DigitalEnergyTestbed

Offene Testumgebung zur Evaluierung von Digitalisierungslösungen für integrierte Strom-Wärmenetze

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 6. Ausschreibung 2019	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2020	**Projektende**	30.04.2022
Zeitraum	2020 - 2022	**Projektlaufzeit**	18 Monate
Keywords	Testumgebung; Integrierte Energiesysteme; Automatisierung; Digitalisierung		

Projektbeschreibung

Hintergrund und Problemstellung: Die Klima- und Energiestrategie Österreichs identifiziert die Sektorkopplung als ein wesentliches Schlüsselkonzept, ein wichtiger Aspekt dabei ist der integrierte Betrieb von Strom- und Wärmenetzen. Die Evaluierungen und (Weiter-) Entwicklung bzw. Integration von Automatisierungs- und Regelungslösungen sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist komplex und mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden, darüber hinaus ist die Übertragbarkeit und Vergleichbarkeit von Ergebnissen eingeschränkt.
Ziel dieses Projekts DigitalEnergyTestbed ist die Sondierung der konkreten Herausforderungen, Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Integration unterschiedlicher Software und Hardware Komponenten zu einer offenen und domänenübergreifenden Testumgebung für die Evaluierung von Digitalisierungslösungen für Anwendungen in integrierten Strom-Wärmenetzen. Dies inkludiert die folgenden Subziele:
- Die Evaluierung der technischen Machbarkeit der Testumgebung mit Fokus auf der Kopplung von am AIT existierenden Laborprüfständen sowie der Einbindung von Software-/Simulationskomponenten und der Einsetzbarkeit von datengetriebenen Modellen.
- Die offene Gestaltung der Testumgebung durch die Verwendung und Weiterentwicklung von offenen Standards, Plattformen, Simulationsmodellen & Middleware für Laborinfrastruktur sowie die Definition von Schnittstellen nach außen.
- Die Reflexion des Testumgebung-Konzepts und der Anwendungsfälle mit Stakeholdern innerhalb eines Co-Creation Prozesses zur Identifikation der relevanten Anwendungsfälle und Herausforderungen sowie der (technischen) Anforderungen.
Hierbei werden folgende Anwendungsfälle betrachtet: a) Die Entwicklung von Einzelkomponenten im integrierten Energiesystem, wie z.B. Übergabestationen mit Booster-Wärmepumpe zur lokalen Warmwasserbereitung, IoT Plattformen zur Regelung, Monitoring und Visualisierung zentraler und dezentraler Komponenten wie z.B. die E.ON ectocloud und b) die Entwicklung systemischer Aspekte für integrierte Energiesystem, wie z.B. Strategien zur Vorlauf-Temperaturregelung in Wärmenetzen zur Maximierung des Anteils lokaler Wärme- und Stromquellen, Beteiligung an Energiemärkten, intelligentes Lastmanagement für stromnetzoptimierte Regelung der dezentralen Wärmepumpen (inkl. Wärmespeicher).
Wesentliches Ergebnis des Projektes ist das Konzept einer offenen Testumgebung für Digitalisierungslösungen im integrierten Energiesystem. Dieses inkludiert Prozessbeschreibungen zur Nutzung einer offenen digitalen Testumgebung für

die relevanten Anwendungsfälle und die Definition der Schnittstellen nach außen. Weiters wird bestehende open-source Software weiterentwickelt (inkl. der AIT LabLink-Middleware und der AIT open-source Modellbibliothek für Simulation von Fernwärmenetzen). Ebenso sind die Dokumentation der Stakeholderinteressen und verschiedene wissenschaftliche Verwertungsmaßnahmen Ergebnis des Projektes. Abschließend werden mögliche weiterführende Forschungsprojekte identifiziert.

Abstract

Background and problem definition: Austria's climate and energy strategy identifies sector coupling as an essential key concept, an important aspect of which is the integrated operation of electrical and thermal networks. The evaluation and (further) development or integration of automation and control solutions as well as information and communication technologies (ICT) is complex and involves considerable time and cost expenditure; furthermore, the transferability and comparability of results is limited.
The aim of this project DigitalEnergyTestbed is to explore the concrete challenges, possibilities and prerequisites for the integration of different software and hardware components into an open and cross-domain testbed for the evaluation of digitalization solutions for applications in integrated electrical and thermal networks. This includes the following sub-goals:
- The evaluation of the technical feasibility of a testbed with focus on the coupling of laboratory test benches existing at AIT as well as the integration of software/simulation components and the applicability of data driven models.
- The open design of the testbed through the use and further development of open standards, platforms, simulation models & middleware for laboratory infrastructure and the definition of external interfaces.
- The reflection of the test environment concept and use cases with stakeholders in a co-creation process to identify relevant use cases and challenges as well as (technical) requirements.
The following use cases are considered: a) The development of single components in the integrated energy system, such as transfer stations with booster heat pumps for local hot water preparation, IoT platforms for the control, monitoring and visualisation of central and decentral components such as the E.ON ectocloud and b) the development of systemic aspects for integrated energy systems such as strategies for flow temperature control in heating networks to maximise the share of local heat and power sources, participation in energy markets or an intelligent load management for grid-optimised control of decentralised heat pumps (incl. heat storage).
The main result of the project is the concept of an open test environment for ICT solutions in the integrated energy system. This includes process descriptions for the use of an open digital test environment for the relevant use cases and the presentation of the interfaces to external resources. Furthermore, existing open-source software will be further developed (including the AIT LabLink middleware and the AIT open-source model library for simulation of district heating networks). The project also results in the documentation of stakeholder interests and various scientific exploitation measures. Finally, possible follow-up research projects are identified.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH