

Management Summary

Smart Gas Grids

Teil 1: Grundsätze für die Entwicklung von intelligenten Gasnetzen

Teil 2: Entwicklung von Planungsgrundsätzen für die Einspeisung und den
Transport regenerativer Energieträger

26. September 2013

Dipl.-Ing. (FH) Gert Müller-Syring

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig (DBI GUT)

M.Eng. Jens Hüttenrauch

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig (DBI GUT)

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schütz

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Leipzig (DBI GUT)

Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Kröger

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des
Karlsruher Instituts für Technologie (DVGW-EBI)

Grundsätze für die Entwicklung von intelligenten Gasnetzen / Gasnetze für die Zukunft – Entwicklung von Planungsgrundsätzen für die Einspeisung und den Transport regenerativer Energieträger

Kernaussage

Smart Gas Grids bieten erhebliche Lastverschiebungs-, Speicher- und Transportkapazitäten. Sie stellen somit einen wichtigen Beitrag für die Konvergenz der Energienetze Gas und Strom zu einem Hybridnetz dar. Dieses vereint die Vorteile beider Netze und ermöglicht die effiziente Integration Erneuerbarer Energien. Unter aktuellen Marktbedingungen sind die meisten smarten Elemente nicht oder nur bedingt wirtschaftlich; sie bieten aber mittel- bis langfristig hohe Potenziale zur Kostenreduzierung.

Zur Erschließung der technischen und wirtschaftlichen Potenziale sind weitere Schritte notwendig. Es werden Erfahrungen mit Planung, Errichtung und Betrieb der smarten Elemente benötigt. Diese lassen sich durch Demonstrationsanlagen gewinnen. Zudem sind Marktanreize und die Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen zur weiteren Entwicklung der Technologien notwendig. So kann den Unternehmen auch im regulierten Umfeld die Möglichkeit zum Betrieb smarterer Elemente, einerseits zur Optimierung des Gasnetzbetriebs, aber auch zur Lastverschiebung und Energiespeicherung ermöglicht werden.

Motivation und Zielstellung

Die Energielandschaft in Deutschland und in anderen Staaten weltweit verändert sich rasant. Demographische Effekte, strukturelle Verschiebungen sowie steigende Energieeffizienz führen zu Veränderungen beim Energieverbrauch. Vor allem der Wärmebedarf geht aufgrund verbesserter Wärmedämmung in Neubau und sanierten Gebäuden kontinuierlich zurück.

Auf der Erzeugungsseite hat die Einspeisung erneuerbarer Energien sowohl in das Gas- als auch das Stromnetz in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Mit Blick auf europäische und nationale Klimaziele wird auch weiterhin ein anhaltender Ausbau der Erneuerbaren Energien erwartet.

Im Rahmen dieses Projekts wurde untersucht, welche Anforderungen sich sowohl für die Gasnetze als auch die Stromnetze aus der sich verändernden Energieerzeugungs- und Verbrauchsstruktur ergeben und wie diesen effizient begegnet werden kann. Darüber hinaus wurde betrachtet, in welcher Weise das Gasnetz die Stromseite unterstützen kann, um eine effiziente Integration Erneuerbarer Energien sowohl in das Gas- als auch das Stromnetz - in den Verbund der Energienetze - zu ermöglichen.

Die Ergebnisse des Projekts sind detaillierte Lösungsansätze zur Integration erneuerbarer Energien, so genannte smarte Elemente. Mit diesen Elementen und ihrer Verknüpfung durch Informations- und Kommunikationstechnologie wird das Gasnetz zu einem *Smart Gas Grid* und damit Teil des zukünftigen Gesamtenergiesystems. Darüber hinaus kann es den heutigen und zukünftigen Anforderungen begegnen. Gleichzeitig kann es seine Kernaufgaben, die sichere, effiziente und kostengünstige Versorgung mit Gas, erfüllen. Weiterhin erfolgt eine erste Bewertung der Potenziale sowie Kostenbetrachtungen ausgewählter smarterer Elemente.

Anforderungen an Smart Gas Grids

Es wurden vier Anforderungsgebiete an das Gasnetz der Zukunft identifiziert:

1. **Spartenübergreifende Netzführung:** Die effiziente Integration erneuerbarer Energien in die Energienetze und Ausnutzung der jeweiligen Vorteile der Netze.
2. **Einspeise-, Transport- und Speicherfähigkeit:** Die Verringerung des Aufwands für die Integration Erneuerbarer Gase in das Gasnetz bei gleichzeitiger Gewährleistung eines sicheren und effizienten Netzbetriebs.
3. **Einzelgerechte Gasabrechnung:** Die Gewährleistung einer korrekten Abrechnung trotz vermehrter Einspeisung alternativer Gase mit aus technischer und wirtschaftlicher Sicht minimiertem Aufwand.
4. **Informationsmanagement:** Die Gewährleistung eines effizienten Netzverbundes, durch schnelle und zuverlässige Bereitstellung sowie Auswertung von spartenübergreifenden Informationen.

Große Teile dieser Anforderungen lassen sich bereits mit der bestehenden Gasinfrastruktur erfüllen. Für die darüber hinaus gehenden Herausforderungen wurden sogenannte *smarte Elemente* entwickelt, die Teillösungen für das Smart Gas Grid darstellen.

Smarte Elemente

Aufgrund der Vielzahl von Herausforderungen, die sich aus der zunehmenden Biogaseinspeisung ebenso wie durch den Bedarf an Lastverschiebung und Energiespeicherung auf der Stromseite ergeben, und den vielen unterschiedlichen Netzkonfigurationen und Lösungsoptionen gibt es nicht DAS Smart Gas Grid, welches, möglichst bei überschaubarem Aufwand, allen Herausforderungen gerecht wird. Vielmehr werden Smarte Elemente, also intelligente Teillösungen, abgestimmt auf die jeweils vorliegende Netzsituation, benötigt.

Die Smarten Elemente werden, entsprechend ihrer Aufgabe, in drei Gruppen eingeteilt:

1. **Netzbetrieb:** Aufrechterhaltung und Verbesserung des Netzbetriebs unter den Einflüssen der zunehmenden Einspeisung alternativer Gase.
2. **Lastverschiebung:** Verschiebung von positiven und negativen Lasten zwischen den Energienetzen zur verbesserten Nutzung der Erneuerbaren Energien. Die Auswertung verschiedener Szenarien zeigt, dass deutschlandweit langfristig über 350 Megawatt elektrische Verdichterantriebsleistung und über 150 Megawatt Vorwärmleistung als Abnehmer für überschüssigen regenerativen Strom bereitgestellt werden können, das entspricht ca. 2 Prozent der installierten Windleistung in 2010, was im Bereich der Lastverschiebung eine beachtliche Größenordnung darstellt.
3. **Energiespeicherung:** Erzeugung und Einspeisung von Gas aus Erneuerbaren Energien zur Speicherung und effizienten Nutzung. Mit dem Gasnetz und den angeschlossenen Speichern steht eine Infrastruktur zur Verfügung, die über ein Vielfaches der der Speicherkapazitäten des Stromnetzes verfügt. Konkret sind die existie-

renden Gasspeicher in der Lage, über 200 Terawattstunden erneuerbare Gase (Methan und in deutlich geringerem Maße Wasserstoff) aus erneuerbarem Strom zu speichern. Die Gasinfrastruktur ist damit derzeit der einzige verfügbare Langfristspeicher mit sehr hohen Kapazitäten.