

ERGEBNISQUERSCHNITT DURCH AUSGEWÄHLTE SMART GRIDS PROJEKTE

Marcus MEISEL¹, Evangelia XYPOLYTOU¹, Alexander WENDT¹

Inhalt

Der Umgang mit Energie, besonders Elektrizität, ist durch den rapide und konstant stattfindenden Reifungsprozess der Informationstechnologie (IT) einem grundlegenden Wandel unterworfen. Die auf der Produktionsseite stattfindende, massive Dezentralisierung, welche besonders durch Wettereinflüsse bei erneuerbaren Erzeugungsanlagen das verfügbare Spannungsband an und über kritische Grenzen bringen kann, verlangt nach einer Erhöhung der Flexibilität auf der Verbrauchsseite. Diese notwendige Flexibilität soll durch neue Informations- und Kommunikationsanwendungen geschaffen werden. Ergebnisse einer kleinen Auswahl erfolgreicher Forschungs- und Entwicklungsprojekte sollen die vorhersehbare Entwicklung der kommenden Jahrzehnte, von einer derzeit zentral gesteuerten Strominfrastruktur hin zu einem dezentral organisierten und gesteuerten System aufzeigen. Dabei sollen in diesem Beitrag nicht nur Ergebnisse aus Projekten in einem gemeinsamen Kontext präsentiert werden, die sich mit der technischen Umsetzung der Frage der Flexibilisierung der Nachfrageseite beschäftigen (IRON Concept, Grid2020 Intelligentes Niederspannungsnetz, iniGrid), sondern auch Projektergebnisse vorgestellt werden, die vom institutionellen Rahmen bis hin zu Anwendungs-fällen den Themenkomplex Smart Grids behandeln um die Herausforderungen eines Gesamtsystems zu bewältigen (SmartResponse, RASSA-Prozess), praktische und empirische Forschungsergebnisse zur Integration der fluktuierender Erzeugung und Energieeffizienzsteigerung (ProAktivNetz, EigenlastCluster), zur Gebäudeautomation (B2G, KoRE) als auch Projektergebnisse, die Richtungsweisend beziehungsweise sogar in dem Thema Flexibilisierung neu sind (ICT4RobustGrid).

Im Bereich technischer Umsetzungen in Verteilernetzen, untersuchte das Projekt „Integral Resource Optimization Network“ (IRON) [1] marktorientierte Möglichkeiten, durch mehr Informationsfluss im elektrischen Energiesystem, bisher brachliegende Effizienzsteigerungspotentiale auszunutzen. Für die Bereitstellung von Regelenergie durch elektrische Lasten wurde im Projekt eine detaillierte technische Umsetzung ausgearbeitet („IRON-Box“). „Integration of Innovative Distributed Sensors and Actuators in Smart Grids“ (iniGrid) zielt darauf ab, die Energieverteilung bis zum Endnutzer durch innovative Sensorik und Aktorik für aktiv betriebene Verteilnetze zu verbessern, wobei die Schlüsselinnovation in der Entwicklung des „Smart Breakers“ besteht, ein halbleiterbasiertes Schaltgerät für Niederspannungsanwendungen mit integrierter Schutz-, Mess-, Schalt- und Kommunikationsfunktion. Im Projekt „Grid2020 Intelligentes Niederspannungsnetz“ geht es darum ein Niederspannungsnetz als Testanlage nachzubilden, wobei die Komponenten emuliert werden und somit Tests verschiedener Anwendungsfälle wie z. B. der Einsatz von Tapchanger-Algorithmen mit Smart Meters als Sensoren für die Steuerung, ermöglicht werden.

Mit den Herausforderungen des Netzes als Gesamtsystem hat sich das Projekt „Lastmanagement für intelligente Stromnetze in Österreich“ (Smart Response) [2] beschäftigt, welches das Problem fehlender Umsetzungen für verbraucherseitiges Energiemanagement in Österreich durch eine inter-disziplinäre Betrachtung des Phänomens „Lastmanagement“ hinsichtlich technischer, sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte analysierte und gezeigt hat, dass Demand-Side-Management eine sinnvolle Ergänzung für Smart Grids ist. Das Projekt „Stakeholderprozess“ der Initiative „Referenzarchitektur für sichere Smart Grids in Österreich“ (RASSA-Prozess) [3] hat nach einer umfassenden Stakeholder Analyse damit begonnen, gemeinsame Startpunkte in einer Timeline von Kategorisierten High Level Use Cases zu identifizieren und endet mit der Konzeption eines Architekturentwicklungsprozesses, dem die Einbindung von Stakeholdern bei der Definition von Use Cases zu Grunde liegt.

¹ Technische Universität Wien, Energy & IT Group, Institut für Computertechnik, Gußhausstraße 27-29,
Fax: +43 1 58801 38457, energyit.ict.tuwien.ac.at
{Tel.: +43 1 58801 38457, meisel@ict.tuwien.ac.at},
{Tel.: +43 1 58801 38428, xypolytou@ict.tuwien.ac.at},
{Tel.: +43 1 58801 38458, wendt@ict.tuwien.ac.at},

Im Thema erneuerbarer Energie Integration und Effizienzsteigerung sowie Verbrauchsoptimierung gibt es aussagekräftige Ergebnisse, auf Simulations- und Testebene von den folgenden Projekten.

