



Der Backofen regelt selbstständig die Temperatur nach Rezept, die Jalousien passen sich automatisch der Sonneneinstrahlung an, und die defekte Heizung alarmiert den Installateur via Internet. Schon heute können sich mit der Zeit gehende Bauherren ein intelligentes Wohnhaus bauen und einrichten – vorausgesetzt, Planer und Handwerker sind up to date in Sachen Intelligent Building.

Erscheinen auch einige der aktuell diskutierten Funktionen auf den ersten Blick als überspannte Fantasien von Technik-Freaks, so hat die Gebäudeautomatisierung bei näherer Betrachtung konkrete Vorteile: Sie sorgt nicht nur für mehr Komfort, sondern auch für einen kostengünstigen Betrieb, eine effizientere Nutzung von Energieressourcen, mehr Sicherheit und Behaglichkeit für die Bewohner sowie neue Gestaltungsmöglichkeiten für Planer. Obwohl ursprünglich für Zweckbauten konzipiert, wird die smarte Gebäudetechnik zunehmend auch für den Wohnungsbau interessant.

„Dumme“ Häuser

Nachteil insbesondere von Häusern in Massivbauweise ist die geringe Flexibilität der Installationen. Bereits die Verlegung einer

simplen Steckdose, Telefon- oder Antennenbuchse zieht eine Folge von Roh- und Ausbauarbeiten nach sich. Bei Nutzungsänderungen, beispielsweise einer Erweiterung des Hausgeräteparks, behilft man sich häufig mit Verlängerungskabeln und Verteilerdosen. Ursache dieses Problems ist technisch-historischer Natur, denn die Installations-Methodik und die damit zusammenhängenden Probleme sind seit Jahrzehnten unverändert: Während der Bauphase unter Putz verlegte Leitungen reprä-

sentieren das Nutzungsprofil der Bewohner zum Planungszeitpunkt und nicht darüber hinaus. Verbraucher und Schalter sind zudem leitungstechnisch unmittelbar miteinander verbunden, was dazu führt, dass umfangreichere Änderungen an der Haustechnik das Gebäude in den Rohbauzustand zurückversetzen.

Zwar ist jeder Durchschnittshaushalt vom Keller- bis zum Dachgeschoss heute mit softwaregesteuerten Anlagen und Geräten bestückt, denn auch bei der „Weißen

Das bieten intelligente Gebäude

- Die Heizung sorgt für angenehme Temperaturen, berücksichtigt die Abwärme von Haushaltsgeräten und schaltet in nicht genutzten Räumen automatisch ab.
- Nutzungs- oder bedarfsabhängige Steuerung einer kontrollierten Wohnungslüftung.
- Durch die Vernetzung der Gebäudesysteme erkennt die Heizung, dass Fenster längere Zeit offen stehen, was unnötigem Energieverbrauch vermeiden hilft.
- Der Heizenergieverbrauch wird in Mietwohnungen präzise online abgelesen, ohne dass eine Person die Wohnung betreten muss.
- Die Beleuchtungsanlage sorgt zusammen mit der Steuereinheit für Rolläden und Jalousien stets für optimale Lichtverhältnisse.
- Spülmaschinen, Waschmaschinen und Trockner ermitteln das optimale Pro-

gramm und starten selbstständig zum günstigsten Stromtarif.

- Fehlfunktionen oder Defekte an Geräten und Anlagen können per Fax oder E-Mail direkt an den Installateur weitergeleitet werden.
- Rauch-, Bewegungs- und Glasbruchmelder schützen das Eigentum, indem Alarmmeldungen online an Eigentümer und/oder Wachdienste weitergegeben werden.
- Im Haus verteilte fernsteuerbare Schalter reagieren dank Sprachsteuerung alternativ auch auf Zuruf.
- Zutrittskontroll-Systeme machen Haustürschlüssel überflüssig und halten ungebetene Besucher fern.
- Geräte und Systeme sind zentral über den PC, ein Steuersystem mit berührungssensitivem LC-Display oder ein Handy respektive das Internet steuerbar.



Auf den ersten Blick eher unscheinbar wirken alle intelligenten Häuser

Foto: inHaus

Ware“, also bei Kühl-, Gefrierschränken, Spül- und Waschmaschinen hielt die EDV bereits ihren Einzug. Doch dabei handelt es sich um Insellösungen, die keine Kommunikation und Abstimmung untereinander zulassen. Dabei wäre es doch sinnvoll, wenn sich beispielsweise der Radiowecker mit der Kaffeemaschine und dem Toaster und der Badezimmerheizung abstimmen, damit das Aufstehen Freude macht.

