

An der Hochschule Luzern:

# Nationales Kompetenzzentrum für intelligentes Wohnen

An der Hochschule Luzern hat sich, aus bescheidenen Anfängen, das nationale Kompetenzzentrum für intelligentes Wohnen entwickelt. Alexander Klapproth gründete das Kompetenzzentrum CEESAR, und noch diesen Herbst wird das iHomeLab eröffnet. Grund genug für «EXTRA», sich mit Prof. Klapproth zu unterhalten und etwas hinter die Beweggründe zu schauen.

*Herr Professor Klapproth: Ist der Begriff «intelligentes Wohnen» für die Allgemeinheit intelligent? Spricht er die Gefühlsebene der Menschen überhaupt an, und dies ist im privaten Bereich doch sehr wichtig?*

*Prof. Alexander Klapproth:* Ich habe diesen Begriff weder erfunden noch bin ich wirklich glücklich mit ihm. Einerseits scheint er mir provokativ, andererseits ist er immer wieder sehr erklärungsbedürftig. Wir haben aber keine Alternative, der Begriff ist für den Moment gesetzt. Eine weitere Problematik ist, dass heutige Lösungen im Bereich «intelligentem Wohnen» sehr teuer sind. Man müsste tatsächlich einen emotiona-

leren Begriff zusammen mit Marketingleuten oder gar Psychologen suchen. Im Bereich Sicherheit spricht er wohl an, aber auf Angstmacherei setze ich gar nicht. Im Zentrum stehen für mich Energieeffizienzschonender Umgang mit den Ressourcen und, vor allem auch, Bedienernutzen und Freundlichkeit. Schwerpunkt: würdiges Wohnen im Alter in den eigenen Wänden... Ob da die in den USA verwendeten Begriffe wie Smart Living und Smart Homes besser ansprechen würden? Ich weiss es nicht.

*Weshalb setzt sich das ganze Thema so extrem langsam in Bewegung, nebst Szenenlicht und Beschattung läuft doch in der Breite noch nicht viel?*

*Klapproth:* Intelligentes Wohnen wird heute im Villenbereich oder Luxuswohnungsneubau vermehrt eingesetzt, dies ist ein klarer Trend. Es zeichnen sich zudem Lösungen für Eigenheime und Eigentumswohnung ab. So wurde zum Beispiel bei einem Neubau eines Mehrfamilien-

hauses am Libellenweg in Luzern mit Eigentumswohnung die Voraussetzung von der Installationstechnik für Multimedia, Digitaltechnik, Multirooming und vernetzte Systeme geschaffen, viele Eigentümer haben es auch gleich installiert. Im Moment sind wir noch beim Wohneigentum, nicht bei Mietwohnungen. Dies wird sich aber wohl bald ändern mit Anforderungen/Lösungen an die Steigerung der Energieeffizienz.

*Was heisst hier Energieeffizienz?*

*Klapproth:* Durch die Liberalisierung des Strommarktes kommen in ein bis zwei Jahren wohl auch die Stromtarife in Bewegung mit tageszeitabhängigen Strompreisen zum Ausgleich der Spitzenlasten. Dazu werden intelligente Systeme mit vernetzten Zählerinfrastrukturen benötigt für die Lastenkontrolle resp. das Load management für Boiler, Kühlschränke, Tumbler usw. Die Kosten für den Stromverbrauch steigen in Zukunft, intelligentes Woh-

Autor

Heinz Brenner



## «Intelligentes Wohnen steigert die Energieeffizienz»

resultierenden Erfolgsdruck muss und kann ich umgehen.

*Wie sieht es heute, rund 3 Monate vor der Eröffnung des iHome Labs mit der Finanzierung aus? Bringen die Partner aus der Industrie die erwarteten Beträge auf?*

*Klapproth:* Das iHomeLab wird noch dieses Jahr seinen Betrieb aufnehmen.

