

# Bessere Netzstabilität dank Automatisierung



Wie lässt sich eine intelligente Effizienzoptimierung im Energienetz erreichen? Ein Ansatz liegt bei «energiebewussten» Geräten, die dank Gebäudeautomation direkt mit der Elektrizitätsversorgung kommunizieren. Wie das funktionieren kann, hat das iHomeLab der Hochschule Luzern nun erforscht.

Text: Prof. Dr. Andrew Paice, Leiter iHomeLab

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 Verbrauch 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 Geschäfts-

modelle. So gibt es bereits Angebote, wo viele Haushalte zusammengeschlossen werden zu einem Pool, der Regelernergie anbietet, also «auf Zuruf» Energie verbrauchen oder liefern kann. In der Stromversorgung drängen sich neue Tarifsysteme auf, die jene Kundschaft belohnen, die Regelernergie zur Verfügung stellt oder Strom bevorzugt zu Zeiten hohen Angebots braucht.

## Automatisch ideale Betriebszeiten ermitteln

Um die Zeiten sinnvollen Energieverbrauchs mit den Aktivitäten und Komfortansprüchen der Bewohnerschaft in Einklang zu bringen, ist Automatisierung unabdingbar. Es ist niemandem zuzumu-

ten, 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. Man bezeichnet diese Technologie als «Energy Aware IoT», abgekürzt EAIoT. Am iHomeLab werden intensiv die Möglichkeiten von EAIoT erforscht. Die wichtigsten Einsatzbereiche sind das Anbieten von Regelernergie, die Eigenverbrauchsoptimierung und die Erkennung von unüblichen Verbrauchsmustern.

## Geräte in Bezug auf den Energieverbrauch optimal steuern

Regelernergie-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 anwenden, weil sich ihre



■ Dank Automatisierung können Elektrogeräte so gesteuert werden, dass die Betriebszeit optimal auf den Energieverbrauch und die Bedürfnisse der Benutzerinnen und Benutzer abgestimmt ist.

■ Im iHomeLab Visitorcenter werden die Ergebnisse der Forschungsprojekte präsentiert. Das iHomeLab Visitorcenter kann besucht werden: [www.ihomelab.ch](http://www.ihomelab.ch).



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 noch 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 bekanntgeben 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 dem Stromversorger oder einem anderen Regelenergieanbieter senden, der dann bei Bedarf steuert. Die Bewohnerschaft muss le-

diglich für gewisse Geräte ihre 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 Mietenden wie auch Wohneigentumsbesitzenden ohne grossen Aufwand möglich, an Regelenergiepools teilzunehmen.

#### **Eigenverbrauch maximieren**

Hausbesitzenden mit Photovoltaikanlage oder Eigenverbrauchsgemeinschaften hilft EAIoT, 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 zu sehr vom Erwarteten abweicht, ist «verdächtig». Vielleicht braucht das Gerät nur eine Reinigung, aber vielleicht ist es ein Hinweis, dass es bald repariert werden muss. Wenn EAIoT

mit mehr Informationen über den Tagesablauf und Ferienplan der Bewohnerschaft kombiniert würde, liessen sich aus unüblichen oder 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 letzterwähnten Anwendungen noch viel Forschung, auch bezüglich Datenschutz und Datensicherheit.

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