

Nils Körber, Philipp Schönberger

Poster

AUSSTELLUNG

Modellbasierte Ermittlung von Effizienzpotenzialen in der optimierten Ausgestaltung der Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Quartieren

Hintergrund
Ziel

Für das Gelingen der Energiewende ist die weitgehende Dekarbonisierung des Gebäudesektors ein Schlüsselbaustein. Damit dies möglichst wirkungsvoll und kosteneffizient erreicht werden kann, gilt es auf der Ebene von Gebäuden und Quartieren die Integration der erneuerbaren Energien und die Senkung des Energiebedarfs sinnvoll zu verbinden. In diesem Bezug wird die Verknüpfung der Strom- und Wärmeversorgung im Sinne der Sektorenkopplung als ein vielversprechender Ansatz für die Gestaltung effizienter Energieversorgungssysteme gesehen. Aus diesen Überlegungen resultieren mehrere zusammenhängende Fragestellungen:

- Wie sieht die wirtschaftlich und ökologisch optimale Ausgestaltung der Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Quartieren aus?
- Welche Effizienzpotenziale ergeben sich in der optimierten Ausgestaltung der Quartiers-Energieversorgung?
- Welchen Beitrag leistet die Sektorenkopplung in der Dekarbonisierung des Gebäudesektors?

Ziel der Präsentation ist es diese Fragestellungen anhand exemplarischer Untersuchungen in mehreren realen Quartieren zu beantworten. Durch die Eingliederung der Modellquartiere in eine systematische Siedlungstopologie können die resultierenden Energiekonzepte als Blaupausen dienen.

Die präsentierten Forschungsergebnisse sind erste Resultate des vom BMWi geförderten Projektes EnEff:Stadt Q-SWOP (FKZ: 03ET1587). Wesentliche Forschungsschwerpunkte sind hierbei energieeffiziente Gebäude und Quartiere, sowie die Entwicklung von innovativen, modellbasierten Planungsmethoden.

Forschungsschwerpunkte

Aufgrund der Klimadebatte wird die Notwendigkeit einer Energiesystemtransformation in allen Bereichen sichtbar. Im Gebäudesektor sind sowohl auf Wärme- als auch Stromseite vielfältige Effizienzpotenziale vorhanden, die einen möglichst wirkungsvollen und kosteneffizienten Gestaltungsprozess fördern können. Technisch kann das Effizienzpotenzial auf Gebäudeebene durch den Einsatz effizienter und erneuerbarer Energiewandlungsanlagen (z.B. Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Energiespeicher, etc.), sowie durch die Senkung des Wärmeverbrauchs in Form unterschiedlichster Sanierungsmaßnahmen (Wand, Dach, Fenster, Keller) erschlossen werden. Gebäudeübergreifend lassen sich darüber hinaus insbesondere Wärmenetzlösungen umsetzen, die die Restriktionen der Einzelgebäude, wie z.B. den begrenzten Platzbedarf für Heizungsanlagen oder das vorhandene Potenzial für erneuerbare Wärmequellen, kompensieren und damit weiteres Effizienzpotenzial bieten können. Die insgesamt vorhandenen technischen Möglichkeiten zeigen, dass Veränderungen sowohl im Wärme- als auch im Stromsektor integral bzw. sektorenkoppelnd, sowie im Sinne des Quartiersansatzes zusätzlich gebäudeübergreifend gedacht werden sollten.

Konkrete Aktivitäten
Maßnahmen

Mit einem computergestützten Planungsverfahren wird im Rahmen des Projektes Q-SWOP die integrale Planung von Energiekonzepten für ausgewählte Modellquartiere unterstützt. Auf Basis detaillierter Bestandsaufnahmen in den Quartieren können mithilfe der verschiedenen

Poster

Modellbasierte Ermittlung von Effizienzpotenzialen in der optimierten Ausgestaltung der Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Quartieren



