

Stand der Innovationsoffensive „Gastechnologie“ des DVGW

Quelle: MT-Energie

Die Mitglieder des DVGW haben auf der letzten Mitgliederversammlung mit großer Unterstützung der Durchführung einer Innovationsoffensive zugestimmt. Die Veränderungsprozesse im Gasfach, die sich aus der Regulierung sowie den umwelt- und klimapolitischen Zielsetzungen ergeben, bedingen eine stärkere Fokussierung auf Technologie, Forschung und Innovation.

Die Prognos AG hat im vergangenen Jahr im Auftrag des DVGW mit ihrer Studie „Innovative Technologien zur energetischen Nutzung von Gas“ die Perspektiven für den Energieträger Gas unter den neuen klimapolitischen Maßgaben aufgezeigt. Kernergebnis der Studie war die verstärkte Forderung nach Gas-Plus-Technologien. Dabei stehen die Erhöhung der Energieeffizienz und die Einbeziehung regenerativer Energieträger im Vordergrund. Aus diesen zentralen Maßgaben ist die Innovationsoffensive im DVGW entwickelt worden, mit einem Schwerpunkt in der Anwendungstechnik und im Netzmanagement. Weitere Anforderungen ergeben sich aus der Diversifizierung der Gasbeschaffung.

Grundzüge, Ziele, Strukturen

Gas wird zunehmend als eine Komponente eines Energie-Gesamtsystems angesehen. Die heutige technologische Basis

muss weiterentwickelt werden, um mittel- und langfristig innovative Technologien zur Sicherung der leitungsgebundenen Gasversorgung zur Verfügung stellen zu können. Dazu kommt der Fortführung von bereits an den Forschungsstellen des DVGW existierenden Kompetenzen und dem Ausbau hinsichtlich der neuen Fragestellungen ein hoher Stellenwert zu. In der Startphase der Innovationsoffensive sollen grundlegende Themen als Basis für die Bildung von Allianzen und Netzwerken und die Generierung von Kooperationsprojekten mit weiteren Partnern bearbeitet werden. Die Innovationsoffensive wird über thematische Cluster strukturiert, in denen die Arbeiten stattfinden.

Cluster 1 „Systemanalyse“

In diesem Cluster soll die Rolle leitungsgebundener, gasförmiger Brennstoffe bei der zukünftigen Energieversorgung unter den neuen Rahmenbedingungen, insbesondere

re in Bezug auf Klimaschutz und Regulierung, bewertet werden (Abb. 1). Es soll dargestellt werden, welchen Beitrag der Energieträger Gas in dem neuen energie- und klimapolitischen Kontext leisten kann, vor allem im Hinblick auf Energieeffizienz und die Einbindung regenerativer Energien. Diesem Cluster kommt eine übergeordnete Funktion zu.

Ziel ist die Erarbeitung einer Gesamtanalyse für die leitungsgebundene Gasversorgung und der darauf basierenden Energiebereitstellung im Vergleich zu anderen Energieträgern und zu bestehenden Versorgungsinfrastrukturen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die dezentrale Erzeugung von Strom und Wärme gelegt (Kraft-Wärme-Kopplung) und die Chancen, die sich für den Energieträger Gas im Hinblick auf die zukünftigen Versorgungs- und Nachfragestrukturen ergeben. Als Bewertungskriterien werden

unter anderem Energieeffizienz, Versorgungssicherheit und Integration von erneuerbaren Energien angelegt. Ökonomische Aspekte, wie z. B. Stromgestehungskosten und CO₂-Vermeidungskosten, werden ebenfalls berücksichtigt.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die zunehmende Konvergenz von strom- und gasbasierten Energiesystemen. Die Interaktionen dieser beiden Energiesysteme ergeben neue Anforderungen an den Betrieb der Gasnetze. Informations- und Kommunikationstechnik nehmen zu – Smart Grids – und führen zu neuen Anforderungen auch an die Regelwerke. Hier werden die spezifischen Möglichkeiten des Gases untersucht, insbesondere in Form der Kraft-Wärme-Kopplung, unter möglichst hoher Nutzung der Wärme. Der Anteil fluktuierender Energien aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen steigt stetig an. Zeitweise steht mehr Strom aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung, als benötigt wird. Das Zurverfügungstellen von Regelenergie zum Ausbalancieren dieser Volatilitäten wird notwendiger denn je. In diesem Kontext sind die Speicherkapazitäten des Gasnetzes neu zu bewerten, bis hin zur Option, überschüssigen Strom etwa aus der Windkraft mittels Elektrolyse in Form von Wasserstoff in die Netze einzubringen oder synthetisches Erdgas (SNG) zu erzeugen.

