

FORSCHUNGSBERICHTSBLATT

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Das Reallaborprojekt Smart East transformierte ein bestehendes, gemischtes Wohn- und Gewerbegebiet in der Karlsruher Oststadt in ein smartes, energieoptimiertes, klimaschonendes Quartier. Im Projekt wurden neue Geschäftsmodelle zur klimaneutralen Energieversorgung für energetisch optimierte Quartiersverbände entwickelt, in der Praxis getestet und wirtschaftlich bewertet.

Das betrachtete Quartier wird von verschiedenen juristischen Personen betrieben. Die räumliche Nähe und insbesondere die heterogene Anlagenstruktur mit unterschiedlichen Nutzungsprofilen ermöglichte neue Optimierungspotenziale bzgl. der Kopplung der Sektoren Strom und Mobilität, die es zu untersuchen galt. Um die Optimierungspotenziale in den Kundenanlagen zu erschließen, wurden die Wohn-, Büro- sowie Produktionsgebäude mit Smart Metern digitalisiert, die digital erfassten Energiedaten in Echtzeit eingesammelt und in der Smart-East-Quartiersplattform zusammengeführt. Dort wurden sie mit dem Quartiers-Energiemanagement vernetzt. Das zentrale Optimierungsmodell wurde dann genutzt, um die Potenziale der Sektorkopplung für eine erneuerbare, klimaneutrale Energieversorgung zu bestimmen, wirtschaftlich zu bewerten und später im Betrieb zu heben.

Mit Mieterstrom und Smart Charging wurden zwei neue Geschäftsmodelle zur wirtschaftlichen Nutzung von Strom aus Photovoltaik erprobt und von der BES (Badische Energie-Servicegesellschaft), einer Tochter der Stadtwerke Karlsruhe, zur Marktreife entwickelt. Zwei während der Projektlaufzeit gegründete Start-ups betreiben die dazu entwickelten SaaS-Lösungen: InnoCharge mit einer SaaS-Lösung für „Smart Charging“ zum optimierten Laden von E-Fahrzeugen und Solarize mit einer Mieterstrom-SaaS-Lösung für Gewerbe. Damit ist sichergestellt, dass die BES und weitere Quartiers-Energieversorger auch nach Abschluss des Projekts den mit PV-Anlagen selbst erzeugten Strom in Quartieren optimal vermarkten können.

2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?

Es wurde erarbeitet, wie ein Quartier als sogenanntes Cyber-Physical-Social Infrastructure System (CPSIS) verstanden werden kann. Laut diesem Ansatz besteht ein Quartier aus dem Zusammenwirken von einem Cyber-Teil (Internet und Cloud-Dienste) einem physischen Teil (erzeugende und verbrauchende energietechnische Anlagen) und einem sozialen Teil (alle beteiligten Stakeholder) im Kontext eines Infrastruktursystems (Grundlegende Versorgungsinfrastruktur: Energiesystem). Mit diesem Ansatz wurden systematisch die verschiedensten Anforderungen, Schnittstellen und gegenseitigen Beeinflussungen der Systeme modelliert. Weiter wurde untersucht, wie Flexibilität auch als Charakteristik einer Verbrauchskurve aufgefasst werden kann. Existieren charakteristische Verbrauchsspitzen, kann ein Zubau von flexiblen Verbrauchern diese berücksichtigen und seinen zusätzlichen Verbrauch in die Verbrauchstäler legen. Ein weiterer entscheidender Mehrwert ist die Digitalisierung der relevanten Stellen eines gesamten Reallabors im Bestand. Dies liefert einen einzigartigen Datensatz für zukünftige Forschung.

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Im Projekt Smart East wurden die energetische Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit des betrachteten Quartiers signifikant erhöht. Insbesondere konnten folgende Ergebnisse erreicht werden:

- Investitionen in Höhe von 750 T€ in PV-Anlagen (629 kWp) wurden ausgelöst.
- Der PV-Anteil am Stromverbrauch wurde von 1 % auf 22 % gesteigert.
- Die CO₂-Emissionen im Quartier wurden um 270 t jährlich reduziert (17 %).
- Eine Ladeinfrastruktur mit 46 Ladepunkten wurde aufgebaut.
- Alle Energieströme und Ladevorgänge werden digital live erfasst.
- Eine Quartiersplattform wurde aufgebaut, in der alle Messdaten zusammenfließen.
- Passende Vertragsangebote für Ladestrom und Mieterstrom wurden entwickelt, erste Mieter wurden als Kunden gewonnen.

Darüber hinaus war Smart East direkt als Forschungstransferprojekt konzipiert, d.h. die entwickelten Prozesse und Produkte werden im Anschluss an das Projekt von Institutionen aus der freien Wirtschaft fortgeführt, siehe folgender Abschnitt.

4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen

Wesentliches Ziel von Smart East war es Konzepte zu entwickeln, welche es erlauben, die Ergebnisse wirtschaftlich tragfähig auf andere Quartiere zu übertragen. Dazu wurden im Projekt zwei neue Geschäftsmodelle entwickelt, erprobt und in den Markt gebracht. Ferner konnte die Gründung von zwei Start-ups unterstützt werden; InnoCharge für Smart Charging (optimierter Ladestrom) und Solarize für Mieterstrom im Gewerbe. Ein Transfer auf ein anderes Quartier ist ebenfalls bereits gelungen. So übernimmt die Raumfabrik Durlach die Konzepte von Smart East, wohlgermerkt ohne die Notwendigkeit von externer Förderung, wie in Smart East noch der Fall.

Ferner wird die durch Smart East initiierte Forschung ebenfalls fortgeführt. Die beteiligten wissenschaftlichen Institutionen konnten mit dem Projekt WeForming eine Anschlussfinanzierung aus dem Horizont 2020 Programm der Europäischen Union gewinnen. In diesem Kontext wird Smart East eines von insgesamt sechs Quartieren mit Leuchtturmcharakter in Europa sein. An diesen Standorten wird gezielt und als Reallabor an smarten und klimaschonenden Technologien für Quartiere geforscht, insbesondere auch an der möglichen Unterstützung der Stromnetze.