



Intelligenz auf dem Silbertablett

«Haushaltsgeräte, die miteinander kommunizieren, werden bald Standard», sagt Alexander Klapproth, Professor an der Hochschule Luzern, Technik & Architektur. «Mehr noch, das Gebäudesystem interagiert als künstliche Intelligenz auch mit dem Nutzer, macht Vorschläge.» Das Forschungszentrum «Cesar» will das in seinem Wohnlabor «iHomeLab» erlebbar machen. VON HEIDI HAAS

«In fünf bis zehn Jahren wird das intelligente Haus erschwinglich», prognostiziert Klapproth. Möglich wird dies seiner Ansicht nach durch neu entwickelte Technologien, die Haushaltsgeräte kostengünstig miteinander kommunizieren lassen. Es handelt sich dabei um Mikrocomputer, die auf kleinstem Raum in Geräte eingebettet werden und sowohl als Sensor wie auch als Aktor agieren können. Klapproth gibt sich zuversichtlich: «Die Systeme sollen baumarktauglich werden.» Das Kompetenzzentrum «Cesar», das er leitet, betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für intelligente Gebäude und Häuser. «Cesar» steht für Center of Excel-

lence for Embedded Systems Applied Research. Das Team besteht aus Informatik-, Elektroingenieuren und Physikern. Das nichtprofitorientierte Forschungszentrum entwickelt hochtechnisierte Software und Hardware, die in Geräte eingebettet werden kann. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung eines «ZigBee»-Moduls, in dem Mikrocomputer, Speicher, Funktechnologie, Sensor und Batterie vereint sind. Seine Weiterentwicklung, das «WeBee-3», ist ein miniaturisierter und kostenoptimierter «ZigBee»-Funksensor, den Klapproth 2007 an der Internationalen Fachmesse «embedded world» in Nürnberg präsentierte. Wenige Bauteile auf einem einfachen Print-

plättchen ermöglichen seine Herstellung zu einem tiefen Preis. Durch das sehr kleine Format (31x14x3 mm), den geringen Energieverbrauch und die niedrigen Kosten ist «WeBee-3» optimal geeignet für den Einsatz in der Gebäudeautomation. Die gesamte Haustechnik kann damit vernetzt werden, die Geräte überprüfen sich selbst und «sprechen» miteinander. Der Forschungsexperte geht davon aus, dass diese Funkmodule, die für wenige Euros in das Haus integriert werden können, in fünf bis zehn Jahren eine grosse Marktresonanz haben werden. Man werde diese Module in grosser Stückzahl überall einbauen können, die Komplexität der Technik allerdings optisch nicht wahrnehmen. «Wir sind überzeugt davon, dass sich diese Technologie in Gebäudenetzwerken als Drahtlosstandard etablieren wird.» sagt er. Welche Möglichkeiten sich damit eröffnen, das will man jetzt auch der breiten Öffentlichkeit in einem so genannten Wohnlabor zugänglich machen. Die Technik soll begreifbar werden. Dass man via Handy, Armbanduhr oder Internet-Fernbedienung Licht oder Heizung einschalten, Storen oder Alarmanlage aktivieren und Haushaltsgeräte steuern kann, wird vor Ort erlebbar, mögliche Interaktionen mit dem Nutzer werden aufgezeigt. Die Eröffnung dieses einzigartigen intelligenten Wohnlabors «iHomeLab» findet am 28. Juni statt.

Integraler Ansatz

«Wir möchten im Wohnlabor Technik und Architektur zusammenbringen», sagt Klapproth. «Ein nicht ganz einfaches Unterfangen», räumt er ein, «auf beiden Seiten sind ziemlich unterschiedliche Vorstellungen und Weltbilder vorhanden.» Dass es aber trotzdem möglich ist, zeigte bereits die Präsentation des Wohnlabors im Internet. Architekten konzipierten diese Darstellung. Abstrahierte Ausstülpungen in den Raum symbolisieren das Mobiliar. Das leitende Motiv für die Raumkonzeption war die Idee von Wohnmodulen. In der Mitte des Wohnlabors ist eine Wohnsituation geplant, die aber gleichzeitig auch zur Ausbildung und Schulung dient. Ein Teilbereich ist als Home-Office und Medien-Raum konzipiert, ein anderer als private Zone mit Ankleide und virtuellem Kleiderschrank.

