Energieverteilung

Integriert statt nur gekoppelt

[11.12.2019] Die Stadtwerke Bamberg und das Fraunhofer-Institut IEE arbeiten gemeinsam an einer integrierten Planung städtischer Strom-, Wärme- und Gasnetze sowie an einem Schaufenster für die Entwicklung integrierter Energiesysteme auf Stadtteilebene.

Die Energiewende – und vor allem die Sektorkopplung – wirkt auf alle Bereiche der Wertschöpfungskette eines urbanen Mehrspartenenergieversorgers. Insbesondere Stadtwerke und kommunale Energieversorger stehen dadurch vor strategischen Investitionsentscheidungen in ihre zukünftige Strom-, Wärme- und Gasnetzinfrastruktur. Bisher werden diese Entscheidungen oft individuell und nach Sparten getrennt getroffen. Dadurch kann es zu Fehlinvestitionen kommen, die sich in höheren Energiepreisen niederschlagen können und damit den Kunden zu Lasten gelegt werden. Gerade bei der Wärmeversorgung gibt es ein großes Portfolio möglicher Systeme. Ein Gebäude kann seine Wärme netzunabhängig, zum Beispiel mit einer Öl- oder Pellet-Heizung, erzeugen oder netzgebundene Heizsysteme mit Fernwärme, Gas oder Strom nutzen. Die Entscheidung hängt allein vom jeweiligen Gebäudeeigentümer ab. Die Lebensdauer der Heizsysteme, liegt dabei ähnlich wie die Planung von Netzinfrastruktur im Bereich von Dekaden. Umso mehr hilft es dem Netzbetreiber, die Einflussparameter auf die Investitionsentscheidung im Gebäude zu kennen, um die Versorgungsaufgabe auf lokaler Ebene zu beurteilen und bei der Netzplanung zu berücksichtigen.

Infrastrukturplanung in Abstimmung mit Kundenbedarfen

Die viel beschworene Kopplung der Sektoren mithilfe von Elektrolyseuren und Wärmepumpen spielt in diesem Kontext eine untergeordnete Rolle. Vielmehr muss eine integrierte Infrastrukturplanung in enger Abstimmung mit den zukünftigen Kundenbedarfen das Ziel sein.
Ein Beispiel für eine solche Entwicklung innovativer Planungsmethoden stellt das Kooperationsprojekt MultiPlan dar, an dem die Stadtwerke Bamberg aktuell zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE arbeiten. Ziel dieses Projekts ist es, eine koordinierte Zielnetzplanung für das Strom-, Wärme- und Gasverteilnetz der Stadtwerke Bamberg zu entwickeln und im Feld zu erproben.
In einer strukturellen Analyse des Gebiets werden dafür zunächst spartenübergreifend die Versorgungsaufgabe erfasst und mögliche Szenarien für Strom, Wärme und Gas abgeleitet: Wie ist der Heizwärmebedarf des Gebäudes, welche Heizsysteme sind verbaut, und welche Netze stehen dort zur Verfügung? Der Netzplaner oder Asset-Manager kann in der Folge die vielfältigen Optionen verschiedener Versorgungslösungen untersuchen, um mit einer Software ein kosten- und risikooptimales Investitionsportfolio abzuleiten. Die notwendigen technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wurden hierfür teilautomatisiert auf Basis von Verbrauchs- und Netzdaten sowie weiteren öffentlich zugänglichen Datenquellen analysiert.

Flexibilitätspotenziale für Netze und Eigenversorgung

#bild2 Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine solche Auswertung: Die in einem Stadtteil von Bamberg verteilten spezifischen Wärmebedarfe, die Heizsystemtypen sowie die Ergebnisse einer wirtschaftlichen Potenzialanalyse in Bezug auf die mögliche Erschließung mit Fernwärme. Anhand gebäudeindividueller

Parameter wie Anlagentypen, Anschlusskosten oder Gebäude- und Anlagenalter können damit Kosten, Nutzen und Risiko einer Fernwärmeanbindung verglichen werden. Darüber hinaus ist es möglich, den Kannibalisierungseffekt aufs Gasnetz zu quantifizieren, der durch Ersatz von gas- durch fernwärmegebundene Heizsysteme entstehen würde.
Die Integration gekoppelter Strom-Wärme-Systeme und einer wachsenden Anzahl von Elektrofahrzeugen in bestehende Infrastrukturen stellt urbane Netzbetreiber vor neuartige Herausforderungen. Diese Systeme bieten andererseits aber Flexibilitätspotenziale für Netze und Eigenversorgung. Der Konversionsprozess der ehemaligen Lagarde-Kaserne in Bamberg stellt eine Blaupause für solch ein spartenübergreifendes Entwicklungskonzept dar. Hier wird auf circa 20 Hektar Fläche ein nachhaltiges, CO2-minimiertes Energiekonzept für einen Stadtteil aus Neu- und Bestandsgebäuden entwickelt, der in die bestehende städtische Netzstruktur integriert werden soll.

