

HOMELAB

SCHWEIZER DENKFABRIK UND FORSCHUNGLABOR FÜR GEBÄUDEINTELLIGENZ
SWISS THINK TANK AND RESEARCH LABORATORY FOR BUILDING INTELLIGENCE



von | by Alexander Klapproth

Wenn wir es mit dem Energiesparen ernst meinen, kommen wir an der Entwicklung intelligenter Gebäude nicht vorbei. Die Energiewende ist aber nur ein Grund, um sich mit den sogenannten Smart-Home-Technologien zu beschäftigen. Ein anderer sind die Herausforderungen des demografischen Wandels. Alexander Klapproth erforscht an der Hochschule Luzern seit vielen Jahren den Nutzen intelligenter Gebäudetechnik und prüft sie auf ihre Tauglichkeit. Hier stellt er die Arbeit seiner 2008 gegründeten Denkfabrik vor.

Die Konzeption des Luzerner iHomeLab stammt von Alexander Klapproth. Eröffnet wurde es 2008.



Fotos: © iHomeLab - Hochschule Luzern

If we are serious about saving energy, we cannot avoid developing intelligent buildings. But the turnaround in energy policy is only one reason for focusing on the so-called smart-home technologies. There are also the challenges of the demographic change. For many years, Alexander Klapproth has been doing research at the University of Applied Sciences and Arts Lucerne the benefits of intelligent building technology. Here he presents the work of his think tank founded in 2008.



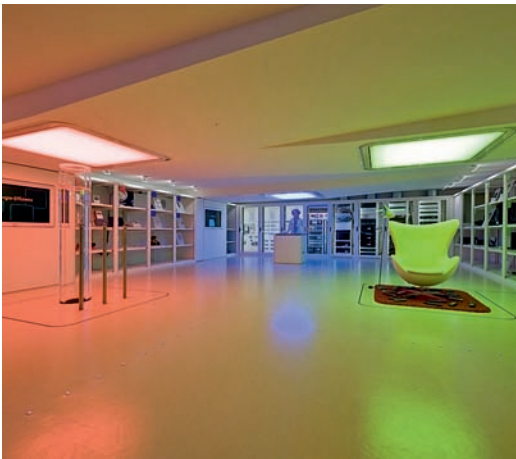
Die Architektur entwarfen Lischer Partner Architekten, Luzern.

Heute werden in der Schweiz rund 50 Prozent der gesamten Energie in Gebäuden verbraucht – für Heizung, Klimatisierung und Warmwasser, für Elektrizität und Unterhalt. Die Senkung des Energieverbrauchs, oder positiv formuliert: die Steigerung der Energieeffizienz, ist einer der wichtigsten Treiber für das Thema Gebäudeintelligenz. Die Wissenschaftler des iHomeLab verfolgen zwei Ansätze: wahrnehmungsfähige Gebäude und Visualisierung des Energieverbrauchs.

Wahrnehmungsfähige Gebäude

Intelligente Gebäudetechnik bedeutet, dass sich das Gebäude den Bedürfnissen und Gewohnheiten des Benutzers anpasst und nicht umgekehrt. Die Grundvoraussetzung liegt in der Vernetzung. Sei es die Klima- oder die Multimediaanlage – dank Vernetzung können diese Geräte miteinander kommunizieren und von überallher gesteuert und überwacht werden. Im intelligenten Gebäude werden gewisse Funktionen wie Heizen und Kühlen, abgestimmt auf das Verhalten von NutzerInnen und Nutzern, automatisiert. Intelligente Gebäude werden ihrem Namen nur dann gerecht, wenn sie die verschiedenen Bedürfnisse und Interessen der Benutzer situativ mitberücksichtigen. Dazu braucht es Gebäudeintelligenz mit Wahrnehmungsfähigkeit der Raumumgebung. Lokalisierungsverfahren zur genauen Positionsbestimmung von Raumautomationsgeräten zu erforschen ist einer der Forschungsschwerpunkte am iHomeLab. Solche Geräte sollen in Zukunft in großer Zahl in Bürogebäuden, Einkaufszentren, Spitälern und Flughäfen zur Steuerung zum Beispiel von Klima, Beleuchtung, Zutrittskontrolle oder Alarmierung eingesetzt werden. Raumautomationsgeräte könnten sich bei Kenntnis ihrer Position und des räumlichen Kontexts weitgehend automatisch ins System einbinden und konfigurieren. Dadurch würden die Kosten für Inbetriebsetzung, Konfiguration, Migration und Wartung von Gebäudeautomationsystemen deutlich reduziert. Diese Technologie soll in zukünftige Raumautomationsgeräte und Konfigurations-Werkzeuge integriert werden. Hierzu werden geeignete Verfahren und Algorithmen erforscht und Funktionsmuster entwickelt. Wie sinnvoll und komfortabel wäre es, wenn beim Schlafengehen der Nachtmodus, beim Verlassen des Hauses der Abwesenheitsmodus und beim Start in die Ferien der Ferienmodus aktiviert würde? Das System würde alle nötigen Abschaltungen und Netzablösungen einleiten. Intelligente und selbstständig. Wie geht das? Geräte, Boden, Licht, Außenhülle sind miteinander verbunden und werden auf einem zentralen Steuerungssystem programmiert. Die Daten können über verschiedenen Kanäle übertragen werden – zum Beispiel über Wireless, das Stromnetz oder Datenkabel. Temperatur, Licht, Standby werden automatisch gesteuert.

