

Sektor-gekoppelte und ökonomische Betriebsführung von dezentralen Prosumern unter Einsatz fortschrittlicher Regelalgorithmen

Motivation

Der Anteil volatiler Energieerzeugung nimmt infolge des Ausbaus erneuerbarer Energien stetig zu. Diese Energieerzeuger werden vorwiegend in lokalen bzw. regionalen Netzen integriert, wo die stark schwankende Erzeugung zu Netzengpässen führen kann.

Gleichzeitig bietet die Oberrhein-Region mit ihren Energieversorgern und -genossenschaften eine hervorragende Möglichkeit, Methoden zum grenzüberschreitenden, netzdienlichen Betrieb hybrider Energiesysteme zu untersuchen und zu entwickeln.

Die folgenden Aspekte bilden den Fokus des INTERREG V Oberrhein Projekts **ACA-MODES**:

- *Entwicklung systemübergreifender, netzdienlicher Betriebsführungsstrategien*
- *für Sektor-gekoppelte, hybride Energiesysteme, die die Nutzenergien Wärme/Kälte und Elektrizität mit verschiedenen (insbesondere regenerativen) Endenergien bereitstellen*
- *mit Energieprosumern in Quartieren und Stadtvierteln mit einer elektrischen Anschlussleistung von ca. 1 MW.*

Im Rahmen des Projekts entsteht mit der technischen Verknüpfung und gemeinsamen Systemoptimierung von fünf überregional verteilten Energieinseln zudem eine konkrete Umsetzung der entwickelten Methoden und Strategien, die die Demonstration der Methoden und deren Test an Realsystemen ermöglichen.

Herausforderungen

- Vernetzung von unterschiedlichen hybride Energiesysteme für ein lokales Lastmanagement auf Prosumer-Ebene mit Sektorenkopplung.
- Unterstützung des Stromnetzes bei Schwankungen durch erneuerbare Energien mittels netzdienlichem Betrieb. Dies erhöht die Flexibilität zur Unterstützung durch die intelligenten Vernetzung und Regelung.
- Koordinierter Abstimmungsprozess und Datenaustausch zwischen den einzelnen Akteuren. Dies betrifft sowohl die technische, wirtschaftliche, sowie teilweise auch die regulatorische Ebene.
- Entwicklung von allgemeinverwendbaren Algorithmen über die Einzelanlage hinaus durch modelprädiktive Regelung mit der Einbeziehung von Wetterdaten, Strompreis und erforderlichen Lasten.
- Entwicklung eines Szenarios zur Quervalidierung (Round-Robin Simulation).

Projektziele

- Marktmechanismen basierender Anlagenkoordinator mit Webserver-Hosting.
- Teststand für die simulative und experimentelle Demonstration verschiedener Koordinatormechanismen.
- Energetische und ökonomische Analyse von realen dezentralen hybriden Energiesystemen unter Betracht von länderspezifischen Faktoren.

Sektor-gekoppelte und ökonomische Betriebsführung von dezentralen Prosumern unter Einsatz fortschrittlicher Regelalgorithmen

Das Projekt führt zu einer optimierten Auslegung und Regelung dezentraler und (virtuell) vernetzter hybrider Energiesysteme auf Basis numerischer Methoden. Der Ansatz wird in einem Vorzeigeprojekt realisiert, das fünf Labore am Oberrhein miteinander verbindet.

Es werden hybride Energiesysteme (unter anderem Nutzung technischer Speicher, Fuel-Switching, Gebäudemasse als Speicher, Stromspeicher, Niedertemperaturnetze) identifiziert, mit denen die Europa-2030-Ziele zum Klimaschutz erreicht werden können.

Darauf basierend werden bestehende Entwurfsmethoden für diese Systeme unter Einbeziehung geeigneter Speichertechnologien weiterentwickelt, sowie zugehörige, netzdienliche Betriebsstrategien für einzelne hybride Energiesysteme entwickelt.

Eine multikriterielle (ökonomische, primärenergetische und die Emissionen betreffende) Optimierungsstrategie berücksichtigt dabei die Betriebskosten der betrachteten Energiesysteme sowie die Versorgungs- und Betriebssicherheit der elektrischen und thermischen Netze mit dem Ziel, die Systeme mit einem möglichst hohen Anteil regenerativer Energie zu betreiben. Dies bildet die Grundlagen zur anschließenden Entwicklung verbesserter Regelungsalgorithmen und Betriebsführungsstrategien für dezentrale und virtuell vernetzte, hybride Energiesysteme. Die so entwickelten Methoden werden schließlich in einem überregionalen Verbund von fünf Energieinseln Hochschule Offenburg, Hochschule Karlsruhe, Hochschule Koblenz, INSA Strasbourg und FHNW Muttenz) in der Praxis umgesetzt und evaluiert.

Die Ergebnisse werden mit den assoziierten Partnern aus der Energiewirtschaft regelmäßig validiert. So wird sichergestellt, dass die entwickelten (Optimierungs-)Verfahren für hybride Energienetze ein sicheres, intelligentes und praxistaugliches Energiemanagement unter Beachtung der physikalisch-technischen und regulatorischen Randbedingungen ermöglichen.



Übersicht der Reallabore



Übersicht der Projektpartner

Forschungsgruppe E2G Energie effiziente Gebäudetechnik mit unseren Projektpartnern



Dépasser les frontières : projet après projet. Der Oberrhein wächst zusammen, mit jedem Projekt.



Fonds européen de développement régional (FEDER). Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST



Rheinland-Pfalz
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, WEITERBILDUNG UND KULTUR