

FlexPED

Energy Data and Flexibility Management for Positive Energy Districts

Programm / Ausschreibung	KNS 24/26, KNS 24/26, Driving Urban Transitions (DUT) Ausschreibung 2024 (KNS)	Status	laufend
Projektstart	01.01.2026	Projektende	31.12.2028
Zeitraum	2026 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Projektförderung	€ 281.428		
Keywords	Energy Data Management, Energy Flexibility Strategies, Urban Digital Twins, Decision Support System, User-centric Solutions		

Projektbeschreibung

Plus-Energie-Quartiere (PEQe) sind entscheidend für die urbane Energiewende und erfordern ein effizientes Energiemanagement zur Echtzeitüberwachung, Optimierung des Energieeinsatzes und Umsetzung von Flexibilitätsstrategien. Das Industriegebiet Bosch Schwieberdingen in Deutschland zeigt erfolgreich, wie Energieanbieter Nachfragefluktuationen durch angepassten Verbrauch und Nutzung lokaler Energiequellen ausgleichen, was die Abhängigkeit von externen Quellen verringert. Bosch kann dies als einzige Einheit mit vollständiger Kontrolle über Energiedaten und Infrastruktur umsetzen. Die Übertragung solcher Strategien auf Stadtviertel ist jedoch herausfordernd, da verschiedene Akteure mit unterschiedlichem Datenzugriff und individuellen Bedarfen involviert sind, was zu Datenlücken und Erschwernissen bei der Synchronisation und Entscheidungsfindung führt. Das FlexPED-Projekt adressiert diese Herausforderungen, indem es untersucht, wie das industrielle Energiemanagement auf Stadtviertel übertragen werden kann, wobei Datensicherheit und gesetzliche Vorgaben berücksichtigt werden. In zwei Fallstudien, dem geplanten Viertel Rosenstein in Stuttgart und Lozenets in Sofia, wird ein Konzept für das Energiemanagement mit einer Prototyp-Urban-Digital-Twin (UDT)-Plattform entwickelt und getestet. Zur Sicherung von Skalierbarkeit und Nachhaltigkeit werden relevante Stakeholder kontinuierlich eingebunden. Echtzeit- und historische Energie- und Umweltdaten aus den Fallstudien sowie dem Industriegebiet dienen als Basis für ein einheitliches Energiemanagement-Framework, das auf standardisierten Open Geospatial Consortium (OGC)-APIs basiert. Dieses Framework ermöglicht eine nahtlose Datenintegration, Interoperabilität und sicheren Austausch innerhalb der UDT-Plattform und unterstützt sektorübergreifendes Energiemanagement, Analysen und Visualisierungen. Die Anbindung der UDT-Plattform an das GATE-Institut ermöglicht zudem einen Prototyp für dezentralen, sicheren Datenaustausch und legt damit die Grundlage für zukünftige EU-weite Datenräume, die in die UDT-Umgebung integriert sind.

Unterstützt durch OGC-APIs und Komponenten des Data Space Testbeds werden fortschrittliche KI-Modelle entwickelt, um Datenlücken zu schließen, Datenkontinuität zu verbessern und Flexibilitätsszenarien sowie Entscheidungsprozesse zu unterstützen. Die KI-gestützte UDT-Plattform erlaubt detaillierte Modellierungen und Simulationen von Flexibilitätsszenarien, die durch kontinuierliches Stakeholder-Feedback und KPI-Überwachung optimiert werden. Dieser datengetriebene Ansatz

bietet Einblicke für Stakeholder, unterstützt flexible Preismodelle für Energieanbieter und bietet Verbrauchern KI-gestützte Entscheidungswerkzeuge, um finanzielle Vorteile der Energie-Flexibilität aufzuzeigen und den Verbrauch zu optimieren. FlexPED zielt darauf ab, ein offenes, adaptives Energiemanagement-Framework zu schaffen, das als dynamisches Entscheidungshilfesystem (das UDT-Plattform) auf wechselnde Datenbedarfe reagiert. Durch KI-Analysen, verbessertes Datenmanagement und aktive Stakeholder-Einbindung erleichtert FlexPED die Energie-Flexibilität, optimiert den Verbrauch und unterstützt fundierte Entscheidungen. Das Projekt liefert zudem Best Practices und Richtlinien zur Replikation seiner Lösungen in städtischen Infrastrukturen und in anderen geplanten Folgestädten.

Abstract

Positive Energy Districts (PEDs) play a crucial role in urban clean energy transitions, necessitating robust energy data management for real-time cross-sectoral energy monitoring, optimized energy use, and flexibility strategy implementation. The Bosch Schwieberdingen industrial site in Germany serves as a successful example, where energy providers manage demand fluctuations by adjusting energy usage and leveraging local heat and power, reducing external reliance during peak times. Bosch achieves this as a single entity with full control over its energy data and infrastructure. However, scaling such strategies to city districts presents challenges due to diverse stakeholders with varying control over data and distinct information needs. This decentralized structure often leads to data gaps, complicating synchronization, decision-making, and flexibility strategy deployment.

The FlexPED project addresses these issues by exploring how industrial energy data management can be adapted for urban districts while ensuring data privacy, security, and compliance. Inspired by advanced industrial settings, FlexPED will develop and assess an energy data management concept using a prototype Urban Digital Twin (UDT) platform in two case studies: Rosenstein in Stuttgart, Germany, and Lozenets in Sofia, Bulgaria.

To ensure scalability, transferability, and sustainability, the project will identify and involve relevant stakeholders and end-users throughout its duration. Real-time and historical energy and environmental data, alongside planning data from the case studies and industrial site, will be used to establish a unified energy data management framework powered by standardised Open Geospatial Consortium (OGC) APIs. This framework will support seamless data integration, interoperability, and secure data exchange within the UDT platform, enabling comprehensive energy data management, analysis, and visualization. Moreover, the UDT platform's connection with the GATE Institute's data space testbed will prototype secure, decentralized data exchange, laying the groundwork for future EU-wide operational data spaces integrated with the UDT environment.

With OGC APIs and data space testbed elements underpinning the UDT platform, advanced AI models will be developed to address data gaps, enhance data continuity, and provide insights for flexibility scenarios and decision-making. This AI-enhanced UDT platform will allow detailed modeling and simulation of flexibility scenarios, refined through ongoing stakeholder feedback and monitored with KPIs to ensure scalability and sustainability. This approach delivers stakeholders data-driven insights, helps energy providers create flexible pricing schemes, and empowers consumers with AI-based decision-making tools that demonstrate the financial benefits of energy flexibility and optimize energy usage.

Ultimately, the FlexPED project aims to create an open, adaptable energy data management framework that powers a dynamic decision-support system (the UDT platform) responsive to evolving data needs. By integrating AI-driven analytics, enhanced data management, and active stakeholder engagement, FlexPED will facilitate energy flexibility, optimize energy consumption, and support informed decision-making. The project will also provide best practices and guidelines to replicate its solutions across urban infrastructures and intended partner cities.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH