlichen das große Potenzial, dass Wilhelmshaven als einzigartiger Standort hat.

In Wilhelmshaven sollen sowohl ein Ammoniak-Importterminal als auch eine 1-GW-Elektrolyseanlage für die Wasserstoffproduktion bis Ende des Jahrzehnts gebaut werden. Der Elektrolyseur könnte in Kombination mit dem Importterminal rund 300.000 Tonnen grünen Wasserstoff liefern, was 10–20 Prozent des für 2030 erwarteten Bedarfs in ganz Deutschland entspricht.¹⁹



CO₂-Kreislauf über den Atlantik

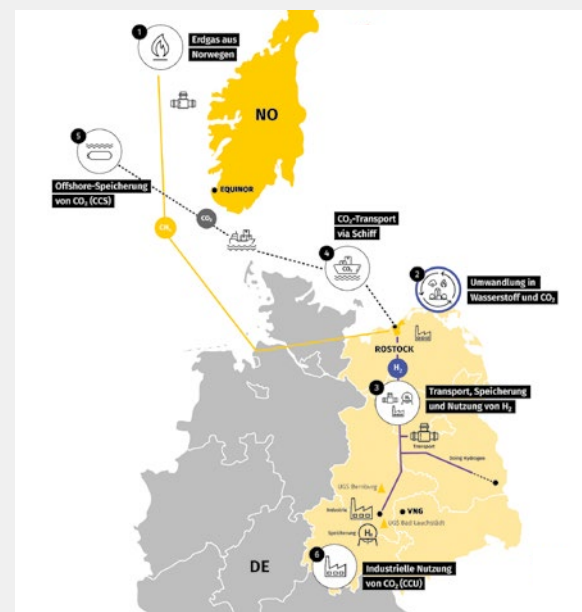
Grüner Wasserstoff von Tree Energy Solutions (TES) wird hauptsächlich mit Solar-, Wind- und Wasserkraft in Ländern mit sehr gut verfügbaren erneuerbaren Energiequellen hergestellt, danach wird dem Wasserstoff CO₂ hinzugefügt, um grünes Methan herzustellen. Dies wird dann mit einer eigens konstruierten Schiffsflotte nach Wilhelmshaven transportiert. In Wilhelmshaven kann das grüne Gas wieder in grünen Wasserstoff umgewandelt werden, wobei das entstehende CO₂ abgeschieden und in einem kontinuierlichen geschlossenen Kreislaufsystem per Schiff in die Erzeugerländer zurückgeführt wird – so garantiert TES, dass das CO₂ nicht den Kreislauf verlässt und vermeidet Treibhausgasemissionen.

In der Anfangsphase können in Wilhelmshaven bis zu 25 TWh grünes Gas importiert werden. Dies soll auf 250 TWh pro Jahr steigen. Mit dem Energiebeitrag des Projekts wird ein wesentlicher Meilenstein der deutschen und europäischen Wasserstoff- und Klimaschutzstrategie erreicht.²⁰



Rostock wird zur Drehscheibe für Wasserstoff und CO₂

Das Leipziger Gasunternehmen VNG untersucht gemeinsam mit dem norwegischen Energieunternehmen Equinor den Import, die Produktion und Vertrieb von blauem Wasserstoff (H₂) und Ammoniak. Unter dem Namen H2GE Rostock wird die Bewertung von Optionen für die Herstellung von CO₂-armem Wasserstoff in Rostock durchgeführt. Neben der Planung, dem Bau und Betrieb einer Wasserstoffproduktionsanlage sollen Technologien zur Abscheidung und Nutzung von CO₂ im industriellen Maßstab genutzt werden. Die gemeinsamen Anstrengungen bilden die Grundlage für eine Wasserstoff- und CO₂-Drehscheibe im Raum Rostock und damit für eine lokale und regionale Wertschöpfung in Ostdeutschland. Zukünftig können eine Grundlastversorgung der Industrie mit CO₂-armem Wasserstoff und die Verringerung der CO₂-Emissionen gewährleistet werden.¹⁸



¹⁸ VNG Handel & Vertrieb.

¹⁹ Uniper.

²⁰ Tree Energy Solutions.

