

werden? Ein erster Schritt ist die Realisierung dieser Ideen in einem Stadtquartier. Die Entwicklung von Quartierskonzepten trägt zur operativen Umsetzung des Smart City Leitbildes in Bezug auf Ressourcenschonung bei. Denn Gebäude sind ein bedeutender Faktor des Energie- und Ressourcenverbrauchs. Vor allem bei der energetischen Versorgung von Quartieren lassen sich daher durch innovative Lösungen in Form von Gesamtkonzeptionen Ressourcen schonen und beispielsweise durch den Einsatz von BHKW oder Solarenergie effizienter nutzen. Auf Quartiersebene können innovative Technologien der Eigenerzeugung von Energie sowie Einspar- und Effizienzsteigerungsmöglichkeiten getestet werden.³

Projektbeschreibung

Deutlich wird das Potenzial energetischer Quartierskonzepte anhand eines Praxisbeispiels. Die Wohnungsbaugesellschaft Berlin Mitte (WBM) beabsichtigt durch eine Investition von ca. 2 Mio. EUR in Zusammenarbeit mit der RITZERWALD Unternehmensberatung für ein Wohnquartier im Berliner Stadtteil Spandau ein innovatives Energieversorgungskonzept zu entwickeln. Das Quartier aus den 1960er Jahren befindet sich in städtischer Randlage am Brunsbütteler Damm. Die Bebauung besteht überwiegend aus mehrgeschossigen Wohn-

gebäuden (ca. 1.700 Wohnungen) und bietet Platz für 5.000 Menschen. Die zentrale Zielsetzung des energetischen Quartierskonzepts ist die Sicherstellung der Wärme- und Stromversorgung für die angeschlossenen Wohneinheiten, sowie die Optimierung des Verbrauchs. Hierbei soll auch die Realisierung einer umweltfreundlichen und kostengünstigen Energie- und Wärmeversorgung geprüft werden. Einen Mehrwert für die Mieter bieten intelligente Mobilitätskonzepte wie beispielweise Elektromobilität und Car-Sharing-Modelle und auch neue technische Möglichkeiten im Bereich der Messdienstleistungen. Bei der Planung des energetischen Quartierskonzeptes müssen außerdem bauliche Einflussfaktoren beachtet werden. Aktuell erfolgt eine sukzessive Sanierung der Wohngebäude, die erst zu einem geringen Teil abgeschlossen wurde. Auch das Förderprogramm Stadtumbau West, in dessen Einzugsgebiet das Quartier liegt, spielt eine Rolle, da bereits Pläne für eine Nachverdichtung der Wohnsiedlung um weitere rund 100 Wohnungen existieren. Diese müssen bei der Erstellung eines Energieversorgungskonzeptes mitberücksichtigt werden.

Energetisches Quartierskonzept

Das entwickelte energetische Quartierskonzept (Abb. 2) vereint mehrere

unterschiedliche Komponenten unter Einbezug von Querschnittsthemen in einer ganzheitlichen Lösung. Für jedes Themengebiet ergeben sich unter Einbindung innovativer Technologien verschiedene Optionen.

Wärmeversorgung

Ein zentrales Bedürfnis der Bewohner ist die Versorgung mit Wärme. Hierbei steht die Versorgungssicherheit an erster Stelle. In den Jahren 2013 bis 2015 wurden durchschnittlich 16.705 MWh pro Jahr an Wärme verbraucht. Bereitgestellt wird diese derzeit über eine gasbetriebene Heizanlage mit einem 2,8 km langen Trassennetz zur Wärmeverteilung. Doch mit dem Auslaufen der bestehenden Wärmelieferungsverträge zum Ende des Jahres 2017 muss eine neue Lösung für die Wärmeversorgung gefunden werden. Hierfür kommen verschiedene Varianten in Frage:

► Eine konventionelle Wärmeversorgungslösung wäre der Anschluss des Quartiers an das Netz des örtlichen Fernwärmeanbieters. Hierfür wäre jedoch der Neubau einer Wärmetrasse (ca. 2,7 km) und damit Investitionen von ca. 2 Mio. Euro nötig. Das Hauptrisiko hinsichtlich der Versorgungssicherheit des Wohnquartiers läge vor allem in der zeitlichen Realisierbarkeit des Anschlusses an das Fernwärmenetz. Die Wärmetrassen im Quartier, die sich ak-