Für die Inszenierung und Dramaturgie des iHomeLab war ...



... der Luzerner Szenograf Ralph Eichenberger verantwortlich.



das System konkrete Empfehlungen zum Stromsparen ab, indem es zum Beispiel die Einsparungsmöglichkeiten beim Einsatz stromsparender Leuchtmittel aufzeigt. Die Konsumenten können so tarifabhängig entscheiden, wann sie Strom beziehen, und erfahren, welches die großen Stromfresser sind. Dies wiederum erlaubt den Energieversorgern, die Produktion und die Netze zu optimieren. Nach der Katastrophe in Fukushima und der daraus entstandenen Debatte um den Atomausstieg steht die Energiepolitik in Europa zurzeit am Scheideweg. Die Politik diskutiert nun aufgrund ambitionierter Klimaziele neue Versorgungskonzepte und ist bemüht, die Konsumenten in Sachen Energieverbrauch und Mobilität umzuerziehen. Anstelle von Atomstrom soll zukünftig die Energieversorgung mit CO₂-neutralen Methoden wie Wasserkraft, Windenergie, Biogas, Erdwärme oder Sonne sichergestellt werden. Die Herausforderungen bestehen darin, dass diese Erzeugung zum Teil noch erschlossen und stark ausgebaut werden muss. Dazu kommt, dass ein Teil dieser Energieträger nicht kontinuierlich verfügbar ist und elektrische Energie nach wie vor schwierig zu speichern ist. Die daraus resultierenden Versorgungsengpässe und Dynamiken des Energieangebots machen intelligente Energieeffizienz zum Imperativ. Um dies zu ermöglichen, benötigt Europa eine intelligente Stromversorgung – auf der ganzen Linie von jedem Erzeuger bis zu jedem Verbraucher. Mit dem Smart Grid, dem intelligenten Stromnetz der Zukunft, kann diese Herausforderung gemeistert werden. Dabei geht das Stromnetz eine Symbiose mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien ein, wodurch die dynamische Angebots- und Nachfragesituation jederzeit ausgehandelt werden kann. Um das Smart Grid mit Informationen zu versorgen, werden intelligente Gebäude, sogenannte Smart Buildings, benötigt, die Informationen erzeugen, sammeln, auswerten und über Stromzähler, sogenannte Smart Meters, mit dem Netz kommunizieren. Ohne bauliche Maßnahmen, allein durch automatisierte Regulierung und durch Sensibilisierung der Nutzer für Energieschleudern – vom Stand-by-Modus bis zum offenen Fenster – ließ sich bis zu 25 Prozent Energie sparen, so schätzen Wissenschaftler.

Altersgerechte Assistenzsysteme

Smart Buildings sollen in Zukunft auch älteren Menschen helfen. Sei es bei Vergesslichkeit oder Sicherheit – das intelligente Haus unterstützt dank ausgeklügelter Technologien. Es hilft bei der Schlüssel-Suche, kontrolliert ob der Herd ausgeschaltet ist und alarmiert die Tochter oder den Rettungsdienst, wenn die Bewohnerin nach einem Sturz verletzt liegen bleibt. Der demografische Wandel wird in den kommenden Jahrzehnten dazu führen, dass rund ein Drittel aller in Europa lebenden Menschen 65 Jahre oder älter sein werden. Um die Lebensqualität und Unabhängigkeit dieser Menschen zu verbessern, müssen innovative Produkte und Dienstleistungen hervorgebracht werden. Thematisch nennt sich dieses Forschungsgebiet Ambient Assisted Living, kurz AAL. Ziel der AAL-Forschung ist es, älteren Menschen mithilfe von Technologien und Dienstleistungen zu ermöglichen, länger als heute in ihrer gewohnten Umgebung selbstbestimmt, autonom und mobil zu leben. Dank neuer Kommunikationsmittel können ältere Menschen in Zukunft nicht nur sicherer wohnen, sie können diese auch nutzen, um mit ihrem Umfeld in Kontakt zu bleiben. Damit soll zukünftig zum Beispiel das

