

# Von der Innovationsoffensive des DVGW zu einer Gas-Strategie für Deutschland

Mit seiner Innovationsoffensive hat der DVGW von 2011 bis 2015 die Potenziale von Gastechnologien und Gasinfrastruktur in einem zunehmend regenerativen Energiesystem untersucht. Der DVGW hat diese Forschungsarbeiten erstmalig mit einer umfassenden politischen und medialen Agenda verbunden. Mit dem Strategieprojekt DVGW 2025 hat der Verein die Innovationsforschung verstetigt und strukturell implementiert. Die bisherigen Ergebnisse sind eine zentrale Grundlage für die zukünftige Gas-Strategie für Deutschland.

Ein Beitrag von Prof. Dr. Gerald Linke, DVGW-Vorstandsvorsitzender, & Frank Gröschl, Leiter des DVGW-Bereichs Technologie und Innovationsmanagement

Mit dem Energiekonzept hat die Bundesregierung 2010 die Schlüsselemente einer zunehmend dekarbonisierten Energieversorgung beschrieben. Erstmals wurden CO<sub>2</sub>-Minderungsziele für verschiedene Sektoren der Energiewirtschaft formuliert sowie ein massiver Ausbau bei der Erzeugung erneuerbaren Stroms fixiert. Ende 2016 waren neben den rund 95 Gigawatt (GW) bestehenden konventionellen Kapazitäten weitere 100 GW Kapazitäten an erneuerbarer Stromerzeugung errichtet, im Wesentlichen auf Wind- und Fotovoltaikbasis.

Der weltweite Klimaschutz ist eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Entscheidend ist, das Klima schnell und nachhaltig zu schützen, ohne die gesellschaftliche Akzeptanz dafür zu gefährden oder ökonomische Verwerfungen zu verursachen. Ein bislang politisch fokussier-

ter Blick auf das Jahr 2050 verhindert allerdings schnelle und mittelfristige Erfolge. Vielmehr gilt es, den Prozess dorthin zu gestalten und zu organisieren, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß sukzessive zu reduzieren. Denn die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands verharren auf einem Niveau von 900 bis 950 Millionen Tonnen, trotz Kosten von rund 25 Milliarden Euro pro Jahr allein für die Finanzierung des EEG-Systems.

Die Rolle der Gastechnologien und Gasinfrastrukturen wurde im Energiekonzept jedoch nicht hinreichend berücksichtigt, da auch eine langfristige Perspektive für die deutschen Kernkraftwerke noch politisch diskutiert wurde. Diese Technologieoption ist mit dem vorgezogenen Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 nun obsolet. Die Herausforderung: Auch zukünftig muss die Energieversorgung Klimaschutz mit Versorgungssicher-

heit und Wirtschaftlichkeit vereinen. Denn erst durch die richtige Balance dieser drei Faktoren werden Nachhaltigkeit und die gesellschaftliche Akzeptanz erreicht.

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist ein wichtiges Klimaschutz-Instrument. Es reicht jedoch nicht, dies ohne eine intelligente Vernetzung mit den bestehenden Infrastrukturen zu tun. Denn eine sichere Energieversorgung kann nur über einen gesamtsystemischen Ansatz erreicht werden. Neben dieser Verknüpfung von Technologien mit den Infrastrukturen sollten aber auch verschiedene Klimaschutztechnologien miteinander gekoppelt werden. Dieser Wettbewerb ist die Grundvoraussetzung, um die Klimaschutzziele versorgungssicher und wirtschaftlich zu erreichen. Nur so können die Herausforderungen der Energiewende bewältigt werden.



Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein wichtiges Instrument, um das 2-Grad-Ziel zu erreichen. Es reicht jedoch nicht, dies ohne eine intelligente Vernetzung mit den bestehenden Infrastrukturen zu tun. Darüber hinaus sollten auch verschiedene Klimaschutztechnologien miteinander verknüpft werden. Denn nur so können die Herausforderungen der Energiewende bewältigt werden.

Quelle: Thaut Images - fotolia.com

## Die DVGW-Innovationsoffensive – Idee und zentrale Ergebnisse

Ziel der DVGW-Innovationsoffensive war es, die Chancen von Gas sowie die Rolle verschiedener Gastechnologien und der bestehenden Gasinfrastruktur in diesem Kontext neu zu bewerten. Die Gaswirtschaft bietet mit Gas nicht nur einen klimafreundlichen und flexiblen Energieträger, der sich als „Backup“ für die erneuerbaren Energien eignet – sie bietet auch einen Energieträger, der perspektivisch zu 100 Prozent regenerativ hergestellt und damit vollständig regenerativ werden kann.

Die Innovationsoffensive hat dazu geführt, dass Gas heute deutlich positiver wahrgenommen wird als zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Energiekonzepts der Bundesregierung. Die zentralen Ergebnisse:

- Systemische Entwicklung eines konvergenten Energieversorgungssystems auf Basis des Strom- und Gasnetzes zur weiteren Dekarbonisierung von Wirtschaft, Verkehr und Haushalten sowie zum Erreichen der Umwelt- und Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050.
- Darstellung der Notwendigkeit von Ausgleichsmechanismen zur bedarfsgerechten Integration volatilen erneuerbaren Stroms über Gastechnologien (z. B. Speicher) in das Energiesystem.
- Entwicklung des Power-to-Gas-Konzepts und Transfer von Elektrolyse-Technologien aus der Verwendung in der Chemie in die Energiewirtschaft.
- Weiterentwicklung konventioneller Gasverwendungstechnologien zu Gas-Plus-Technologien, d. h. die Verknüpfung hocheffizienter Anwendungstechnologien mit Einkopplung regenerativer Energien (Brennwert & Solar, Gaswärmepumpe).
- Fortentwicklung von gasbetriebener dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung einschließlich Gaskraftwerken zur Netzentlastung bzw. Netzstützung auf der Stromseite einschließlich eines optimierten Wärmemanagements.
- Ausbau der Nutzung von Gas in der Mobilität über den Einsatz verflüssigten Erdgases (LNG).
- Initiierung von Regelsetzungsprozessen zum Transfer dieser Innovationen in die Praxis, einschließlich

