

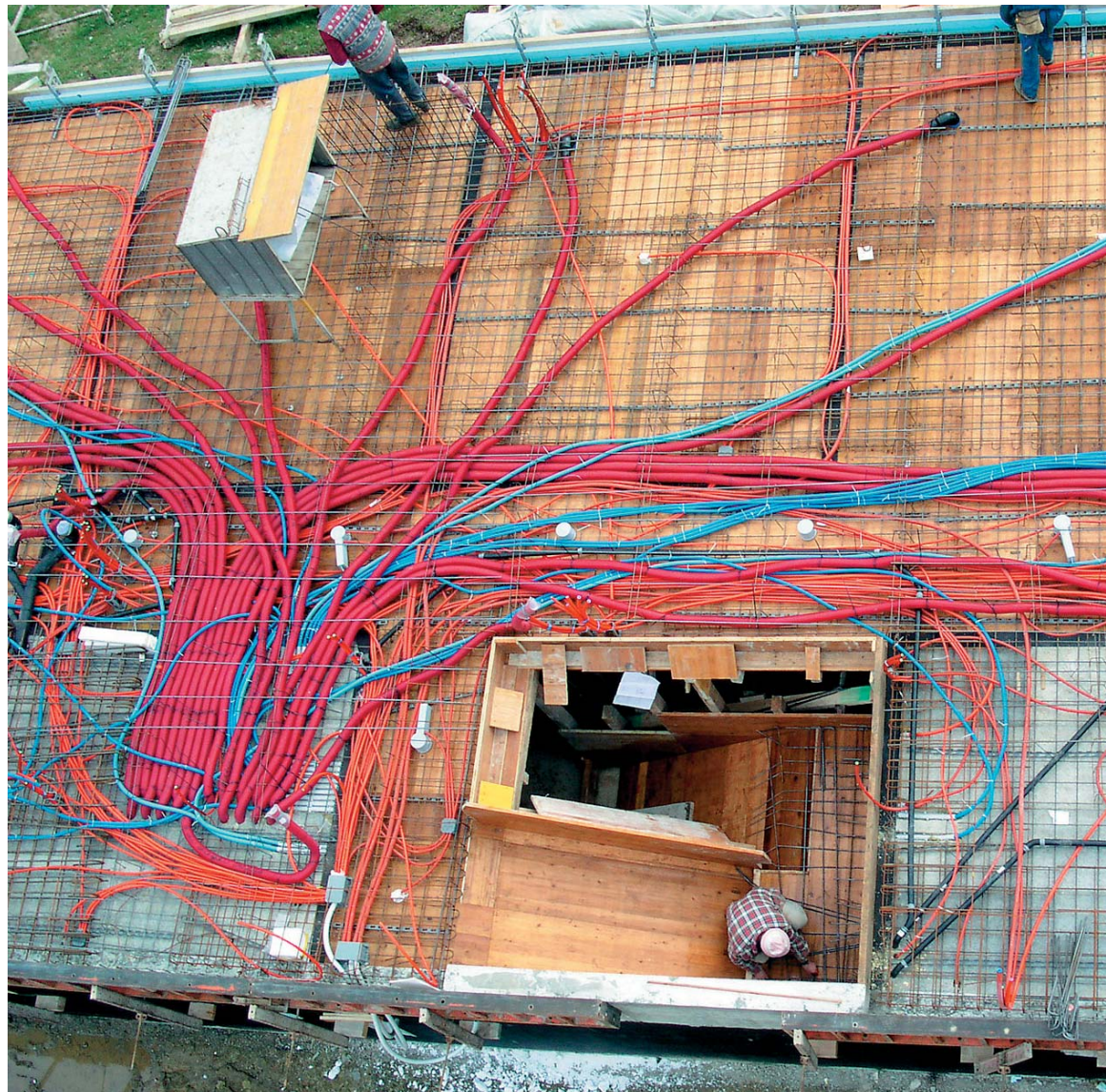
# Heute vorbereiten,

**Die elektronische Vernetzung von verschiedenen Funktionen im Haus wie Unterhaltungselektronik, Beleuchtung, Beschattung, Heizung, Lüftung, Zeitfunktionen, etc. durch ein «cleveres» System ist heute realisierbar, für viele Bauherren und Investoren aber noch zu teuer. Trotzdem sollten sie ihre Bauprojekte jetzt schon auf diese Zukunft vorbereiten.**

