

In Effizienz investieren – Energiekonzepte für Kommunen

Michael Bunk und Steffen Klein

Stadtwerke investieren zunehmend in den Ausbau dezentraler Energiequellen, die Energieerschließung im Ausland und den Aufbau eigener Netze. Für einen effizienten, sicheren und zugleich umweltschonenden Energie-Mix ist ein hohes Maß an interdisziplinärem Planungswissen nötig. Integrierte Energiekonzepte dienen als Entscheidungsbasis bei Investitionen. Wie Kommunen und Regionen bei der Entwicklung einer urbanen, nachhaltigen Infrastruktur unterstützt werden können, zeigt ein Fallbeispiel aus Sachsen.

Bei der Umsetzung von Energieeffizienz und Nachhaltigkeit kommt den Kommunen eine Schlüsselrolle zu: Der Großteil der Energie für Industrie, Gewerbe und die Bevölkerung wird zwar auf überregionaler Ebene bereitgestellt, aber lokal verbraucht. Neben der effizienten Energienutzung ist eine moderne Versorgungsplanung der Kommunen und Stadtwerke von entscheidender Bedeutung. Nahwärmenetze mit Blockheizkraftwerken, der Einsatz innovativer Technologien wie Brennstoffzellen und Photovoltaik oder thermischer Kraftwerke mit CO₂-Abscheidung und Speicherung – die heutigen Weichenstellungen entscheiden mit über die Zukunftsfähigkeit einer Investition, aber auch darüber, ob die bestehenden Effizienz- und Klimaziele erreicht werden. Ein vorausschauendes Konzept behält die Gesamtheit der Anforderungen im Blick und liefert belastbare Daten für die Energieplanung.

Hier ist interdisziplinäres Know-how gefragt: Viele Stadtwerke investieren nicht nur zunehmend in den Ausbau dezentraler Energiequellen. Auch Initiativen zur Energieerschließung im Ausland oder der Aufbau eigener Netzinfrastrukturen mit überregionalen Partnern werden vielerorts vorangetrieben. Zugleich sollen die Kommunen langfristig annähernd CO₂-neutral bewirtschaftet werden. TÜV SÜD Industrie Service unterstützt daher Gemeinden, Regionen und Stadtwerke mit ganzheitlichen Energiekonzepten. Hauptziele sind nicht nur Energieeffizienz und Klimaschutz, sondern die Sicherung von Standortvorteilen für die Wirtschaftsinfrastruktur. Dazu zählt, dass Kommunen in die Lage versetzt werden, Privat- und Gewerbekunden Energie aus regenerativen und CO₂-armen Quellen unter optimalen lokalen Bedingungen bereitzustellen.

Fallbeispiel eines Wohn- und Gewerbegebiets in Sachsen

Für die Wärme- und Stromversorgung eines Wohn- und Gewerbegebiets in Sachsen haben die TÜV Süd-Experten im Rahmen eines Modellprojekts neue Lösungen erarbeitet. Die 2 000-Einwohner-Siedlung gehört zu einer Kleinstadt im Großraum Leipzig. Ziel waren Maßnahmen und Konzepte, die eine zukunftsfähige Stadtentwicklung ermöglichen. Dabei wurden sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte in der Planung berücksichtigt. Die Übertragbarkeit auf andere Kommunen stellte ein weiteres wichtiges Kriterium dar. Das Wärme- und Stromversorgungskonzept für die Gemeinde sollte im vorliegenden Fall insbesondere dezentrale Lösungen mit regenerativen Energieträgern solchen auf der Basis von fossilen Brennstoffen vorziehen – bei einem Maximum an Effizienz.

In einem ersten Schritt hat das interdisziplinäre Team die bestehende Verbraucher- und Versorgungsstruktur bewertet. Einbezogen werden neben den Gebäuden der Verkehr und ortansässige Industrien sowie die Systeme zur Erzeugung und Verteilung von Energie, aber auch das öffentliche Versorgungsnetz. Auf dieser Basis ließen sich in einem zweiten Schritt Wärme- und Emissionskataster erstellen, die eine wichtige Planungsgrundlage waren.

Bestandsaufnahme: Wohn- und Gewerbebestruktur

Dem eigentlichen Planungsprozess ist eine umfassende Bestandsaufnahme der Rahmenbedingungen sowie der Siedlungs- und Wohnstruktur vorausgegangen. Sowohl die Gebäudestruktur als auch deren Sanierungsbedarf wurden exakt ermittelt. Auf

dieser Datenbasis ließ sich der Strom- und Wärmebedarf der Gebäude bemessen. Welche Energieversorger gibt es? Wie ist die Abnahme durch die Ortsnetzstationen realisiert?

Im vorliegenden Fall besteht eine ausgeprägte Infrastruktur. Solide mittelständische Unternehmen bieten gute Voraussetzungen für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt. Sondervertragskunden beziehen Elektroenergie aus dem Hochspannungsnetz über eine eigene Trafostation. Zudem existiert ein landwirtschaftlich bewirtschaftetes Umland, das Möglichkeiten für den Einsatz regenerativer Energieträger bietet. Noch nutzen die Wohnungen einen hohen Anteil fossiler Brennstoffe für die Wärmeerzeugung. Auch ist ein Großteil bisher unzureichend gedämmt. Der energetischen Grundsanierung wurde daher ein großes Einsparpotenzial beigemessen.