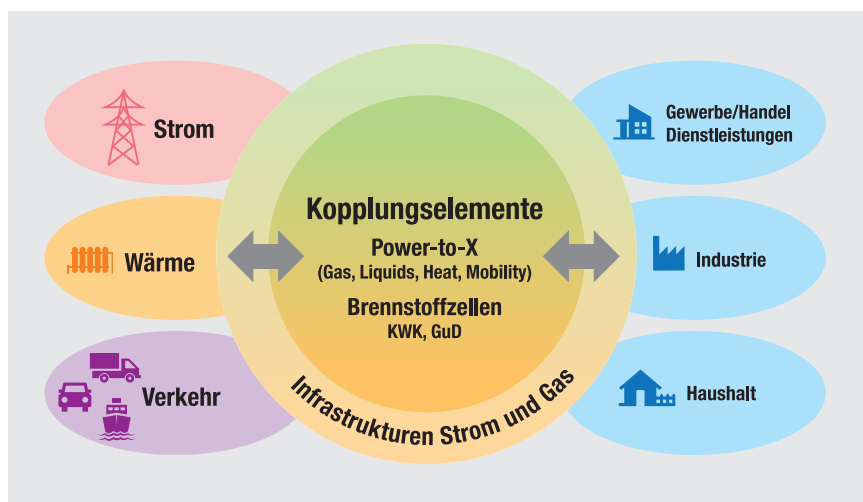
des Aufbaus struktureller Zusammenarbeiten mit anderen Regelsetzern (z. B. mit dem VDE).

Neben diesen neuen Ansätzen wurde aber auch Stabilität in den Bestandsmärkten erreicht, etwa in dem für Erdgas wichtigen Wärmemarkt. So ist z. B. die Hälfte aller Wohnungen in Deutschland gasbeheizt, und gasbasierte Heizgeräte erreichten 2015 mit rund 530.000 verkauften Einheiten einen Marktanteil von ca. 75 Prozent aller Wärmereizeuger.

## Verknüpfung von Forschung und Kommunikation

Auf Basis der Innovationsoffensive und der wissenschaftlichen Arbeiten bzw. DVGW-Studien wurde die politische und mediale Arbeit des Vereins grundlegend neu ausgerichtet. Dies beinhaltete auch den Ausbau der Zusammenarbeit mit Verbänden und Organisationen auf nationaler und europäischer Ebene. Beispielhaft sind hier zu nennen:

- Parlamentarische Abende, z. B. zu Power-to-Gas und Sektorenkopplung
- Laufende Medien- und Pressearbeit und Verzahnung mit Tagespresse, gaswirtschaftlichen Medien sowie Ausweitung auf weitere Fachmedien aus dem Energiesektor
- Ministergespräche, Gespräche auf Staatssekretärsebene sowie Aufbau von Arbeitsbeziehungen in der



Sektorenkopplung: Auf die Infrastrukturen kommt es an.

Quelle: DVGW

Abteilungsleiter- und Referatsleiter-ebene

- Zugang zu wissenschaftlichen Beratungsstrukturen und Gutachtern für die Bundesregierung
- Aufbau konkreter Verbändekooperationen sowie Zusammenarbeit mit Verbänden auf Projekt- und Fachebene über die Grenzen des Gasfachs hinaus
- Aufbau bilateraler Forschungszusammenarbeit in Europa und Initiierung eines europäischen Forschungs- und Innovationsnetzwerks

Mit dem Forschungsradar hat der DVGW im Jahr 2015 eine Analyse der zukünftigen Entwicklungs- und Handlungsperspektiven für den Energieträger Gas und dessen Anwendungstechnologien vorgenommen und das Leitszenario „Gas als Partner der Energiewende“ entwickelt. Damit hat der Verein eine Entwicklungsperspektive von 19 Technologiefeldern der Gaswirtschaft bis zum Jahr 2030 vorgelegt.

### Notwendigkeiten zur Entwicklung einer Gesamtstrategie

Auf Basis dieser technisch orientierten Aufbauarbeit gilt es nun, eine Gesamtstrategie für den Energieträger Gas zu entwickeln.

Die Politik hat zwar für die Energiewende sehr ehrgeizige Ziele gesetzt, aber weder konsistente Vorstellungen über die Gestaltung der Umbauphase noch die technischen und systemischen Grundstrukturen einer überwiegend auf regenerativen Energieträgern bzw. volatiler Energieproduktion basierten Energieversorgung bis 2050 vorgelegt.

Weiterhin befinden sich die Unternehmen der Energiewirtschaft in einem erheblichen Wandlungsprozess: Integrierte Unternehmensstrukturen werden aufgelöst und zentrale Produktions- und Versorgungsstrukturen durch dezentrale ersetzt. In der Folge bilden sich Singularinteressen aus, die eine Meinungsbildung erschweren; zudem treten neue Player hinzu. Die