Technologien kombinieren

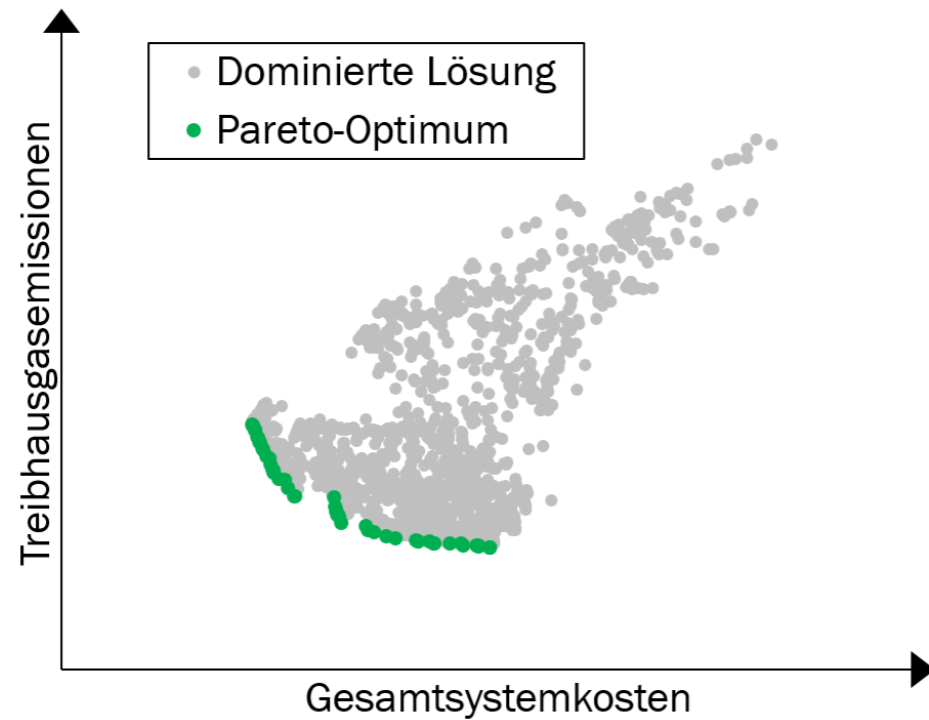


Abb. 1:
Qualitatives Ergebnis des computer-
gestützten Planungsverfahrens zur
ökonomisch und ökologisch optimalen
Ausgestaltung der Strom- und
Wärmeversorgung von Quartier

Werkzeuge und Methoden sogenannte »Quartiers-Masterpläne« ausgearbeitet werden. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht nur eine einzige Konzeptlösung anbieten, sondern das Effizienzpotential unterschiedlicher Energiekonzepte hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Optima in Form einer pareto-effizienten Lösungsschar quantifizieren. In der unten abgebildeten Grafik ist solch ein übergeordnetes Ergebnis in seiner qualitativen Form dargestellt.

Abgetragen ist die Kosten-Nutzen-Abwägung des Zielkonfliktes einer Minimierung der Gesamtsystemkosten als ökonomischer Faktor, sowie der Minimierung der Treibhausgasemissionen basierend auf einer Stoffstrombilanzierung (engl.: Life Cycle Assessment) als ökologisches Kriterium. Jeder der dominierten Lösungsvorschläge (grüne Punkte) beinhaltet einen gebäudescharfen Investitions- und Ausbauplan aus dem Portfolio der bereits dargestellten technischen Möglichkeiten. So können hieraus jeweils sowohl quartiersweite als auch gebäudescharfe Aussagen abgeleitet werden.

Auf dieser Basis lassen sich anhand exemplarischer Ergebnisse zu mehreren der im Projektkontext betrachteten Modellquartiere die formulierten Forschungsfragen beantworten. Eine Analyse zu den Ausgestaltungsformen der Energieversorgung erfolgt hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Kennwerte, aber auch der energetischen und technischen Auswirkungen und Implikationen.

Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass der Einsatz von Wärmepumpen nur unter bestimmten technischen Bedingungen eine wirtschaftliche und ökologische Heizoption darstellt. Szenarien-Rechnungen durch Variation der exogenen Rahmenbedingungen, z.B. hinsichtlich der Entwicklung der CO₂-Abgabe in den Nicht-ETS-Sektoren, lassen weiterhin erkennen, dass Biomasseheizungen zunehmend wirtschaftlicher werden und damit auch ökologische Bestrebungen befördern können. Nahwärmenetzlösungen, die auf Biomasse setzten, können darüber hinaus sinnvolle Ergänzung der lokalen Infrastruktur sein. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass das Gesamtpotenzial der Biomasse für die Energieversorgung in ganz Deutschland begrenzt ist.

Website Q-SWOP Projektüberblick:
<https://e-eff.de/q-swop>

Ergebnisse

Weitere Informationen

Keywords

Energetische Quartierskonzepte,
Sektorenkopplung,
Energieeffizienz,
Integration erneuerbarer Energien

Nils Körber M.Sc (Hauptautor*in)¹,
Dr. Philipp Schönberger²

n.koerber@iaew.rwth-aachen.de
0241 80 93051

¹ Institut für elektrische Anlagen
und Netze, Digitalisierung und
Energiewirtschaft (IAEW)
An der RWTH Aachen
Schinkelstraße 6, 52072 Aachen

² Energy Effizienz GmbH
Gaußstraße 29a, 68623 Lampertheim