Digital Lifestyle

Ein Beispiel dafür, was denn konkret im Wohnlabor «erlebt» werden kann, zeigt der virtuelle Kleiderschrank. «Was soll ich anziehen?» Jede(r) kennt die klassische Frage vor bestimmten Anlässen. Hier fungiert der virtuelle Kleiderschrank als praktischer Helfer: Unsichtbare Technik kombiniert die Daten (in diesem Falle jene der zu bekleidenden Personen und die vorhandene Garderobe) und zeigt auf einem Display an, wie Frau X mit den Kleidern YZ aussieht, wie mit AB und wie mit LM. Und welche Krawatte am besten zur Kleidung HI von Herrn BC passt. Statt einem mühsamen Kleiderdschungel im Schlafzimmer ein Knopfdruck? Wäre das nicht praktisch? «In den Privathaushalten wird eine Gebäude-IT-Infrastruktur entstehen, die natürlich, unaufdringlich und ohne Installationsaufwand daher kommen muss.

Wir wandeln uns von der Informations- zur Service-Gesellschaft. Dabei erhält das Gebäude eine Art Wahrnehmungsfähigkeit für seine Nutzer, macht sinnvolle Vorschläge, was als nächstes zu tun ist. Gute Technik soll auf dem Silbertablett daher kommen, muss auf die Bedürfnisse des Nutzers eingehen können», davon ist Klapproth überzeugt.

Das Wohnlabor möchte auch aufzeigen, wie eine Work-/Life-Balance aussehen könnte, wie beispielsweise Arbeiten, Wohnen und Unterhaltung künftig mit der gleichen Infrastruktur unter einem Dach vereint werden könnten. Die einzelnen spezifizierten Module mit ihren fließenden Übergängen ermöglichen flexible Nutzungen. So wird das Wohnlabor zur dynamischen Bühne für Intelligentes Wohnen. Aktuellste Produkte und Anwendungen können hier einem breiten Publikum, Fachleuten, Medien, Verbänden und anderen Forschungsinstitutionen präsentiert werden. «Die Zusammenarbeit mit europäischen Forschungspartnern ist wichtig», betont Klapproth. «Wir sind in ständigem Austausch, zum Beispiel mit der Fraunhofer Gesellschaft, suchen Kooperationsmöglichkeiten.» Die Luzerner Fachhochschule ist auch in zwei Konsortien vertreten, die im Rahmen eines Forschungsprogramms Anträge an die EU stellt.

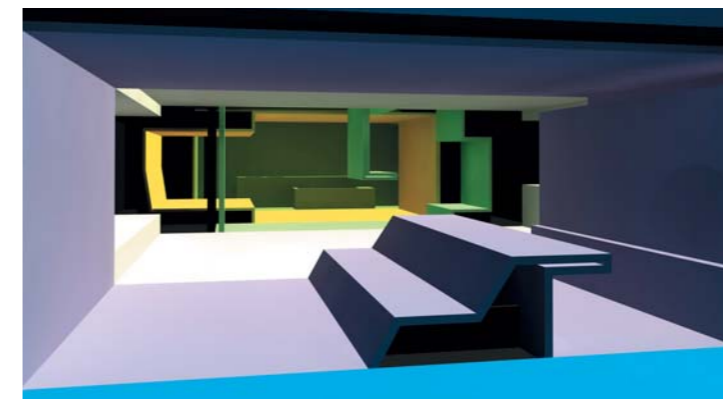
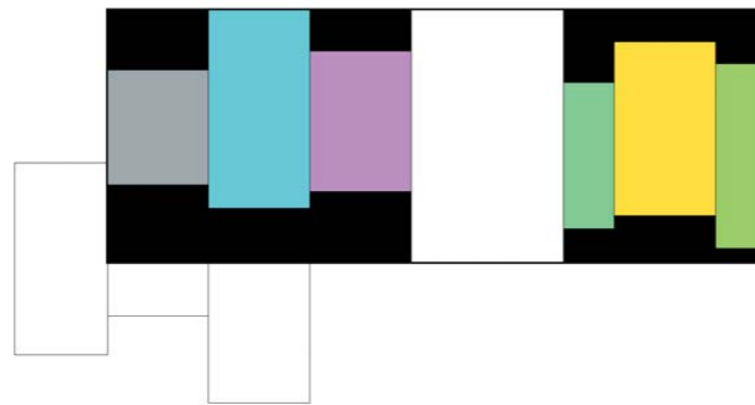
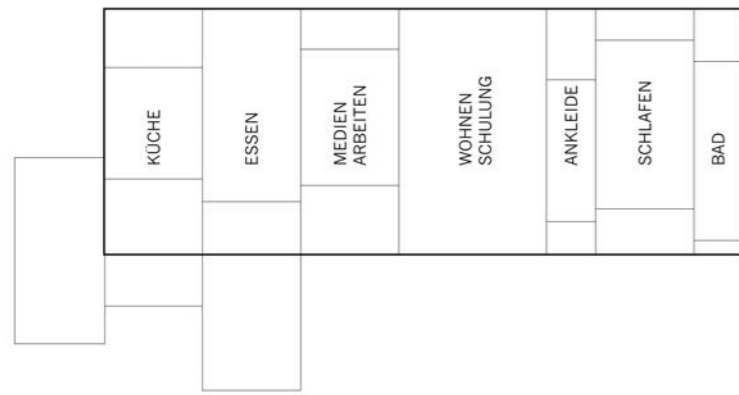
Partnerschaftliches Modell