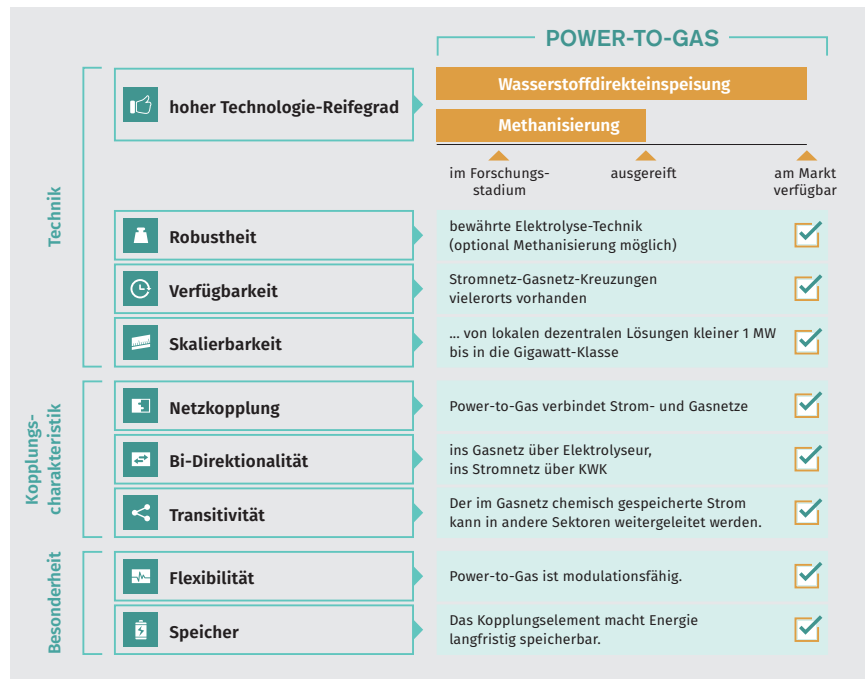
aufstrebende IT-Branche entwickelt für die Energieversorgung technische und vertriebliche Innovationen. Die praktisch noch vorhandene Spartenaufteilung in Strom und Gas erschwert eine Anpassung an die energiewirtschaftliche Realität zusätzlich.

Unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen muss daher eine Gesamtstrategie auf Basis der folgenden Eckpunkte entwickelt werden:

- Die leitungsgebundenen Energien Strom und Gas werden die Basis der Energieversorgung bilden.
- Strom und Gas stehen in einem komplementären Verhältnis zueinander und können gleichermaßen regenerativ sein. Gas ergänzt mit seinen Eigenschaften Flexibilität, Speicherbarkeit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit die volatile regenerative Stromproduktion im Sinne einer bedarfsgerechten und bezahlbaren Energieversorgung.
- Mit der Nutzung des vorhandenen und partiell auszubauenden Gasversorgungssystems einschließlich der Speicher steht bereits heute eine leistungsfähige Infrastruktur zur Verfügung. Der zusätzliche großflächige Aus- bzw. Neubau der Strominfrastruktur kann reduziert werden.

- Nur über Gas kann in großem Maße sowie zeitlich und räumlich entkoppelt, regenerative Energie gespeichert und über die erdverlegten Netze zu den Kunden transportiert werden.
- Für ein stärker dezentrales System der volatilen regenerativen Stromproduktion steht mit der Kraft-Wärme-Kopplung eine komplementäre hocheffiziente Gastechologie am Ort des Verbrauchs zur Verfügung.
- Eine dezentrale Energieversorgung benötigt ein komplexes Datenaustausch- und Informationssystem. Aus Gründen der Kosteneffizienz werden sich hieraus neue integrierte Unternehmensstrukturen entwickeln. Es wird sich ein leistungsstarkes Angebots- und Nachfragesteuerungs-Management herausbilden.

Allen Punkten gemein ist, dass diese neue Konzeption unter Einbeziehung des Energieträgers Gas in hohem Maße technologie- und forschungsgetrieben ist. Diese Rolle muss der Gassektor annehmen und konsequent ausfüllen. Er muss die Stromwirtschaft auf Basis der bestehenden Kooperationsvereinbarung mit dem Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) schrittweise in diesen



Power-to-Gas ist das zentrale Kopplungselement zwischen Strom- und Gasinfrastruktur.

Quelle: DVGW

Prozess als Partner einbeziehen und damit eine leistungsstarke und zukunftsgerichtete Plattform bilden, die der Politik die von ihr geforderte Hilfestellung gibt.

Der DVGW hat mit den Forschungsarbeiten der Innovationsoffensive wertvolle Grundlagen geschaffen. Diese Arbeiten sind im Sinne der energiepolitischen Zielstellung wissenschaftlich weiterzuführen, in der Fachwelt zu evaluieren sowie in die politische und gesellschaftliche Diskussion einzubringen. Dies sichert Kompetenzvorsprung und Meinungsführerschaft als Schlüsselemente eines zielgerichteten Agenda Settings mit Gestaltungskraft. Diese Diskussion kann der DVGW nur auf technisch-wissenschaftlicher Grundlage führen, um aufgrund dieser Alleinstellungsmerkmale Akzeptanz seiner Aussagen im politisch-gesellschaftlichen Raum zu erzielen.

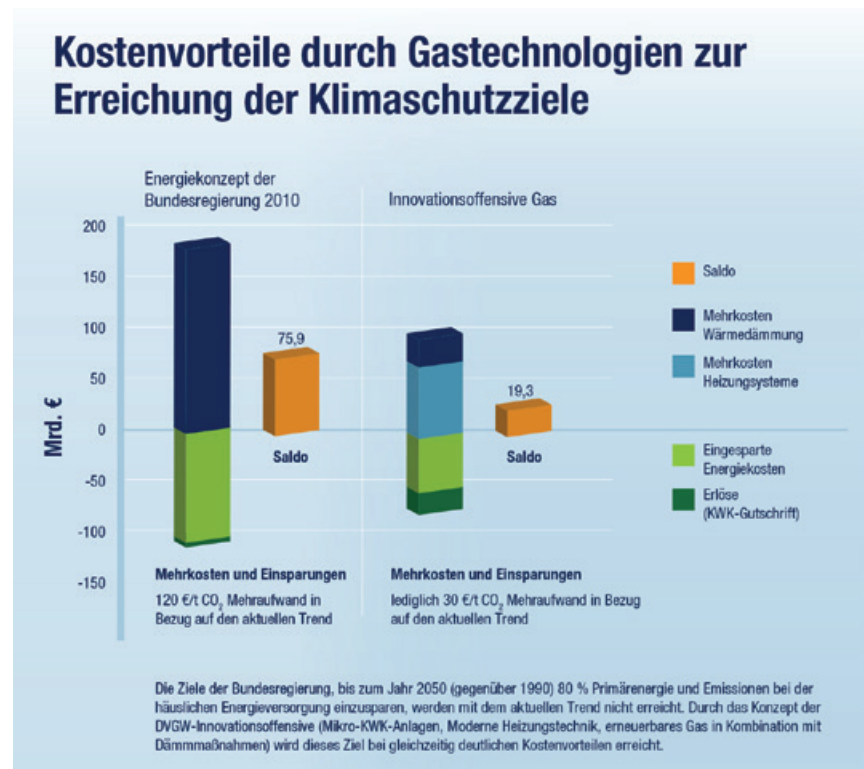
## Die fünf Säulen einer Gas-Strategie für Deutschland

