

Die Innovationsoffensive des deutschen Gasfaches

Gaswirtschaft, Speicher für regenerative Energien, Smartgrids, Mikro-KWK, Bewertung der Primärenergiepfade

Bernhard Klocke und Jürgen Lenz

Nachhaltige CO₂-Reduzierungen erfordern eine gegenüber dem heutigen Stand deutlich höhere Primärenergie-Effizienz und den verstärkten Einsatz regenerativer Energiequellen. Zur effektiven Einkopplung regenerativer Energiequellen in die Energieversorgung eignet sich in besonderem Maß die Gasinfrastruktur. Das Gasnetz kann Wasserstoff und eine unbegrenzte Menge an Biogas aufnehmen und verfügt mit der Leitungssatmung und den Untergrundspeichern über eine hohe Flexibilität. Ein Verbund mit den Stromnetzen ermöglicht deshalb einen wichtigen Beitrag zur Ausregelung der volatilen Einträge der Photovoltaik und der Windenergie. Die erforderlichen Effizienzsteigerungen lassen sich über neuartige Heizsysteme in Kombination mit regenerativen Komponenten erzielen. Die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung wird aufgrund ihres hohen Potenzials eine wesentliche Rolle spielen. Die Entwicklungen auf dem Gerätemarkt führen von Verbrennungsmotoren über Mikro-Gasturbinen bis zu Brennstoffzellen höchsten Wirkungsgrades. Die Innovations-Offensive des DVGW bewertet die möglichen Prozessketten der Energieversorgung unter energetischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten. Gleichzeitig werden die neuen Technologien auf Prüfständen und Modellanlagen getestet und erprobt. Es werden Modelle entwickelt zum Betrieb eines flexiblen Verbundes Gas/Strom (smart grids) bei gleichzeitiger optimierter Wärmeintegration.

Innovative Technologien unter Nutzung der bestehenden Gas-Infrastruktur ermöglichen eine signifikante Steigerung der Primärenergie-Effizienz und im Verbund mit dem Stromnetz einen wesentlichen Beitrag zu einer verlässlichen und wirtschaftlichen Energieversorgung unter Einbeziehung volatiler regenerativer Energiequellen.

The innovation offensive of the German Gas Sector

Sustainable CO₂-reductions require a significant efficiency-improvement of energy utilization and enhanced integration of renewable energy-sources compared to the status today. The gas infrastructure is exceptionally qualified for the efficient integration of renewables into the energy supply. While the gas grid accepts hydrogen and an unlimited amount of biogas, the pipeline-buffer together with underground storages stipulates a remarkable supply-flexibility. Therefore a system-connection with the power grid enables an important contribution to the compensation of the volatile energy-intake of photovoltaic and wind energy. The required improvements in energy efficiency can be achieved by new heating systems in combination with renewable components. The decentralized combined heat and power production with its high potential will play a major role. The developments will lead from combustion engines over micro gas turbines to fuel cells with an utmost of gas-power conversion efficiency. The innovation initiative of the DVGW evaluates the possible energy supply chains, considering energetic, ecological and economic aspects. The new technologies are tested and improved in the DVGW-labs and pilot plants. In parallel models are under development for flexible gas-power smart grids including an optimized heat utilization.

Innovative technologies using the existing gas-infrastructure are the preconditions for efficiency improvements and – in combination with the power grid – significant contribution to a reliable and economic energy supply including volatile renewable energy sources.

1. Die Ausgangslage

Im Jahr 2008 hat der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) die PROGNO AG aus der Schweiz damit beauftragt, eine Studie mit dem Ziel durchzuführen, die gegenwärtige Situation des Energieträgers Gas zu beleuchten und darauf basierend ein Szenario für die

zukünftige Weiterentwicklung der Branche aufzuzeigen [1]. Als ein wesentliches Ergebnis dieser Studie kann der Leitspruch gewonnen werden, dass aus der herkömmlichen Gastechnologie die Gas**PLUS**Technologie werden muss.

