

Produzent und Konsument in einem

Energie Im Prosumer-Lab des BFH-Zentrums Energiespeicherung forscht Andrea Vezzini mit seinem Team am Haus der Zukunft, das die Produktion und den Konsum von Energie auf intelligente Weise vereint und mit dem Stromnetz interagiert.

Marc Schiess

Biel im Jahr 2030: Sein Smartphone zeigt Peter Meyer auf die Minute genau, wann das Wolkenband über seiner Photovoltaikanlage vorbeigezogen sein wird und er seine Waschmaschine zu 100 Prozent über eigenproduzierten Strom laufen lassen kann. Die Daten dazu liefern unzählige ans smarte Stromnetz angeschlossene Gebäude aus der Umgebung, deren Solaranlagen im Schwarm ein präzises Bild der zu erwartenden Stromproduktion abgeben.

Biel im Jahr 2018: Im Switzerland Innovation Park an der Aarbergstrasse steht eine Versuchsanlage, die wichtige Grundlagen für das eben geschilderte Zukunftsszenario schafft, das Prosumer-Lab. «Prosumer», weil es ein Haus simuliert, das gleichzeitig produziert und konsumiert. Dieses intelligente Gebäude, das Strom herstellt, speichert und erst bei Bedarf wieder verbraucht, gibt es bereits heute. Was fehlt, sind wissenschaftlich verwertbare Daten, die die hausinternen Fragen beantworten. Aber auch jene Fragestellungen, die sich aus der anderen Nutzung des Stromnetzes ergeben: «Wie kommunizieren wir zwischen solch intelligenten Häusern, wer stellt die Sicherheit der Versorgung sicher und wie machen wir das Netz flexibler?»

Schnittstelle zur realen Welt

Wenn Professor Andrea Vezzini über seine Arbeit im Prosumer-Lab spricht, dringt immer wieder der «Frontier Spirit» durch. Der Leiter des BFH-Zentrums Energiespeicherung leistet mit seinem Team auf dem Gebiet der optimalen Steuerung der Energieflüsse in Gebäuden seit Jahren Pionierarbeit. Dabei erfüllt das Prosumer-Lab eine zentrale Funktion. Mit ihm erforschen die Wissenschaftler, wie die einzelnen Komponenten des Gebäudes optimal zusammenarbeiten – ob Solaranlage und Waschmaschine oder Wärmepumpe und hauseigener Batteriespeicher. Rechner simulieren die einzelnen Verbrauchsgeräte in einem Haus, aber auch die Umgebung wie unterschiedliche Wetterbedingungen, Saisons oder schlicht Tag und Nacht. Ein weiterer Vorteil ist die «Schnittstelle» zur realen Welt: «Wir können an die Testumgebung auch Photovoltaik-Wechselrichter, Energiemanager oder Batterien anschliessen und diese prüfen», sagt Vezzini.

Gesamtheitliche Betrachtung nötig

Dem elektrochemischen Speicher sagt der Energieexperte auch als Energie-Backup im Haus eine grosse Zukunft voraus: «Die Batterie hat das Rennen um den Tag- und Nacht-



Pionierarbeit:

Andrea Vezzini (links) übernimmt zusammen mit seinem Team auf dem Gebiet der Steuerung der Energieflüsse eine zentrale Funktion. zvg

ausgleich gemacht.» Der Saisonausgleich werde hingegen nur über das Netz zu lösen sein, wobei nebst Pumpspeicherkraftwerken zurzeit «Power to Gas» gross diskutiert werde: Dabei wird aus erneuerbarem Strom Wasserstoff erzeugt, der in verschiedene andere Energieträger umgewandelt werden kann. «Es wäre unklug, das Gasnetz zurückzubauen», sagt Vezzini. In Zukunft könne man den nachhaltig gewonnenen Wasserstoff dem Gas beimischen und das Netz saisonal als Speicher nutzen. Auch bezüglich Energiewende hat der Professor eine dezidierte Meinung: «Wir haben nicht ein isoliertes Stromnetzproblem, sondern miteinander zusammenhängende Herausforderungen im Bereich Mobilität, Strom und Wärme. Nur mit einer gesamtheitlichen Betrachtung können wir bis ins Jahr 2030 die angestrebte CO₂-Reduktion um 50 Prozent erreichen». Mit dem Stromnetz verfügt die Schweiz über eine sehr flexible Energieform, mit der die Energie-

transformation realisiert werden kann. «Wir wollen deshalb das Prosumer-Lab zu einem möglichst smarten und aktiven Element des Netzes machen, damit wir die Sicherheit und Stabilität der Energieversorgung garantieren können», so Vezzini.