Aus der vorangegangenen Analyse und Bewertung lässt sich eine Gas-Strategie für Deutschland ableiten, basierend auf fünf Säulen:

### 1. Diversifizierung der Gasbeschaffung

Deutschland verfügt nur über geringe eigene Erdgasressourcen, deren aktueller Anteil von ca. 10 Prozent am Gesamtaufkommen tendenziell zurückgehen wird. Der Hauptanteil von 38 Prozent stammt aus Russland. Neue existente oder geplante Routen für pipelinegebundenes Gas (Ostsee, Schwarzes Meer, Türkei) werden weiterhin eine Aufspeisung des europäischen und deutschen Gassystems von Osten her nach sich ziehen.

Neue Wege eröffnen sich durch den Ausbau bzw. die Nutzung vorhandener Flüssigerdgasinfrastrukturen (LNG) an der Nord-, West- und Süd/West-Peripherie Europas, um eine Aufspeisung des europäischen Gassystems auch vom Westen zu ermöglichen. Mit diesen neuen Importrouten lassen sich geopolitische Risiken mindern und



Bewertung der Energieversorgung mit leitungsgebundenen gasförmigen Brennstoffen im Vergleich zu anderen Energieträgern - Einfluss moderner Gastechnologien in der häuslichen Energieversorgung auf Effizienz und Umwelt

Flexibilitäten in der Beschaffung erhöhen. Für die Darstellung eines wirtschaftlichen Betriebes der LNG-Infrastrukturen sind jedoch zusätzliche Wertschöpfungsmaßnahmen schon in der Aufbauphase vorzusehen. Hier kommt dem mobilen Einsatz von LNG im Straßen- und Schiffstransport eine besondere Rolle zu.

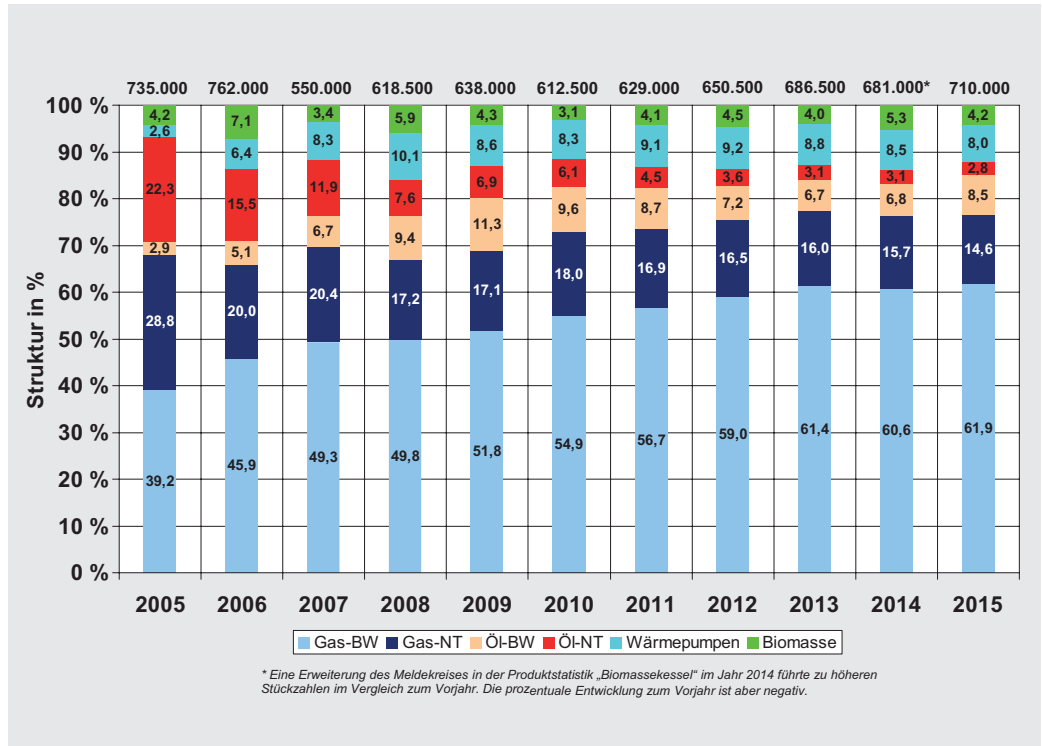
Ein weiteres Element der Diversifizierung in der Gasbeschaffung ist die Produktion erneuerbaren Gases aus einer breiten Basis von Ressourcen. Hier hat die in Deutschland favorisierte Mikrostrategie mit der Fokussierung auf Energiepflanzen plus lokaler Verstromung die Ziele verfehlt. Weitere Quellen sind Abfallstoffe, feste Biomasse, aber auch Wind und Sonne, die über die Power-to-Gas-Technologie erschlossen und in eine bedarfsgerechte Energieform mit entsprechend anderer Preisgestaltung überführt werden können.

Deutschland weist mit rund 20 Milliarden m<sup>3</sup> Arbeitsgasspeichervolumen eine europaweit herausragende Position auf. Verbunden mit der geostrate-

gischen Lage in der Mitte Europas und als Drehscheibe des europäischen Gas Handels sowie physikalischer Gasflüsse gewinnt die Integration der Speicher unter dem Aspekt der Gasbereitstellung für das deutsche Gassystem an Bedeutung, einschließlich der Frage einer nationalen Gasreserve. In diesem Zusammenhang ist eine Bestandsaufnahme über die zukünftigen Routen der Gasbeschaffung für Deutschland einschließlich der Frage einer nationalen Speicherreserve durchzuführen.

