



Energie sinnvoll nutzen

Wie lässt sich eine intelligente Effizienzoptimierung im Energienetz erreichen? Ein Ansatz liegt bei «energiebewussten» Geräten. Mithilfe einer Studie erforscht das iHomeLab die Komplexität und das Potenzial von Energy Aware IoT.

Text: Edith Birrer, Illustration: Andrea Forgacs

Die Energiestrategie 2050 des Bundes sieht vor, den Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen markant zu steigern. Um allerdings ein stabiles Stromnetz, also möglichst konstante Netzfrequenz und -spannung zu gewährleisten, müssen die Netzbetreiber die Stromproduktion jederzeit in Einklang mit dem Stromverbrauch bringen. Weil die Produktion der neuen erneuerbaren Energien von Wind und Wolken abhängig ist und damit stark schwanken kann, wird dies immer schwieriger. Die Gebühren für diese sogenannten Systemdienstleistungen werden darum steigen. Sie werden nicht nur von den Netzbetreibern an die Endverbraucher weiterverrechnet, sondern bieten auch Potenzial für neue Geschäftsmodelle. So gibt es bereits Angebote, bei denen zum Beispiel viele Haushalte zusammengeschlossen werden zu einem Pool, der Regelenergie anbietet, also «auf Zuruf» Energie verbrauchen oder liefern kann. Für die Elektrizitätsversorger drängen sich neue Tarifsysteme auf, die solche Kunden belohnen, die Regelenergie zur Verfügung stellen oder Strom bevorzugt zu Zeiten hohen Angebots brauchen.

Um die Zeiten sinnvollen Energieverbrauchs mit den Aktivitäten und Komfortansprüchen der Bewohner in Einklang zu bringen, ist Automatisierung unabdingbar. Es ist niemandem zuzumuten, selber etwa die Messwerte über Windenergieproduktion zu konsultieren, um zu entscheiden, wann welches Gerät gestartet werden soll. Stattdessen braucht es Geräte, die vernetzt und intelligent sind. Sie müssen nicht nur ihren aktuellen Stromverbrauch bekannt geben können, sondern auch eine Prognose über den Verbrauch in den nächsten Minuten oder Stunden. Ausserdem müssen sie über eine Schnittstelle steuerbar sein. Wir bezeichnen diese Technologie als Energy Aware IoT, abgekürzt EAIoT.

Lösungen finden

Am iHomeLab forschen wir intensiv an den Möglichkeiten von EAIoT. Die wichtigsten Möglichkeiten sind das Anbieten von Regelenergie, die Eigenverbrauchsoptimierung und die Erkennung von unüblichen Verbrauchsmustern. Regelenergie-Geschäftsmodelle gibt es zwar schon einige, aber noch haben sie sich nicht breit durchgesetzt und nutzen noch nicht das volle Potenzial, das in Haushalten zur Verfügung steht. Bei vielen Geräten wurde bisher auf eine Schnittstelle zur externen Steuerung verzichtet, weil noch kein Bedarf bestand und eine Schnittstelle das Produkt verteuert hätte. Geräte ohne solche Schnittstelle lassen sich steuern, indem man sie von der Stromzufuhr abschneidet. Allerdings lässt sich die Methode, Geräte durch einfache Schalter an der Stromzufuhr «steuerbar» zu machen, bei manchen Geräten nicht an-

wenden, weil sich ihre Vorgänge nicht beliebig lange hinauszögern oder zu beliebigen Zeitpunkten unterbrechen lassen. Mit EAIoT lassen sich aber auch solche Geräte ohne Komforteinbusse steuern. Zum Beispiel kann ein Geschirrspüler einer Steuerung mitteilen, dass er in den nächsten 5 Minuten zuerst den Einweichvorgang ungestört zu Ende bringen muss, danach aber für maximal 60 Minuten abgestellt werden darf. Oft wird angeführt, dass bestimmte Geräte nicht extern geschaltet werden sollen, weil dadurch womöglich dem Gerät geschadet wird. Wärmepumpen etwa brauchen je nach Modell Mindestlaufzeiten (und Mindestruhezeiten). Eine EAIoT-fähige Wärmepumpe könnte dies bekannt geben und dadurch vom Regelenergiepool geräteschonender betrieben werden.

Für all dies braucht es keine zusätzlichen Geräte oder Steuereinheiten im Haus: Da der smarte Geschirrspüler sowieso schon vernetzt ist, kann er seine Daten gleich dem Elektrizitätsversorger oder einem anderen Regelenergieanbieter senden, der dann bei Bedarf steuert. Der Bewohner muss lediglich für gewisse Geräte seine Präferenzen eingeben, zum Beispiel, bis wann das Geschirr jeweils gewaschen sein soll. Boiler oder Wärmepumpen könnten sogar ohne Zusatzangaben, nur dank EAIoT, intelligent betrieben werden. EAIoT macht es also Mietern wie auch Wohneigentumsbesitzern ohne grossen Aufwand möglich, an Regelenergiepools teilzunehmen.

Zusatznutzen

Für Hausbesitzer mit Photovoltaikanlage oder für Eigenverbrauchsgemeinschaften eröffnet EAIoT zusätzliche Möglichkeiten:

Sie hilft, den Eigenverbrauch zu maximieren, indem die Steuerung die Informationen der Geräte sammelt und mit der Stromproduktion der Solaranlage abgleicht, um sie bevorzugt dann zu betreiben, wenn eigener Strom vorhanden ist.

Interessant wird es auch sein, den von EAIoT-Geräten bekannt gegebenen Stromverbrauch mit den für die Geräte üblichen Werten zu vergleichen: Was allzu sehr vom Erwarteten abweicht, ist «verdächtig» und sollte dem Hausbewohner mitgeteilt werden. Vielleicht braucht das Gerät nur eine Reinigung, aber vielleicht ist es ein Hinweis, dass das Gerät bald repariert werden muss. Wenn EAIoT mit mehr Informationen über den Tagesablauf und Ferienplan der Bewohner kombiniert würde, liessen sich aus unüblichen beziehungsweise unerwarteten Verbrauchsdaten sogar weitere Schlüsse ziehen: Vielleicht sind Eindringlinge in der als «ferienleer» gemeldeten Wohnung? Oder eine ältere Person war seit mehr als einem Tag nicht mehr in der Küche? Alles Zustände, die abgeklärt werden sollten. Allerdings brauchen die letztgenannten Anwendungen noch viel Forschung, auch bezüglich Datenschutz und Datensicherheit.

Aber jetzt schon ist klar: EAIoT zum Zweck der Lastverschiebung oder Eigenverbrauchsoptimierung wirkt sich positiv auf die Netzstabilität aus. Darüber hinaus dürften Elektrizitätsversorger in Zukunft Kunden mit solch netzschonendem Verhalten auch finanziell belohnen. Davon profitieren nicht nur die Bewohner der intelligenten Wohnungen, sondern alle, die auf ein stabiles Stromnetz angewiesen sind, also letztlich wir alle.

iHomeLab

Das iHomeLab ist das Forschungszentrum für Gebäudeintelligenz an der Hochschule Luzern. Es wird erforscht, wie dank intelligenten Gebäuden etwa der Energieverbrauch gesenkt oder älteren Menschen ein längeres Leben in den eigenen vier Wänden ermöglicht werden kann. Die Resultate der Forschungsprojekte werden im iHomeLab präsentiert und auf verständliche Weise erklärt. Das iHomeLab ist offen für Interessierte. iHomeLab, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, www.hslu.ch



50 Hertz Netzfrequenz müssen ständig eingehalten werden