

Labor für virtuelle Butler

Die Verknüpfung intelligenter Geräte mit dem Ziel, Energie einzusparen, kommt in grossen Schritten voran. Die Technik lernt dabei vom Verhalten ihrer Benutzer. In einem Institut für Gebäudetechnik in Luzern arbeiten Wissenschaftler an Komfortlösungen für morgen. **Von Morris Breunig**

Gebäude werden zunehmend vielschichtiger. Automation und Energiemanagement sind ein elementarer Bestandteil des modernen Wohnens. Die Abhängigkeit der Einzelelemente untereinander und die Komplexität des umfassenden Gebäudesystems steigen somit an.

Am iHomeLab in Luzern erhöht sich die Gebäudeintelligenz sukzessive. An der Forschungseinrichtung der Hochschule Luzern werden in verschiedenen Projekten zahlreiche Facetten der Gebäudeautomation zur Optimierung der Energieeffizienz und des Komforts für die Nutzenden untersucht. Dazu zählt auch das Projekt Demand-Response, in dem das Zusammenspiel von Energieversorgern, Photovoltaik, Gebäudeintelligenz und grossen elektrischen Verbrauchern analysiert wird. Primäres Ziel ist nicht die Reduzierung des Energieverbrauchs, sondern die Flexibilisierung der Lasten anhand von Automatismen.

«Durch die Energiestrategie 2050 und den geplanten Ausbau der erneuerbaren Energiequellen Sonne und Wind ist die Produktion volatil und somit ein technisches Problem für die Netzstabilität», sagt Alexander Klapproth, Professor und Leiter des Forschungszentrums iHomeLab an der Hochschule Luzern (siehe Box). Demand-Response reagiere darauf stabilisierend: Sobald die Sonne oder der Wind es erlauben, würden elektrische Verbraucher automatisiert eingeschaltet, erklärt Klapproth.

Keine Komforteinbussen

In Hinblick auf die Benutzerbedürfnisse ergeben sich dabei keine Komforteinbussen. Stattdessen sparen die Energiekonsumenten Geld und stabilisieren gleichzeitig das Stromnetz. «In der gegenwärtigen Phase werden die Funktionen spezifiziert, und ein geeigneter Zweckbau zur

Umsetzung wird gesucht», ergänzt der iHomeLab-Leiter. Die öffentlich genutzte Pilotanlage soll beispielsweise zugespielte Wetterinformationen nutzen, um die daraus erzielbaren Photovoltaik-Erträge vorherzusagen. In einem Lernprozess soll die Gebäudeautomation die Gewohnheiten und Bedürfnisse der Benutzenden bei der Lastenverteilung entsprechend berücksichtigen.

Ein ähnliches Prinzip zur Automatisierung von Zweckbauten verfolgt das Projekt «uFeel», welches in diesem Frühjahr abgeschlossen wird. Die Steuerung von Licht- und Jalousien-Antrieben soll über ein lernfähiges System eine hohe Nutzerzufriedenheit und optimale Energieeffizienz erzeugen. Das System

analysiert laufend die Präferenzen der jeweiligen Mitarbeitenden und passt die Lichtverhältnisse am Arbeitsplatz entsprechend an. Durch eine aktive, intelligente Steuerung der Gewerke für Licht und Schatten sowie durch gezielte Hinweise der Gebäudenutzer soll der Energieverbrauch eines Gebäudes durch uFeel um 20 Prozent reduziert werden können.

Verantwortung übernehmen

Allein die eingesparten Energiekosten erlauben es den Kunden, die Investition für die Anlage innerhalb von fünf Jahren vollständig zu amortisieren. Diese Rechnung basiert auf den heutigen, sehr niedrigen Energiepreisen. «Auch hier ist es das Ziel, den Energieverbrauch ohne eine Komforteinbusse zu reduzieren», sagt Klapproth. Deutliche Energieeinsparungen mithilfe von Gebäudeautomation sind möglich, wie zahlreiche Studien belegen. Im iHomeLab zeigt sich, dass trotz steigender Gebäudeintelligenz der Mensch nicht seiner Verantwortung beraubt wird und auch zukünftig eine zentrale Rolle im Gebäudesystem einnehmen wird. Alexander Klapproth sieht es ebenso: «Unser Ziel bleibt auch zukünftig die Realisierung von Gebäuden, die trotz steigender Intelligenz die Bedürfnisse der Bewohnenden nicht missachten.»