### 2. Gas als Garant eines stabilen und versorgungssicheren Energiesystems

Der starke Zubau erneuerbarer Stromerzeugungskapazitäten gefährdet zunehmend die Ausbalancierung und Stabilität des Stromsystems. Dieser erneuerbare Strom erfüllt nämlich eine wesentliche Voraussetzung für das derzeitige Stromnetzdesign nicht, da er nicht bedarfsgerecht produziert wird. Schon heute fällt in der Folge im Norden Deutschlands regional deutlich mehr Strom an als dort verbraucht wird.



Netzintegration, Netzdienlichkeit, Speicherung und Systemintegration volatil erzeugten Stroms sind die Herausforderungen der kommenden Jahre. Dafür werden flexible Instrumente zur Deckung der (negativen und positiven) Residuallast benötigt. Gaskraftwerke und gasbetriebene Blockheizkraftwerke sowie Lastverschiebungselemente vom Strom- in das Gassystem einschließlich Power-to-Gas mit zusätzlichen Speicherfunktionen für regenerativen Strom bieten diese Optionen. Konventioneller Netzausbau im Stromsektor kann durch Nutzung der bestehenden und ggf. in Teilen auszubauenden Gasinfrastruktur reduziert werden.

Vor diesem Hintergrund müssen Gaskraftwerke/KWK und Power-to-Gas neu bewertet werden, sowohl technisch-wissenschaftlich (bei Power-to-Gas) als auch wirtschaftlich (Gaskraftwerke/KWK sowie Power-to-Gas).

**3. Technologie- und Innovationsstärke einschließlich Dekarbonisierungspotenziale des Gases**

Ein in weiten Teilen dekarbonisiertes Energiesystem benötigt den Einsatz modernster und nachhaltiger Technologien. Die Energiewende ist eine Technikwende – Innovations- und Forschungsstärke sind dazu wesentliche Voraussetzungen.

Gas bietet mit seinen innovativen Förder- und Produktionsverfahren, leistungsfähigen Transport- und Speichersystemen, der sektorenübergreifenden Power-to-Gas-Technologie, hoch-

effizienten Kraftwerken sowie dezentralen und flexiblen Anwendungstechnologien beste Voraussetzungen. Die spezifisch geringen Treibhausgasemissionen des Erdgases, verbunden mit hohen Wirkungsgraden in der Energiewandlung, sind die Grundlage für eine ressourcen- und klimaschonende Nutzung.

Der Energieträger Gas kann perspektivisch zu 100 Prozent regenerativ hergestellt und über die bestehenden Gasinfrastrukturen verteilt werden. Der Power-to-Gas-Technologie – aber auch der energetischen Nutzung unterschiedlicher Arten von Biomasse – kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle zu.

Über den Pfad LNG, aber auch CNG (Compressed Natural Gas), bieten sich erhebliche Potenziale bei der Dekarbonisierung des Verkehrs- und Transportsektors. Insbesondere im Transportsektor zu Lande und zu Wasser bietet LNG bei moderater Fortentwicklung bestehender Mobilitätstechnologien deutliche Emissionsvorteile, auch im Hinblick auf lokale Effekte. Die Nutzung von regenerativ erzeugten Gasen führt zu weiteren Verbesserungen beim Klimaschutz und anderen Emissionen.

**4. Europäische Vernetzung**

Politisches Ziel ist das Zusammenwachsen eines europäischen Gasmarktes. In dieser Energie-Union sollen die Gasinfrastrukturen zusammengeführt, wirtschaftspolitische Hürden ab-

gebaut und das regulatorische Umfeld harmonisiert werden. Somit wird eine europäische Energiestrategie entwickelt, die die Versorgung Europas mit Gas nachhaltig und sicher gewährleistet, Wettbewerb sicherstellt und den Energieträger Gas kostengünstig im Energiesystem etabliert.

Das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) ist dabei ein Schlüsselement: Es bietet eine Chance, Klimaschutz mit wirtschaftlichen Maßnahmen zu verknüpfen. Die angestoßene Reform des EU ETS zur Verknappung der Emissionszertifikate in 2015 soll die wirtschaftlichen Anreize stärken, den Ausstoß von Treibhausgasen dort zu senken, wo es am effizientesten ist. Die spezifisch geringen Treibhausgas-Emissionen und die flexiblen Einsatzmöglichkeiten, bis hin in die Mobilität, bieten hierbei für das Gas gute Voraussetzungen.

Dem Instrument der Normung kommt in Bezug auf die europäische Vernetzung eine besondere Rolle zu, um die Integrität von Produkten, den freien Austausch von Dienstleistungen und die Sicherstellung eines freien Warenverkehrs zu gewährleisten.

Bereits begonnene Partnerschaften zwischen den Ländern Europas mit gleichen oder ähnlichen Anforderungen an das Gas (ERIG) sind weiter auszubauen, um forschungs- und technologiegetriebene Programme zu entwickeln und durchzuführen; auf Basis bestehender Programme (EU Horizon 2020) sowie zur Gestaltung zukünftiger Bedarfe.