Neue Möglichkeiten

Tatsächlich eröffnet die Vernetzung von Geräten und Systemen über eine zentrale Gebäudeverwaltung bisher unbekannt Möglichkeiten, die sich in vier Bereiche gliedern lassen:

Komfortgewinn

Ein wichtiges Anliegen intelligenter Gebäudetechnik ist, die Steuerung von Gebäudefunktionen zu vereinfachen und tägliche Arbeitsabläufe zu erleichtern. So ermöglichen zentral gesteuerte Systeme das optimale Heizen, Belüften und Klimatisieren ausgewählter Räume. Damit kann zum Beispiel gezielt Bad und Küche rechtzeitig zur Morgentoilette und zum Frühstück temperiert werden. Den höchsten Automatisierungsgrad erreichen intelligente Gebäudesteuerungs-Systeme in der Küche, da dort die größte Gerätedichte vorhanden ist. Der Herd regelt selbstständig die Temperatur und schaltet bei Nichtbenutzung automatisch ab. Der Kühlschrank registriert den Zu- und Abgang des Inhalts und setzt verbrauchte Lebensmittel auf eine Einkaufsliste. Der Gefrierschrank bestimmt die

Kühlleistung nach der Menge der eingelagerten Lebensmittel. Spülmaschinen, Waschmaschinen und Trockner ermitteln entsprechend der Füllmenge das optimale Programm und starten selbstständig zum günstigsten Stromtarif. Vom PC, einer speziellen Steuerungseinheit aus oder – wenn nötig – über das Handy, respektive Internet kann das gesamte System zentral gesteuert werden, auch wenn man gerade unterwegs oder im Urlaub ist. Betrachtet man den Komfortgewinn aus dem Blickwinkel körperlich behinderter oder älterer Menschen, so wird klar: das intelligente Haus ist keine technische Spielerei.

Energieeinsparung

Intelligent Building kann auch laufende Betriebskosten senken. Halten Puristen automatisierte Steuerungen im allgemeinen Wohnbereich für unnützlich, so besteht unter Experten Konsens darüber, dass intelligente Gebäudetechnik den Energiebedarf von Gebäuden deutlich senken kann – beispielsweise durch eine aufeinander abgestimmte Steuerung von Heizung, Sonnenschutz und Einrichtungen zur passiven Sonnenenergienutzung wie der transparenten Wärmedämmung. Untersuchungen zufolge lassen sich alleine durch das kontrollierte Abschalten von Verbrauchern (vor allem Stand



Das intelligente Gebäude steigert Wohnkomfort, erhöhte Sicherheit und sorgt für die effiziente Nutzung von Energie

Gebäudemanagement



Foto: Honeywell

Bedienzentrale, insbesondere übergeordnete Funktionen tragen zum Energiesparen bei



Foto: inHaus

Schalter eröffnen neue Gestaltungsmöglichkeiten



Foto: Electrolux

Kühlschränke erhält man inzwischen in zahlreichen „intelligenten“ Varianten

by-Geräten wie Fernseher, Videorecorder, Stereoanlage, PC-Monitor, Drucker etc.) nach Verlassen des Hauses durchschnittlich 10–15 % der Stromkosten einsparen.

Noch bedeutsamer sind die durch eine intelligente Heizungsregelung erzielbaren Energiesparpotenziale. Denn nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit benötigt die Heizung fast 80 % der Energie im privaten Haushalt. Wird die Heizungsanlage unter Berücksichtigung der tatsächlichen Raumnutzung, der Umgebungs- und Wetterbedingungen sowie der Tageszeit intelligent zentral gesteuert, so können in einem Einfamilienhaus weitere 20 % der Energiekosten eingespart werden. Damit amortisieren sich die höheren Anschaffungskosten für die Elektroinstallation und Vernetzung gegenüber einer konventionellen Installation bereits nach wenigen Jahren.

Mehr Sicherheit

Neben mehr Komfort und weniger Energieverbrauch bietet das intelligente Gebäude Sicherheit. Eingeschaltete Geräte, die Schäden verursachen können, wie vergessene Herdplatten, leckende Spül- oder Waschmaschinen werden rechtzeitig abgeschaltet und der Installateur wird gegebenenfalls automatisch verständigt. Trink- und Abwasserleitungen werden bei Überflutungsgefahr automatisch abgesperrt. Rauch-, Bewegungs- und Glasbruchmelder geben Alarmmeldungen online an Wachdienste

weiter. Über Miniaturkameras und Mikrofone machen sich Überwachungssysteme ein Bild von den Besuchern und lassen nur erwünschte Personen ein. Wer zum Haus Zutritt hat, wird im System gespeichert und mit Hilfe von Chipkarten, dem Fingerabdruck, Sprach- oder speziellen Bilderkennungssystemen kontrolliert.