Im Projekt ProAktivNetz [4] wurde ein Algorithmus für die optimierte aktive Verteilernetz-Betriebsführung, unter Berücksichtigung des aktuellen und prognostizierten Verhaltens von dezentralen erneuerbarer Energie basierenden Erzeugungsanlagen, entwickelt und getestet, um die automatisierte Planung für einen gegebenen Planungshorizont zu ermöglichen, auf Basis welcher die Schaltzustände des Netzes unter Beachtung der zu erwartenden Last- und Erzeugungssituation um-konfiguriert wird. Im Projekt EigenlastCluster [5] wurden Gebäudecluster (Gemeindeobjekte, Gewerbe, Haushalte) durch Simulationen gebildet sowie erneuerbare Erzeuger modelliert und die Verbesserung der Eigennutzung der erzeugten Energie mit und ohne Einsatz von zusätzlichen Batterie und H₂-Speichern sowie DSM Maßnahmen bewertet. Das Projekt hat gezeigt das ein Clustering von verschiedenen Profilen zu einer PV-Anlage durchaus Sinn macht.

Im Bereich Energieeffizienzsteigerung und Gebäudeautomation untersucht das Projekt Kore ein Steuerungssystem, das mit Hilfe von kognitiven Fähigkeiten optimale Regelungsstrategien für eine Vielzahl von Situationen findet. Im Projekt Building to Grid (B2G) [6] die Grenzen und Möglichkeiten intelligenter Gebäude in einem Smart Grid durch eine konkrete Implementierung, gezeigt.

Richtungsweisend ist in Österreich vor allem die „Technologieroadmap Smart Grids Austria“ [7] zu nennen, die für die nächsten 5 Jahre einen Österreichischen Fahrplan vorschlägt, der durch aktuelle Entwicklungen bereits abschätzbar ist. Geht man weiter in die Zukunft, dann hat im Bereich Dezentralisierung und Flexibilisierung des Netzes das Projekt ICT4RobustGrid [8] u.a. die Voraussetzungen verschiedener Kommunikationstechnologien und Protokolle für eine Reihe von Smart-Grid-Anwendungen mit der Hilfe von Multi-Agenten-Systemen (MAS) analysiert und hat in der geschaffenen Roadmap neu Zusammenhänge von IKT als auch Leistungskomponenten aufgezeigt.

Danksagung

Viele der in diesem Beitrag erwähnten Projekte wurden bis zu 100 % aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen unterschiedlicher Ausschreibungen durchgeführt.

Literatur

- [1] Kupzog F., Meisel M., Derler S., Grobbelaar K. (2008) Integral Resource Optimization Network Concept. Bericht für FFG, Technische Universität Wien, Wien, Austria, 169 p.
- [2] Meisel M., Leber T., Pollhammer K., Kupzog F., Haslinger J., Wächter P., Sterbik-Lamina J., Ornetzeder M., Schifflleitner A., Stachura M., Erfolgsversprechende Demand-Response-Empfehlungen im Energieversorgungssystem 2020, Informatik-Spektrum, vol.36,1, pp. 17-26, 2013
- [3] Meisel M., Berger A., Langer L., Litzbauer M., Kienesberger G.;The RASSA Initiative – Defining a Reference Architecture for Secure Smart Grids in Austria, published in D.A.CH. Energieinfor-matik 2015, Karlsruhe ,Nov. 2015, 8 p.
- [4] E. Xypolytou, T. Leber, T. Aichholzer, Modeling renewable senergy sources to promote proac-tivity in the distribution grid, in International Symposium on Smart Electric Distribution Systems and Technologies (invited), 2015, pp. 1-6
- [5] M. Blöchle, G. Zucker, W. Prügler, E. Xypolytou, T. Leber, T. Rührlinger, Optimizing Neighbor-hood Consumption of Renewables through Clustering and H₂ Storage: An Economic Assessment of an Austrian Community, in Webproceedings, p. 5, Lissabon, Portugal, 2015.
- [6] K. Hettfleisch C, Kupzog F, Bach B, Ambrosch KE (2012) Balancing Energy Demand with Buildings. Endbericht, BMVIT – Haus der Zukunft, Wien, Österreich
- [7] Technologieplattform Smart Grids Austria: Technologieroadmap Smart Grids Austria - Die Um-setzungsschritte zum Wandel des Stromsystems bis 2020. Technical Report, Eigenverlag, Apr. 2015
- [8] Faschang M., Xypolytou E., Meisel M., Wendt A., Kaufmann T., Litzbauer M., Marchgraber J., Bibl M., Prostejovsky A., Gawron-Deutsch T., Kienesberger G.; „Transition Roadmap — from centralized to massively decentralized grid control systems“, Nov. 2014, Technical Report FFG, Eigenverlag ICT, TU Wien, Energy&IT Group, (2015), 75p.