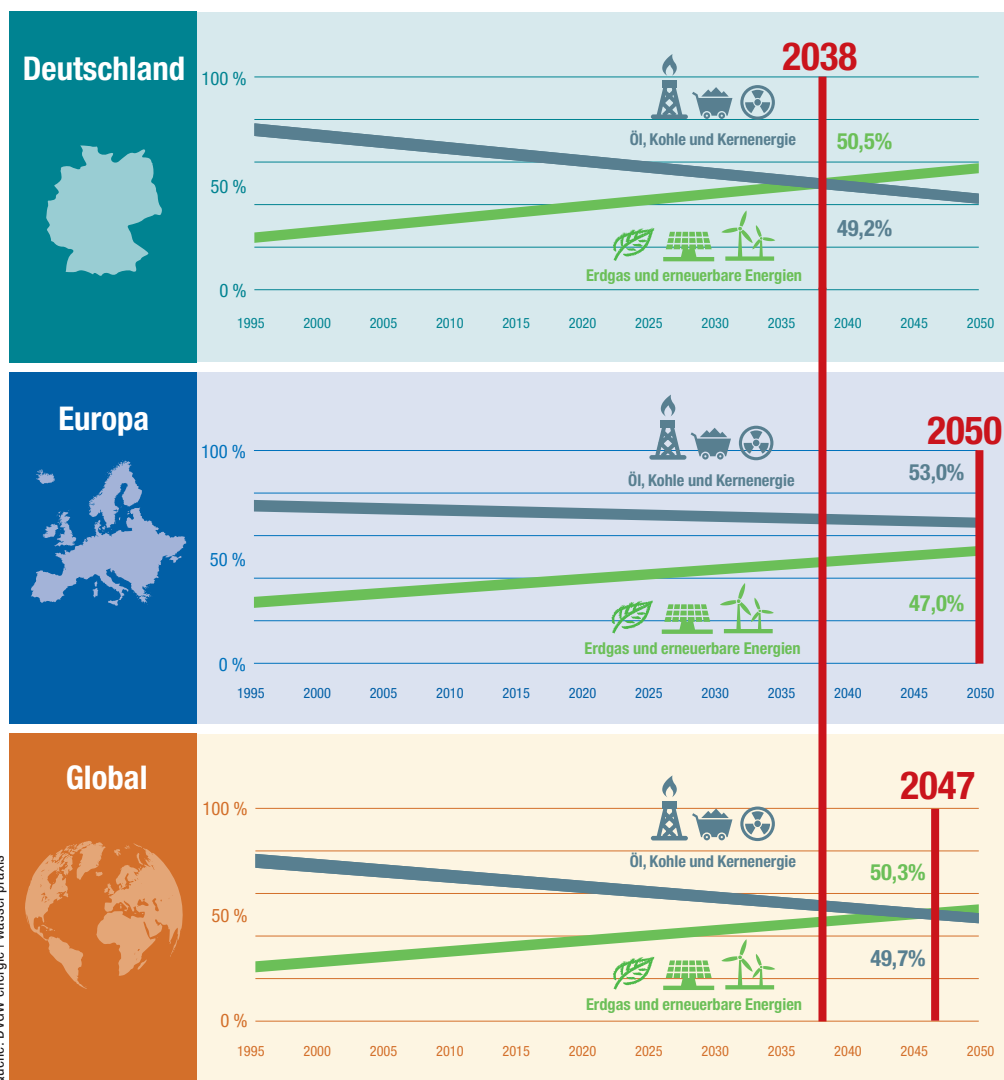
### 5. Dezentralität in der Energiewirtschaft und Effizienz

Ein zukünftiges Energiesystem wird dezentral organisiert werden. Aus Konsumenten werden Prosumenten, Verbrauch und Erzeugung wachsen lokal und regional zusammen. Intelligente Netze steuern diese Anlagen, das Internet bietet dafür die IT-Grundlage. Unternehmen aus dem Telekommunikations- und IT-Sektor drängen in den Vertrieb von Energie.

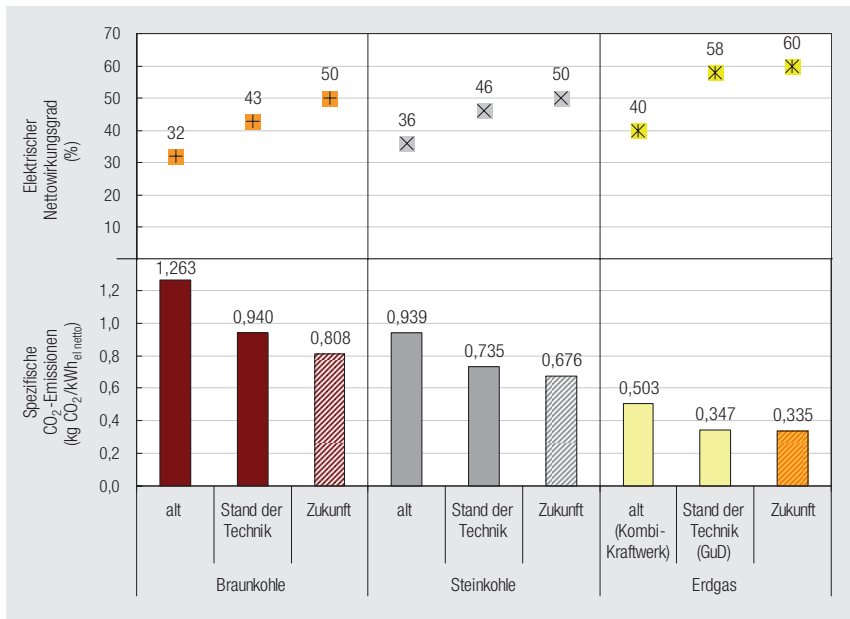
Gasbetriebene Mikro-Kraftwerke sind das komplementäre Element zu Fotovoltaik- und Windenergieanlagen. Neue dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologien, etwa im Bereich der Brennstoffzelle, zeigen schon heute Wirkungsgrade von rund 60 Prozent. Mit der Einbindung in intelligente Wärmespeicherstrukturen stellen diese Mikro-KWK-Technologien den Garant für die notwendige Residuallast und damit Versorgungssicherheit dar. Aktuelle Forschungen der DVGW zeigen die Potenziale; diese Forschung gilt es aufrechtzuerhalten. Mit Blockheizkraftwerken auf Motoren- oder Turbinenbasis mit Wärmeauskopplung stehen im mittleren und großen Leistungsbereich ausgereifte und wirtschaftliche Tech-

nologien für die zentrale KWK in den Kommunen und in der Industrie zur Verfügung.