GasPLUSTechnologie bedeutet:

- Gas + Biogas
- Gasbrennwert + Solareinbindung
- Gaswärmepumpe nutzt Gas + Umweltwärme
- Kraftwärmekopplung: aus Gas wird Wärme + Strom

Im September 2009 hat basierend auf dieser Handlungsempfehlung die Mitgliederversammlung des DVGW beschlossen, mit einer Innovationsoffensive den Ausbau der technologischen Basis für den Energieträger Gas im Hinblick auf Klimaschutz und Energieeffizienz zu forcieren. Im zukünftigen System der Energieversorgung und Wärmebereitstellung besitzt der umweltfreundlichste fossile Energieträger Gas das größte Potenzial. Dieses gilt es im Rahmen der Innovationsoffensive zu belegen und den Pfad für die zukünftige Entwicklung aufzuzeigen.

2. Internationale Klimaschutzziele und die nationale Umsetzung

Die Klimakonferenz in Kopenhagen ist zwar insgesamt enttäuschend verlaufen, aber immerhin wurde ein gemeinsames Ziel formuliert: Die Limitierung der Temperaturerhöhung auf 2°C bis zum Jahr 2100. Daraus folgt, dass der CO₂-Anteil in der Atmosphäre auf einen Wert von 450 ppm beschränkt werden muss, das sagen die Berechnungsmodelle der Klimaexperten. Erreichbar ist dieses Ziel nur dann, wenn die OECD-Länder umgehend über nationale Gesetze und die konsequente Einführung des Emissionshandels zu einem gemeinsamen Handeln kommen. Spätestens ab 2020, so sagen die Berechnungen der Wissenschaftler, müssen auch die anderen großen Volkswirtschaften, insbesondere China, Russland, der Mittlere Osten und Indien entsprechende Regelungen treffen.

Die Marke von 450 ppm CO₂-Konzentration in der Atmosphäre und die dadurch hervorgerufene Temperaturerhöhung um 2°C bedeutet gravierende Einflüsse auf die Ökosysteme, die Wasserwirtschaft und die Ernährung und damit auf die Gesundheit von Flora, Fauna und natürlich der Menschheit. Die internationale Energieagentur (IEA) hat in ihrer letzten Studie, dem World Energy Outlook 2009 [2], die Rechnung aufgemacht, dass diese 450 ppm nur erreicht werden können, indem die Emissionen ab dem Jahr 2015 nicht mehr steigen und ab 2020 wieder fallen. Aus diesen Jahresdaten wird deutlich, dass eine Änderung des Verhaltens sofort beginnen muss. Die IEA hat in ihrer Studie außerdem aufgezeigt, auf welchem Weg dieses Ziel erreicht werden kann und stellt dabei die Effizienzsteigerung beim Endverbrauch als größten Block heraus. Daraus wird deutlich, dass diese Form der Zielerreichung zwar Geld kostet, aber keinen Komfortverlust bedeuten muss. An zweiter Stelle dieses Entwicklungsplans steht der Ausbau der Erneuerbaren Energien, die zwar im Absolutbetrag deutlich weniger zur CO₂-Reduzierung

beitragen, aber im prozentualen Zuwachs deutlich mehr zulegen, als der Beitrag der Effizienzsteigerung.

Die Bundesregierung hat im Jahr 2007 mit dem Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung (IEKP) auf die internationalen Klimaschutzziele und Forderungen an die Industrieländer reagiert. Zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Förderinstrumente wurden seit 2007 basierend auf dem IEKP erlassen und verabschiedet [3].

