

## Das grüne Gasnetz gestalten mit der Brennwertbestimmung „SmartSim“ für Gasverteilernetze



(Quelle: Nordmethan GmbH)

Die technischen Entwicklungen im Erdgasnetz, vor allem die zunehmende Einspeisung regenerativer Gase im Zuge der Energiewende sind neue Herausforderungen für Netzbetreiber. Die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH (MITNETZ GAS) hat mit dem Betrieb des innovativen Brennwertzuordnungsverfahrens SmartSim eine Lösung für diese aktuellen Fragen gefunden. Der Verteilernetzbetreiber wendet SmartSim bereits seit 2015 in einem ersten Netzabschnitt an und arbeitet derzeit an der Erweiterung auf das gesamte Netzgebiet.

### Das Gasnetz verändert sich

Das Thema Gasbeschaffenheit und die Energiewende mit regenerativ erzeugtem Gas beschäftigen derzeit die gesamte deutsche Gasbranche. Aus den vielfältigen Veränderungen im Gasmarkt durch die Harmonisierung des H-Gases in der EU, der Entwicklung neuer Gasarten und dem künftig verstärkten Einsatz von Wasserstoff aus dezentralen Power-to-Gas-Anlagen ergeben sich für Netzbetreiber und Endverbraucher neue Herausforderungen

und Chancen. Eine Konsequenz aus dieser Entwicklung ist, dass die Gasbeschaffenheit im Rahmen der zulässigen Grenzen des DVGW-Regelwerkes weitaus größeren Schwankungen unterworfen sein wird.

Bei der MITNETZ GAS setzte insbesondere durch die hohe Anzahl an Biogaseinspeiseanlagen (BGEA) in ihrem Netz bereits frühzeitig ein Umdenken ein. Seit dem Anschluss der ersten Anlage im Jahr 2007 befinden sich aktuell zwölf BGEA mit einer Anschlussleistung von 11.520 m<sup>3</sup>/h am Netz. Die Novelle des Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG) im Jahr 2014 hat den Aufwärtstrend der Biogaseinspeisung bei MITNETZ GAS abgeschwächt. Aktuelle Projekte und regelmäßige Anfragen für Neuanschlüsse u. a. zum Repowering bestehender Verstromungsanlagen zeigen aber ein weiterhin vorhandenes Interesse.

### Bestandsaufnahme: die LPG/Flüssiggas-Studie

Das Unternehmen sucht nach Lösungen, um das Gasnetz für die Zukunft zu rüsten und weiterhin einen kostengünstigen

und sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten. Besonders durch die steigende Anzahl an Einspeisepunkten mit unterschiedlichen Gasbeschaffenheiten kann es zu unterschiedlichen Brennwerten kommen, die eine regelwerkskonforme Abrechnung nicht mehr ermöglichen. Die häufig genutzte Lösung ist eine kostenintensive Brennwertkonditionierung mit Flüssiggas. Um diese Kosten nachhaltig zu senken, hat der Gesetzgeber den Netzbetreiber verpflichtet zu prüfen, ob er die Einspeisung von Biogas ohne oder mit verminderter Flüssiggasbeimischung zu gesamtwirtschaftlich günstigeren Bedingungen realisieren kann. Besonders die steigenden Kosten eröffnen tendenziell die Möglichkeit zur Eliminierung des Flüssiggases beziehungsweise den Einsatz anderer Systeme

Um die Herausforderung der Brennwertkonditionierung grundlegend zu beleuchten, hat MITNETZ GAS im Jahr 2012 eine LPG/Flüssiggas-Studie durchgeführt. Mit dieser Studie sollten aktuelle Möglichkeiten zur Reduzierung des Einsatzes von Flüssiggas untersucht und hinsichtlich ihrer Einsparpotenziale bei MITNETZ GAS bewertet werden.