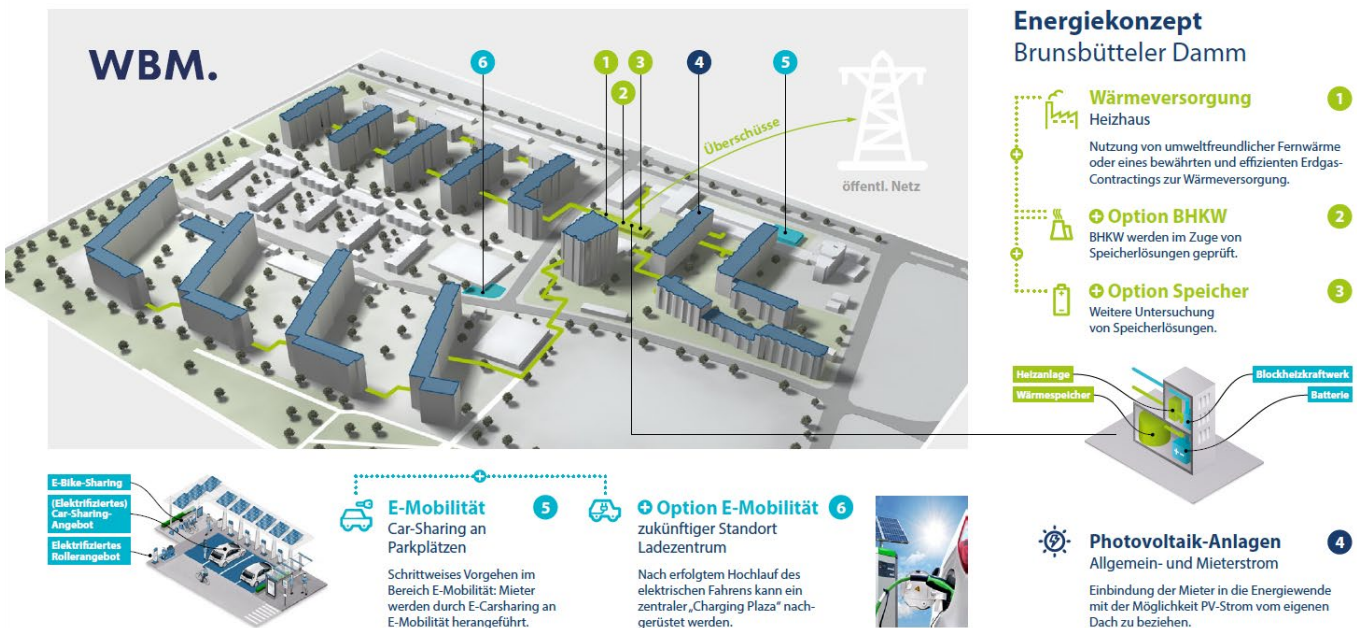


Abb. 2: Komponenten des energetischen Quartierskonzepts

³ Vgl. Hoppe (2015), 10 f.

tuell im Eigentum der WBM befinden, sollen im Zuge der Anbindung an die Fernwärmeversorgung auf den Fernwärmeanbieter übergehen. Durch die Versorgung des Quartiers mit Fernwärme wäre eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 1.000 Tonnen möglich.

► Ein Vertrag über Wärmecontracting unter Nutzung des bestehenden zentralen Heizhauses wäre eine weitere Option. Auch hier ist die Übertragung der Wärmetrassen auf den Contracting-Anbieter vorgesehen. Als Alternative zu konventionellen Energieträgern könnte als Brennstoff auch Biogas genutzt werden. Hierdurch würden jedoch Mehrkosten entstehen. Eine Beimischung von 10% Biogas hätte eine Erhöhung des Wärmepreises von ca. 10% zur Folge. Doch durch den Anlagenbetrieb mit Biogas ließe sich eine jährliche Reduzierung der CO₂-Emissionen von ca. 1.400 Tonnen im Vergleich zur Nutzung von Erdgas als Brennstoff realisieren.

