Zeitschrift: Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie
Herausgeber: Bundesamt für Energie
Band: - (2011)
Heft: 5

Artikel: Intelligente und sich selbst organisierende Stromnetze
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-639350

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Intelligente und sich selbst organisierende Stromnetze

INTERNET

Fachhochschule der italienischen Schweiz:
www.supsi.ch

Forschungsprogramm Netze des Bundesamtes für Energie:
www.bfe.admin.ch/forschungnetze

Die Forschung über intelligente Stromnetze boomt. Die Fachhochschule der italienischen Schweiz (SUPSI) schlägt einen innovativen Ansatz vor. Sie hat im Herbst 2010 ein Pilot- und Demonstrationsprojekt gestartet, das massgeblich vom Bundesamt für Energie unterstützt wird.

Das Problem ist altbekannt. Das bestehende Stromnetz ist für die Stromproduktion aus sehr grossen Kraftwerken gebaut worden und der zunehmend dezentralisierten Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen nicht gewachsen. Das Stromnetz der Zukunft muss daher neu konzipiert werden. Ein mögliche Lösung scheint sich bereits abzuzeichnen: die Smart-Grids oder «intelligenten Netze». Vom Konzept bis zur Wirklichkeit ist der Weg aber noch lang.

«In der am weitesten verbreiteten Vision von intelligenten Netzen wird parallel zum Stromnetz ein Kommunikationsnetz gebaut. Die beiden Netze überlagern sich gänzlich, so dass ein permanenter Informationsaustausch zwischen den Standorten der Stromerzeugung, des Verbrauchs und der Speicherung stattfinden kann», erklärt Roman Rudel, Direktor des Instituts für angewandte Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt (ISAAC) der Fachhochschule der italienischen Schweiz (SUPSI). «In einem solchen System ist das Informationsmanagement zentral organisiert. Eine derartige Lösung ist sehr komplex und verlangt beträchtliche Investitionen.»

Kompletter Paradigmenwechsel

In Canobbio, auf den sonnigen Anhöhen von Lugano, kam den Forschern der SUPSI die Idee, ein radikal anderes Verfahren ins Auge zu fassen. «Unsere Hypothese lautet, dass es in einem intelligenten Stromnetz keine komplexe und zentralisierte Kommunikationsinfrastruktur braucht», meint Roman Rudel. «Solche intelligenten Stromverteilernetze wären also viel einfacher zu realisieren.»

Die Überlegungen der Tessiner Forscher haben ihren Ursprung in einer speziellen Sparte der künstlichen Intelligenz, der sogenannten «swarm intelligence» respektiv «Schwarmintelligenz». Dieser Forschungszweig entstammt der Beobachtung des kollektiven Verhaltens von dezentralen Systemen, wie zum Beispiel dem Verhalten einer Ameisenkolonie. Die Wissenschaftler sind zum Schluss gekommen, dass einfache und lokal gefasste Entscheide von Individuen auch ohne organisierte Kommandostruktur ein gesamthaft intelligentes Verhalten generieren können. «Wir nennen das auch Selbstorganisation», präzisiert Roman Rudel. «Unsere Schule ist in diesem Bereich führend.»

Ein Anflug von Reality-TV

Um ihre Hypothese zu prüfen, haben die Forscher der SUPSI ein Pilot- und Demonstrationsprojekt namens «Swiss2G» lanciert. Gestartet wurde es im Herbst 2010 und dauert voraussichtlich bis Ende 2013. Das Projekt wird mitfinanziert vom Bundesamt für Energie BFE, swisselectric research, der Tessiner Elektrizitätsgesellschaft (AET) und den industriellen Diensten der Stadt

Mendrisio (AIM). Ziel ist es, Erkenntnisse über die Funktionsweise und die Grenzen eines intelligenten Netzes in einer realen Umgebung zu gewinnen.

Das Forschungsprojekt liefert auf sympathische Weise auch ein bisschen Reality-TV. Auf der Suche nach Teilnehmenden für das Swiss2G Projekt fand in der Gemeinde Mendrisio eine Ausschreibung und anschliessend ein Casting statt, worauf zwanzig Haushalte ausgewählt wurden. Ausschlaggebend für deren Wahl waren zwei Kriterien. «Einerseits mussten mehrere Häuser an die gleiche Transformatorenstation angeschlossen sein, andererseits mussten sie an verschiedenen, charakteristischen Standorten des Verteilernetzes von Mendrisio stehen. Dies, weil das Netz unterschiedliche Merkmale aufweist, je nachdem ob es sich beispielsweise in der Nähe einer Industriezone befindet oder nicht », erklärt der Forscher der SUPSI.

«Unsere Hypothese lautet, dass es in einem intelligenten Stromnetz keine komplexe und zentralisierte Kommunikationsinfrastruktur braucht.»
Roman Rudel, SUPSI

Elektroautos und Solarpanels

Hauptakteure des Forschungsprojekts sind die zwanzig ausgewählten Haushalte. Ihr Stromkonsum wird in den nächsten Monaten ununterbrochen und bis ins kleinste Detail gemessen und ausgewertet. Für den Sommer 2011 sind alle Dächer mit Solarpanels ausgerüstet worden. Alle Häuser verfügen über Smart Meters, deren Prototyp ebenfalls an der SUPSI entwickelt worden ist. Zudem ist geplant, dass etwa die Hälfte der Familien eine Stromspeichereinheit haben soll, die wenn möglich mobil – in Form einer Batterie eines Elektroautos – oder stationär ist.