Cluster 2 „Gaserzeugung und Aufbereitung“

Schwerpunkt in diesem Cluster sind Untersuchungen zu verfahrenstechnischen Fragestellungen der Erzeugung gasförmiger Brennstoffe auf Basis regenerativer Rohstoffe. Ziel ist es, einerseits das Rohstoffspektrum insbesondere in Richtung biogener Reststoffe zu erweitern und andererseits, die Prozessketten der Gaserzeugung, -aufbereitung und -einspeisung in Hinblick auf Energieeffizienz sowie ökologische und ökonomische Faktoren zu optimieren. Hierzu gehört auch die Verwertung anfallender Reststoffe (insbesondere Gärreste) unter Beachtung der Anforderungen des Boden- und Gewässerschutzes. Es werden sowohl die fermentative Erzeugung von Biogas als auch die thermochemische Erzeugung von SNG (synthetic natural gas) aus Biomasse berücksichtigt. Während im Bereich Biogas insbesondere die Optimierung der in der Praxis erprobten Prozessketten im Vordergrund steht, sind bei der thermochemischen Erzeugung von Methan noch grundlegende Untersuchungen notwendig. Die Ergebnisse fließen direkt in die systemanalytischen Betrachtungen (Cluster 1) sowie in die Projek-

te zum Netzmanagement (Clusters 3) ein. Die wasserwirtschaftlichen Fragestellungen werden in Zusammenarbeit mit den zuständigen DVGW-Fachgremien und den Experten des Technologiezentrums Wasser bearbeitet.

Alternative Rohstoffquellen und Gärrestaufbereitung und -verwertung

Neben der Verwendung von Energiepflanzen als Rohstoff für die Biogaserzeugung müssen zukünftig vermehrt biogene Reststoffe (z. B. Abfälle aus der Biotonne und aus der Lebensmittelindustrie) eingesetzt werden. Diese weisen sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht Vorteile gegenüber der Vergärung von Energiepflanzen auf. Im Rahmen eines geplanten DVGW-Forschungsprojektes soll zunächst eine Potenzialanalyse für Abfallbiomassen durchgeführt werden, bei der neben den verfügbaren Potenzialen auch die derzeitigen Verwertungsformen aufgezeigt werden. Im nächsten Schritt sollen für die wichtigsten Reststoffe die Prozessschritte Biogaserzeugung und -aufbereitung eingehend untersucht werden. Hierbei ist vor allem zu klären, welche Technologien und Anlagengrößen bei der Erzeugung eingesetzt werden können und welche Prozessschritte bei der Gasaufbereitung notwendig sind.

Zusammensetzung des Biogases, Gasbeschaffenheit

Im Rahmen dieser Forschungsaktivität soll die Frage geklärt werden, ob es technisch und ökonomisch sinnvolle Alternativen zur derzeitigen Konditionierung von aufbereitetem Biogas mit Flüssiggas/Luft gibt. Hintergrund der Aufgabenstellung sind insbesondere Restriktionen bei der Konditionierung von Biogasen, die an hochkalorige H-Gase angepasst werden sollen. Eine sinnvolle Alternative könnte hierbei die Konditionierung mit Ethan sein. Weiterhin muss zukünftig dem Thema Sauerstoffeintrag in Transportleitungen und Untergrundspeicher Beachtung geschenkt werden. Insbesondere bei Biogasen, die mit Flüssiggas/Luft konditioniert werden, könnten Problemen auftreten. Eine Handlungsoption wäre die Konditionierung mit Stickstoff. Die verschiedenen Alternativen sollen hinsichtlich der Anpassung von aufbereiteten Biogasen an die in Deutschland verteilten Erdgase (H- und L-Gase) evaluiert werden.