Das iHomeLab kostet im Aufbau 2,85 Mio. CHF und der Betrieb verursacht jährliche Kosten von 570 000 CHF, die Baufreigabe ist im Juni erteilt worden. Mit der Finanzierung der Sponsoren sind wir auf gutem Weg, über die Hälfte des Betriebes ist mit Letters of Intents zugesichert, der Rest folgt.

Beim Bau haben wir ein Delta dadurch, dass der Bau teurer wird als ursprünglich geplant, so fehlt uns heute in etwa ein Beitrag in Höhe der Hülle, und da suchen wir noch einen

nen beginnt sich zu rechnen, ein Return on Investment ist abzusehen.

*Sie sind der Initiator des Projektes iHome Lab. Wann und wo ist Ihnen diese Idee zum ersten Mal durch den Kopf gegangen?*

*Klapproth:* Weder unter der Dusche noch beim Bergsteigen (lacht). Unser Rektor Crispino Bergamaschi entwickelte eine Mittel- und Langfriststrategie «Gebäude als System», dies ist etwa 4 bis 5 Jahre her. Die Frage der Profilierung der Fachhochschulen stand schweizweit an. Es war ein cleverer Schachzug, das Thema Gebäude nach Luzern zu holen, nicht einfach den Bau, sondern das Gebäude als integrales System. Wir hatten schon viele Puzzleteile mit Technik & Architektur, Design & Kunst, Wirtschaft, Gebäudetechnik usw.

Methodisch, strategisch und wirtschaftlich überlegte ich mir dann, was in diese Strategie passen könnte, was ich mit meiner bestehenden Professur mit den damals 4 Mitarbeitern dazu beitragen könnte. Das Center of Excellence for Embedded Systems Applied Research CEESAR (siehe auch Seite 11) entwickelte sich also sehr strategisch. Wir besetzen heute das Thema schweizweit einmalig, inzwischen sind wir ein Team von 12 Forschern, drei Stellen sind vakant und wir werden kontinuierlich weiterwachsen.

Ja, und ich gebe zu. Ich bin ein Fan von Science Fiction. Eigentlich sah (und sehe ich immer noch) ein Ufo auf der grünen Wiese direkt hier neben meinem Arbeitsplatz landen, ein völlig abgespacetes Objekt für wirklich intelligentes Wohnen.

*War es einfach, Ihre Kollegen von der Hochschule Luzern für dieses Projekt zu begeistern?*

*Klapproth:* Die Schulleitung musste dazu ja sagen, auch mit dem Griff ins Portemonnaie, das konnte ich nicht einfach mit eigenen Mitteln stemmen. Ein substanzieller Kommittee der Leitung war notwendig, immerhin kommen 30% der Aufbaukosten und 30% beim Betrieb von der Hochschule, die anderen 70% von Partnern. Die Aufteilung bei der Forschung ist ebenfalls 30 zu 70, hier kommen die Fremdmittel aber von Förderinstitutionen wie dem Bundesamt für Energie (BfE), der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie oder von den Forschungsprogrammen der Europäischen Union.

Einfach war es von der Strategie her, aber das Geld sass nicht so locker, das Proof of Concept war dringend nötig. Zum Glück haben alle an mich geglaubt, denn das Vertrauen ist bei einem solchen Zukunftsprojekt besonders wichtig. Mit dem

### Prof. Alexander Klapproth Zur Person



Alexander Klapproth (dipl. El. Ing. ETH) ist 51, verheiratet und Vater von zwei erwachsenen Kindern. Er reist gerne, zusammen mit seiner Frau, mit dem selbst ausgebauten Camper in Europa herum und besucht interessante

und gemütliche Orte. Beruflich ist er heute Professor an der Hochschule Luzern und Leiter von CEESAR, dem «Center of Excellence for Embedded Systems Applied Research». Ein bedeutendes Forschungsthema von Klapproth ist das «Gebäude als System» mit Fokus auf Gebäudeautomation und intelligentes Wohnen. ([www.hslu.ch](http://www.hslu.ch))

Partner. Bauen können wir trotzdem, es gibt nun notfalls eine Etapierung. Wir haben also noch einen weiteren Kraftakt vor uns.