Ein gewisses Automationsniveau sei dabei grundlegend. Denn, so fragt der Wissenschaftler: «Wer beabsichtigt schon, am Mittag von der Arbeit nach Hause zu fahren, nur um die Waschmaschine anzustellen?» Die Systeme sind vielmehr als virtuelle Butler zu verstehen. Die Bewohnenden sollen von den technischen Abläufen weitgehend unberührt bleiben und stattdessen vom Komfort profitieren, was die Beteiligten auch überwiegend so wünschen. Dazu zählt auch die Sicherheit im Gebäude. «Sie ist ein zentrales Anliegen von uns und den Nutzenden», sagt Klapproth.

iHomeLab in Luzern



Das iHomeLab der Hochschule Luzern gilt als das Schweizer Forschungszentrum für Gebäudeintelligenz. Unter der Leitung von Prof. Alexander Klapproth forschen 25 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in engem Kontakt mit mehr als 200 Partnern aus der Industrie an Themen wie Assisted Living und Energieeffizienz oder an dem Internet der Dinge (Internet of Things). Das iHomeLab steht interessierten Besuchern offen. **Morris Breunig**

Weitere Informationen: www.ihomelab.ch



Messe-Neuheiten

Innovationsschub dank Verne

Die Steuerung von haustechnischen Systemen, vorzugsweise über ein externes Bediengerät wie das Smartphone oder ein Tablet, war Mitte März an der internationalen Haustechnikmesse ISH in Frankfurt das herausragende Thema. Ebenfalls im Trend liegen Kombinationen von Geräten und deren kompakte Bauweise.

Solare Unterstützung für fossile Heizkessel

Ein Kondensationsheizkessel und ein Solarwärmespeicher sind, zusammen mit den Hilfsbetrieben wie Pumpe und Steuerung, in einer Kompaktheizzentrale vereint. Der zwei Meter hohe Kasten passt durch jede Kellertür und muss nur noch mit den Sonnenkollektoren und den Heizkörpern verbunden werden. Dass jetzt mehrere Hersteller derartige «Heizungskombi» anbieten, ist kein Zufall. Denn die deutsche Energieeinsparverordnung (EnEV 2013) wie auch die ab 2016 geltenden schweizerischen Energiegesetze verlangen für Neubauten entweder eine zusätzliche Wärmedämmung oder erneuerbare Energien zur Begrenzung des Energieverbrauches. Mit einem Sonnenkollektor ist die Vorgabe erfüllt.

Fassadenerneuerung mit fertigen Elementen

Vorfertigung ist auch der Grund für das Projekt «Retrokitt» des Fraunhofer-Insti-



Mittels Dali gesteuerte LED-Lampen.

tuts in Freiburg im Breisgau. Je nach Objekt sind in den Fassadenelementen Fenster und Dämmplatten, Heizungs- und Sanitärinstallationen bereits eingebaut. Die Elemente werden aufgrund einer fotogrammetrischen Aufnahme des Gebäudes und je nach technischer Ausrüstung in der Fabrik vorgefertigt. Nach Einschätzung des Projektleiters sollen die fertigen Fassadenteile «schnelle, kosteneffektive und hochqualitative Erneuerungen ermöglichen». Rohre und Leitungen werden mittels eines einfachen Klick-Systems verbunden. Und die Bewohner würden erheblich weniger gestört, weil die Arbeiten fast ausschliesslich von aussen erfolgen. Erst vor Abschluss werden die alten Fenster von innen demontiert.



Hightech-Küche

Mein intelligenter Kühlschrank kann mehr als ich

Mit seinem Filmklassiker «Mon Oncle» hat Jacques Tati 1958 die Entwicklung der Küche vorweggenommen. Im Film funktionieren sämtliche Küchengeräte virtuos automatisiert. Und während die Gastgeberin elegant mit den Errungenschaften des modernen Haushalts umgeht, steht Monsieur Hulot, der ungeliebte Onkel des neunjährigen Sohnes, mit diesen auf Kriegsfuss.