Thermische Biogaserzeugung: Synthetisches Gas (SNG)

Die DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut ist an dem Forschungsverbund „Technologieplattform Bioenergie

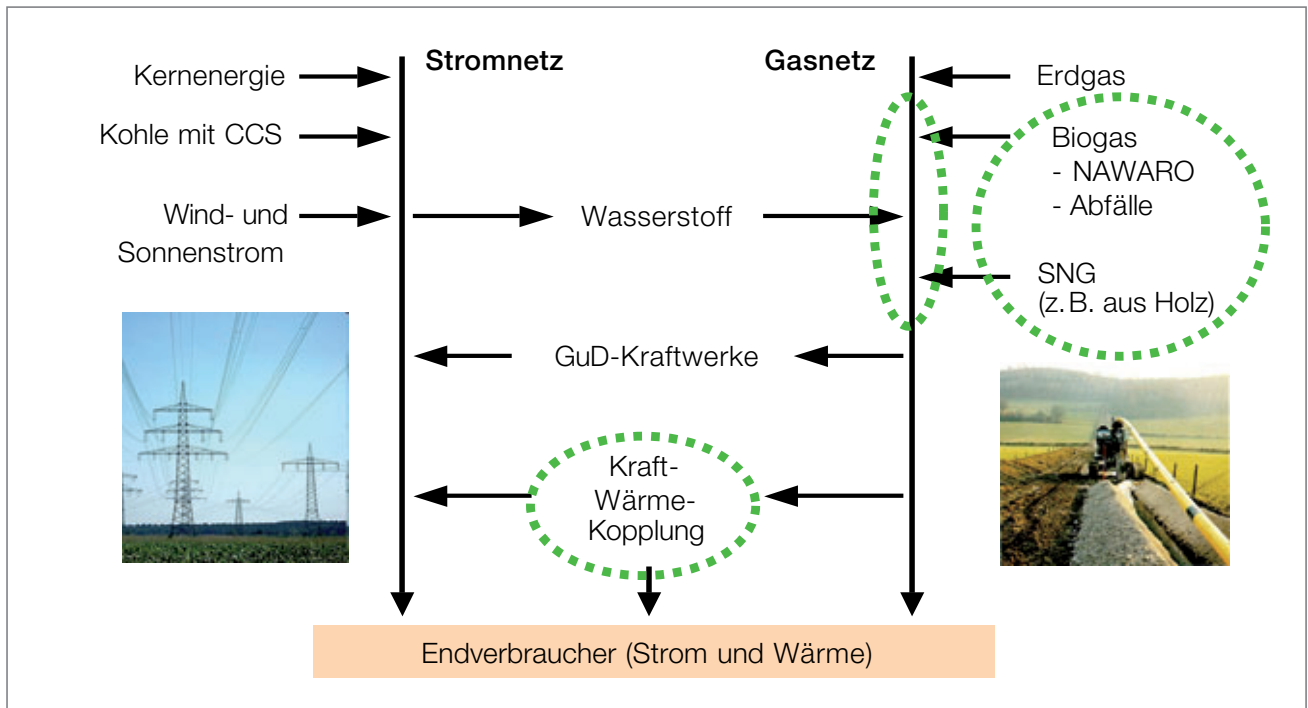
und Methan“ zur Erzeugung von SNG aus Biomasse (thermische Gaserzeugung) beteiligt. Am Standort Geislingen wird unter Federführung der Energieversorgung Filstal GmbH & Co. KG (EVF) ein Projekt bearbeitet, in dem verschiedene Bioenergieverfahren unter kommerziellen Bedingungen realisiert und begleitende Forschungsaktivitäten vorgenommen werden. Im Mittelpunkt der Aktivitäten steht eine 10-MW-Holzvergasanlage, die 2012 in Betrieb gehen soll. Mit Unterstützung des Bundesumweltministeriums soll SNG-Erzeugung mit realem Gas aus der Holzvergasung demonstriert werden. Im Vorhaben werden zunächst die Einzelprozessschritte der Vergasung, Gasreinigung und Methansynthese untersucht, angepasst und optimal miteinander gekoppelt. Anschließend erfolgt die Demonstration im Technikumsmaßstab, parallel wird ein Konzept für die Prozesskette zur Einspeisung von SNG in das Erdgasnetz erarbeitet. Das Projekt leistet somit technisch-wissenschaftliche Grundlagenarbeit für ein späteres Upscaling.