Auch die im Haus befindlichen Personen lassen sich überwachen, damit z. B. gebrechlichen Menschen im Notfall schnell Hilfe geleistet werden kann. Raumüberwachungssysteme lassen sich auch auf Gegenstände ausweiten, so dass z. B. verlegte Schlüssel der Vergangenheit angehören. Spätestens bei der Personenüberwachung wird allerdings deutlich, dass das vernetzte Haus im Hinblick auf den Daten- und Privatsphärenschutz nicht unproblematisch ist.

Planerische Freiheiten

Eine gelungene Integration der Infrastruktur gehört zur größten planerischen Herausforderung intelligenter Gebäude. Kabel, Anschlussdosen, Schalter, Sensoren oder Bedienterminals müssen so im Haus verteilt werden, dass eine flexible Gebäudenutzung über viele Jahre gewährleistet ist. Kabelkanäle, Doppelböden, abgehängte Decken, in modernen Bürogebäuden schon lange Usus, stören im Privatbereich oder sind technisch zu aufwendig. Daher ist es wichtig, die Technik von Anfang an in das Architekturkonzept einzubeziehen.

Das intelligente Gebäude stellt Planer jedoch nicht nur vor neue Aufgaben, sondern eröffnet auch ungeahnte Gestaltungsmöglichkeiten. Was früher undenkbar war, ist jetzt möglich: etwa der funkgesteuerte Schalter auf einer Glaswand ohne sichtbare Zuleitung. Die neue Technik ermöglicht nicht nur ungewöhnliche gestalterische Details, sondern erlaubt auch neue planerische Freiheiten: Das Tages- und Kunstlicht etwa erhält als Gestaltungsfaktor einen größeren Stellenwert als bisher, denn der Tages-/ Nachtzeit oder Nutzung angepasste Lichtstimmungen lassen sich mit digitaler Gebäudetechnik flexibler und einfacher schaffen und komfortabel bedienen.

Die Technik

Seit gut zehn Jahren ist die Technik hierzu bereits vorhanden, ein Haus „intelligent“ zu machen. Voraussetzung ist ein so genanntes Bus-System, das die Steuerung der Hausfunktionen ermöglicht. Beispielsweise mit dem EIB (European Installation Bus) wurde inzwischen ein europäischer Industriestandard zur Kontrolle und Regelung von in Wohn- und Nutzgebäuden installierter Anlagen und Geräte geschaffen. Er dient der automatischen Steuerung der betriebstechnischen Funktionen in Wohn- und Zweckbauten. EIB nutzt vier Übertragungswege: ein zweidrahtiges Niederspannungskabel, die konventionelle Stromleitung sowie Funk und Infrarot. Für alle Über-

tragungsarten stehen Schalter und alternative Bedienelemente zur Verfügung, beispielsweise die Infrarot-Fernbedienung. Nachteil des EIB-Bussystems und ähnlicher Standards wie EHS, LCN, BatiBUS, LON oder KNX ist ihre Geschlossenheit gegenüber Systemen, die datenintensivere Anwendungen erlauben als das relativ simple Steuern von Haushaltsgeräten. Das Internet, Bildtelefonie, Video-Conferencing, Video on demand oder E-Commerce werden kurz- bis mittelfristig auch die Privathaushalte erobern. Diese Technologien setzen aber Breitbandkabel mit einem Bussystem voraus, das einen höheren Datendurchsatz erlaubt.

Die Hürden

Zieht man nach mehr als zehn Jahren Bilanz, so fällt auf, dass die Gebäudeautomatisierung von privaten Nutzern nur sehr zögerlich angenommen wird. Mag die Industrie noch so viel Geld in PR-Aktivitäten stecken oder die immer aufwendigere Ausstattung von Autos als Vorbild anführen – die Bereitschaft der Häuslebauer bleibt ge-



Die Küche, auch ohne Technik ein Kommunikationszentrum, wird im vernetzten Haus zur „Schaltzentrale“

ring, auf dem Sektor der Gebäudetechnik aufzurüsten. So selbstverständlich elektrische Fensterheber im Auto inzwischen ge-

worden sind – Hausbewohner wollen ihre Fenster oft doch lieber per Hand öffnen. Neben einer konservativen Grundstimmung

Gebäudemanagement



Big Brother is watching you: Zugangskontroll- und Raumüberwachungssysteme bieten Sicherheit

Foto: inHaus



Gebäudesteuerung von unterwegs: per Handy, Pocket-PC oder Internet



Funkbasierende Hausautomationsysteme lösen das Verkabelungsproblem und steigern den Bedienkomfort

in der Baubranche erschweren ferner die im Vergleich zur konventionellen Installationstechnik höheren Investitionskosten sowie die aufwendige, nur von Experten durchführbare Konfiguration der Funktionen die Markteinführung. Des Weiteren wird EIB von Elektroplanern und -handwerkern in der Regel nur dann angeboten, wenn dies der Bauherr ausdrücklich wünscht. Als weiterer Hemmschuh erweist sich das Fehlen einheitlicher Standards für die Steuerung einfacher Gebäudefunktionen und datenintensiver Anwendungen. Bis dahin sollten Planer eine flexible Gebäudeverkabelung vorsehen und Kabeltrassen möglichst großzügig auslegen.