Die Transformation hin zu neuen Gasen braucht die richtigen politischen Leitplanken

Alle Wertschöpfungsstufen der Gaswirtschaft stehen im Zuge ihrer Transformation vor Anpassungen. Für die dafür erforderlichen weitreichenden Entscheidungen und die damit verbundenen Investitionen muss die Politik die Weichen stellen. Dies betrifft zunächst die Entfaltung der erwarteten Nachfrage nach neuen Gasen, auch in den Resilienz Anwendungen. Weitere wichtige Schritte sind die Ausweitung von Klimaschutzverträgen in der Industrie, die Kennzeichnung klimaneutraler Produkte, die Anreizung von H₂-Ready-Gaskraftwerken sowie die Etablierung eines Leitmarktes für klimaneutrale Produkte u. a. mittels der Beschaffung durch die öffentliche Hand.

Je stärker Nachfrage, Infrastruktur und Handelsplätze wachsen, desto schneller wird auch das globale Wasserstoffangebot wachsen. Daneben darf aber das Heben nationaler Potenziale nicht vernachlässigt werden. Ein beschleunigter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung bildet dafür die unverzichtbare Grundlage. Darauf aufbauend sind weitere Schritte erforder-

lich, um das erklärte Ziel von 10 GW Elektrolyseleistung im Jahr 2030 zu erreichen. Auch die Biomethan-erzeugung muss verstärkt unterstützt werden. All dies gilt sowohl für große, zentrale als auch für kleinere, dezentrale Projekte.

Damit die steigende Nachfrage auch von einem entsprechenden Angebot erreicht werden kann, müssen die Rahmenbedingungen für die Infrastrukturtransformation angepasst werden. Die Planung hierzu muss über alle Energiesysteme (Erdgas, Wasserstoff, Strom) erfolgen. Auf kommunaler Ebene ist ein enges Zusammenspiel zwischen Verteilnetzbetreibern und kommunaler Wärmeplanung zu gewährleisten. Planungs- und Genehmigungsverfahren müssen auf die neue „Deutschland-Geschwindigkeit“ gebracht werden. Zugleich ist es erforderlich, die Transformation der Gaswirtschaft auch mit Blick auf die Regulierung der Netze so zu gestalten, dass Erstinvestitionen in Wasserstoffinfrastruktur, die zügig in Angriff genommen werden können, abgesichert werden.



Wir sind Partner von Politik und Gesellschaft für die Transformation hin zur Klimaneutralität

Die Gaswirtschaft steht mit ihrem Know-how, Kapital und Gestaltungswillen als Partner für die Transformation des Energiesystems hin zur Klimaneutralität zur Verfügung: Wir haben wesentliche Erfahrungen aus der Umstellung der L-Gas-Gebiete auf H-Gas und von Stadtgas auf Erdgas. Wir können die DVGW-Innovationsforschung, eine Vielzahl von Transformationsstudien sowie zahlreiche Demonstrations- und Pilotvorhaben aus der Gaswirtschaft einbringen.

Einer erfolgreichen und zügigen Transformation der Infrastruktur steht grundsätzlich nichts entgegen.

Auch für das neu entstehende Handlungsfeld Carbon Management, also Abscheidung, Transport, Speicherung und Weiterverwendung von CO₂, stellen wir gerne unsere Expertise zur Verfügung. Wir bauen unser Wissen kontinuierlich aus, erproben Lösungen für die Transformation und führen bereits jetzt erste Geschäftsmodelle in die Praxis ein.

Nicht nur die Bereitstellung von Expertise kann die Gaswirtschaft leisten: Selbstverständlich hat sie die Ambition, die Transformation des Gassystems sowohl technisch als auch unternehmerisch umzusetzen. So testen wir die Wasserstoffverträglichkeit von Anwendungen und beraten die Industrie auf diesem Gebiet.

Wir stellen die H₂-Readiness der Gasinfrastruktur her, führen Marktabfragen zur Infrastrukturnutzung durch, entwickeln den Hydrogen-Backbone auf Fernleitungsebene und treiben die Weiterentwicklung der heutigen Gasverteilnetze für den Aufbau der Wasserstoffverteilnetzstruktur voran. Wir bauen Einkaufskompetenz auf internationalen Märkten auf und erzeugen dezentral Biomethan und grünen Wasserstoff. Und nicht zuletzt engagieren wir uns für den Aufbau eines EU-weiten Nachweis- und Handelssystems für erneuerbare und dekarbonisierte Gase.