► Durch den Betrieb dezentraler Anlagen in Form eines Wärme-Contracting-Modells könnte das Trassennetz und die damit verbundenen Wärmeverluste erheblich reduziert werden. Dies würde eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 500 Tonnen ermöglichen.

► Holzpellet-Anlagen in Form eines Contracting-Modells stellen eine andere innovative Versorgungslösung dar. Hier erfolgt ebenfalls die Übertragung der Wärmetrassen auf den Contractor. Doch der Betrieb einer solchen Anlage ist relativ kompliziert. Es wäre die zusätzliche Errichtung eines Pellet-Speichers im Keller des aktuell genutzten Heizhauses notwendig. Neben den Investitionskosten für den Bau des Speichers ergäben sich bei Betrieb der Anlage höhere Feinstaub-Emissionen sowie Lärmbelästigungen durch den wöchentlichen Lieferverkehr von Pellets. Hohe Instandhaltungs- und Wartungskosten sowie die nötige Anwesenheit eines Betriebsführers würden den Wärmepreis erhöhen. Dennoch ist die Nutzung von Holzpellets als regenerativem Energieträger ökologisch sinnvoll. Sie ermöglicht beispielsweise gegenüber einem Anlagenbetrieb mit Erdgas eine jährliche Reduzierung der CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 2.000 Tonnen.

► Blockheizkraftwerke (BHKW) stellen ebenfalls eine Möglichkeit der preisgünstigen Wärmeerzeugung dar. Aller-

dings ist hierfür eine Mindestauslastung des Kraftwerks nötig. Die Wärmeerzeugung über ein Blockzeitkraftwerk (BHKW) ist auf Grund der niedrigen Anzahl von ca. 2500 Vollbenutzungsstunden für das Quartier in Spandau als nicht wirtschaftlich zu sehen.

Stromversorgung

Ein weiterer Aspekt der Versorgung mit Energie ist Strom. Für Allgemein- und Heizstrom der WBM-eigenen Objekte fiel im Zeitraum von 2013 bis 2015 im Durchschnitt ein jährlicher Stromverbrauch von 466 MWh an. Der private Verbrauch der Quartierbewohner liegt ca. bei 6.205 MWh pro Jahr. Hier liegt ein großes Potenzial für die Etablierung eines Mieterstrommodells.

► Eine Photovoltaiklösung mittlerer Größe könnte den Allgemeinstrombedarf des Quartiers abdecken. Zu prüfen wären grundsätzlich die für Photovoltaik zur Verfügung stehenden Dachflächen. Durch die Gebäudesanierung sind die Dächer teilweise mit technischen Aufbauten versehen, wodurch die nutzbare Dachfläche reduziert wird. Aktuell sind die Dachflächen ca. zu 40% für die Erzeugung von Photovoltaik-Strom nutzbar. Dies entspricht, bezogen auf das gesamte Quartier, einer Fläche von ca. 8.000 m². Durch die Realisierung einer mittleren Photovoltaiklösung in Form eines Betreibermodells würden für die WBM keine weiteren Investitionskosten entstehen. Eine solche Anlage könnte die jährlichen CO₂-Emissionen um ca. 70 t senken. Ökologisch und wirtschaftlich sinnvoller wäre jedoch die Errichtung einer Photovoltaik-Anlage zur zusätzlichen Erzeugung von Mieterstrom.

► Eine große Photovoltaiklösung könnte den Bedarf an Allgemein- und auch Mieterstrom abdecken. Hierfür müssten jedoch alle nutzbaren Dachflächen des Quartiers mit Photovoltaik-Modulen bebaut werden. Ein Betreibermodell würde hier ebenfalls zusätzliche Investitionskosten vermeiden. Die Vermarktung des Stroms würde in einem Mieterstrommodell mit eigener Mieterstrommarke erfolgen. Hierdurch könnten die Mieter im Quartier von preisgünstigem, regenerativ erzeugtem Strom profitieren. Für die Kunden der WBM-Strommarke würde sich ein Strompreis ergeben, der ca. 2ct/kWh unter dem Grundversorgungstarif (28,48 ct/kWh) läge. Im Vorfeld

müsste jedoch das Interesse innerhalb der Mieterschaft an einem Mieterstrommodell geprüft werden. Für die Rentabilität des Mieterstrommodells wäre eine Penetration von 30% in der Mieterschaft des Quartiers erforderlich. Eine große Photovoltaiklösung, die auch eine Versorgung der Mieter zulassen würde, weist ein CO₂-Einsparpotential von ca. 570 Tonnen pro Jahr auf.