Eine langfristige und flächendeckende Möglichkeit wurde in der Anwendung eines rechnergestützten Brennwertverfolgungssystems aufgezeigt. Ein Ausschlusskriterium für viele Systeme war jedoch die nicht vorhandene messtechnische Ausstattung der Ausspeiseseite in den Ortsnetzregelanlagen. In der Studie wurden mehrere Systeme betrachtet und nach deren Anforderungen, den Kosten und der zusätzlichen Messtechnik verglichen. Eine gute Lösung stellte hier das Brennwertzuordnungssystem SmartSim dar.

### Gezielter Lösungsansatz: SmartSim

SmartSim ist ein neuartiges Brennwertzuordnungssystem und wurde von der E.ON Metering GmbH entwickelt. Als ers-

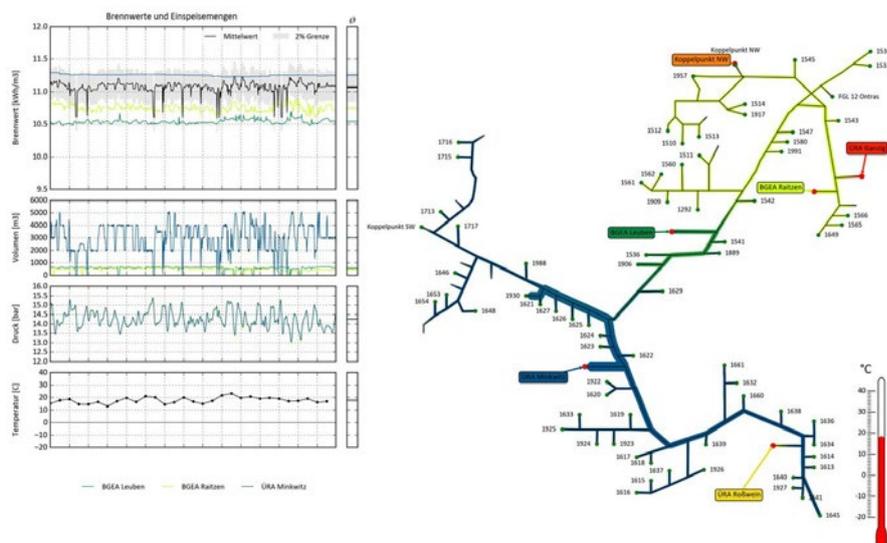
ter Netzbetreiber erhielt E.ON Avacon im Jahr 2012 die Genehmigung für den Betrieb durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und das Eichamt Niedersachsen. Mittlerweile haben mehrere Netzbetreiber in Europa SmartSim eingeführt bzw. planen die Einführung. Dies zeigt das Interesse aber auch die gute Anwendbarkeit von SmartSim. Die Einführung des Brennwertzuordnungssystems SmartSim kann über mehrerer Jahre dauern und ist grundsätzlich unterteilt in drei Projektphasen.

## Erfahrungen sammeln im Netzabschnitt Minkwitz

Im Jahr 2013 hat sich MITNETZ GAS zur Einführung und zum Sammeln erster Erfahrungen für den Netzabschnitt Minkwitz im Raum Oschatz-Leisnig entschieden. Dieser ist mit einer relativ geringen Netzkomplexität von ca. 170 km Hochdrucknetz und zwei BGEA übersichtlich und händelbar. Im Rahmen der ersten Projektphase mit Netzaufbau und Simulation des zurückliegenden Jahres 2012 konnten realistische Simulationsergebnisse erzeugt werden. In der zweiten Projektphase erfolgte die Überprüfung mit zwei vierwöchigen Vergleichsmessungen mit einem mobilen Prozessgaschromatographen im Sommer und im Spätherbst. Damit konnten verschiedene Netzfahrweisen geprüft und SmartSim auf seine Richtigkeit getestet werden. Die Ergebnisse zeigten eine sehr gute Übereinstimmung und so wurde im März 2015 ein umfangreicher Genehmigungsantrag den Eichbehörden vorgestellt. Nach erfolgreicher Genehmigung wurde im November 2015 SmartSim erstmalig für die Abrechnung eingesetzt und die Konditionierung an den beiden BGEA eingestellt. Nach fast zwei Jahren ist SmartSim im Netzabschnitt Minkwitz weiterhin problemlos im Einsatz.