Die zentralen Maßnahmen des IEKP sind:

- Reduktion des Treibhausgas-Ausstoßes um 40 % unter den Stand von 1990 bis zum Jahr 2020
- eine Verdopplung der Energieproduktivität von 1990 bis 2020
- eine Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 25 bis 30 % bis 2020
- Steigerung der erneuerbaren Energien im Wärmesektor auf 14 % bis 2020
- Steigerung des Anteils der Biokraftstoffe bei den Kraftstoffen auf 17 % (energetisch) bis 2020
- Steigerung des Anteils von Strom aus Kraftwärmekopplung an der Stromerzeugung auf 25 % bis 2020

Aus dieser Auflistung wird die Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung zusammen mit dem Einsatz der Erneuerbaren Energien deutlich. Deshalb sollten gerade diese beiden Schlagworte einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Bei der öffentlichen Diskussion über erneuerbare Energien wird das Augenmerk an vielen Stellen zunächst auf Windenergie und im zweiten Schritt auf Photovoltaik-Anlagen gerichtet, mit denen jeweils direkt Strom produziert und ins Netz eingespeist wird. Beide Formen der regenerativen Stromerzeugung haben jedoch das Problem, dass mit ihnen nur zu einem recht kleinen Anteil die Grundlastversorgung gedeckt werden kann. Die Deutsche Energie Agentur (DENA) war in ihrer Netzstudie aus dem Jahr 2005 noch von einer Verfügbarkeit der Windstromerzeugung von 7 % ausgegangen. Das bedeutet, dass 7 % der insgesamt installierten Leistung als Grundlast angesehen werden können. Mittlerweile sind Studien veröffentlicht worden, nach denen sich diese Verfügbarkeit in Abhängigkeit von der Wettersituation auf Werte zwischen 1 und 2 % reduzieren kann [4]. Die Windenergie hat aber gegenüber der Photovoltaik den Vorteil, dass die Windlast und damit die erreichbare Leistung recht gut prognostizierbar sind. Bei der Photovoltaik muss davon ausgegangen werden, dass nur an sehr wenigen Tagen des Jahres von einer idealen Einspeisung ins Netz gesprochen werden kann. Trotz des teilweise nahezu flächendeckenden Einbaus dieser Anlagen führt der Wolkenzug zu einem intermittierenden Einspeiseverhalten, welches praktisch nicht vorhersehbar ist und damit bei den Netzbetreibern ein großes

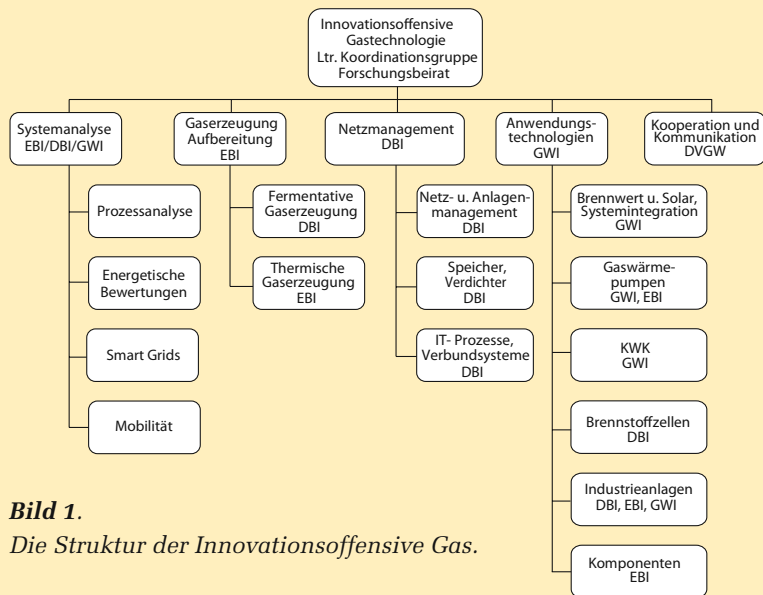


Bild 1.
Die Struktur der Innovationsoffensive Gas.

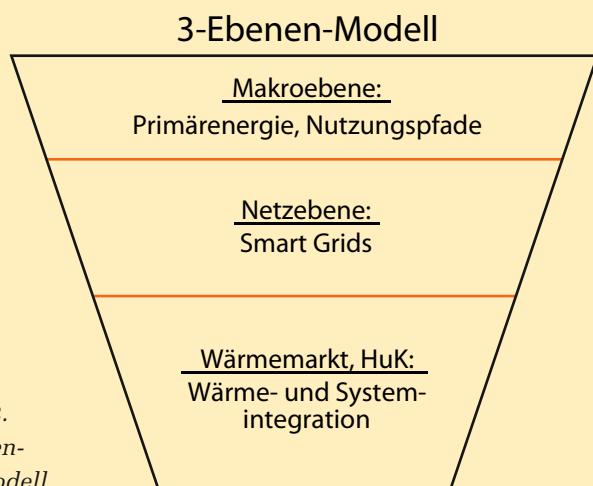


Bild 2.
3-Ebenen-Modell.