Visualisierung des Energieverbrauchs

Heute haben wir keinen Überblick, wann wir wie viel Energie verbrauchen. Flattert die Rechnung ins Haus, ist es zu spät. Wenn wir hingegen unmittelbar sehen, wo Energiefresser sind, können wir reagieren. Am iHomeLab der Hochschule Luzern forschen wir deshalb an Technologien für ein erweitertes Smart Metering mit dem Ziel, den Energieverbrauch verschiedener Geräte und Systeme detailliert und unmittelbar zu ermitteln, zu analysieren und auf einfach verständliche Art darzustellen. Zusätzlich gibt

Internet als Informations- und Kommunikationsplattform genutzt werden, um die soziale Isolation von älteren Menschen zu verhindern. So kann das System beispielsweise auf den Skat-Nachmittag hinweisen oder zum gemeinsamen Spaziergang mit den Nachbarn anregen. AAL bietet zusätzlich zu mehr Lebensqualität auch ökonomische Vorteile. Wer länger zu Hause wohnen bleiben kann, verursacht dem Gesundheitswesen weniger Kosten. Dies wird auch von der öffentlichen Hand begrüßt. Faktoren wie der Steuerwettbewerb und die Finanzkrise haben dazu geführt, dass die Budgets von Städten und Gemeinden knapper ausfallen. Davon betroffen sind auch Pflegeeinrichtungen. Ambient Assisted Living ist deshalb interessant für die Pflegedienste, weil die Betreuung zu Hause erwiesenermaßen die kosteneffizienteste Form darstellt. Für viele ältere, pflegebedürftige Menschen ist der Umzug in eine Pflegeeinrichtung ein schwieriger Schritt. Mithilfe von neuen Technologien wie zum Beispiel Ambient Assisted Living kann ihre Unabhängigkeit in den eigenen vier Wänden länger als bisher gewährleistet werden.

Der Mensch steht im Mittelpunkt

Was heute noch für viele zu abstrakt klingt, wird in Luzern bereits eingesetzt. Verschiedene Prototyplösungen für ältere Menschen haben die Forscher des iHomeLab bereits entwickelt, zum Beispiel einen Sturzsensoren, der via Homeserver einen Notruf verschickt, wenn sein Träger stürzt. Um älteren Menschen das Tragen des Sensors zu erleichtern, könnte dieser auch in das Hörgerät integriert werden, das viele Senioren ohnehin schon benutzen. Für die Umsetzung solcher weiterführender Ideen arbeitet das iHomeLab eng mit Firmen aus der Industrie und dem Gesundheitswesen zusammen. Zusätzlich zu den sicherheitstechnischen Aspekten wird im Projekt AAL auch daran geforscht, wie soziale Isolation verhindert werden kann: Über moderne, altersgerechte Kommunikationsmittel können ältere Menschen mit ihrem Umfeld in Kontakt bleiben. In unserer Tätigkeit stoßen wir immer wieder auf neue Herausforderungen: Wie kann die Sicherheit der Technik im Hinblick auf Datenschutz und Störungen gewährleistet werden? Wie lassen sich die Entwicklungen für eine breite Masse nutzbar machen? Wie lässt sich eine sinnvolle Vernetzung des Wohnbereichs erreichen, sodass sich Menschen zwar aufgehoben, aber nicht überwacht fühlen? Und wie können die Forscher und Entwickler dazu beitragen, dass der Mensch trotz aller Technologisierung im Vordergrund steht? Um diese Themen und weitere spannende Fragen im Zusammenhang mit Gebäudeintelligenz zu beantworten, forscht man am iHomeLab der Hochschule Luzern weiter.

□ In Switzerland, nowadays about 50 per cent of the total energy is used in buildings. Reducing energy consumption, or, to phrase it more positively: increasing energy efficiency is one of the most important drivers for the issue of building intelligence. The scientists in the iHomeLab are pursuing two different approaches: buildings capable of perception and visualization of the energy consumption. Intelligent building technology means that a building adjusts to the needs and habits of the resident and not vice versa. The basic prerequisite is networking. Whether it is the air conditioning or the multi-media equipment - thanks to networking, these devices are able to communicate and can be controlled and moni-