Prospektive Bedarfsanalyse

In Zusammenarbeit mit dem lokalen Energieversorger wurde zunächst der Ist-Zustand von Strombedarf und Verbrauchsspitzen ermittelt. Um den Verlauf des künftigen Strombedarfs prognostizieren zu können, haben die TÜV Süd-Experten auch die regionale Wirtschaftsentwicklung analysiert. Das wahrscheinlichste Szenario für die Kleinstadt war eine gleichbleibende Zahl an Unternehmen und Einwohnern. Weil die Unternehmen und Haushalte über eine relativ moderne Ausstattung an elektrischen Verbrauchern verfügen, konnte ein gravierend ansteigender Strombedarf ausgeschlossen werden.

Der Wärmebedarf ist aufgrund des vergleichsweise schlechten Zustands der vorhandenen Gebäudesubstanz überdurch-

schnittlich. Geplant sind daher bauliche Wärmeschutz-Maßnahmen, der Austausch der Fenster sowie großflächige Niedrigtemperatur-Heizelemente für Wände und Böden. Damit sinkt der Wärmebedarf künftig deutlich. Eine weitere Maßnahme ist die Installation zentraler Abluftsysteme mit Wärmetauschern und -pumpen in einigen der Gebäude. Damit kann der Zu- oder Abluft Wärme entzogen oder zugeführt werden.

Mögliche Optimierungen wurden über Modellrechnungen auf ihre Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Wie sich einzelne Parameter dabei mittel- bis langfristig auswirken, zeigt eine Sensitivitätsanalyse mit unterschiedlichen Szenarien. In der Praxis geraten z. B. die Betriebskosten von technischen Anlagen im Gegensatz zu den Investitionskosten schnell außer Blick. Doch gerade in frühzeitigen und umfassenden investiven Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebezugs liegt das höchste Einsparpotenzial.

Auch der Einsatz innovativer Versorgungstechniken wie Blockheizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und die Integration erneuerbarer Energien wurde geprüft – einschließlich möglicher Wechselwirkungen. So haben sich neue Strom- oder Wärmequellen auf die Auslastung bestehender Anlagen ausgewirkt. Insbesondere die Gebäudedämmungen hatten einen maßgeblichen Effekt auf die Abnahmestruktur für Wärme.

Die technische Umsetzung

Um Verluste bei der Wärmeverteilung wirtschaftlich zu minimieren, wurde das Wohn- und Gewerbegebiet in zwei Einheiten mit jeweils eigenen Versorgungslösungen aufgeteilt.

Gebiet A (kommunale Gebäude und Wohngebäude): Mit zwei Schulgebäuden und einem größeren Wohnungsbestand lag der Fokus des Energiekonzepts für Gebiet A auf der Versorgungssicherheit. Wirtschaftlichste Lösung für die Wärmeversorgung sind Wärmepumpen mit Erdwärmesonden. Den Strom für die Wärmepumpe soll eine mit Erdgas betriebene Brennstoffzelle liefern. Die dabei entstehende Abwärme geht an die Schulgebäude, was einen optimalen

Wirkungsgrad für die Energieerzeugung bedeutet.

Gebiet B (Gewerbe- und Wohngebäude): Die Energieversorgung der gewerblichen und der Wohngebäude soll über Solarkollektoren und zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) sichergestellt werden. Rd. 80 % des Warmwassers für die Wohnungen könnte über externe Röhrenkollektoren gewonnen werden. Die Energie für die restlichen 20 % soll aus zwei 200-kW-BHKW-Modulen auf Rapsölbasis kommen. Das ist aus ökologischer wie ökonomischer Sicht sinnvoll, da regional genügend Anbaufläche für die Energiepflanze Raps vorhanden ist, so dass lange Transportwege entfallen. Weiterer Vorteil: Rapsöl ist als Brennstoff praktisch CO₂-neutral und frei von Schwefel-, Blei- oder Methan-Emissionen. Die in den BHKW erzeugte Wärme wird großteils vor Ort verbraucht, die Häuser sind durch ein Nahwärmenetz miteinander verbunden. Für Spitzenlasten ist ein erdgasgespeister 100-kW-Brennwertkessel vorgesehen.

Ganzheitliche Investitionsplanung

Für die Finanzierung der dezentralen Technologien haben die Experten der Kommune

Contracting-Modelle vorgeschlagen. Der Contractor übernimmt die Investition und erhält im Gegenzug Erlöse aus der Energieerzeugung. Vorteil einer solchen Lösung ist die geringe Belastung des kommunalen Etats. In die Wirtschaftlichkeitsanalyse gehen neben den Investitionskosten auch die Wartungs- und Betriebskosten sowie die Entwicklung der Rohstoffpreise ein. Darüber hinaus liefern die Konzepte Ausgangsdaten für die Planung und beachten Randbedingungen hinsichtlich der Genehmigungsverfahren.

Das neue Energiekonzept ermöglicht eine effizientere Energieversorgung des Wohn- und Gewerbegebiets. Auch werden innovative BHKW-Technologien und regenerative Energieträger eingebunden. Mit den Dämmmaßnahmen sinkt der Wärmebedarf der Wohnungen auf Niedrigenergiehaus-Standard. Das erhöht nicht nur die Lebensqualität und die Attraktivität der Region, sondern leistet auch einen öffentlichkeitswirksamen Beitrag zum Klimaschutz.

*Dr.-Ing. M. Bunk, Leiter Energiesysteme,
Dipl.-Ing. S. Klein, Abteilung Energiesysteme,
TÜV SÜD Industrie Service, Geschäftsstelle Dresden
michael.bunk@tuev-sued.de*