*Haben Sie das «Geldeintreiben» bei potenziellen Sponsoren unterschätzt?*

*Klapproth:* Äh, ja, ein klein wenig. Dies vor allem in Bezug auf den Aufwand und die Langwierigkeit des Prozesses vom ersten Kontakt bis zur Zusage. Wir haben unterdessen eine Datenbank mit über 500 Kontaktpersonen. Alle haben das Bedürfnis und natürlich auch das Recht, individuell behandelt zu werden. Dann gilt es zu spüren, wann ein Sponsor bereit ist, im richtigen Moment den Vertrag abzuschliessen und auch weiterhin den Kontakt zu pflegen.

Zum Teil kommen aber auch Forderungen, auf welche wir weder eingehen wollen noch können. Sei es, dass die Forschungsfreiheit gefährdet ist, sei es, dass es für das Partnerkonsortium nicht tragbar ist. Und so müssen wir denn halt auch mal auf den einen oder anderen Betrag verzichten.

*Sie konzentrieren sich auf den privaten Haus- und Wohnungsbau. Wäre Gebäudeautomation in Industrie, Bürogebäuden, Spitälern usw. in Bezug auf die schwindenden Energieressourcen nicht wichtiger? Oder anders gefragt, liegt der Schwerpunkt eigentlich beim Luxus-Gadget statt Energieeinsparungen?*

## «Die Schnittstelle Haus – Mensch ist noch nicht gelöst»

*Klapproth:* Tatsächlich liegt im Bereich der Gebäudeautomation mehr drin, unsere Strategie ist aber klar: vom Kleinen zum Grossen, von weniger Erfahrung zu mehr Erfahrung und vor allem auch von mässigen Kosten zu wesentlich namhafteren Beträgen. Unsere Forschungspartner machen tatsächlich im Zweckbau grössere Volumen, auch unsere derzeitigen Forschungsprojekte bewegen sich mehrheitlich dort.

Es ist aber auch so, dass die Synergieeffekte immer grösser werden. Einerseits von der Technik her, andererseits sinken die Kosten laufend, sodass raffiniertere Systeme vom Zweckbau nun auch im residenziellen Bau eingesetzt werden. Ein erstes Beispiel dazu war EIB/KNX, meiner Meinung nach aber ein mühsamer und relativ teurer erster Schritt. Mit neueren Technologien wie ZigBee-Funkvernetzung oder Stromnetzübertragung (Power line Communication) mit digitalSTROM® haben wir bald installations- und bedienerfreundlichere Systeme zu guten Preisen, die Funktionalitäten werden sich angleichen.

*Sind private Bewohner überhaupt in der Lage, diese Systeme zu bedienen und damit auch zu benutzen?*



*Klapproth:* Heute weitgehend nicht, da ist wirklich ein riesiger Nachhol- resp. gar Forschungsbedarf. Wichtige Ziele unserer Entwicklung sind auch Plug and Play-fähige Geräte, die Schnittstelle «Haus – Mensch» ist noch nicht gelöst, auch braucht es noch Normen, sodass zum Beispiel Zähler eines Herstellers mit Haushaltgeräten anderer Hersteller einfach Informationen austauschen können.

Als konkretes Beispiel sind wir an der Entwicklung eines Bedienkonzepts, welches sich am iPhone orientiert. Wir wollen eine Bedienung, die jeweils nur diejenigen Funktionen anzeigt, die aktuell Sinn machen. Die Bedienung muss situativ sein, dem individuellen Menschen dienen und ihn sinnvoll unterstützen, unter Verwendung von standardisierten Geräten. Am liebsten wär mir eine Armbanduhr oder mein Mobiltelefon. Und, wo immer sinnvoll, soll auch der klassische Wandschalter bleiben. Dessen Bedienung ist gelernt. Wie er in die Vernetzung eingebunden ist, interessiert den Benutzer nicht.