Erdgasnetz als virtueller jahreszeitlicher Speicher

Im Förderrahmen „Wärmenetze 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) arbeiten die Stadtwerke Bamberg zusammen mit ihren Partnern, dem Fraunhofer IEE, dem Ingenieurbüro BUILD.ING und der Universität Bamberg, an einer Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz der vierten Generation. Dies beinhaltet sowohl eine Analyse der bestehenden Netz- und Gebäude-Infrastrukturen als auch eine Auswahl möglicher Energiekonzepte unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Darüber hinaus sollen die nicht-technischen Bedarfe und die Akzeptanz des Konzepts bei zukünftigen Bewohnern und unterschiedlichen Stakeholdern untersucht werden.
Das Konzept zeigt, wie eine integrierte Versorgung durch Nutzung verschiedener Sparten und Netze umgesetzt werden kann. Das Potenzial unterschiedlicher lokaler Wärmequellen, wie Abwasser, Trinkwasser, oberflächennahe und Tiefe Geothermie, wird genutzt, indem diese an ein kaltes Sole-Netz angebunden werden. Dieses Quellennetz speist die dezentral in den Neubauten platzierten elektrischen Wärmepumpen, welche mit erneuerbarem Strom versorgt werden. Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen der Gebäude erzeugen hierfür elektrische Energie und nutzen das Erdgasnetz als virtuellen jahreszeitlichen Speicher: im Sommer für die Einspeisung über eine Power-to-Gas-Anlage und im Winter für die Entnahme durch ein Blockheizkraftwerk.

Kooperationen nutzen

Die Bestandsgebäude des Quartiers werden dazu über ein konventionelles Wärmenetz versorgt, das die Abwärme des Power-to-Gas-Prozesses nutzt und an das außerhalb des Gebiets liegende bestehende Fernwärmenetz angeschlossen wird. So konnte für diesen urbanen Stadtteil mit einem jährlichen Wärmebedarf von circa 3,5 GWh ein Wärmeversorgungskonzept entwickelt werden, bei dem 66 Prozent des Bedarfs aus erneuerbaren Ressourcen gedeckt werden. Gleichzeitig kann so für den Kunden ein marktfähiger Wärmegestehungspreis von unter 12 ct/kWh angeboten werden, obwohl der aktuelle ordnungspolitische Rahmen die ökonomische Effizienz des Konzepts schmälert.
Die komplexen Aufgaben der Planung und des Betriebs integrierter Energiesysteme erfordern den Aufbau fachübergreifenden Know-hows und binden damit innerhalb eines Energieversorgungsunternehmens in hohem Maße personelle und materielle Ressourcen. Dies birgt insbesondere für mittelgroße und kleine Stadtwerke Risiken, da sie die Skaleneffekte größerer Versorger nicht nutzen können.
Stadtwerkeübergreifende Kooperationen und Netzwerke können dazu beitragen, das Risiko zu diversifizieren und Kosten zu skalieren. Sie helfen damit, innovative und effiziente Konzepte in die Planungs- und Betriebsführungsprozesse der jeweiligen Unternehmen zu integrieren.

Stadtwerke planen für Stadtwerke

Die enge Kooperation zwischen den Stadtwerken Bamberg und dem Fraunhofer-Institut IEE als Forschungseinrichtung stellt ein erfolgreiches Beispiel dafür dar, wie sich die unterschiedlichen Kompetenzen ergänzen können. Erfahrungen und Anwendungsfälle aus der alltäglichen Planungs- und Betriebsführung des Stadtwerks werden in das Institut eingebracht, um dort als alltagsnahe Grundlage für die Methodenentwicklung zu dienen. So bietet sich für die Forscher die Gelegenheit, innovative Ansätze im Feld bei den Stadtwerken zu erproben und die Erfahrung in den Entwicklungsprozess von Dienstleistungen und Anwender-Tools zurückzukoppeln. Für die Stadtwerke hingegen eröffnen sich durch die aufgebaute Fachkompetenz nicht nur Vorteile bei der eigenen Netzentwicklung. Da ähnliche Problemstellungen bei zahlreichen städtischen Energieversorgern in Deutschland vorzufinden sind, können die Bamberger Stadtwerke auf Basis der von Fraunhofer IEE entwickelten Analyse-, Planungs-, Optimierungstools qualifizierte Beratungs- und Planungsdienstleistungen insbesondere für kleine und mittelgroße Stadtwerke anbieten.

()

Dieser Beitrag ist in der Ausgabe November/Dezember 2019 von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Netze | Smart Grid, Fernwärme, Fraunhofer-Institut IEE, Kraft-Wärme-Kopplung, Stadtwerke Bamberg