«Unsere Forschungsprojekte werden in enger Zusammenarbeit mit den Industriepartnern abgewickelt und durch Fördermittel mitfinanziert», erklärt Klapproth. Die Schweizer Kommission für Technologie und Innovation KTI des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie BBT ist ein partnerschaftliches Modell zwischen privaten Unternehmen und dem Staat. Die KTI fördert anwendungsorientierte Forschung mit der Industrie. Das Prinzip ist einfach: Industrie und Hochschulen, meist eine Firma und eine Hochschule entwickeln gemeinsam und mit vergleichbarem Ressourceneinsatz eine innovative Idee bis zur Produktreife. Die KTI übernimmt dabei den Grossteil, hier ca. 90% des Forschungsaufwandes an

Alexander Klapproth leitet das Forschungszentrum «CEESAR» an der Hochschule Luzern. Die Forschungseinheiten der Hochschule Luzern arbeiten interdisziplinär am Leitthema «Das Gebäude als System». Sie betreiben anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung. Von ihren innovativen Lösungen profitiert die Wirtschaft und die öffentliche Hand. Eine dieser Lösungen heisst «WeBee 3», ein auf «ZigBee» basierendes, sehr kleines Funkmodul, das baumarktauglich werden soll.



Alexander Klapproth
 Hochschule Luzern, Technikumstrasse 21, 6048 Horw
 info@cesar.ch, www.cesar.ch, www.ihomelab.ch



Architekten konzipierten die Ausgestaltung des Wohnlabors. Das leitende Motiv für die Raumkonzeption war die Idee von Wohnmodulen. Die Mitte des Wohnlabors repräsentiert eine Wohnsituation, dient aber gleichzeitig auch zur Ausbildung und Schulung. Ein Teilbereich ist als Home-Office und Medien-Raum geplant, ein anderer als private Zone mit Ankleide und virtuellem Kleiderschrank. Arbeiten, Wohnen und Unterhaltung werden mit der gleichen Infrastruktur unter einem Dach vereint, aktuellste Produkte und Anwendungen aus dem Bereich Intelligentes Wohnen einem breiten Publikum vorgestellt.

der Hochschule, der Industriepartner beteiligt sich mit ca. 10% an den Kosten. Weitere Fördermittel werden vom Kanton und Stiftungen gesprochen. «Als anwendungsorientierter Forschungspartner sorgen wir dafür, dass Produkte entstehen», sagt Klapproth. «Die Fördermittel sind jedoch nicht dazu da, die Produktentwicklung als solches zu finanzieren, sondern die Forschung, die dazu dient, diese Technologien in Produkte zu integrieren, die so genannte Vorfeldentwicklung. Wir entwickeln also einerseits Module, die eine Vernetzung möglich machen, andererseits aber auch eine Technologie, die Konzerne wie Siemens teilweise im Bereich Gebäudeautomation übernommen hat.» Als einziges eigenes Produkt im herkömmlichen Sinne hat der Professor, der in seiner Freizeit als Hobby-DJ agiert, das «E-Mix», ein neuartiges, digitales Mischpult konzipiert. Anstelle hunderter CDs genügt eine einzige Harddisk als Datenträger. «Der DJ kann so mit Notebook, Konsole und der E-Mix-Software Musik auf einfache Weise professionell abmischen», erklärt Klapproth.