*Sie forschen rund um ZigBee, die ETH hat digitalSTROM® entwickelt. Haben Schweizer Entwicklungen global eine Chance?*

*Klapproth:* Ein Forschungsbeispiel aus unserem Labor in Luzern ist die Entwicklung eines neuen Funkmoduls, welches Daten bis über drei Kilometer austauschen kann. Für diese Entwicklung, auf dem welt-





«Eigentlich sehe ich ein Ufo auf dieser Wiese hier vor meinem Büro landen, ein völlig abgespacetes Objekt für wirklich intelligentes Wohnen».  
(Fotos: Heinz Brenner)



«Alles was wir hier machen, muss einen Impact auf die Bildung haben»

weiten ZigBee-Standard aufbauend, braucht es enormes Know-how. Einerseits rund um Mikrowellen mit 2,4 GHz sind die Geometrie, das Material und die Bestückung der Platine entscheidende Erfolgsfaktoren. Andererseits muss viel komplexe Software auf kleinsten Mikrocomputern untergebracht werden. Leute aus ganz Europa kommen und möchten unser Know-how – wir können dies aber nicht einfach so weitergeben, sondern suchen die Partnerschaft mit einer Firma, welche die Sensormodule in grössten Stückzahlen produzieren will und

auch kann. Funk ist schliesslich viel kostengünstiger als verkabeln, insbesondere beim riesigen Bedarf zum Nachrüsten bestehender Gebäude.

DigitalSTROM® ist von der ETHZ initiiert worden, in Wetzlar/Deutschland gibt es heute ein Spin-off, bei dem die Technologie serienreif gemacht wird. Noch diesen Herbst werden wir Beta Samples der Knoten erhalten, um diese auf Herz und Nieren zu testen. Wir haben ein Projekt mit dem Bundesamt für Energie (BFE), bei welchem wir die Digital-Strom-Technologie validieren. Es gibt

weltweit weitere Powerline-initiativen, welche in diesen Markt drücken. Die Zeit drängt, der Wettbewerb ist hart, bietet uns aber tatsächlich eine grosse Chance. Eine Herausforderung, die wir nicht nur packen wollen, sondern auch müssen.

*Welchen Beitrag liefern eigentlich die Studierenden an das iHomeLab, inwiefern profitieren Sie bei der Ausbildung vom iHomeLab?*

*Klapproth:* Erkenntnisse und Ideen fliessen laufend in die Ausbildung, Studienprojekte werden ausgeschrieben und durch mich selber



sowie meine wissenschaftlichen Mitarbeiter betreut und gecoacht. Dabei handelt es sich um Bachelor-Projekt- und Diplomarbeiten bis hin zur Master-Thesis. Damit leisten die Studierenden einen Beitrag an unser Kompetenzzentrum. Besonders toll für mich ist es, wenn ein von uns bestens ausgebildeter und motivierter Absolvent bei uns eingestellt werden kann. Dies ist auch für die Industrie und Wirtschaft und somit für unsere Partner eine sehr wichtige Rekrutierungsmöglichkeit. Wir sind ein Bildungsinstitut, die Ausbildung der Studierenden ist der Leistungsauftrag mit der obersten Priorität: Alles was wir hier machen, muss einen Impact auf die Bildung haben.