Potenziale und Kosten

Trotz aller Hürden – Hersteller erwarten für die kommenden Jahre einen deutlichen Zuwachs der Nachfrage nach intelligenter Haustechnik in Wohnhäusern. Nach einer Roland-Berger-Analyse der Techem liegt das Marktvolumen derzeit bei rund 30 Millionen Euro und wächst jährlich um rund 25 %. Insgesamt geht man von einem Potenzial von 5,5 Millionen Wohneinheiten bis aus. Welcher Anteil davon tatsächlich in eine konkrete Nachfrage mündet, hängt nicht zuletzt von den Kosten ab. Gute Absatzchancen erhoffen sich die Anbieter über die Aufnahme der Systeme in die Programme der Fertighausindustrie. Wie bei den meisten komplexen Systemen bestimmt die Ausbaustufe den Preis. „Einstiegerpakete“ werden bereits für rund 1500 Euro offeriert, die neben der Busverlegung auch die Beleuchtungssteuerung enthalten. Eine Vollverkabelung eines durchschnittlichen Einfamilienhauses mit Licht-, Heizungs- und Jalousiensteuerung kostet inklusive PC-Software schon rund 7500 Euro. Bus-fähige Endgeräte sind im

Durchschnitt 100 bis 500 Euro teurer als ihre konventionellen Pendanten. Die Mehrkosten können sich durch die Einsparung von Kupferkabel und Energie jedoch schnell bezahlt machen.

Aktuelle Projekte

Im deutschsprachigen Raum werden seit mehreren Jahren im Rahmen von Pilotprojekten intelligente Gebäudesysteme in der praktischen Anwendung getestet. Zwei davon werden im folgenden beispielhaft vorgestellt.

- Das „inHaus“ ist ein ganzheitliches Konzept der Fraunhofer-Gesellschaft im Bereich „produktnaher Innovationen für das vernetzte Leben“. Das Projekt basiert auf der inHaus-Anlage in Duisburg, bestehend aus einem Wohnhaus, einem Werkstatthaus und einem vernetzten Fahrzeug. Die Integration der einzelnen Geräte und Komponenten im inHaus erlaubt eine unbegrenzte Anzahl von vernetzten Endgeräten wie Licht-, Heizungs- und Temperaturregler, Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, Verbrauchsmessgeräte, Alarmanlagen etc. Durch Eingabegeräte lassen sich alle Endgeräte individuell bedienen und kontrollieren – zu jeder Zeit an jedem Ort.

- Das Projekt „VisionWohnen“ in Neubiberg bei München beweist, dass

sich Hochtechnologie und ökologische Aspekte sinnvoll miteinander kombinieren lassen. Zwar liegt ein Schwerpunkt ähnlich wie beim „inHaus“ auf der zentralen Steuerung wichtiger Gebäudefunktionen. So können bereits im Eingangsbereich über einen berührungssensitiven LCD-Bildschirm Teilfunktionen wie Beleuchtung oder Heizung eingestellt werden. Ebenso wichtig aber waren den Initiatoren, unter anderem der LBS Bayern, die Verwendung ökologischer Baustoffe und die Energieeinsparung. Sobald beispielsweise Fenster zum Lüften geöffnet werden, senkt die Steuerungstechnik die Heizung automatisch ab

Der Verfasser dieses Artikels **Dipl.-Ing. (Architektur) Marian Behanek** ist freiberuflicher technischer Fachautor mit zahlreichen Buch- und Artikelpublikationen, Mitarbeit in mehreren Architekturbüros und der Bausoftware-Branche

Weitere Infos im Web (Auswahl)

Allgemein

www.das-intelligente-haus.de
www.intelligent-wohnen.de
www.shk-smarthouse.de

Projekte

www.cisco.com/warp/public/779/consumer
www.inhaus-duisburg.de
www.livtom.com
www.vision-wohnen.de
www.e2-home.com

Geräte/Systeme

www.assisto.de
www.heiztechnik.buderus.de
www.danfoss-waermeautomatik.de
www.electrolux.se/screenfridge
www.gira.de
www.heimeier.com
www.hometronic.de
www.homeway.de

www.honeywell.de
www.merloni.com
www.merten.de
www.miele.de
www.leicht.de
www.liebherr.de
www.philips.com
www.siedle.de
www.t-systems.de
www.techem.de
www.tegralis.com
www.viessmann.de

Bussysteme

www.eib-home.de
www.eiba.de
www.eibnews.de
www.haus-bus-systeme.de
www.knx.de
www.lno.de
www.lonmark.org
www.zvei.de