Cluster 3 „Netzmanagement“

Gasnetze werden sich zunehmend einer komplexeren Versorgungsaufgabe stellen müssen. Folgende Trends sind erkennbar, die sich auf Netzstruktur und -management auswirken werden:

- Ausbau dezentraler Einspeisepunkte von aufbereitetem Biogas und zukünftig auch anderer gasförmiger Energieträger wie synthetisches Erdgas aus der Vergasung von Biomasse oder Wasserstoff aus Windstrom,
- Transport des Gases zum Teil entgegengesetzt zu den bisherigen Fließrichtungen,
- Erhöhung der Anforderungen an das Dispatching der verschiedenen Gasströme, weiterführende Aufgaben, wie variable Druckhaltung, hochflexible Gasspeicherung und optimierte Konditionierung des Gases,
- Erhöhung der Schwankungen der Gasbeschaffenheit,
- zunehmende Integration von IT und Kommunikationstechnik sowohl innerhalb der Netze als auch im Zusammenspiel mit Anwendungstechnologien, Zunahme von Intelligenz und Informationen zum gelieferten Gas.

Aus diesen Anforderungen ergeben sich neue Aufgabenstellungen in Richtung Smart Grids bzw. Smart Gas Grids. Im Rahmen der Innovationsoffensive Gastheorie wird hier ein Schwerpunkt gebildet. Wegen der Komplexität arbeiten die Forschungsstellen im Verbund zusammen. Diese sollen



Quelle: DVGW

Abb. 1: Ausblick: Rolle des Gases in einem zukünftigen Energieversorgungssystem

die Aufgabenstellungen für die Gasnetze der Zukunft konkret formulieren, Lösungen vorschlagen und zu einem Pilotversuch entwickeln. Ziel der Projekte im Cluster 3 „Netzmanagement“ ist die Weiterentwicklung der Gasnetzinfrastruktur in Richtung einer regenerativen Energieversorgung. Integrität und Versorgungssicherheit sind dabei zentrale Anforderungen, ergänzt durch die Bereitstellung ausreichender Speicherkapazität für die schwankende Energieerzeugung aus Wind und Sonne. Folgende Themen sind bislang vorgesehen:

Entwicklung eines intelligenten Gasnetzes – Smart Gas Grids 1

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung intelligenter IT-Strukturen für Gasnetze zur Generierung notwendiger Informationen für das Dispatching der Gasströme, die Verfolgung der Gasbeschaffenheiten und die optimale Nutzung beim Gasverbraucher (Abb. 3). Dabei kommt der Kommunikation verschiedener Stellen im Netz untereinander („lokale Agenten“) und der Interaktion mit Anlagen der Gasverwendung ein besonderes Augenmerk zu. Dieses Projekt wird in enger Abstimmung mit den Arbeiten im Cluster 1 „Systemanalyse“ bearbeitet.

Anpassung der Netz-Hardware an die neue Versorgungsaufgabe – Smart Gas Grids 2

In diesem Projekt sollen neue Hardwarestrukturen und Planungsgrundsätze für Gasnetze erarbeitet werden, die sich insbesondere aus der Einspeisung regenerativer Energieträger – wechselnden

Fließrichtungen in Gasverteilnetzen, Schaffung von Speicherkapazitäten – ergeben (Abb. 4). Dabei stehen Technologien und Prozesse im Vordergrund, die ohne hohe energetische Aufwendungen auskommen. Das Vorhaben steht komplementär zu SGG 1. Im Ergebnis werden die beiden Projekte zusammengeführt, um in einem Pilotversuch erprobt zu werden.