*Ihr Ziel ist, das nationale Kompetenzzentrum für intelligentes Wohnen zu sein. Wo liegt heute die grösste Herausforderung, dass Sie mit der Eröffnung diesem Anspruch gerecht werden?*

*Klapproth:* Ganz spontan die grösste Herausforderung sind die noch die fehlenden paar hunderttausend Franken zu «organisieren». Abgesehen davon habe ich grossen Respekt vor der technischen Komplexität im iHomeLab, es ist eine riesige Herausforderung für alle Beteiligten, damit klarzukommen. Der Nutzer will damit nichts zu tun haben. Für ihn entscheidend sind Einfachheit und Zuverlässigkeit, das Ganze, die Benutzung beim intelligenten Wohnen, muss sachdienlich sein. Die Komplexität muss so verbaut werden, dass es der Nutzer nichts davon merkt und dass alles zuverlässig funktioniert. Auch wenn wir das Ziel noch nicht erreichen werden, uns ist klar, was da noch an Aufgaben auf uns zu kommen. Und dank der grossen Erfahrung, die wir haben, sind wir, zusammen mit unseren Partnern, hervorragend positioniert, daran zu arbeiten und innert nützlicher Frist auch Lösungen zu finden.

*Herr Klapproth, ich danke Ihnen für dieses Interview und wünsche Ihnen, ihren Mitarbeitenden und Studierenden und dem Projekt weiterhin viel Intelligenz – und Glück!* ■



Aussenansicht

iHomeLab – intelligentes Wohnen beginnt an der Hochschule Luzern

# Praxisnahe Test- und Entwicklungsumgebung

Mit dem iHomeLab, welches noch dieses Jahr an der Hochschule Luzern eröffnet wird, entstehen eine Denkfabrik für interdisziplinäre Netzwerke und ein Labor für innovative Jointventure-Forschungsprojekte zum Thema intelligentes Wohnen. Hier werden zukunftsgerichtete Wohnszenarien zur Diskussion und Testanwendungen im Bereich der vernetzten Haustechnik auf den Prüfstand gestellt.

Der Besuch des iHomeLab wird für die Gäste zu einer faszinierenden Reise in die Welt des intelligenten Wohnens. Wer zum Kreis der Besucherinnen und Besucher gehört, wird das iHomeLab verändert verlassen. Nach dem Besuch kennen die Besu-

cher die Chancen, Grenzen und Herausforderungen des komplexen Themas «intelligentes Wohnen» und werden automatisch Teil der Kompetenzplattform iHomeLab.

Dieses Ziel wird erreicht, indem das iHomeLab konsequent auf die Erforschung und Präsentation von zukunftsorientierten und marktauglichen Anwendungen ausgerichtet wird. Hier werden grundsätzliche Fragestellungen nach dem Nutzen von intelligentem Wohnen zur Diskussion und mögliche Zukunfts-Szenarien auf den Prüfstand gestellt. Die aktive Zusammenarbeit zwischen der Hochschule Luzern und ihren Partnern schafft Synergien in Forschung und Entwicklung und befruchtet die

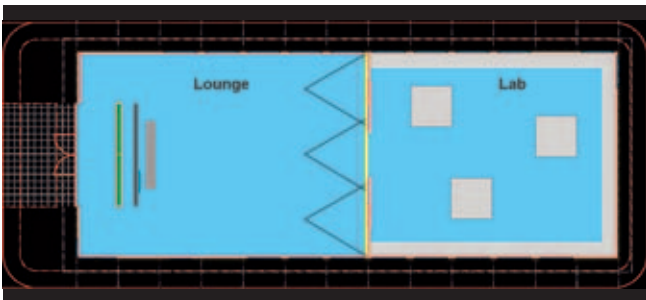
aktuelle Auseinandersetzung mit dem Thema intelligentes Wohnen.

## Aussenansicht

Die Begegnung mit dem iHomeLab wird zu einem nachhaltigen Erlebnis. Die Fassade wirkt dabei als Verbindung und als Metapher für das Innenleben des iHomeLab. Die

**Autor**

Heinz Brenner



Das Innenleben mit Lounge und Lab.



Das Systemkonzept.

Gebäudehülle «lebt», die einzelnen Lamellen bewegen sich und reagieren interaktiv auf die Annäherung der Besucherinnen und Besucher. Das iHomeLab entfaltet so eine Signalwirkung für das ganze Thema Intelligentes Wohnen.