Bei beiden Photovoltaik-Lösungen sollte über Stromspeicher nachgedacht werden. Diese sind aktuell zwar noch nicht rentabel, dies könnte sich aber zukünftig ändern.

Elektro-Mobilitätslösungen

Die Einbindung von Mobilitätslösungen in das Quartierskonzept bietet den Mietern einen nicht zu verachtenden Mehrwert. Das Thema Elektromobilität ist heute noch nicht weit verbreitet, wird aber zukünftig zunehmend an Stellenwert gewinnen. Es ist Ziel der Bundesregierung, Elektromobilität weiter auszubauen und zu fördern, so dass bis zum Jahr 2020 der Bestand an Elektroautos in Deutschland bei 1 Million und im Jahr 2030 bereits bei 6 Millionen Fahrzeugen liegt.⁴ Das sind sicher ambitionierte Ziele, dennoch sollten bereits heute entsprechende Angebote diskutiert werden.

► Die Bereitstellung der Ladesäuleninfrastruktur innerhalb des Quartiers wäre eine einfach umzusetzende Möglichkeit, um interessierten Mietern die Nutzung von Elektromobilität zu ermöglichen. Hierzu würde die WBM einen Vertrag mit entsprechenden Anbietern über die Errichtung einer bzw. mehrerer Ladesäulen auf halböffentlichem Raum des Quartiers schließen. Auch könnten bereits heute Vorbereitungen für eine zukünftig zentral gelegene "Charging Plaza" getroffen werden, indem Leerrohre oder Kabel im Zuge der Erneuerung der Wärmetrassen verlegt werden.

► Ein stationäres Elektro-Car-Sharing bietet für Mieter eine gute Möglichkeit, um Elektroautos zu testen und dadurch gleichzeitig die Umwelt zu entlasten. Für Errichtung und Betrieb eines stationären Car-Sharing-Angebots würde die WBM mit einem Car-Sharing-Anbieter einen Vertrag abschließen. Den Mietern würden durch den Anbieter die Elektrofahrzeuge zur Verfügung gestellt werden. Durch den Betrieb eines

⁴ Vgl. Lorkowski (2013), 116.

stationären Car-Sharing-Modells mit Elektrofahrzeugen könnte jährlich eine CO₂-Einsparung von ca. 10 Tonnen je Fahrzeug erzielt werden.

► Ein stationäres Elektro-Bike-Sharing wäre eine weitere alternative Elektromobilitätslösung, die auch einen breiten Kreis an Mietern ansprechen würde. Analog zur Car-Sharing Variante bestünde ein Vertrag zwischen der WBM und einem Anbieter über Errichtung und Betrieb eines Elektro-Bike-Sharings. Die Refinanzierung würde über den Mietpreis (2–3 EUR/h) für die Fahrzeuge erzielt werden. Beide Sharing-Modelle könnten zum Test als Pilotprojekt begonnen werden und bei Bedarf skaliert werden.

Messdienstleistungen

Besonders im Gebiet der Messtechnik können digitale Technologien zum Einsatz kommen. Messdienstleistungen umfassen die Ablesung von Verbrauchern (Wärme, Kalt- und Warmwasser) in den Wohnungen. Die Nutzung moderner Messtechnologien wurde ebenfalls als Teilaspekt des energetischen Quartierskonzepts untersucht.

► Die Beibehaltung des Status Quo bei der Ausstattung der Liegenschaften mit Messtechnik stellt zwar die kostengünstigste Variante dar, ist aber auf längere Sicht nicht zu empfehlen. Der Ableseprozess sowie die Datentransparenz sind bei herkömmlichen Messgeräten schlechter als bei Funk-Geräten. Im Zuge fortschreitender Digitalisierung ist damit zu rechnen, dass funkbasierte Geräte, die die Messdaten eigenständig melden und per Internet weitertragen in diesem Bereich zum Standard zählen.