Planungs- und Genehmigungsverfahren müssen auf die neue „Deutschland-Geschwindigkeit“ gebracht werden.

Vor allem aber sind wir davon überzeugt, dass die Transformation des Energiesystems hin zur Klimaneutralität nur integrativ und in umfassender Kooperation mit der gesamten Energiewirtschaft und sämtlichen relevanten politischen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren gelingen kann. Deshalb freuen wir uns auf den Austausch mit Ihnen und bringen unsere Expertise und Gestaltungsmöglichkeiten jederzeit gerne ein.

Innovationspreis der deutschen Gaswirtschaft

Die Energiewende erfordert einen Wandel des Energiesystems, um die Dekarbonisierung unserer Gesellschaft zu ermöglichen. Der Energieträger Gas ist daran maßgeblich beteiligt. Mit dem Innovationspreis zeichnet die deutsche Gaswirtschaft zukunftsweisende Energiekonzepte und innovative Anwendungen aus. Der Innovationspreis bildet eine Plattform zum Austausch der Unternehmen der Gas- und Wasserstoffwirtschaft mit Stakeholdern aus Politik, Medien und Wissenschaft, um die Potenziale neuer Gase für das resiliente und klimaneutrale Energiesystem 2045 zu diskutieren.

Seit 1980 wird der Preis alle zwei Jahre verliehen. Er hat bereits in der Vergangenheit gezeigt, welches Zukunftspotenzial im Energieträger Gas steckt. Der Innovationspreis ist ein Gemeinschaftsprojekt von BDEW, DVGW und Zukunft Gas, die ASUE unterstützt das Projekt als Kompetenzpartner.

Beim Innovationspreis der deutschen Gaswirtschaft 2022 wurden unter anderem die folgenden Projekte ausgezeichnet.²¹



Aktiver Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre im Reimlingen

Im gemeinsamen Projekt der Unternehmen Landwärme und Reverion im bayerischen Reimlingen entsteht an der Biogasaufbereitungsanlage des Biomethanhandelsunternehmens Landwärme eine Erweiterung, die die Abscheidung und Endlagerung von CO₂ (Carbon Capture and Storage, CCS) ermöglicht. Alternativ kann das anfallende CO₂ in technischen Anwendungen wie Feuerlöschern oder in der Lebensmittelindustrie als Kohlensäure Verwendung finden (Carbon Capture and Usage, CCU).²²



²¹ Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft.

²² Landwärme.

100-Prozent-Wasserstoff-Gasturbinen aus Bad Homburg

Einen wichtigen Beitrag zur CO₂-freien Energieversorgung sowie zur Flexibilisierung unserer künftigen Stromerzeugung stellen die von Kawasaki Gas Turbine Europe und seinen wissenschaftlichen Partnern entwickelten Gasturbinenbrenner dar.

Das innovative Verbrennungssystem kann flexibel mit Mischungen von Wasserstoff und bis zu 50 Prozent Methan betrieben werden und erreicht ohne zusätzlichen Wasser- oder Dampfeinsatz deutlich niedrigere NO_x-Emissionen als konventionelle Verbrennungssysteme.

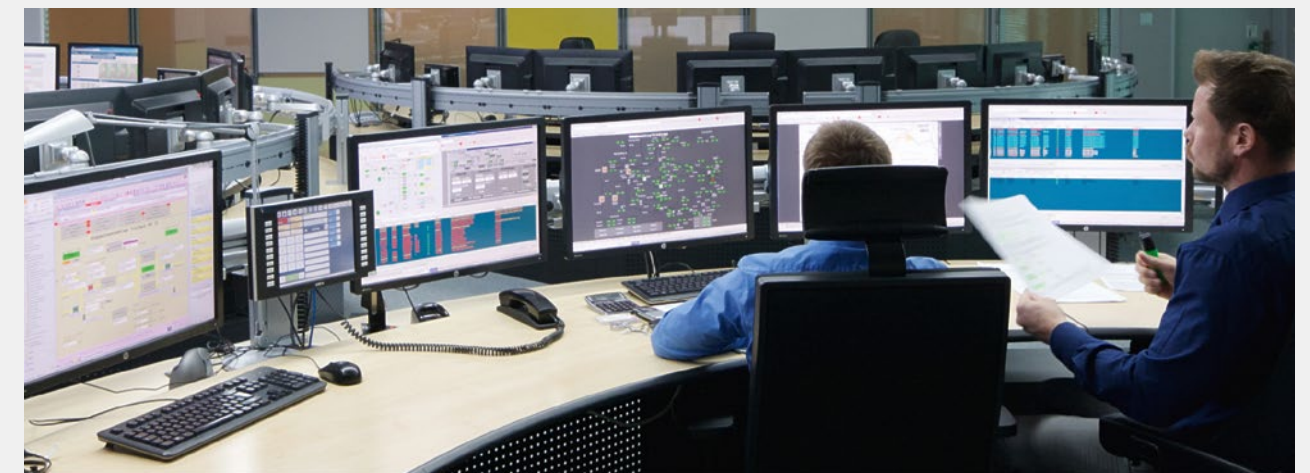
Kawasaki Gas Turbine Europe plant, produziert, installiert und wartet Gasturbinen-Generatoraggregate. Über 140 solcher Aggregate im Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess wurden schon in Europa installiert und über 7.800 weltweit.²³