Biogasatlas: Analyse des Erzeugungs- und Transportpotenzials regenerativer Energieträger

Zu diesem Thema, das in enger Zusammenarbeit mit dem Cluster 2 „Gaserzeugung und Aufbereitung“ durchgeführt wird, gehört die Ermittlung des Biogaspotenzials unter der Voraussetzung eines nachhaltigen Anbaus von Biomasse und eines grundwasserschonenden Ausbringens von Gärresten. Diese Daten sollen mit existierenden Netzdaten bis in den DSO-Bereich verschnitten werden, um das Potenzial der zukünftigen Biogasproduktion deutlicher herauszustellen. Gegebenenfalls sind Limitationen, die sich aus dem Grundwasserschutz ergeben, aufzuzeigen. Lösungsansätze im Bereich der Gärrestaufbereitung sollen erarbeitet werden, um frühzeitig die energie- und wasserseitigen Belange aufeinander abzustimmen.

Cluster 4 „Anwendungstechnologien“

Ziel in diesem Cluster ist die Erarbeitung von Grundlagen zur Optimierung und Unterstützung der Einführung von energieeffizienten Gas-Anwendungstechnologien,

den Gas-Plus-Technologien. Basierend auf der etablierten Brennwerttechnik mit solarthermischer Unterstützung werden Gaswärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung und Brennstoffzellen zur Wärme- bzw. gleichzeitigen Wärme- und Strombereitstellung oder Klimatisierung in einzelnen Projekten behandelt. Die Anwendungspotenziale der verschiedenen Technologien und Technologiekombinationen im System Nutzer/Gebäude/Anlagentechnik unter Einbindung regenerativer Energien werden aufgezeigt. Weiterhin werden neue Wärmenutzungs- und Speichertechnologien bewertet, vor dem Hintergrund der optimalen Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung. Das Cluster wird inhaltlich über die Themenbereiche

- Gerätetechnik und Systemintegration,
- Lastmanagement von KWK-Systemen für lokale Smart Grids,
- Abgasabführung,
- Abwärmennutzung (Haushalt, Gewerbe, Industrie),
- Auswirkungen von Gasbeschaffenheitsänderungen auf Gasanwendungsprozesse (Haushalt, Gewerbe, Industrie)

aufgespannt. Die Themenbereiche „Gerätetechnik und Systemintegration“ und „Lastmanagement von Kraft-Wärme-Kopplungs-Systemen“ wurden mit hoher Priorität entwickelt. Zentrale Aufgabenstellungen in den Projekten sind Datenbereitstellung/Parameteranalyse, Durchführung experimenteller Untersuchungen zur

Datengewinnung bzw. Validierung, Aufbau regionaler Technologie- und Demonstrationsszentren an den Instituten, Aus- und Weiterbildung für Marktpartner (insbesondere Handwerk, Hersteller, Versorgungsunternehmen, Schulen und Hochschulen, Endnutzer) und die wissenschaftliche Begleitung von Feldtests. Bis dato sind die folgenden Projekte abgestimmt:

„Smart Heating“: Brennwert plus Solar im System Gebäude/Anlagentechnik

Die Brennwerttechnologie mit Einbindung solarer Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung ist eine von technischer Seite etablierte Standardtechnologie. Optimierungspotenzial besteht jedoch in der Systemintegration und beim hydraulischen Abgleich. Projektziel ist die Zusammenführung, Kategorisierung, Bewertung und Weiterentwicklung der Kriterien für eine optimale Anwendung und Dimensionierung im System Anlagen- und Gebäudetechnik und im Vergleich mit Wärmepumpen- und KWK-Technologien.

Sanierungskonzepte für Mehrfamilienhäuser

Die Maßgaben der politischen Klimaschutzziele werden sich auch zunehmend auf den Gebäudebestand beziehen. Hier ist ein erhebliches Potenzial für die energetische Sanierung vorhanden. Für den Energieträger Gas ist der Mehrfamilienhausbereich von hohem Interesse, da er einen großen Anteil gasbeheizter Wohnungen aufweist. Ziel in diesem Forschungsprojekt ist die Erarbeitung von energetischen Sanierungskonzepten sowie deren ökologische und ökonomische Bewertung für dezentral gasbeheizte Mehrfamilienhäuser.