## Vorstudie Gesamtes Netz

Bereits im Anschluss an die Einführung und Genehmigung des Brennwertzuordnungsverfahrens im Netzabschnitt Minkwitz, Raum Oschatz- Leisnig, begann die



SmartSim in der Anwendung für den Netzabschnitt Minkwitz (Quelle: MITNETZ GAS / E.ON Metering GmbH)

Erweiterung auf das gesamte Netz mit der Vorstudie. Damit sollte das gesamte Einsparpotenzial an LPG/Flüssiggas bei den aktuell zwölf in Betrieb und den zwei in Planung/Bau befindlichen BGEA mit einer Anschlussleistung von 12.920 m<sup>3</sup>/h erreicht werden. Im Rahmen der Netzanalyse über neun Monate musste das gesamte Netz in SmartSim aufgebaut werden. Im Gegensatz zum kleinen Netzabschnitt Minkwitz war es notwendig, hier das Acht- bis Zehnfache an Knoten, Leitungen und Ausspeisepunkten zu übertragen. Die Erfahrungen aus dem kleinen Netzabschnitt Minkwitz ermöglichten eine schnelle und zielgerichtete Umwandlung der benötigten Daten aus dem Netzberechnungsprogramm und dem Energiedatenmanagementsystem GasX.

Besonders zeitaufwändig gestaltete sich der Zuordnungsprozess der Ortsnetze zu Ausspeisepunkten. Aktuell erfolgt die Zuordnung eines Brennwertes zu einem Ortsnetz über das vorgelagerte Hochdrucknetz, das im Mittelwertverfahren abgerechnet wird. Bei zukünftig wechselnden Gasbeschaffenheiten innerhalb der Netze können sich je nach Ausspeisepunkt auch unterschiedliche Gasbeschaffenheiten einstellen. Eine schwankende Gasbeschaffenheit kann in Ortsnetzen, die über mehrere Einspeisepunkte verfügen, besonders kritisch werden. Je nach Lage der Kunden im Orts-

netz kann es zu einer nicht regelwerkskonformen Abweichung der Brennwerte in einem Ortsnetz kommen. Die als Sektion bezeichneten nachgelagerten Ortsnetze mit mehreren Einspeisepunkten sind ganz oder nur in Teilen miteinander verbundene Nieder- und Mitteldrucknetze. Eine Möglichkeit ist die Trennung nicht miteinander verbundener Ortsnetze im Abrechnungssystem oder auch technische Maßnahmen an Anlagen und Leitungen.

## Validierung der Netzsimulation für das Gesamte Netz

Der nächste Schritt zum Einsatz von SmartSim im gesamten Netz bildet die Genehmigungsphase mit Vergleichsmessungen zwischen der Netzsimulation und realen Messwerten. Durch die Lage des Netzes und seiner Komplexität muss im Genehmigungsverfahren eine Abstimmung und Genehmigung durch drei Landeseichbehörden in Zusammenarbeit mit der PTB erfolgen. Nach den ersten Abstimmungen wurde gemeinsam die Durchführung einer Messung an drei repräsentativen Standorten im Netz über jeweils einem Monat festgelegt.

Die Messungen erfolgten im Zeitraum August bis November 2016. In dem Zeitraum ist der Biogasanteil an den Messstellen deutlich größer, was auch die Auswer-