Problem bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit auslöst.

3. Die Struktur der Innovationsoffensive des DVGW

Die deutsche Gaswirtschaft hat sich in den letzten Jahren einerseits zu sehr auf den Wärmemarkt konzentriert und war andererseits intensiv mit der Umsetzung der Anforderungen aus den verschiedenen Novellen des Energiewirtschaftsgesetzes befasst (Stichwort: Unbundling). Deshalb ist die Zahl der technischen Innovationen innerhalb der Gaswirtschaft in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Unterstützt durch die Ergebnisse der genannten PROGNOSE-Studie wird nun innerhalb der Innovationsoffensive eine neue Innovationsfreudigkeit in die Gaswirtschaft hineingetragen. Die Innovationsoffensive wird durch den Forschungsbeirat Gas des DVGW koordiniert. Die Identifizierung von Themen und

die Formulierung von Forschungs- und Entwicklungs-ideen obliegen vier Gruppen, die sich zunächst mit einer Systemanalyse beschäftigen, um dann in die Themen der Gaserzeugung, des Netzmanagements und der Anwendungstechnologien einzusteigen. Alle Themen werden in einem kooperativen Ansatz unter Beteiligung von Versorgungsunternehmen, der Industrie und von Instituten, die sich schon in der Vergangenheit einen Namen in der Bearbeitung von Energiethemen gemacht haben, diskutiert und bearbeitet. Zu nennen sind hier vor allem das Engler-Bunte-Institut aus Karlsruhe, das Deutsche Brennstoff-Institut aus Leipzig und Freiberg, sowie das Gaswärme-Institut aus Essen. Darüber hinaus kümmert sich eine weitere Gruppe um die Kooperation mit weiteren Marktteilnehmern und deren Interessenvertretern sowie um eine gezielte Kommunikation mit der Politik, der Industrie, dem Handwerk und den Kunden.

Der Systemanalyse (siehe **Bild 1**) kommt im Rahmen der Innovationsoffensive eine Leitfunktion zu. Entsprechend dem in **Bild 2** dargestellten 3-Ebenen-Modell werden in der Systemanalyse die Gesamt-Prozessketten in der Energieversorgung unter energetischen, ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewertet und die Primärenergiepfade erstmalig völlig neutral gegenüber gestellt. Für die Suche nach den besten Lösungen ist eine problemübergreifende, ergebnisoffene und ganzheitliche Betrachtungsweise erforderlich, anstelle einer Partialoptimierung, die andere Lösungsmöglichkeiten ausblenden würde. Unter Berücksichtigung von Energiebedarfs- und Bestandsanalysen werden Energieanwendungstechnologien im Hinblick auf ihre Energieeffizienz und Klimarelevanz beleuchtet und miteinander verglichen. Nachdem es zunächst darum gehen wird, konventionelle Technologien mit dem Ziel der Kundenbindung einsatzfähig zu halten und im Sinne einer Systemoptimierung weiter zu verbessern, ist darüber hinaus die technologische Entwicklung auf der Netzebene entscheidend, da es darum geht, die Technik der Kraftwärmekopplung auf die Verteilerebene zu verlagern – Stichwort: Smart Grids. Die Systemanalyse wird von den oben genannten Instituten mit Unterstützung der TU Dortmund, der TU Hamburg-Harburg und der RWTH Aachen bearbeitet.