Softwarebasierte Einspeisung von neuen Gasen aus Berlin

Die Softwarelösung „Netzsimulation Grüne Gase“ des Unternehmens PSI unterstützt Netzbetreiber beim Umbau ihrer Netze für den wachsenden Transport neuer Gase. Mittels Visualisierungen können die Kompatibilitätsanforderungen und -zustände für die Netzinfra-

struktur bei der Einspeisung von neuen Gasen simuliert werden. Auch die Einspeisung von Gasen unterschiedlicher Beschaffenheiten und der darauf abgestimmte optimale Betrieb der Gasnetze lässt sich automatisiert abbilden.²⁴



²³ Kawasaki Gas Turbine Europe.

²⁴ PSI.

Quellennachweise

2G Energy. Grüner Wasserstoff wird rückverstromt
2-g.com/de/referenzen/gruner-wasserstoff-wird-ruckverstromt~cs396

Amber Grid. European Hydrogen Backbone
gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2022/04/EHB-A-European-hydrogen-infrastructure-vision-covering-28-countries.pdf

Energie Südbayern, Klimaneutrale Wärme für Ihr Zuhause
esb.de/h2direkt

Energiepark Bad Lauchstädt. Intelligente Erzeugung, Speicherung, Transport, Vermarktung und Nutzung von grünem Wasserstoff
energiepark-bad-lauchstaedt.de/ueber-das-projekt

Hanseatic Energy Hub.
hanseatic-energy-hub.de

Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft
innovationspreis.gas.info/home/gewinner

Kawasaki Gas Turbine Europe: Gasturbinen Generator Aggregat GPB17H2
kawasaki-gasturbine.de/files/GPB17H2.pdf

Landwärme. Landwärme & Reverion gewinnen mit CCS-Projekt den Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft 2022
landwaerme.de/presse

Mainova. Großer Umbau, großes Ziel: die Energieversorgung durch Kohle vorzeitig beenden
mainova.de/de/ihre-mainova/ueber-uns/waerme-stromversorgung/kohleersatzprojekt-hkw-west

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas. Neues Projekt H2-Infra: MITNETZ GAS betreibt Wasserstoffdorf weiter
mitnetz-gas.de/unternehmen/blog/blog/2022/02/22/neues-projekt-h2-infra-mitnetz-gas-betreibt-wasserstoffdorf-weiter

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas (2022). Wasserstoff-Testfeld
mitnetz-gas.de/gr%C3%BCne-gase/wasserstoff-testfeld

OGE, RWE. H₂ercules – Schnellweg für Wasserstoff
h2ercules.com

OGE. Schnellweg für Wasserstoff: OGE und RWE stellen nationales Infrastrukturkonzept „H₂ercules“ vor
oge.net/de/pressemitteilungen/2022/schnellweg-fuer-wasserstoff-oge-und-rwe-stellen-nationales-infrastrukturkonzept-h2ercules-vor

PSI. PSI erhält Innovationspreis der deutschen Gaswirtschaft 2022
psi.de/de/psi-pressevents/releases-archive/artikel/article/psi-erhaelt-innovationspreis-der-deutschen-gaswirtschaft-2022

Raffinerie Heide. Sektorenkopplung komplett: Grüner Wasserstoff und Dekarbonisierung im industriellen Maßstab
westkueste100.de