tung bezüglich des Brennwertes erleichtert. Die genaue Festlegung der Standorte erfolgte über die Sensitivitätsanalyse der Monte-Carlo-Simulation. Die Monte-Carlo-Simulation ist ein stochastisches Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen der Berechnungsergebnisse. Aus der Netzsimulation für das Jahr 2015 und der Sensitivitätsanalyse wurden mehrere Netzabschnitte mit Ausspeisepunkten definiert, die für die Validierung mittels mobilen Prozessgaschromatographen am geeignetsten sind. Diverse Anschlussbedingungen erschwerten jedoch die Wahl eines Standortes. Die für eine Messung notwendigen stabil hohen Abnahmen waren einzig bei Großkunden vorhanden. Ein weiteres Problem bestand in den ungenügenden Infrastrukturbedingungen an Einspeiseanlagen zu Ortsnetzen, da diese nicht über einen örtlichen Starkstromanschluss und eine Einzäunung verfügten. Mit der Unterstützung von drei Großkunden konnte MITNETZ GAS die Messungen aber nahe markanten Netzabschnitten durchführen. Die Messungen erfolgten kontinuierlich unter veränderten Lastflusssituationen und mit abgestimmter kurzzeitiger Abschaltung der Konditionierung von relevanten BGEA.

Auch bei diesen Messungen wurde eine sehr hohe Übereinstimmung von SmartSim mit den realen Messungen erzielt. Das zeigt eine in der ersten Projektphase gut umgesetzte und saubere Aufbereitung der Eingangsdaten.

### **Genehmigungsverfahren**

Im Mai 2017 erfolgte die Einreichung der Genehmigungsunterlagen bei den drei für MITNETZ GAS zuständigen Landes-eichbehörden aus Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen und der PTB. Die Zuständigkeit von drei Landes-eichbehörden erforderte einen hohen Abstimmungsbedarf zwischen den Landes-eichbehörden, um einheitlich und zeitnah über die Genehmigung zu entscheiden. Der Genehmigungsantrag mit mehr als 20 Einzeldokumenten wurde detailliert zusammen mit E.ON Metering erstellt. Die Hauptbestandteile sind der Abschlussbericht der ersten Projektphase und die Auswertung der Vergleichsmessungen. Weiterhin werden noch Unterlagen zu Messgeräten, Prozessbeschreibungen und Vergleichslisten der Messergebnisse unter der genehmigten Programmversion beigefügt. Diese Unterlagen wurden in einem gemeinsamen Termin den Eichbehörden und der PTB vor Übergabe der Genehmigungsunterlagen bereits im April vorgestellt. Als Grundlage der Genehmigung der Eichbehörden erstellt die PTB daraufhin ein Gutachten. Dies geht neben allgemeinen Bewertungen auch auf spezielle Sachverhalte bei MITNETZ GAS ein. Die PTB hat mittlerweile aufgrund der Vielzahl an Projekten ein gutes Verständnis entwickelt und die Netzbetreiber wissen gemeinsam mit E.ON Metering auf welche Punkte detailliert zu achten sind. Nach Einreichung und Prüfung der Ge-

nehmigungsunterlagen haben die drei Landeseichbehörden ein gemeinsames Schreiben erstellt, indem detailliertere Erläuterungen und weitere Unterlagen gefordert werden. Nach einer gemeinsamen Bearbeitung und Übergabe der ergänzenden Unterlagen durch E.ON Metering und MITNETZ GAS sollten aktuell alle notwendigen Genehmigungsunterlagen vorliegen.

### **Ausblick Einführung und Inbetriebnahme gesamtes Netz**

Der Erhalt der Genehmigung durch die Eichbehörden zum Betrieb von SmartSim im gesamten Netz wird aktuell bis Ende 2017 erwartet. Parallel dazu werden bereits Vorbereitungen getroffen, um SmartSim ab Anfang 2018 für die Abrechnung einzusetzen. In Aussicht auf die Implementierung von SmartSim um das Vielfache an Leitungsvolumen, Einspeise- und Ausspeiseknoten werden auch die Anforderungen an das Personal und das IT-System steigen. Wie für den Netzabschnitt Minkwitz ist ein Parallelbetrieb für mehrere Monate geplant, bevor abschließend die LPG/Flüssiggaskonditionierung bei den BGEA abgeschaltet wird.