Die Randbedingungen für die KWK-Technologie sind daher so zu gestalten, dass eine wirtschaftliche Betriebsweise sowie hinreichend Freiraum für die Anpassung dieser Hocheffizienztechnologie an die zukünftigen Anforderungen gegeben sind. Forschungs- und Handlungsbedarfe ergeben sich bei der Vernetzung mit Informations- und Telekommunikationsstrukturen zur Steuerung dieser virtuellen Kraftwerke. In den klassischen Märkten (Wärmemarkt, Prozess- und Verfahrenstechnik) sind durch Effizienzsteigerungen weitere Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen zu erschließen.



Erdgas und erneuerbare Energien auf der Überholspur: In Zukunft wird ein größerer Teil des Primärenergieverbrauchs durch Erdgas und erneuerbare Energien gedeckt als durch Öl, Kohle und Kernenergie. Laut Prognosen tritt dieser Fall in Deutschland bereits im Jahr 2038 ein und damit gut 10 Jahre früher als weltweit betrachtet und mindestens 12 Jahre vor Europa.



Quelle: Umweltbundesamt

Elektrischer Wirkungsgrad und spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Kraftwerkstechniken

## Maßnahmen zur Umsetzung

Für die Umsetzung dieser Strategie sind kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen erforderlich. Kurzfristig stellen Anpassungen beim bestehenden Ordnungsrecht das Mittel der Wahl dar. Hierzu zählen insbesondere Verbesserungen bei der Anrechenbarkeit innovativer gasbasierter Technologien beim Netzausbau im Rahmen des bestehenden Regulierungsregimes und die Anrechenbarkeit von regenerativen Gasen im Wärmesektor sowie die Fortführung des ermäßigten Steuersatzes bei der Nutzung von Erdgas als Kraftstoff und Berücksichtigung des Well-to-Wheel-Ansatzes bei der Bewertung der Klimaschutzwirkung von strombasierten gasförmiger Kraftstoffen (Power-to-Gas).

Weiterhin gilt es, die Dekarbonisierungspotenziale in der Stromproduktion durch mehr Erdgaseinsatz zu heben: Der Stromsektor ist mit 38 Prozent der größte Einzelverursacher von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland. Mit einem „Fuel-Switch“ von CO<sub>2</sub>-intensiver Braunkohle zu Erdgas können sofort erhebliche CO<sub>2</sub>-Minderungen erreicht werden: Ein Umschichten von 10 Prozent der Braunkohleerzeugungskapazität in bestehende Erdgaskraftwerke beispielsweise kann zu einer Senkung

der Emissionen von bis zu 12 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> führen – bei gleichzeitig besserer Auslastung der Gaskraftwerke und ohne Zusatzinvestitionen.

Drei Millionen Wohnungen in Deutschland liegen in unmittelbarer Nähe von Gasleitungen, gerade im urbanen Raum. Diese können schnell an das bestehende Gasnetz angeschlossen werden. Im urbanen Raum bietet sich Erdgas auch deshalb an, da es ohne Feinstaub bzw. Ruß in Heizkesseln mit sehr geringen Stickoxid (NO<sub>x</sub>)-Emissionen von nur maximal 60 mg/kWh verbrennt. Mit der Gas-Brennwerttechnik steht eine ausgereifte und wirtschaftliche Heizungstechnik zur Verfügung, die CO<sub>2</sub>-Einsparungen von bis zu 33 Prozent erzielt. Sie wird platzsparend in bestehende Gebäude integriert und passt sich aufgrund ihrer Flexibilität ohne zusätzlichen Aufwand an die Leistungsanforderungen der Warmwasserbereitstellung an. Gas-Wärmepumpen nutzen zusätzlich kostenlose Umweltwärme (bis zu 25 Prozent) und bieten alternativ neben der Wärmeerzeugung im Winter auch die Möglichkeit der Kühlung im Sommer. Lock-in-Effekte werden vermieden, da Heizungstechnologien aufgrund ihrer technischen Lebensdauer nach ca. 15 bis 20 Jahren durch weiterentwickelte Technologien ersetzt werden.

Von der Kopplung der verschiedenen Sektoren in der Energiewirtschaft werden weitere CO<sub>2</sub>-Senkungen erwartet. Hierzu hat ein Prozess der politischen Meinungsbildung begonnen, der auch die Begriffsdefinition einschließt: Sektorenkopplung ist demnach mehr, als nur die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien massiv auszubauen und nur zusätzliche Senken zu erschließen, ohne die Infrastrukturen zu berücksichtigen. Sektorenkopplung beginnt vielmehr mit dem intelligenten Verschalten der bestehenden Strom- und Gasinfrastrukturen sowie der Weiterentwicklung der verschiedenen Technologien zum „Schalten“ zwischen der „Welt der Elektronen“ und der „Welt der Moleküle“.

Ein längerer Atem ist für die breite Erschließung neuer Anwendungsfelder notwendig, etwa in der Mobilität. Mit rund 160 Millionen Tonnen ist der Verkehrssektor ein weiterer wesentlicher Verursacher von CO<sub>2</sub> in Deutschland. Zur Reduzierung sind verschiedene politische Initiativen im Zusammenhang mit der Entwicklung einer nationalen Mobilitätsstrategie für eine CO<sub>2</sub>-arme Mobilität entstanden; neben Elektromobilität sind gasförmige Kraftstoffe Teil dieser Strategie. Verflüssigtes Erdgas spart in der mobilen Anwendung im Transportsektor bis zu 25 Prozent an CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber Dieselmotoren ein. Darüber hinaus fallen praktisch keine Ruß- und Feinstaubemissionen an, und NO<sub>x</sub>-Emissionen werden um bis zu 80 Prozent reduziert. Aufgrund der um ca. 3 Dezibel geringeren Lärmemissionen, was einer Halbierung gegenüber Dieselmotoren entspricht, erhalten LNG-betriebene Lkw etwa in den Niederlanden schon heute verbesserten Zugang in Innenstadtbereiche zum nächtlichen Beliefern mit Gütern. Auch in der Schifffahrt soll LNG wegen seiner sauberen Verbrennung vermehrt statt Schweröl eingesetzt werden, um insbesondere die Ruß- und NO<sub>x</sub>-Emissionen zu senken. Im Pkw-Sektor wiederum sind strombasierte Kraftstoffe

über Power-to-Gas der Schlüssel, um dem Verbrennungsmotor mit seinen Vorteilen der hohen Leistungsdichte und Reichweite den Weg in die Zukunft zu weisen. Der DVGW arbeitet hier mit den beiden involvierten Ministerien, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), zusammen, etwa beim „Runden Tisch Erdgasmobilität“, und zusammen mit der dena und Zukunft ERDGAS in der LNG-Plattform für den Straßentransportverkehr, um die Voraussetzungen zu schaffen. Teilerfolge konnten mit dem Lancieren von Förderprogrammen erreicht werden, um Investitionen in diese Technologien zu erleichtern.