Von Richard Staub und René Senn

**Smart-Home**, Smart-Living, Haus-Automation, Intelligentes Haus oder e-Home sind Marketingbegriffe, die alle das gleiche meinen. Der neuere Begriff «Vernetztes Wohnen» umschreibt die Idee noch direkter. Man spricht heute auch von der «Informatisierung des Alltagslebens». Was aber ist der Nutzen dieser Vernetzung? Sie ermöglicht mehr Komfort, höhere Sicherheit, grössere Energieeffizienz und die Erfüllung sehr individueller Wünsche. Kurz: Sie erleichtert den Alltag. Die grösste Erfahrung mit vernetztem Wohnen haben wohl Ursi und Daniel Steiner, welche seit mehr als zwei Jahren mit ihren beiden Kindern das Pilotprojekt Futurelife in Hünenberg bei Zug bewohnen. Hier einige Beispiele, die durch Vernetzung möglich sind:

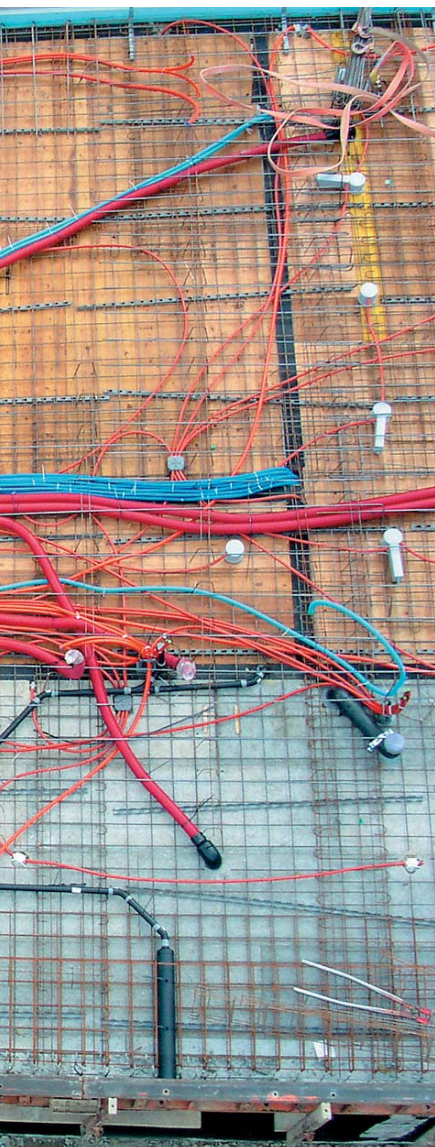
- Komfortable Bedienung von Licht und Beschattung über selber bestimmte Szenen, die über Knopfdruck auf Taster oder Fernbedienung abgerufen werden
- Zentrale Funktionen wie Zentral-Aus für Beleuchtung, Panikschalter beim Bett bei Einbruchgeräusch



Übersicht bewahren!!! Blaue Rohre: Wasser; dunkelrote: Lüftung; orange: «Elektrisch»; schwarze: Abwasser und Zentralstaubsauger; graue Büchsen: Lampeneinlagen für Deckenleuchte; weisse Fläche: Einlagen Polystyrol für Betonaussparungen.

# was morgen kommt

- Darstellung von Informationen und Ausgabe von Befehlen auf kleinen Displays, fixen oder mobilen Touch-Panels oder PDAs (Personal Digital Assistant wie z. B. Palm) mit Funkkommunikation
- Zeitgesteuerte Funktionen und Anwesenheits-Simulation für



Quelle: A6 Architekten, Luzern (www.a6net.ch)

## Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Volle Bezeichnung/Link	Bedeutung, Zweck
Bandbreite		Der für die Datenübertragung zur Verfügung stehende, maximal nutzbare Frequenzbereich (in Hertz): häufig – aber nicht ganz korrekt – auch als Synonym für die Übertragungsgeschwindigkeit verwendet.
DVB	Digital Video Broadcasting	Aufgabe von DVB ist die gemeinsame und koordinierte Entwicklung von Systemen und Standards, mit denen das digitale Fernsehen in Europa via Satellit, Kabel und terrestrische Ausstrahlung möglich gemacht wird.
EIB	European Installation Bus www.eiba.com	Netzwerktechnologie für die Hausleittechnik. Als Übertragungsmedium sieht EIB grundsätzlich ein zweiadriges Kabel vor. Inzwischen sind jedoch auch EIB-Versionen für Stromkabel sowie drahtlose Systeme für Funk verfügbar. Jeder Teilnehmer besitzt einen programmierbaren Busankoppler.
EHS	European Home System	Im Rahmen des EU-Projektes ESPRIT entstand das EHS. Es verwendet zunächst Stromkabel als Installationsbus und bietet einen Datendurchsatz von 2,4 kBit/s. Statt des Stromkabels kann aber auch eine separate zweiadrige Leitung verwendet werden.
Ethernet	Ethernet	Technologie für lokale Netzwerke auf Basis des CSMA/CD-Protokolls. Übertragung über Kupferkabel, Glasfasern oder Funk (Wireless LAN).
GPRS		Mit Hilfe des General Packet Radio Service werden Daten paketweise mit maximal 53,6 KBit/s verschickt. Wegen der knappen Netzkapazität liegt die durchschnittliche Datenrate bislang bei maximal 20 KBit/s.
GSM	Global System for Mobile Communications	GSM ist ein internat. Standard für Mobilfunksysteme, der die Benutzung von GSM-Handys in vielen Ländern auf der ganzen Welt ermöglicht. Die Sprechsignale werden mit GSM nicht direkt (analog) übermittelt, sondern zuerst in Zahlenwerte (digital) umgewandelt.
HAVI	Home Audio-Video Interoperability www.havi.org	Laut HAVI-Spezifikation sind entsprechende Anwendungen imstande, HAVI-kompatible Geräte herstellerunabhängig zu erkennen und zu steuern. Die HAVI-Spezifikationen beziehen sich auf eine IEEE-1394-gestützte, digitale AV-Umgebung.
IEEE 1394	Auch als Firewire bezeichnet (bei Sony: iLink)	Die IEEE-1394-Technologie bezeichnet eine serielle Schnittstelle für Computer- und Videogeräte zur Übertragung digitaler Daten mit bis zu 400 Mbit/s.
KNX	Konnex www.konnex.org	System, welches die bisherigen Systeme EIB, Batibus und EHS zu einem System zusammenführt. KNX ist rückwärtskompatibel zum bisherigen EIB.
LON	Local Operating Network www.echelon.com	Im LON verfügt jeder als «Netzwerkknoten» bezeichnete Busteilnehmer über einen Mikroprozessor, den Neuron-Prozessor. Die Teilnehmer kommunizieren über verschiedene Medien untereinander und bilden damit verteilte Automationssysteme.
MHP	Multimedia Home Platform	Die MHP – ein Softwarepaket – ist die offene technische Lösung für alle neuartigen multimedialen Anwendungen und Dienste im Rahmen des DVB-Standards. Das DVB-Projekt hat mit der MHP einen einheitlichen Standard für die Softwareschnittstelle von universell einsetzbaren DVB-Empfangsgeräten entwickelt.
MMD	Multimedia-Dosen	In einer Steckdose sind alle Medienanschlüsse wie Internet, lokales Computernetz, Bussystem, Sat-Receiver, TV-Kabel, Telefon untergebracht. Auch Kombination von zwei oder drei Steckdosen inkl. Starkstrom in einer Montageeinheit.
OSGi	Open Service Gateway Initiative www.osgi.org	Organisation, welche das Ziel hat, offene Standards zu definieren und propagieren, welche ermöglichen, Services über Wide Area und Local Area Networks bis hin zu einzelnen Geräten zu verteilen.
PLC	Powerline Communication	Übertragung von Daten über Stromnetze (z. B. inhouse über die 230V-Stromleitungen).
Protokoll		Regeln, nach denen die Übertragung von Daten auf «Data Highways», in Online-Netzen, aber auch zwischen Komponenten innerhalb eines Computers sichergestellt und abgewickelt wird.
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	Technische Grundlage zur Übertragung von Daten im Internet. Dieses Protokoll verpackt die Inhalte einer Web-Seite in kleine Pakete und schickt diese auf unterschiedlichsten Wegen zum Empfänger, wo das TCP/IP dann wieder dafür sorgt, dass die Pakete in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt werden.
xDSL ADSL	x Digital Subscriber Line	Allgemeine (z. B. AsynchonDSL) Bezeichnung für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über Kupferdoppelader.



Die grösste Erfahrung mit vernetztem Wohnen haben wohl Ursi und Daniel Steiner, welche seit mehr als zwei Jahren mit ihren beiden Kindern das Pilotprojekt Futurelife in Hünenberg bei Zug bewohnen.

alle gewünschten Licht- und Jalousiegruppen ohne zusätzliche Verkabelung

- Einschaltung der Sauna oder anderer Anlagen über den Internet-Browser im Büro, Störmeldungen über Internet oder Handy.

Ein neues Gebiet bilden sicher vernetzte Hausgeräte wie Kochherd, Waschautomat, Foodcenter, Kaffeemaschine etc. Verschiedene Hersteller haben ihre diesbezügliche Entwicklung abgeschlossen, und ein Grossteil hat sich auf die Kommunikation über Powerline mit dem Standard EIB/KNX festgelegt. Bezüglich Funktionalität und Kundennutzen herrscht allerdings noch Erklärungsbedarf: Ist es Komfort, Energieeffizienz, Störungsservice oder von allem etwas?