Anwendungspotenziale der Gaswärmepumpe

In diesem Themenbereich werden die Anwendungs- und Optimierungspotenziale von Gaswärmepumpen mit verschiedenen Konzepten zur Einbindung von Umweltwärme (solarthermisch, Sonden, Kollektoren, Außenluft) untersucht. Ziel ist die Bewertung und Optimierung dieser verschiedenen Technologiekonzepte. Um dieses Potenzial zu nutzen, ist eine optimale Einstellung und Abstimmung der Anlagenparameter wesentlich. Aus deren Ermittlung werden Handlungsempfehlungen für die Installation und die Nutzung generiert, um hohe Energieeffizienz und eine optimierte Systemintegration zu erreichen. Diese Arbeiten finden in Zusammenarbeit mit der Ini-

tiative Gaswärmepumpe (IGWP) statt. Insbesondere im Gebäudebestand kann es erforderlich werden, Gaswärmepumpen mit handelsüblichen Brennwert-Heizgeräten oder im Bestand mit NT-Kesseln zu kombinieren, um Spitzenlasten abzudecken. Für diese Kaskadierung sind Untersuchungen zu Funktionalität und Betriebssicherheit, insbesondere bei der Abgasabführung, durchzuführen, die sich auf das Regelwerk auswirken.

Kraft-Wärme-Kopplung im System Gebäude/Anlagentechnik

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung und Bewertung von Technologiekonzepten, die auf die zukünftige Anwen-

dungssituation für Neubau und Bestand abgestimmt und primärenergetisch hocheffizient sind. Basierend auf separaten Technologievergleichen und kombinierten Eignungsvergleichen werden Vorschläge zum effizienten Einsatz dieser Technologien unter Berücksichtigung einer intelligenten Abwärmenutzung, möglicher Substitution von Stromanwendungen und Kombinationen der Technologien zur Wärme- und Stromerzeugung sowie Speichereinbindung (Wärmespeicher) untersucht (Abb. 5).