Einfaches Handling

Hoch technisierte, für den Laien undurchschaubare Bedienelemente, die dem Anwender das Gefühl vermitteln, die Technik nicht unter der Kontrolle zu haben, sind seines Erachtens kontraproduktiv, entstehen auch heute noch zu oft, wenn Ingenieure ohne direkten Bezug zum

Nutzer Produkte entwickeln. «Heute ist eine einfache und intuitive Handhabung der hochkomplexen Technik gefragt. Hier muss noch viel kreative und interdisziplinäre Entwicklungsarbeit geleistet werden». Zuverlässigkeit, tiefe Herstellkosten und ein einfaches Handling sieht der Forschungsexperte als optimale Kombination. Doch der Anspruch seines Kompetenzzentrums geht noch einen Schritt weiter. «Bei der Auslegung der Architekturen legen wir grossen Wert darauf, dass diese sich selbst überwachen. Es soll aber auch möglich sein, dass Fehler in einem abgestuften Verfahren durch die Bewohner selbst behoben werden können, ähnlich wie wenn man eine defekte Glühbirne auswechseln müsste.»

Der gläserne Hausbewohner

Laufende Selbstdiagnose, einfaches Handling, selbstlernendes System – damit erhält diese künstliche Intelligenz eine Eigendynamik, einen «Wahrnehmungskörper», der in Kommunikation mit den einzelnen Benutzern steht. Das kann hinsichtlich der demografischen gesellschaftlichen Entwicklung ein relevantes Thema für das Wohnen im Alter sein. Ein intelligentes Haus ist mit seiner Wahrnehmungsfähigkeit in der Lage zu erkennen, ob sich ein Benutzer derart «anormal» gebärdet, dass eine entsprechende Aktion eingeläutet werden kann, sei dies in Form eines SMS an eine bestimmte Person, sei dies in Form eines Alarms. «Man kann auch Life-Monitoring

machen, indem man zum Beispiel das Bett mit entsprechenden Sensoren ausrüstet. Beim Fraunhofer «inHaus» in Duisburg ist das Realität, dort werden ganze Siedlungen mit solchen Systemen ausgerüstet», erklärt Klapproth. «Einer unserer Mitarbeiter besitzt selbst ein vernetztes Haus. Im zentralen Computer der Haussteuerung werden laufend Daten gesammelt und aufgezeichnet. Diese Daten, welche Rückschlüsse auf das Verhalten der Bewohner zulassen, müssen selbstverständlich höchst vertraulich behandelt werden, Datenschutz ist hier sicher ein Thema», fügt der Experte an und touchiert damit wohl eine Ebene, die er als Maxime in seiner Forschungsarbeit bezeichnet: Der Persönlichkeitsschutz hat Vorrang. Bevor ein intelligentes System agiert, macht es dem Benutzer Vorschläge. Die Entscheidungskompetenz des Anwenders bleibt damit erhalten, seine Autonomie auch. Obwohl «der gläserne Hausbewohner» eine Perspektive ist, die die Fragen nach dem wissenschaftlich Machbaren neu aktiviert, verlangt die Ziel- und auch Grenzsetzung eine ethisch vertretbare Technik, die sich in den Dienst des Menschen stellt und nicht umgekehrt.