Mittelfristig ist auch die KWK-Technologie zu stärken, da ihre systemischen Potenziale in der stromoptimierten Fahrweise mit intelligenter Wärmenutzung liegen. Im Verbund kann die KWK in virtuellen Kraftwerken zusammengeschaltet werden, um optimiert Residuallasten zu bedienen. Untersuchungen des DVGW zeigen, dass in 2050 bis zu 47 Prozent des verbleibenden, d. h. nicht aus EE-Erzeugung stammenden Stroms über gebäudebasierte Mikro-KWK bereitgestellt werden kann. Hier ist auch weiterhin das KWK-Gesetz der relevante Hebel.

Auch die Digitalisierung wird die Energieversorgung in vielfältiger Weise bewegen. Davon betroffen sind neben Handels- und Vertriebsaktivitäten auch Mess- und Abrechnungsprozesse. Ein entscheidendes Moment ergibt sich im Zusammenspiel mit der Steuerung komplexer Erzeugungs- und Lastmanagementprozesse: Hier sind Forschungsarbeiten in Zusammenarbeit mit Partnern aus dem IT-Sektor das Mittel der Wahl.

Das europäische Emissionshandelsystem (EU ETS) ist ein Schlüsselement des politisch induzierten Zusammenwachsens eines europäischen Gasmarktes. Es bietet die Chance, Klimaschutz mit wirtschaftlichen Maß-

nahmen zu verknüpfen. Die 2015 angestoßene Reform des EU ETS zur Verknappung der Emissionszertifikate soll die wirtschaftlichen Anreize stärken, den Ausstoß von Treibhausgasen dort zu senken, wo es am effizientesten ist. Die spezifisch geringen Treibhausgas-Emissionen und die flexiblen Einsatzmöglichkeiten bieten dabei für Gas gute Voraussetzungen. Bis zur Festlegung funktionierender europäischer oder internationaler Regelungen bietet sich die Einführung von nationalen CO<sub>2</sub>-Mindestpreisen („Floor-Price“) an. Einige europäische Länder (Niederlande, Frankreich, Vereinigtes Königreich) nutzen diesen Ansatz. Studien empfehlen für Deutschland einen Preis von 20 bis 35 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>.

Maßnahmen mit langfristigem Charakter sind im Zusammenhang mit der Beschaffung bzw. Produktion von Gas zu entwickeln: So gilt es, die Versorgung mit Erdgas langfristig und wirtschaftlich sicherzustellen. Das beinhaltet politisches Backing für europäische Pipelineprojekte. LNG gewinnt an Bedeutung, da es eine weitere Diversifikation darstellt und weitere sichere Lieferregionen einbezieht.

Mit mehr als 510.000 km Länge weist Deutschland ein flächendeckendes Gasnetz auf. Es ist für Methan optimiert, sodass auch aufbereitetes Biogas oder Methan aus Power-to-Gas-Prozessen schon heute vollständig integriert werden können. Bei Wasserstoffmischungen werden die bestehenden Limitationen sukzessive abgebaut, wiewohl noch in Teilreichen Fragen zu klären sind. Ein Roadmap-Prozess bis hin zu 10 Prozent Wasserstoff im Erdgas ist aufgesetzt. Forschungsprojekte begleiten diesen Prozess, etwa im Rahmen des HYPOS-Projektes (Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany) in der Region Leipzig/Halle. Perspektivisch ist das Gasnetz in der Lage, vollständig EE-Gas aufzunehmen, zu speichern, zu transportieren und bedarfsgerecht abzugeben – es wird damit zur grünen Batterie.

## Ausblick: Mit Gas für eine effiziente Klimawende

Die Energiewende ist eines der wichtigsten Projekte unserer Zeit. Dabei ist es von großer Bedeutung, dass der gesellschaftliche Konsens, Klimaschutz leisten zu wollen, erhalten bleibt. Dazu müssen die vorhandenen Ressourcen effizient eingesetzt und so die Gesamtkosten möglichst gering gehalten werden. Durch die konsequente Nutzung und Weiterentwicklung der vorhandenen Gasinfrastrukturen, durch Technologieoffenheit sowie durch gezielte Anreize für die Verbraucher lassen sich die Ziele der Energiewende kurz-, mittel- und langfristig zu Kosten erreichen, die von der Gesellschaft akzeptiert werden. Gas und die Gasinfrastruktur können damit einen wichtigen Beitrag zur gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende leisten.

Vor diesem Hintergrund sollte die Politik ihre Maßnahmen stärker am Kriterium der Klimateffizienz ausrichten und solche Innovationen fördern, die kostengünstig den größten Fortschritt für das Klima bringen und bisher getrennte Versorgungsstrukturen miteinander vernetzen. ■

### Kontakt:

Prof. Dr. Gerald Linke  
Vorstandsvorsitzender  
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1-3  
53123 Bonn  
Tel.: 0228 9188-701  
E-Mail: linke@dvgw.de  
Internet: www.dvgw.de

Frank Gröschl  
Leiter Technologie und Innovationsmanagement  
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1-3  
53123 Bonn  
Tel.: 0228 9188-819  
E-Mail: groeschl@dvgw.de  
Internet: www.dvgw.de