Ziel ist, die elektrische Ladung im lokalen Verteilernetz zu beobachten, zu simulieren und schliesslich zu optimieren. «Im Rahmen von Swiss2G erhoffen wir uns auch, eine Bestätigung für die Berechtigung eines selbstorganisierten Kommunikationsnetzes zu erhalten», ergänzt Roman Rudel. «Wir haben deshalb für die Smart Meters einen neuen Algorithmus entwickelt.»

Ein kaum dokumentierter Bereich

Ein zentrales Element des Projekts ist die Datensammlung in Echtzeit im lokalen Verteilernetz von 400 Volt. Die Netzmessungen werden von den Projektpartnern der SUPSI vorgenommen, nämlich der Berner Fachhochschule (BFH), den Kraftwerken Oberhasli (KWO), der Battery Consult und Bacher Energie. «Zu Projektbeginn war ich echt erstaunt über das Fehlen von Messdaten zum Verteilernetz», erklärt der Forscher der SUPSI. Die wichtigen Parameter zur Stabilisierung des lokalen Netzes sind daher weitgehend unbekannt. «Unser Partner KWO hat kürzlich gleichzeitig zwanzig Elektrofahrzeuge an das Netz von Meiringen angeschlossen und es haben sich Probleme ergeben.»

Das Projekt Swiss2G arbeitet interdisziplinär. Deshalb sind verschiedene Institute der SUPSI in die Arbeiten involviert. Das Institut für angewandte Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt (ISAAC) koordiniert das Projekt und ist mit der dezentralen Stromproduktion mittels Photovoltaikanlagen beauftragt. Das Dalle Molle Forschungsinstitut für künstliche Intelligenz (IDSIA) ist verantwortlich für die Entwicklung des intelligenten Algorithmus. Das Institut Systeme und angewandte Elektronik (ISEA) hat die Smart Meters für die Haushaltsgeräte und das Informationsmanagement in den Häusern entwickelt. Das Institut für Informations- und Netzsysteme ISIN ist damit beschäftigt, die Daten zu verwalten und die Ergebnisse über den Stromkonsum auf einem Monitor in den Haushalten darzustellen. Das Departement für Betriebswirtschaft und Soziale Arbeit (DSAS) schliesslich analysiert die Auswirkungen im wirtschaftlichen Bereich und stellt Überlegungen über neue Businessmodelle rund um das Projekt an.

Der Beitrag der Schweiz

«Wir werden bald mit einer Reihe von Messungen in den Haushalten beginnen», meint Roman Rudel. Der Wissenschaftler weist darauf hin, dass die Medien zwar breit über intelligente Netze berichten, in der Realität aber noch viel zu tun bleibt. «Deutschland und die Vereinigten Staaten investieren viel in diesen Bereich, der Ansatz besteht jedoch immer in einer zentralisierten Kommunikation und Netzverwaltung», meint der Wissenschaftler abschliessend. Das Problem ist altbekannt. Für die Lösung braucht es noch etwas Geduld. Die Forschung in der Schweiz wird sicher mit einem innovativen Ansatz ihren Beitrag leisten.

(bum)

Forschungsprogramm Netze

Sowohl ändernde gesetzliche Bestimmungen innerhalb der Schweiz als auch die von der EU lancierte Förderung eines europäischen Energiebinnenmarktes beeinflussen die Rahmenbedingungen für Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung nachhaltig und stellen neue Ansprüche insbesondere im Netzbereich. Komplementär zum Wandel des legislativen Umfelds stellen technologische Entwicklungen und die drohende Verknappung von einzelnen Energieträgern komplexe Ansprüche an heutige und zukünftige Energienetze und -systeme. Um diesem dynamischen Umfeld Rechnung zu tragen, bedarf es kontinuierlicher sowohl kurz- als auch langfristig ausgerichteter Forschungsaktivitäten. Der Initiierung, Finanzierung und Koordination entsprechender Projekte auf nationaler und internationaler Ebene widmet sich das Forschungsprogramm Netze.

Primär beinhaltet die Netzforschung die Analyse und den Entwurf von elektrischen und integrierten Energiesystemen einschliesslich deren Planung, Entwicklung und Betrieb. Ein Hauptziel der Forschung ist es, Methoden für die Entwicklung, Regelung, Steuerung, und Analyse zu entwickeln. Diese basieren auf systemtheoretischen Werkzeugen aus den Gebieten Regelungstheorie, Optimierung und Unternehmensforschung. Sie sollen von Ingenieuren in der Industrie für die Lösung von konkreten Problemen verwendet werden können oder Erkenntnisse für weitere Anwender wie Regulatoren und Politiker liefern. Wirtschaftliche Aspekte und interdisziplinäre Fragestellungen gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung.

Weitere Informationen:
www.bfe.admin.ch/forschungnetze