### Das Innenleben

Das iHomeLab ist in zwei Zonen unterteilt. Die Lounge bietet eine Bühne für interdisziplinäre Netzwerke und zur Diskussion von innovativen Wohnszenarien. Das Labor ist ein Schaufenster für Jointventure-Forschungsprojekte, Langzeittests und Experimente.

### Die Lounge

In der Lounge erfahren die Gäste physisch, was intelligentes Wohnen bedeuten kann. Es werden verschiedenste Aspekte des Wohnens dargestellt. Der thematische Schwerpunkt liegt auf dem Schaffen von «Netzwerken». Von Netzwerken zwischen Menschen, zwischen Maschinen und von Netzwerken zwischen Menschen und Maschinen. Zum Beispiel kann über eine einfache Schnittstelle das ganze iHomeLab von einem Smartphone aus gesteuert werden, oder eine virtuelle Assistentin begleitet die Besucher aktiv und tritt in verschiedenen Rollen und Situationen in Erscheinung. Die Lichtszenen verändern sich, das Raumklima und seine durch die Gäste bedingte Veränderung werden gemessen und visualisiert und das ganze im Hintergrund wirkende Netzwerk wird im Raum sichtbar gemacht. Dieser Raum verfügt über eine sehr gut ausgebaute Audio-Video-Infrastruktur und eignet sich damit auch für Präsentationen und Workshops.

nen verändern sich, das Raumklima und seine durch die Gäste bedingte Veränderung werden gemessen und visualisiert und das ganze im Hintergrund wirkende Netzwerk wird im Raum sichtbar gemacht. Dieser Raum verfügt über eine sehr gut ausgebaute Audio-Video-Infrastruktur und eignet sich damit auch für Präsentationen und Workshops.

### Das Lab

In diesem Raum, werden die «Kronjuwelen» der Jointventure-Forschungsprojekte des Hochschul-Instituts CEESAR und seiner Partner präsentiert. Als Sicherheitszone inszeniert ist der Zutritt nur durch eine spezielle Identifikation möglich. Hinter der automatischen Schiebetüre finden die zugelassenen Gäste Testaufbauten der laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Experimente zu Schwerpunktthemen wie Energieeffizienz, Wohnen im Alter und spezifische Installationen wie zum Beispiel Aufbauten zur Messung des Energieverbrauchs oder zur Lokalisierung von Objekten. An speziellen Hands-On-Objekten und interaktiven Prüfstellen können die Interessierten Ursache und Wirkung selbst erleben. Zudem sind in diesem Raum sämtliche notwendigen Infrastrukturelemente des ganzen iHomeLab untergebracht.

## CEESAR – Center of Excellence for Embedded Systems Applied Research

Im Forschungsinstitut CEESAR forschen und lehren rund 15 Wissenschaftler.

Das Forschungsinstitut CEESAR betreibt Forschung für die Gebäudeautomation auf dem Gebiet der Embedded Systems im Bereich Wireless/ZigBee, automatischen Gerätekonfiguration, Plug & Play-Technologien, Indoor-Lokalisierung und Bedienkonzepte sowie Echtzeit- und Tiefpreislösungen. Innovationsprojekte werden in enger Zusammenarbeit mit der Industrie realisiert und durch Forschungsfördermittel mitfinanziert.



### Kompetenzen von CEESAR im Überblick:

- Gebäudeautomation
- Downsizing von Software-Komponenten für kostenoptimierte Geräte
- Internet-Technologien
- Wireless Sensor Network Technologies
- Indoor Localisation
- Unified Human Machine Interfacing
- Echtzeit-Anwendungen
- Design und Herstellung von Hardware-Prototypen

### Das Systemkonzept

Im iHomeLab ist alles vernetzt: vom Licht über Storen, Heizung, Multimediaanlage, Brandmelder, Weisswarengeräte bis hin zum Stromzähler. Daraus ergeben sich neue Anwendungen für mehr Energieeffizienz, Komfort und Sicherheit, z. B. für das Wohnen im Alter. ■