Brennstoffzellen im System Gebäude/Anlagentechnik

Die Brennstoffzelle ist wegen ihres Verfahrensprinzips – direkte Wandlung der

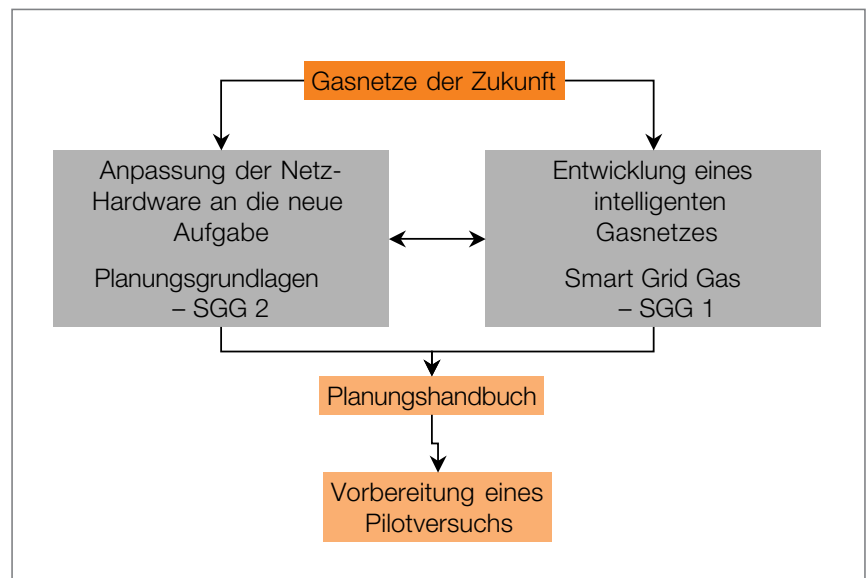


Abb. 2: Projektstruktur Smart Gas Grids

Quelle: DVGW

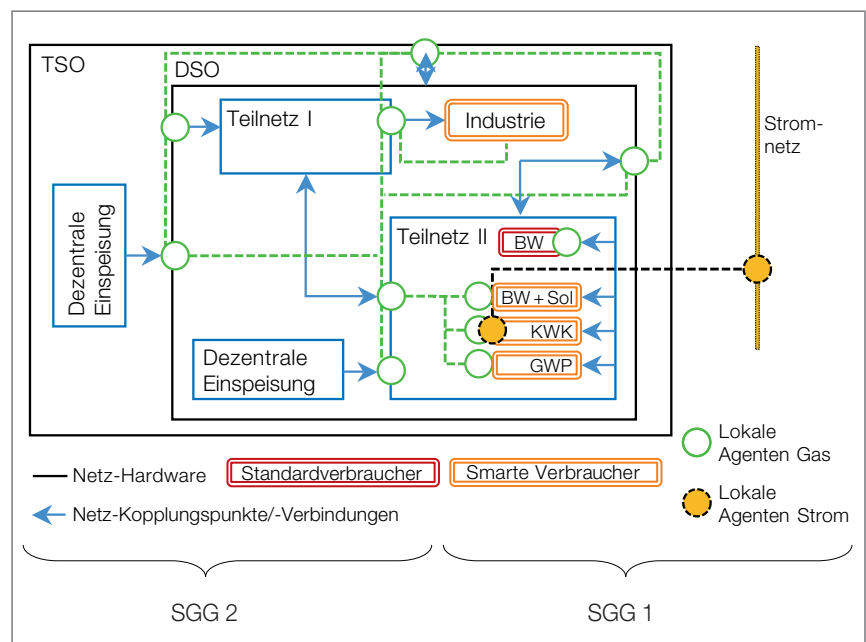
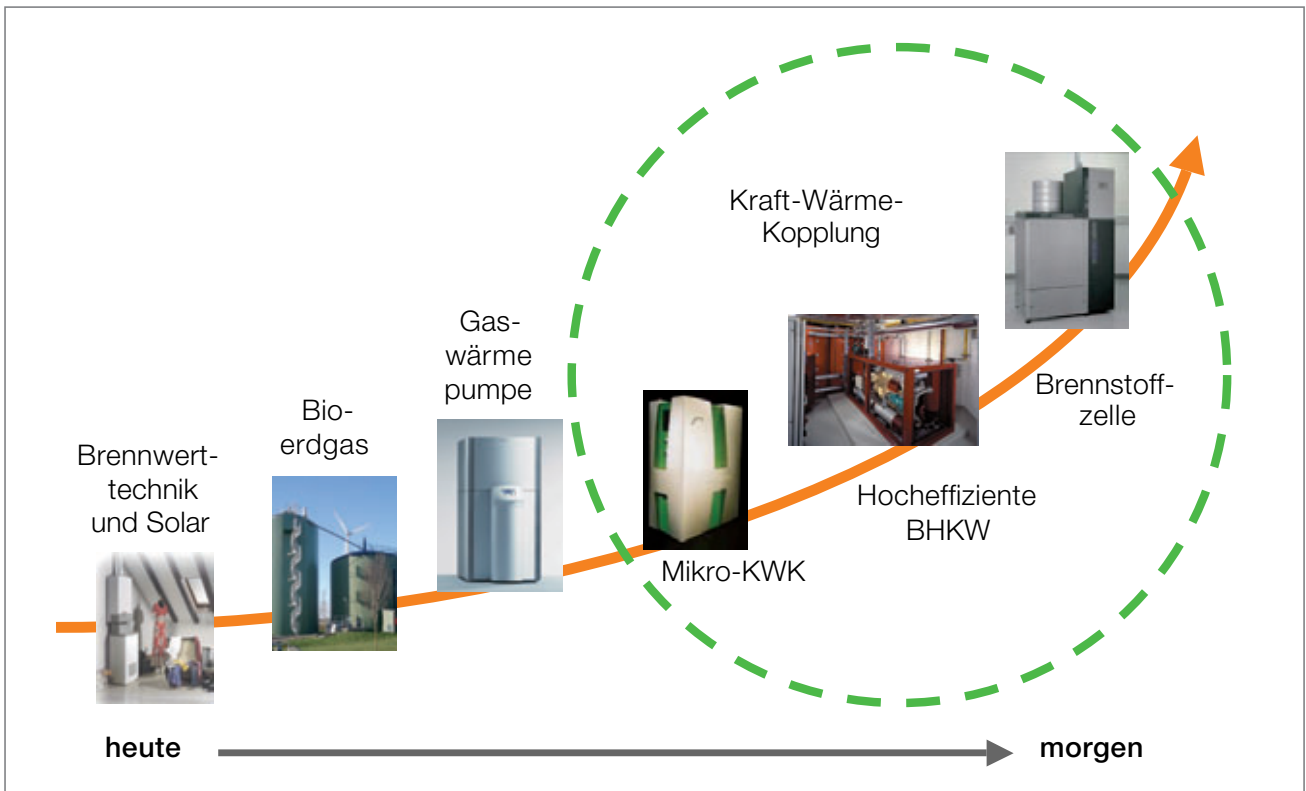