Innerhalb der Vorhaben zum Thema der Gaserzeugung bzw. -aufbereitung geht es vornehmlich um die Themen der Biogaserzeugung, der Aufbereitung auf Erdgasqualität und der Einspeisung in das Gasnetz unter Berücksichtigung der Belange der Wasserwirtschaft. Auch über die Bereitstellung und Einspeisung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff wird intensiv nachgedacht, um auf diesem Weg das Problem der stark volatilen Stromerzeugung und -einspeisung aus regenerativen Quellen zu verringern. Durch eine Optimierung dieser Form der Gasbereitstellung wird es gelingen, den Anteil der regenerativen Energien kontinuier-

lich zu steigern und über die bestehende Infrastruktur ohne weitere Investitionen direkt zu den annähernd 20 Mio. Haushalten zu bringen, die an das Gasnetz angeschlossen sind.

Verbunden mit diesem „Greening of Gas“ entsteht der Bedarf an Lösungsmöglichkeiten für die zunehmende Einbindung dieser Brennstoffe in die Gasversorgung. Deshalb beschäftigt sich das dritte Cluster „Netzmanagement“ damit, über das Erarbeiten von Smart-Grid-Lösungen für die Erdgasversorgung die optimalen Bedingungen zu schaffen und die besten Standpunkte für die Einspeisung von Biogas, synthetischem Gas oder Wasserstoff zu finden. Smart-Grid-Lösungen für die Erdgasversorgung sind hier genauso notwendig wie der Einsatz von neuen Technologien beim Bau von Gasnetzen und dem Netz- und Anlagenmanagement.

Ein wesentlicher Fokus liegt in der Weiterentwicklung von Anwendungstechnologien, die im Cluster vier zusammen gefasst sind. Gemäß dem oben genannten Leitspruch aus der PROGNOSE-Studie, dass aus der herkömmlichen Gastechologie die GasPLUSTechnologie werden muss, befasst sich dieser Teil der Innovationsoffensive mit der Weiterentwicklung der heute auf dem Markt befindlichen Geräte mit hoher Energieeffizienz zusammen mit der Einkopplung regenerativer Energien. Dafür steht zunächst das Brennwertgerät mit der Einbindung von Solarthermie. Davon ausgehend wird der Weg aber weiter gehen, über die Markteinführung von Gaswärmepumpen und hin zur Entwicklung der Kraftwärmekopplung für den kleinen Anwendungsbereich mit hoher Gesamt-Energieeffizienz. Die Optimierung und Markteinführung von Anwendungstechnologien geht einher mit der Berücksichtigung von Gebäudestrukturen und dem Nutzerverhalten, welches wiederum zur Entwicklung neuer Wärmenutzungs- und Speichertechnologien führt. Zusammen mit den beteiligten Instituten werden regionale Technologie- und Demonstrationszentren entstehen, in denen Informationsveranstaltungen stattfinden und das Handwerk geschult werden kann.

4. Die Rolle des Gases in einem zukünftigen Energieversorgungssystem

Die Infrastruktur der deutschen Gasnetzbetreiber bietet die Lösungsmöglichkeit zur verlustarmen Speicherung von Energie und Versorgung von Anlagen zur dezentralen Strom- und Wärmeproduktion, **Bild 3** verdeutlicht dieses. Das komplette Leitungsnetz in Deutschland besitzt eine Länge von nahezu einer halben Million km und darüber hinaus ergänzen Untergrundspeicher mit einem Gesamtvolumen von rund 20 Mrd. m³ die Funktion dieses Netzes als Energiespeicher. Diese bereits bestehende Infrastruktur ist in der Lage in zunehmendem Maße aufbereitetes Biogas, oder andere synthetisch erzeugte Gase, in praktisch unbegrenzter Menge aufzunehmen. Ein weiterer Aspekt ist die Herstellung

von Wasserstoff durch Elektrolyse in den Fällen, wo der überschüssige Wind- oder Photovoltaikstrom nicht direkt an die Verbraucher geliefert werden kann. Das Gasnetz ist in der Lage, diesen Wasserstoff aufzunehmen. Aus diesem Netz heraus können dann wieder GuD-Kraftwerke versorgt werden, die mit elektrischen Wirkungsgraden arbeiten, die rund 50 % über denen konventioneller Kraftwerke liegen und Anlagen zur Kraftwärmekopplung, wo auch die Wärme sinnvoll genutzt wird.