Salzgitter. Meilenstein bei SALCOS® erreicht – Salzgitter AG vergibt Auftrag für Direktreduktionsanlage
salzgitter-ag.com/de/newsroom/pressemeldungen/details/meilenstein-bei-salcos-erreicht-salzgitter-ag-vergibt-auftrag-fuer-direktreduktionsanlage-20791.html

Siemens. Siemens baut große CO₂-freie Wasserstoff-erzeugungsanlage in Bayern
press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/siemens-baut-grosse-co2-freie-wasserstoff-erzeugungsanlage-bayern

Stadtwerk Haßfurt. Power-to-Gas Anlage
stwhas.de/stadtwerk/projekte/power-to-gas

Stadtwerke Kiel. Stadtwerke Kiel und INNIO setzen weltweit Maßstäbe für eine klimaneutrale Energieversorgung bereits bis 2035
stadtwerke-kiel.de/ueber-uns/aktuelles/presse/pressemitteilungen/detail/stadtwerke-kiel-und-innio-setzen-weltweit-massstaebe-fuer-eine-klimaneutrale-energieversorgung-bereits-bis-2035

Team Consult (2023). Metastudie bestehender Szenarioanalysen zu Mengen- und Kostenerwartungen erneuerbarer und dekarbonisierter Gase im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts „Wege zu einem resilienten und klimaneutralen Energiesystem – Transformationspfad für die neuen Gase“. Abschlussdokument
teamconsult.net/de/news.php#news-no-193

Tree Energy Solutions. TES startet „Fast-Tracking“ seines Grünen Gas-Terminals, „Teil des Green Hydrogen Hub“ in Wilhelmshaven, um alternative und nachhaltige Energie nach Deutschland zu bringen.
tes-h2.com/de/tes-h2-invests-in-german-green-energy-hub

Uniper. Green-Wilhelmshaven: Auf zu neuen Horizonten
uniper.energy/de/loesungen/energy-transformation-hubs/energy-transformation-hub-nordwest/green-wilhelmshaven

VNG Handel & Vertrieb. Projekt H2GE Rostock
vng-handel.de/de/projekt-h2ge-rostock

WUN H2
wun-h2.de

Bildnachweise

- S. 7 Zukunft Gas / Ilja C. Hendel
- S. 8 Stadtwerke Haßfurt
- S. 8 Westküste100
- S. 9 Salzgitter AG
- S. 10 Mainova
- S. 10 Stadtwerke Kiel
- S. 12 Zukunft Gas / Markus Kießling
- S. 12 EFAHRER.com / Thüga AG / Vaillant GmbH
- S. 13 Wun H2
- S. 14 Energiepark Bad Lauchstädt
- S. 15 Hanseatic Energy Hub
- S. 16 h2ercules.com / OGE / RWE
- S. 17 h2ercules.com / OGE / RWE
- S. 18 VNG Handel & Vertrieb
- S. 19 NDR
- S. 19 Tree Energy Solutions / TES
- S. 20 unsplash / hoch3media
- S. 22 Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft
- S. 22 Reverion
- S. 23 Kawasaki Gas Turbine Europe
- S. 23 PSI Software AG

Herausgeber

Zukunft Gas e. V.
Neustädtische Kirchstraße 8
10117 Berlin
gas.info

Redaktion und Gestaltung

Lutz Meyer & Company GmbH
Rykestraße 2
10405 Berlin
meyercompany.com

Stand

Juni 2023

1. Auflage

Zukunft Gas ist die Stimme der deutschen Gas- und Wasserstoffwirtschaft. Der Branchenverband bündelt die Interessen der Mitglieder und tritt gegenüber Öffentlichkeit, Politik sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern auf. Gemeinsam mit den Mitgliedsunternehmen setzt sich der Verband dafür ein, dass die Potenziale von Wasserstoff, Biogas und Erdgas sowie der bestehenden Gasinfrastruktur genutzt werden, informiert über die Chancen und Möglichkeiten, die gasförmige Energieträger für unsere Gesellschaft bieten, und treibt die Transformation der Gasbranche hin zu neuen Gasen voran. Getragen wird der Verband von führenden Unternehmen der Gas- und Wasserstoffwirtschaft. Weitere Branchenverbände und die Heizgeräteindustrie unterstützen Zukunft Gas als Partner.



Diese Publikation wurde klimaneutral gedruckt.

Energien sicher transformieren.

gas.info