Tatis Haushaltsvision ist Realität geworden. Heute setzen alle namhaften Hersteller von Küchengeräten auf das Thema Smart Kitchen und bringen «intelligente» Geräte auf den Markt, die mehr können als backen, waschen oder kühlen. Warf man bis anhin vom Küchentisch aus regelmässig einen Blick auf den Sonntagsbraten im Backofen, lässt sich das Roastbeef heute vom Garten aus ferngesteuert niedergaren. Ist die gewünschte Kerntemperatur erreicht, meldet dies eine Push-Nachricht auf dem Smartphone oder Tablet.

Laut Philipp Hofmann, Marketing-spezialist bei V-Zug, kann man mit der neuen Gerätegeneration aber nicht nur die jeweilige Temperatur oder die Restdauer des Garprogramms abfragen. Den grössten Nutzen vernetzter Küchengeräte sieht Hofmann darin, dass diese über ihre gesamte Lebensdauer «updatefähig» sind. Kommen etwa neue Rezepte hinzu, lässt sich die integrierte Datenbank damit erweitern. Hofmann, der in verschiedenen Arbeitsgruppen zum Thema Smart Kitchen tätig ist, kann sich sogar vorstellen, dass sich kochfreudige Nutzerinnen und Nutzer in Communitys zusammenschliessen und sich über ihre neuen Menu-Kreationen austauschen.

Herd spricht mit Dunstabzug

Die technischen Entwicklungen in der Küche gehen aber noch viel weiter. Samsung hat einen Kühlschrank mit eingebautem Touchscreen auf den Markt gebracht, an dem alle eingekauften Speisen mit Haltbarkeitsdatum erfasst werden können. Auf dem Bildschirm oder via App lässt sich erkennen, welche Produkte noch verwertbar sind. Der Einkaufszettel generiert sich fast von selbst, und während man durch die Regale des

Supermarkts wandelt, zeigt das Handy, woran es im Kühlschrank mangelt. LG Electronics geht noch einen Schritt weiter: Die hinterlegte Rezept-Datenbank schlägt Gerichte anhand des Kühlschrankinhalts vor, der hoffentlich aus mehr als einer Tube Mayonnaise und einem Glas Gewürzcurken besteht.

Kochanleitung am Backofen

Kochanfängern greift Bosch mit dem im Herbst 2014 lancierten Backofen der Serie 8 unter die Arme: Das digital vernetzte Gerät, das über die App «Home Connect» gesteuert werden kann, bietet eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Zubereitung von Gerichten. Hier sieht man dank der Kamera im Kühlschrank aus der Ferne, ob alle Zutaten im Haus sind. «Home Connect»-fähig ist auch die Siemens iQ700-Generation. Über eine offene Plattform lassen sich Geräte verschiedener Marken vernetzen. Bosch und Siemens machen den Anfang, weitere sollen folgen.

Der Schweizer Hersteller V-Zug wartet in diesem Frühjahr mit der Zusatzoption «Home» auf. Entsprechend ausgerüstete Geräte lassen sich über den integrierten LAN-Anschluss ins hausinterne Netzwerk einbinden. Eine offene Schnittstelle macht es möglich, die Geräte in die zentrale Haussteuerung zu integrieren, über die auch das Licht, die Heizung oder die Lüftungsanlage gesteuert wird.

Miele bietet seine intelligenten Hausgeräte unter dem Namen miele@home an. Im Januar führte das Unternehmen die funk-beziehungsbasierte stromnetz-basierte Kommunikation zwischen dem Kochfeld und der Dunstabzugshaube ein: Das Kochfeld steuert - abhängig vom Betriebszustand - die Entlüftung unangenehmer Gerüche.