5. Systemwechsel durch dezentrale Kraftwärmekopplung

Der Heizungsmarkt in Deutschland bietet gute Voraussetzungen zu einem Systemwechsel und zu einem schnellen Erreichen der gesetzten Ziele. Rund 20 Mio. Kunden in Deutschland werden bereits über ca. 10 Mio. Hausanschlüsse mit dem Energieträger Gas beliefert. Das entspricht rund der Hälfte aller Haushalte in Deutschland, diese Kunden haben damit direkten Zugriff auf einen vorhandenen Energiespeicher. Innerhalb der letzten 12 Jahre hat die deutsche Gaswirtschaft mit dem Ausbau des Netzes und der damit forcierten Umstellung von anderen Energieträgern auf das umweltschonende Erdgas sowie der Erneuerung von wenig effizienten Heizungsanlagen eine Reduzierung von 45 Mio. t CO₂ pro Jahr bewirkt. Das in der Selbstverpflichtungserklärung genannte Ziel ist damit schneller erreicht als prognostiziert. Weitere Reduzierungen sind möglich und lassen sich durch den Systemwechsel erreichen.

Das erste Stichwort in diesem Zusammenhang ist die Einspeisung von Biogas ins Netz und dessen Nutzung überall dort, wo bereits jetzt Gas im Einsatz ist. Das Ziel liegt bei 10 Mrd. m³ Biogas pro Jahr [5]. Parallel dazu bietet der Heizungsanlagenbestand in Deutschland gute Voraussetzungen, um innerhalb einiger Jahre große Mengen an weiteren Potenzialen zu heben. 20% der Heizungsanlagen in Deutschland sind älter als

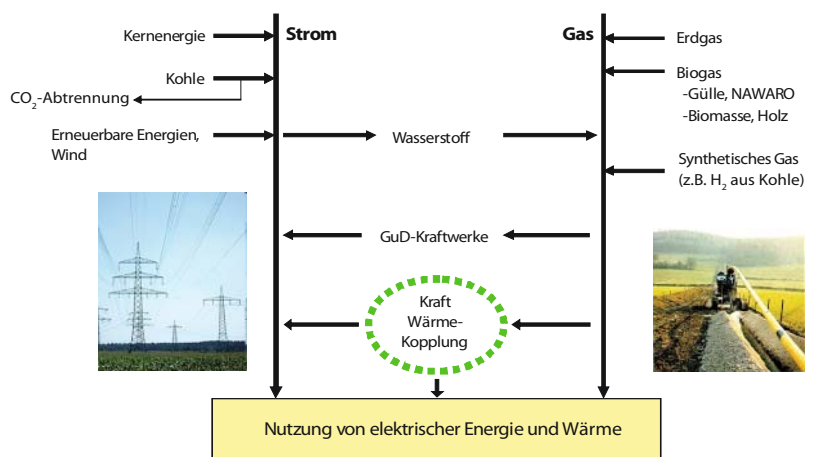


Bild 3. Rolle des Gases in einem zukünftigen Energieversorgungssystem.

Kraft-Wärme-Kopplung mit Gas: Die strategische Option

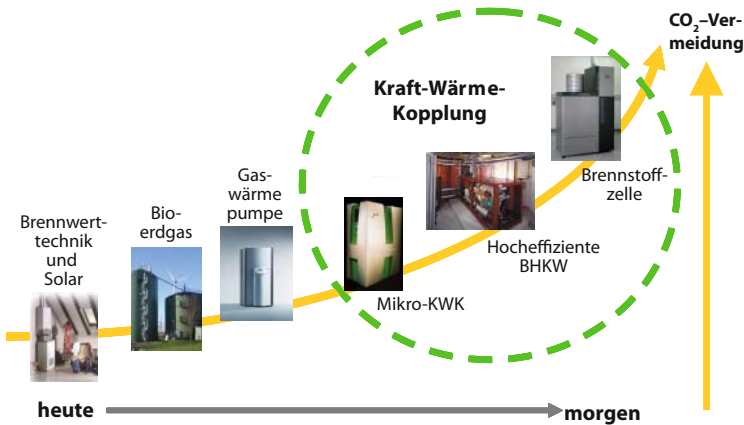


Bild 4. Kraft-Wärme-Kopplung mit Gas: Die strategische Option.