Energieeffizienz

Unser Anspruch an die uns umgebende Technik steigt, aber brauchen wir deshalb auch automatisch mehr Energie? Klapproth glaubt, dass eine gezielte Auslegung der Systeme den haushälterischen Umgang mit der Energie ermöglicht. Er sieht sowohl im «Energie-Festnetz» wie auch bei mobilen batteriegestützten Anwendungen viel unausgeschöpftes Optimierungspotenzial. «Intelligentes Verhalten verhindert, dass unnötig Energie verbraucht wird», erklärt er. «Einfach gesagt, man kann ein- und ausschalten, Energieverluste durch ständigen Standby-Modus werden eliminiert, das System kontrolliert sich selber. Es greift sinnvoll ein, macht den Benutzer auf etwas aufmerksam, schlägt vor. Wenn Sie zum Beispiel das Haus verlassen, haben Sie ein Element, das Ihnen anzeigt, ob da alles im grünen Bereich ist. Hier haben Sie die Möglichkeit, das Haus auf «unbewohnt» zu stellen, d.h. also alle Verbraucher auszuschalten, die es momentan nicht braucht.» In diesem Zusammenhang

verspricht sich das Forschungsteam auch Entwicklungspotenzial bei der stromgebundenen Vernetzung, insbesondere der «digitalstrom»-Technologie. «Wir kooperieren in diesem Bereich stark mit der ETH Zürich», sagt Klapproth. «Bei der Vernetzung mittels Stromversorgungsleitungen kann man jeden Verbraucher mit einem «digitalstrom»-Element ausrüsten. Dieses ist wiederum ein solcher Sensor-/Aktor-Knoten, ähnlich wie das «Web-Bee 3», das wir entwickelt haben, kommuniziert aber über das Stromkabel. Das Element kann nicht bloss ein- und ausschalten, es kann auch messen, wie viel Energie das Gerät braucht und diese Information zurückliefern. Das heisst, man hat zu jedem Zeitpunkt einen Überblick über alle Energiekonsumenten. Ein solches Lastmanagement ist Voraussetzung für den optimierten Energieverbrauch.»

Vorausschauend bauen

Die künstliche Intelligenz in Gebäuden hat nach Auffassung des Forschungsexperten noch nicht den Stellenwert, der ihr zustünde. «Die Fragen nach technischer Grundausstattung stellen sich heutige Bauherrschaften nur teilweise, auf jeden Fall bestimmt die Ausstattung noch nicht den Wert eines Objektes. So wie heute nach dem Vorhandensein einer Geschirrspülmaschine gefragt wird, fragte man man vor 150 Jahren nach dem WC, heute für uns das Selbstverständlichste», illustriert Klapproth die wandelnden Ansprüche an die Wohnformen in unserer Gesellschaft. «Das Bewusstsein für das Intelligente Wohnen, seinen Komfort und seine Möglichkeiten ist erst am Erwachen. Wer zukunftsgerichtet baut, sollte zumindest die Vorbereitungen für eine Vernetzung ins Haus integrieren», findet er. Wer sich informiere und die technischen Möglichkeiten für das Intelligente Wohnen kenne, schaffe die besten Voraussetzungen für den Wohnstandard der Zukunft. Das Wohnlabor als Haus der Begegnung, Bildung und Forschung und Plattform für die Präsentation von Innovationen und die Integration aktuellster Produkte und Anwendungen richtet sich deshalb speziell auch an künftige Bauherrschaften, die hier wertvolle Anregungen finden können. ■

Was sind Embedded Systems

Normale Computer-Systeme agieren, führen die Befehle der Nutzer aus. Im Unterschied dazu interagieren Embedded Systems autonom mit ihrer Umgebung, übernehmen definierte Aufgaben. Meist handelt es sich dabei um in Geräte integrierte Mikrocomputer. Als «Hirn» von Waschmaschinen, Handys, Heizungsreglern usw. sollen Embedded Systems möglichst wenig kosten und ihre Aufgabe zuverlässig und sicher erfüllen. Neu ist, dass sie vermehrt auch untereinander kommunizieren, was neue Anwendungsmöglichkeiten erschliesst.

Digitalstrom

Digitalstrom als neuer Standard für elektrische Intelligenz – eine Zielsetzung der digitalSTROM.org, einer 2007 an der Eidgenössisch Technischen Hochschule ETH Zürich gegründeten Non-Profit-Organisation. Eine Allianz von Firmen, Organisationen und Forschungseinrichtungen arbeitet zusammen, um elektrische Geräte im Sinne von Energieeffizienz, Nutzerkomfort und Sicherheit über die vorhandenen Stromleitungen zu vernetzen.