

RESili8

Resilience for Cyber-Physical Energy Systems

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, Smart Energy Systems, SES Call 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.05.2022	Projektende	30.04.2025
Zeitraum	2022 - 2025	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	resilience, cyber-physical energy systems, digitalization, AI		

Projektbeschreibung

Im Vergleich zu den Energiesystemen von heute werden zukünftige Energiesysteme durch einen deutlich höheren Digitalisierungsgrad gekennzeichnet sein. Neben Szenarien mit zunehmender Durchdringung von erneuerbaren Energien wird die Digitalisierung auch von neuen Technologien und Szenarien begleitet. Sektorkopplung, Microgrids, Energiegemeinschaften und neue Marktarchitekturen sind Beispiele für Technologien, die verändern wie Energiesysteme geplant und betrieben werden müssen. Es wird zukünftig entscheidend sein, die Resilienz für diese neuen komplexen Energiesysteme zu gewährleisten und gleichzeitig die Nachhaltigkeit sicherzustellen. Eine Definition von Resilienz ist in diesem Fall, die Fähigkeit eines Systems, störende Ereignisse zu erkennen und vorherzusagen, auf die Ereignisse mit einem sicheren Übergang in einen stabilen (suboptimalen) Betriebspunkt zu reagieren und geeignete Maßnahmen zur schnellen Wiederherstellung eines gewünschten normalen Betriebsmodus zu ergreifen. Bei einem hohen Digitalisierungsgrad der Energiesysteme auf allen Ebenen kann ein resilientes und sicheres zukünftiges Energiesystem nur dann gewährleistet werden, wenn eine cyber-physische Sichtweise auf alle Aspekte eingenommen wird.

RESili8 adressiert dies mit einer neuartigen Lösung für die Planung, Implementierung und den Betrieb von zukünftigen resilienten Energiesystemen. In RESili8 wird ein Toolkit entwickelt, das Systembetreiber dabei unterstützt, cyber-physische Systemarchitekturen optimal zu entwerfen, zu planen und zu evaluieren. Gleichzeitig erlaubt das Toolkit einen Kompromiss zwischen Systemqualitätsattributen und (sozialer) Nachhaltigkeit zu berücksichtigen.

Um resilient zu sein, müssen alle Teile des Systems entsprechend implementiert sein, was auch Anwendungen wie Steuerungs- und Überwachungsfunktionen einschließt. In RESili8 wird ein Implementierungs- und Validierungs-Toolkit entwickelt, das auf Digital-Twin-Ansätzen basiert. Es wird Stakeholdern, wie Systemintegratoren und Betreibern, ermöglichen, ihre Lösungen auf der Systemebene umfassend und schnell zu testen und zu verifizieren, bevor sie im Feld eingesetzt werden.

Derzeit wird die Ausfallsicherheit meist durch die Planung für Worst-Case-Szenarien sichergestellt, was teuer und für die Zukunft nicht nachhaltig ist. RESili8 schlägt eine Lösung vor, die die Resilienz während des Betriebs erhöhen wird. Die

RESili8-Lösung wird in der Lage sein, Aktionen vorzuschlagen und auszuführen die ein System wieder in einen normalen Zustand versetzen. Dies kann eine Mischung aus physischen und Cyber-Aktionen sein.

Abstract

Future energy systems will be characterized by a much higher degree of digitalization than today's systems. Apart from scenarios with increasing penetration of renewable energies, the digitalization is also accompanied by new technologies and scenarios. Sector coupling, microgrids, energy communities, and new market architectures are all examples of technologies that fundamentally change how energy systems need to be designed and operated. It will be critical to guarantee resilience for these new complex energy systems and at the same time ensure sustainability. A definition of resilience is the ability of a system to detect and predict disruptive events, respond to the events by securely transitioning to a stable (sub-optimal) operational point, and take appropriate measures for fast recovery to a desired normal operational mode. When energy systems are digitalized to a high degree on all levels, resilient and secure future energy systems can only be promised if a cyber-physical view is taken on all aspects.

RESili8 tackles this with a novel solution for resilience planning, implementation, and operation of future energy systems. RESili8 will develop a toolkit that will support system operators to optimally design, plan, and evaluate cyber-physical system architectures that ensures system resilience and are future-proof against new scenarios, such as sector coupling, and at the same time consider a trade-off between system quality attributes and (social) sustainability.

To be resilient all parts of the system must be implemented accordingly, which also includes applications such as control and monitoring functions. In RESili8, an implementation and validation toolkit will be developed based on digital-twin approaches. It will allow stakeholders, such as system integrators and operators, to exhaustively and rapidly test and refine their solutions at the system level, before deploying them in the field.

Today, resilience is mostly assured by planning for worst case scenarios. This is usually achieved through over-provisioning, which is expensive and not sustainable. RESili8 proposes a runtime support system for increasing resilience in energy systems. The RESili8 solution will be able to suggest—and execute—actions that will recover a system back to a normal state. This can be a mixture of physical and cyber actions.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- WIENER NETZE GmbH