Bild 5. Festoxid-Brennstoffzelle der Firma Ceramic Fuel Cell Limited (CFCL).

24 Jahre, das heißt, diese Anlagen sind erneuerungsbedürftig. 70% sind zwischen 10 und 24 Jahre alt, diese Anlagen kommen nach und nach ebenfalls in die Erneuerung. Pro Jahr kann mit einer Erneuerungsrate von etwa einer 3/4 Mio. Heizungsanlagen gerechnet werden. Dieser Erneuerungsprozess verläuft größtenteils über das Investment der privaten Hauseigentümer. Das bedeutet, die Technologien müssen zu einem attraktiven Preis oder als alternative Modelle (Contracting) angeboten werden. Darüber hinaus sollten weitere Vorteile den Systemwechsel für den Kunden attraktiv machen.

Schnelle Erfolge lassen sich erzielen mit der fortgesetzten Einführung von Brennwerteinheiten mit integrierter Nutzung von Solarthermie. In diesem Zusammenhang werden innerhalb der Innovationsoffensive Untersuchungen zur Systemoptimierung durchgeführt, die dann wiederum ins Regelwerk und auch in die entsprechenden Demonstrationsanlagen Eingang finden werden. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den gasbetriebenen Etagenheizungen in Mehrfamilienhäusern. Die nächste Entwicklungsstufe auf dem Weg zu noch günstigeren Treibhausgasbilanzen wird die Einführung der Gaswärmepumpe auch in einer für den Einfamilienhausbereich nutzbaren Leistungsklasse sein, die bereits in wenigen Monaten als marktfähiges Produkt in Serie gehen wird. Darüber hinaus gehend wird der gesamte Bereich der Nutzung von Kraftwärmekopplungsanlagen mit gasbetriebenen Blockheizkraftwerken die nächste Entwicklungsstufe darstellen.

Während einerseits Geräte in der Leistungsklasse zwischen 5 und 10 kW_{eI} bereits zum Stand der Technik gehören, laufen gegenwärtig neue Entwicklungen in Richtung von Mikro-Kraftwärmekopplungsanlagen mit einer elektrischen Leistung von < 5 kW_{eI}. Mittlerweile schon kurz vor bzw. in der Phase der Markteinführung sind die Stirlingmotoren, die zwar einen geringen elektrischen Wirkungsgrad aufweisen, in dem Gesamtnutzungsgrad jedoch bereits bei deutlich über 70% liegen. Weitere Geräte sind in der Entwicklung. Zu nennen ist hier beispielsweise ein gasbetriebener Wankelmotor mit einer elektrischen Leistung von bis zu 5 kW_{eI}. Darüber hinaus wird in wenigen Jahren die Einführung von Brennstoffzellen erwartet, deren Gesamtwirkungsgrad dann deutlich über 80 % liegen wird. Die Entwicklung einer australischen Firma, die eine Fertigungsanlage in Deutschland errichtet hat, liegt bereits bei einem elektrischen Wirkungsgrad im Teillastbereich von über 60%, **Bild 5.**

6. Fazit

Der Weg zu einer weiteren und nachhaltigen CO₂-Reduzierung führt über den vermehrten Einsatz regenerativer Energiequellen. Das wird in Deutschland in den nächsten Jahren vor allen Dingen über den Ausbau der Windenergienutzung – onshore und offshore – gelingen. Die Einspeisung von regenerativ erzeugtem Strom ist fluktuierend und bringt massive Probleme in Bezug auf die Prognostizierbarkeit und die Grundlastfähigkeit. Damit werden die Betreiber der Stromnetze bereits jetzt vor massive Probleme in Bezug auf die Versorgungssicherheit gestellt. Die bestehenden Hochspannungsnetze werden ergänzt durch Leitungen, die zukünftig in der Lage sein werden, den offshore produzierten Strom von der Küste bis nach Süddeutschland zu transportieren.

Der zweite Backbone der Energieversorgung besteht in den Gasversorgungsnetzen mit einer Leitungslänge

von rund einer halben Million Kilometer. Im Gegensatz zu den Hochspannungsnetzen ist dieses Netz, bzw. der darin transportierte Energieträger Gas jedoch in der Lage, als Speicher zu fungieren.

Die gegenwärtige Innovationsoffensive des DVGW wird die alternativen Gesamt-Prozessketten in der Energieversorgung unter energetischen, ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beschreiben, bewerten und erstmalig völlig neutral gegenüber stellen. Aus dieser Perspektive heraus werden Wege aufgezeigt, die unter Nutzung beider Energietransportsysteme – Gas und Strom – zu einem Systemwechsel führen, der vor allen Dingen unter Effizienzkriterien bewertet wird.

In diesem Systemwechsel spielt die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung mit ihrem hohen Primärenergie-Einsparpotenzial eine wesentliche Rolle. Die neuen Entwicklungen auf dem Gasgerätemarkt führen über die Verbrennungsmotoren, die Stirlingmotoren und einige Sonderanwendungen wie die Dampfexpansionsmaschine oder die Mikro-Gasturbine hin zu den Brennstoffzellen. Die Energieversorgungsunternehmen werden sich auf diesem Weg von den klassischen Versorgungsunternehmen zu Energiedienstleistern entwickeln, denn die neue Gerätegeneration erfordert ein Umdenken und andere Betreibermodelle.

Die Internationale Energie Agentur fordert in ihrem World Energy Outlook eine Energie- und Umweltrevolution, damit die ehrgeizigen Ziele erreicht werden können. Die deutsche Gaswirtschaft bietet mit ihrer bestehenden Infrastruktur die besten Voraussetzungen für die Übernahme eines großen Anteils an der Verantwortung für den erforderlichen Systemwechsel. Die 20 Mio. an das Gasnetz angeschlossenen Kunden warten auf diese Antworten.

Literatur

- [1] Prognos AG: Innovative Technologien zur energetischen Nutzung von Gas, Studie im Auftrag des DVGW und der ASUE, Basel, 12.06.2009.
- [2] International Energy Agency: World Energy Outlook 2009, Paris, November 2009.
- [3] BMU, BMWi: Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Merseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), 2007.
- [4] Kohler, S.: Strategie für eine klimafreundliche und sichere Stromversorgung in Deutschland, Vortrag auf dem 2. EVU-Gipfel am 16.03.2010 in Heiligendamm.
- [5] DVGW, BGW: Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse, Wuppertal, Leipzig, Oberhausen, Essen; November 2005.

Autoren



Dr.-Ing. Bernhard Klocke
Hauptabteilungsleiter Wasser- und
Energietechnik |
Gelsenwasser AG |
Gelsenkirchen |
Tel. +49 209 708-700 |
E-Mail: bernhard.klocke@gelsenwasser.de



Dr. Jürgen Lenz
Vizepräsident DVGW Gas |
Tel. +49 2052 814605 |
E-Mail: juergen.lenz@eon-ruhrgas.com

Parallelheft gwf-Wasser | Abwasser

In der Ausgabe 9/2010 lesen Sie u. a. folgende Beiträge:

Löhner u. a.	Darstellung von Strukturentwicklungspotenzialen für die süddeutsche öffentliche Trinkwasserversorgung bis 2020 anhand ausgewählter Ergebnisse [Teil 2]
Reifenhäuser u. a.	Vorkommen und Verhalten von Radionukliden bei der Wassernutzung und -aufbereitung
Osebold / Krohs	Neuartige Abwassertechnik als Exportschlager deutscher Hersteller von Umwelttechnologien
Schmidt u. a.	Möglichkeiten und Grenzen oxidativer Verfahren in der Wasseraufbereitung (Trinkwasser, Abwasser)