Fragezeichen Batterie-Lebensdauer

Doch jedes Labor steht vor der Herausforderung, dass Dinge übersehen werden können. Gerade, wenn es sich um eine so hochkomplexe Testumgebung mit zahlreichen Komponenten handelt. «Tatsächlich haben wir einen Blind Spot festgestellt», sagt Vezzini: «Wir können im Prosumer-Lab keine gemessenen Aussagen über die Lebensdauer der Speicher machen, aus ökonomischer Betrachtung ist es jedoch ausschlaggebend, ob ich eine Batterie fünf, sieben oder 15 Jahre brauchen kann.» Dieses Manko geht die BFH mit ihrer Partnerin im Batteriebereich an, dem Zentrum für Elektronik und Mikrotechnologie CSEM in Neuen-

burg. Das Prosumer-Lab liefert die Daten zum Verlauf von Strom und Spannung an die Batterie, diese verwenden die beiden Forschungspartner in ihren selbst entwickelten, gemäss Vezzini sehr genauen Lebensdauermodellen.

Wo die Herausforderungen lagen

Gestartet ist das Projekt 2016, im nächsten Jahr wird es abgeschlossen. Erste Forschungsergebnisse sind im dritten Quartal 2019 zu erwarten. Beteiligt sind sechs Dozenten aus unterschiedlichen Fachgebieten und Standorten, jeder mit seiner Forschungsgruppe. Die grössten Herausforderungen in diesem Forschungsprojekt mit einem Budget von zwei Millionen Franken liegen denn auch im Projektmanagement, sagt Professor Vezzini schmunzelnd: «Vieles war nicht planbar, es war schwierig, alle Gruppen gleich mit einzubeziehen, sodass alle den gleichen Wissensstand hatten und in die gleiche Richtung weiterentwickelten.» Nicht einfach gestaltete sich auch das Aufsetzen des Netzsimulators. Ein Masterstudent arbeitete ein halbes Jahr daran.

Vom Labor in die Welt

Neben den erwähnten Partnern und dem Hauptsponsor Bundesamt für Energie arbeitet das BFH eng mit Hauptpartner BKW zusammen. Das Berner Energiedienstleistungsunternehmen hat vor einem Jahr mit «Home Energy» als erstes Schweizer Unternehmen eine intelligente Gesamtlösung für die Steuerung des Eigenverbrauchs lanciert. Dabei steuert ein Energiemanager die Einschaltung der elektrischen Geräte. So soll der selbstproduzierte Solarstrom im Haus optimal verbraucht oder gespeichert werden. Die Algorithmen hinter «Home Energy» testete die BKW im Prosumer-Lab auf Herz und Nieren. Eine Win-Win-Situation, wie Andrea Vezzini sagt: «Wir erleichtern der BKW den Markteintritt und verschaffen ihr Sicherheit, zum Beispiel bei Qualitätstests von Batterien, auf welche die BKW Garantie gibt.» Im Gegenzug kann die BFH die mit den Algorithmen der BKW generierten Forschungsdaten verwenden.

Das Prosumer-Lab wirft nicht nur schweizweit, sondern weltweit Wellen: «Wir haben von einer russischen Stromspeicherfirma eine Anfrage erhalten, die bei uns testen möchte», sagt Vezzini nicht ohne Stolz. Konkretisiert hat sich bereits die Zusammenarbeit mit der Firma Ampard. Deren Geschäftsmodell ist der Schwarmpeicher: «Man stellt zehn Prozent von seinem Hausspeicher für Regelernergie im Netz zur Verfügung, es ist quasi das Bittorent der Energie.» Die Augen des Professors leuchten wieder.