► Eine Umrüstung der bestehenden Zähler auf Funktechnologie würde das Ablesen der Zählerstände erleichtern und die Grundlage für eine rasche Datenerfassung und ein einfaches Management energiebezogener Daten bilden. Zur Etablierung eines Energiemanagementsystems müssen Messgeräte in der Lage sein, umfangreiche Daten bezüglich Energieverbrauch, Energieproduktion und Qualitätsmerk-

malen der Energie bereit zu stellen. Eine gute Vernetzung der Messgeräte ist zur Steuerung der unterschiedlichen Komponenten notwendig.⁵ Durch ein Energiemanagementsystem kann eine Reduzierung des jährlichen Energieverbrauchs erzielt werden. Die Umstellung der Messgeräte auf Funkzähler bildet die Grundlage für die Implementierung eines solchen Energiemanagementsystems.

Zusammenfassung

In Anlehnung an den Smart City Ansatz leisten alle Komponenten der untersuchten Lösungsmöglichkeiten einen Beitrag zu einem nachhaltigen Energiekonzept. Die betrachteten technischen Lösungen können in unterschiedlicher Ausprägung im Quartier zum Einsatz kommen. Selbst bei einem Anschluss an das herkömmliche Fernwärmenetz und der zusätzlichen Umsetzung innovativer Lösungen wie beispielsweise einem photovoltaik-basierten Mieterstromangebot oder einer Elektromobilitätslösung mit stationärem Car-Sharing lässt sich eine jährliche CO₂-Gesamtersparnis von bis zu rund 2.400 Tonnen realisieren. 42% dieser jährlichen CO₂-Einsparung entfallen auf die Modernisierung von Anlagen sowie Wärmetrassen. Durch die Bereitstellung von Mieterstrom mittels Photovoltaik können 24% und durch die Sanierung der Bestandsgebäude weitere 33% der errechneten jährlichen CO₂-Gesamtersparnis erreicht werden. Elektromobilität in Form von Elektro-Car-Sharing hat in der gegenwärtigen Dimension als Testangebot für die Mieter einen Anteil von ca. 1% an den jährlichen CO₂-Einsparungen. Eine große Bedeutung hat die Sanierung von Gebäuden und Wärmetrassen auch in Hinblick auf den Wärmeverbrauch. Der gesamte, durchschnittliche Wärmebedarf von ca. 16.700 MWh pro Jahr lässt sich alleine durch Sanierungsmaßnahmen um ca. 27% reduzieren. Weitere Einsparmöglichkeiten ergeben sich in Abhängigkeit der angewendeten Wärmeerzeugungstechnik.

Literatur:

Etezadzadeh, C. (2015): Smart City – Stadt der Zukunft? Die Smart City 2.0 als lebenswerte Stadt. Wiesbaden: Springer.

Hessel, V. (2008): Energiemanagement. Erlangen: Publicis Publishing.

Hoppe, K. (2015): Der Smart City-Ansatz Chancen und Herausforderungen für Städte und Gemeinden. www.bundesverband-smart-city.de/ow_userfiles/plugins/forum/attachment_171_563c922fd81ee_563c9224962ec_Smart-Cities-Informationspapier_Klima_B%C3%BCndnis.pdf (07.10.2016).

Lorkowski, J. (2013): Öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Kritischer Erfolgsfaktor oder überflüssiges Beiwerk? In: Boesch, K./Franz, O./Fest, C./Gaul, A.: Berliner Handbuch zur Elektromobilität. München: Verlag C. H. Beck. S. 115-136.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2015): Smart City-Strategie Berlin. www.berlin-partner.de/fileadmin/user_upload/01_chefredaktion/02_pdf/02_navi/21/Strategie_Smart_City_Berlin.pdf (07.10.2016).

Haben Sie Fragen?



Johannes Hanusch
Senior Consultant

johannes.hanusch@ritterwald.de
+49 30 / 609 85 82 40

Johannes Hanusch ist Senior Consultant bei RITTERWALD am Standort Berlin mit Beratungskompetenzen in der Immobilien- und Energiewirtschaft. Mit seinem ingenieurtechnischen Hintergrund war er u.a. am Aufbau mehrerer Energie- und Dienstleistungsgesellschaften kommunaler wie privater Immobilienunternehmen beteiligt.

⁵ Vgl. Lorkowski (2013), 116.