Abb. 3: Interaktion im Gasnetz

Quelle: DVGW



Quelle: DVGW

Abb. 4: Kraft-Wärme-Kopplung mit Gas: die strategische Option

chemischen Energie im Gas in elektrische Energie – eine hochinteressante Technologie für die Forschung. Hohe elektrische Wirkungsgrade sind erreichbar. Derzeit sind verschiedene technische Konzepte herstellerseitig vorgesehen, z. B. als integriertes Gerät mit zusätzlichem Wärmeerzeuger oder mit einem externen Wärmeerzeuger. Ziel ist die Erprobung und Bewertung verschiedener Brenn-

stoffzellensysteme, als Einzelgerät und in Kombination mit anderen Technologiekonzepten.

Cluster 5 „Kommunikation und Kooperation“

Über dieses Cluster wird die Kommunikation, insbesondere mit den anderen Verbänden und Organisationen des Gasfaches, wie etwa BDEW und ASUE, koordiniert. Weiterhin sind für das Jahr 2010 zwei Leitveranstaltungen zur Innovationsoffensive vorgesehen: Am 2. Juni 2010 findet der DVGW-Diskurs 2010 in Köln statt (Abb. 6). Und auf der gat 2010 in Stuttgart (30.11. und 1.12.) ist ein Schwerpunkt zur Innovationsoffensive vorgesehen. Dort werden erste Ergebnisse aus den Projekten vorgestellt.

Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Frank Graf
 Leiter Gastechologie
 DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)
 Engler-Bunte-Ring 1
 76131 Karlsruhe
 Tel.: 0721 96402-21
 Fax: 0721 96402-13
 E-Mail: graf@dvgw-ebi.de
 Internet: www.dvgw-ebi.de

Dr.-Ing. Hartmut Krause
 Geschäftsführer
 DBI Gastechnologisches Institut gGmbH
 Halsbrücker Str. 34
 09599 Freiberg
 Tel.: 03731 4195-300
 Fax: 03731 4195-309
 E-Mail: hartmut.krause@dbi-gti.de
 Internet: www.dbi-gti.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Frank Gröschl
 Bereichsleiter Forschung und Beteiligungsmanagement
 DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
 Josef-Wirmer-Str. 1-3
 53123 Bonn
 Tel.: 0228 9188-819
 Fax: 0228 9188-702
 E-Mail: groeschl@dvgw.de
 Internet: www.dvgw.de

Autoren:

Dipl.-Ing. Frank Burmeister
 Leiter Kompetenzfeld FuE Brennstoff-/Gerätetechnik
 Gaswärme-Institut e. V.
 Hafenstr. 101
 45356 Essen
 Tel.: 0201 3618-245
 Fax: 0201 3618-238
 E-Mail: burmeister@gwi-essen.de
 Internet: www.gwi-essen.de



Abb. 5: Tagung zur DVGW-Innovationsoffensive in Köln am 2. Juni 2010 in Köln

Quelle: DVGW