Eine App ermöglicht, den Geschirrspüler schon von unterwegs zu starten. Sie enthält auch einen Not-Aus-Schalter für den Herd, sollte man vergessen haben, diesen auszuschalten. Auch hier lassen sich die Küchengeräte in ein Gesamtsystem integrieren.

Selbst vor der Kaffeemaschine macht die Automatisierung nicht halt. Vom Sofa aus Kaffee zubereiten - so stellt sich Saeco die Zukunft vor. Möglich macht es ein vernetzter Vollautomat, der sich per Bluetooth mit einem Tablet oder Smartphone in der Nähe verbindet. Schön und gut, dennoch: Den Weg von der Küche zum Sofa macht die volle Tasse nach wie vor nicht selber. Durch die Vernetzung der Geräte, so das Versprechen der Hersteller, haben die Nutzer die Hausarbeit im Griff - nicht wie bei Monsieur Hulot - und mehr Zeit für die wesentlichen Dinge des Lebens. Sandra Aeberhard

Mit der im Kühlschrank eingebauten Kamera sieht man auch aus der Ferne, ob alle Zutaten im Haus sind.



Rezepte und Kochanleitungen lassen sich auf das Display am Gerät holen.

etzung



Einfache Montage: Fixfertige Fassadenelemente vermindern Kosten und Lärm.

lungsmarathon nennen inzwischen mehrere grosse Hersteller konkrete Verkaufstermine - zum Beispiel Juni 2016. Die weitgehende terminliche Übereinstimmung lässt allerdings vermuten, dass in einigen der sehr unterschiedlichen Gehäuse baugleiche Zellenstapel installiert sind. Bereits auf dem Markt ist «Galileo» der Winterthurer Firma Hexis (NZZaS vom 29. 3. 2015). Mit einem Preis pro Einheit von knapp unter 30 000 Franken kann das Gerät preislich mit den heute gängigen Wärmepumpenlösungen und vergleichbarer Leistung mithalten.

Ein Kommunikations-Standard für alle

Viele Haustechnikkomponenten reagieren auf Signale von KNX, einem Kommunikationsstandard, an dem 350 Hersteller partizipieren. Leuchten und Lampen sind dagegen traditionell über Dali (Digital Addressable Lighting Interface) verbunden. Küchengeräten wiederum genügt ein IP-Signal (Internet Protocol). Doch die kommunikative Vernetzung dieser umfangreichen Gerätegruppen war bisher nur mit grossem Aufwand möglich. Mit neuen Signalkopplern, oft als Gateways bezeichnet, lässt sich die Verständigung auch für kleine Objekte realisieren. Im Angebot sind fixfertig anzuschliessende Installationskästen in der Grösse einer Schuhschachtel mit mehreren Gateways. Sie sind zudem mit Funkempfängern nachrüstbar, um eine drahtlose Signalübertragung zu ermöglichen. Othmar Humm

Fernwartung spart Geld

PC-Anwender kennen bei Störungen den Support über die Datenleitung, was in der Regel eine rasche Intervention ermöglicht. Diese Option wollen Hersteller von haustechnischen Systemen verstärkt nutzen, in den meisten Varianten ergänzt durch eine App. Voraussetzung für eine Ferndiagnose ist allerdings, dass ein Heizkessel über eine «intelligente» Steuerung die Störung orten und kategorisieren kann. Für ältere Wärmeerzeuger ist die Technik deshalb kaum anwendbar. Der Hausbesitzer kann sich die Fernwartung durch einen Installateur sparen, beispielsweise, wenn ein Neustart des Kessels genügt. Oder in den relativ häufigen

Fällen, bei denen ein leerer Öltank Grund für die Störung ist.

Brennstoffzellen bald praxistauglich

Heizgeräte, die in einem Zellenstapel neben Wärme Strom erzeugen, stecken seit Jahren in der Entwicklung; als Nullserien sind heute Hunderte Brennstoffzellen in der Erprobung. Der Schritt von der physikalischen Funktion bis zur Praxistauglichkeit war enorm, wie Hersteller übereinstimmend berichten. Vor allem die vom Markt geforderte lange Nutzungsdauer bedeutete für die Konstrukteure viele Knacknüsse. Nach diesem Entwick-