red from anywhere. In the intelligent building, specific functions such as heating and cooling are automated, coordinated with the behaviour of the people using the building. Intelligent buildings only live up to their name if, depending on the situation, they also take the various needs and interests of the users into consideration. For this, building intelligence with the capacity of perceiving the spatial environment is needed. Doing research on localization processes for precisely determining the position of room automation devices is one of the research priorities at the iHomeLab. In future, such devices are to be used in large numbers in office buildings, shopping centres, hospitals and airports for controlling, for example, the climate, lighting, access control or for alerting. Once their position is known and the spatial context as well, room automation devices would be able to automatically integrate to a large degree into the system and to configure. In this way, the costs for the setting into operation, the configuration, migration and maintenance of systems of building automation could be markedly reduced. This technology is to be integrated into future room automation devices and configuration tools. For this purpose, research is being done on suitable processes and algorithms and function patterns are being developed. How useful and comfortable would it be if, when going to bed, the night mode, when leaving the house the absence mode and when setting out on vacation the holiday mode would be activated? The system would initiate all the necessary switch-offs and network separations. Intelligently and autonomously. How does this work? The devices, the floor, the lighting and the exterior shell are interlinked and are programmed on a central control system. The data can be transmitted through various channels - for instance through Wireless, the electricity grid or data cables. Temperature, light, standby are automatically controlled.

Visualizing the energy consumption

Today we are not aware of how much energy we are using at a specific time. Once the bill arrives, it is too late. If, however, we are able to directly notice where the energy guzzlers are, we can react. At the iHomeLab of University of Applied Sciences and Arts Lucerne, we are therefore doing research on technologies for extended Smart Metering with the aim to find out the energy consumption of various appliances and systems in detail and immediately, to analyse them and to represent them in a simple and understandable way. In addition, the system provides concrete advice on saving energy, for instance by showing the possibilities of saving by using energy-saving illuminants. The consumers are thus able to decide depending on the rate when they are using energy and they can learn which the major electricity guzzlers are. This in turn allows the energy suppliers to optimize their production and their grids. After the Fukushima catastrophe and the resulting debates about phasing out nuclear energy, the energy policy is currently at a crossroads in Europe. Due to ambitious climate goals, politicians are now discussing new supply concepts and trying to re-educate the consumers regarding energy consumption and mobility. Instead of nuclear energy, in future the energy supply is to be ensured with CO₂-neutral methods such as water power, wind energy, biogas, geothermal heat or the sun. The challenges consist of the

fact that these methods in part still have to be developed and substantially expanded. In addition, some of these energy sources are not continuously available and electric energy continues to be difficult to store. The resulting supply shortages and dynamics of the energy supply make intelligent energy efficiency a must. To make this possible, Europe needs an intelligent energy supply - all the way from each producer to each consumer. With the Smart Grid, the intelligent energy grid of the future, this challenge can be mastered. In the process, the electricity grid forms a symbiosis with modern technologies of information and communication so that the dynamic situation of supply and demand can be negotiated at any time. To supply the Smart Grid with information, intelligent buildings, so called Smart Buildings, are needed which generate, collect and evaluate information and communicate with the grid with the help of intelligent energy metres, so-called Smart Meters. Scientists estimate that, without architectural measures, simply by automatically regulating and by making the users more aware of energy guzzlers, it would be possible to save up to 25 per cent of energy.

People are in the focus

In future, Smart Buildings are also intended to assist elderly people. Be it to compensate for forgetfulness or to ensure security - thanks to sophisticated technologies, the intelligent house provides support. It helps in finding keys, checks whether the stove has been turned off and alerts the daughter or the ambulance service if the resident after a fall is hurt and lying on the floor. In the coming years, the demographic change will have the consequence that approximately one third of all the people living in Europe will be 65 or older. To improve the quality of life and the independence of these people, innovative products and services have to be introduced. This research field is called Ambient Assisted Living, AAL for short. It is the goal of AAL research to make it possible for older people with the help of technology and services to live longer in their accustomed environment than today, self-determinedly, autonomously and mobile. Thanks to new means of communication, in future elderly people cannot only live more safely, they will also be able to make use of them to stay in contact with their environment. This means that, in the years to come, the Internet for instance is used as an information and communication platform to prevent the social isolation of the elderly. Thus the system will, for example, be able to announce a card-playing afternoon or inspire to go for a walk with the neighbours. In addition to more quality of life, AAL also has economic advantages. Those who are able to stay on longer in their homes cause lesser costs for the healthcare system. This is also welcomed by the public authorities. Factors such as the tax competition and the financial crisis have had the result that the budgets of cities and communities are reduced. This also affects the nursing care facilities. That is why Ambient Assisted Living is interesting for nursing services since care in the home has been proven to be the most cost-efficient form. For many elderly people in need of care, moving into a caretaking facility is a difficult step. With the help of new technologies such as Ambient Assisted Living, their independence inside their own four walls can be ensured for a longer time than has been possible so far.