### **Der Erdgaskunde im Fokus**

Mit der aktuellen Umsetzung zur Einsparung der LPG/ Flüssiggaskonditionierung im gesamten Netz kann zukünftig eine jährliche Kosteneinsparung im Millionenbereich ermöglicht werden. Zukünftig ist es möglich, bei jeder neuen BGEA zu prüfen, inwieweit auf die Konditionierung verzichtet werden kann. Dies führt zu Einsparungen bei Betriebs- und Investitionskosten, die umgelegt im Prozess der Biogaskostenwälzung gezielt zu einer Entlastung des Erdgaskunden beitragen. Damit leistet MITNETZ GAS einen Beitrag zur Kostensenkung mit Blick auf die Energiewende.

### **Fazit Projekt und Betriebs- erfahrung**

Die Einführung und der Betrieb von SmartSim bei MITNETZ GAS wird in guter



Holger Erdmann, Leiter der Leitstelle (links), und Thomas Wilke, Abteilungsleiter Operatives Assetmanagement, beim Aufbau des Prozessgaschromatographen für einen Feldversuch (Quelle: MITNETZ GAS)

### MITNETZ GAS

Die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH (MITNETZ GAS) mit Sitz in Kabelsketal ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH (MITGAS). Als Verteilernetzbetreiber ist MITNETZ GAS für Planung, Betrieb und Vermarktung des Gasnetzes verantwortlich. Das Netz hat eine Gesamtlänge von fast 7.000 km und erstreckt sich über Teile der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg. Über das Gasnetz versorgt MITNETZ GAS Endverbraucher und eine Vielzahl an nachgelagerten Netzbetreibern und Stadtwerken.

Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern MITNETZ GAS, E.ON Metering, den Landeseichbehörden und der PTB durchgeführt. Gemeinsame Gespräche schaffen dabei schnell Klarheit und gegenseitiges Verständnis für das Verfahren. Mit SmartSim wird ein Teil der Zukunftsfähigkeit einer grünen Erdgasinfrastruktur ermöglicht. Mit einem robusten Brennwertzuordnungssystem ist man auch auf weitere Entwicklungen wie z. B. Power-to-Gas im Rahmen der Sektorkopplung gut vorbereitet. MITNETZ GAS geht diesen Schritt, um zukünftig auch anderen Stadtwerken und Netzbetreibern kompetent zur Seite zu stehen und ein verlässlicher Partner zu sein.

#### Autoren:

Dipl.-Wirt.-Ing. Marco Kinder  
Operatives Assetmanagement Gas bei MITNETZ GAS und  
Projekt „Brennwertzuordnungsverfahren SmartSim“

Dipl.-Ing. Thomas Wilke  
Leiter Operatives Assetmanagement Gas bei MITNETZ GAS  
und Projektleiter im Projekt „Brennwertzuordnungsverfahren  
SmartSim“

Dipl.-Ing. Markus Noth  
Zentrale Schaltleitung Gas bei MITNETZ GAS und im Betrieb  
des „Brennwertzuordnungsverfahrens SmartSim“

Dipl.-Ing. Holger Erdmann  
Leiter Zentrale Schaltleitung Gas bei MITNETZ GAS und Ver-  
antwortlich für den Betrieb des „Brennwertzuordnungsverfah-  
rens SmartSim“

#### Kontakt:

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH  
Tel.: 0345-2164640  
E-Mail: marco.kinder@mitnetz-gas.de; thomas.wilke@mitnetz-  
gas.de; markus.noth@mitnetz-gas.de; holger.erdmann@mit-  
netz-gas.de  
www.mitnetz-gas.de

# Was fordert Frank heraus?

**Ganz egal, wie speziell Ihre Anforderungen sind - beim Schweißen bringt unseren Experten Frank so schnell nichts aus der Ruhe.**

**Was ihn aber so richtig ins Schwitzen bringt? Bei einem Besuch auf unserem Messestand erfahren Sie mehr...**

gat<sup>2017</sup>

HALLE 7

STAND  
F-011