### Rasch steigender Bedarf für Datenkommunikation

Neben diesen Steuerfunktionen bildet die Datenkommunikation für Sprache, Home Office, Unterhaltung und Information ein immer stärker wachsendes Bedürfnis. Konnte man die entsprechenden Anschlüsse früher auf ein Wandtelefon im

Korridor reduzieren, scheinen die Wünsche der Mitglieder moderner Familien oder anderer Lebensgemeinschaften fast zu explodieren: mehrere Telefone gleichzeitig, Fax, Internetanschlüsse, Gegensprechanlagen mit Kamera, Zugriff auf zentralen Drucker, Television in mehreren Zimmern etc. Dabei steht diese Entwicklung noch ziemlich am Anfang, wenn man den entsprechenden Prognosen Glauben schenkt. Zu sehen ist dies etwa an neueren Geräten der Unterhaltungselektronik wie MP3-Playern, digitalen Kameras, Spielkonsolen etc. Auch in diesem Bereich haben sich die grossen Hersteller auf gemeinsame Standards geeinigt, wie DVB, MHP, Home Audio and Video Interoperability HAVI oder Ethernet/TCP/IP für die Datenübertragung.

Bis heute herrschte Wildwuchs, was die Installation für die verschiedenen Kommunikationssysteme betrifft. Ein bisschen Koax-Kabel quer durchs Haus für TV, eine Steigzone im Treppenhaus fürs Telefon (bei Umrüstung auf ISDN oder ADSL muss dann jeder Mieter

oder Eigentümer für sich handeln) und eine Verkabelung für Hausruf/Videosystem. Nun stehen internationale Normen vor der Türe (ISO/IEC 15018: Information Technology – Integrated cabling systems for homes), welche ein einheitliches Verkabelungssystem für alle Dienste vorsehen: Sie bestehen aus symmetrischen Datenkabeln nach Kat. 6 und Wohnungsverteilern. Durch eine genügend hohe Dichte von Anschlüssen in den Wohnräumen kann jederzeit nach Bedarf durch Umstecken der Patchkabel ein neuer Kommunikationsbedarf erfüllt werden. Analoge Breitbandsignale, die z. B. ab Kabel-TV-Lieferant oder Satellitenempfänger geliefert werden, können durch entsprechende Komponenten ebenfalls über diese universelle Kommunikations-Verkabelung verteilt werden.

### Standards, Bustechnik, Technologieentwicklung

Vernetztes Wohnen bedeutet, dass möglichst viele Anlagen und Geräte durch Datenkommunikation miteinander verbunden sind. So, wie wir das bereits

seit langer Zeit von der Telefonie und seit einem Jahrzehnt von PCs und Internet kennen. Oder haben Sie schon mal überlegt, warum Sie bei Ihrem Auto mit einem Knopfdruck alle Türen verriegeln können oder der Airbag sich innert Millisekunden nach dem Aufprall öffnet? Dahinter und in den meisten modernen technischen Systemen steckt die sog. Bustechnik. Warum Bus? Eine Übersetzung davon heisst «Binary Unit System», also ein System mit binären Einheiten, auch als sogenanntes 2-er-Zahlensystem bezeichnet, das in jeder Schule behandelt wird. Die gesamte Elektronik basiert darauf, dass es zwei Zustände gibt: 0 oder 1, ein oder aus, dunkel oder hell. Jede Information kann in eine definierte Folge von 0 und 1 übersetzt werden. Genau dies macht die Digitaltechnik. Ein Bus ist nun der Transportweg, auf dem solche digitalen Daten transportiert werden können: 2 Drähte in einem Kabel, Luft (für Funk), Glasfaserkabel etc.

Bei einem Bussystem unterscheidet man zwischen

- Sensoren = befehlsgebenden Geräten wie Taster, Temperaturfühler, Lichtfühler etc.

- Aktoren = befehlsausführenden Geräten wie Lichtschaltergeräte, Ventiltrieb etc.

Damit solche Bussysteme wirklich zuverlässig funktionieren, müssen viele technische Grundlagen festgelegt sowie Hard- und Software entwickelt werden. Eine Grundlage nennt sich «Protokoll». Dies ist nichts anderes als die Sprache, welche zwischen Sensoren und Aktoren gesprochen wird. Beide müssen die gleiche Sprache sprechen und verstehen, damit die Kommunikation gelingt. Zudem müssen die Geräte in einem solchen Bussystem eine sog. «Adresse» haben, d. h. einen eindeutigen Namen. Auf diesem Prinzip funktioniert

# Checkliste für den Bauherrn

Bedürfnis nach	Konkrete Anwendungsfelder	Produkte/Systeme	Verbindung von/nach aussen	interne Vernetzung
Gesundheit/Betreuung/Pflege	Medizinische Fern-Überwachung/-Diagnose/-Therapie	«Herz-Handy»/Erste Gesamtsysteme sind angedacht.	Telefonkabel/xDSL/GSM/GPRS	Bussystem in alle Räume, inkl. Bad/Integration der sanitären Anlagen sind dazu nötig
Sicherheit (Bewohner, Wertsachen, Gebäude, Haustechnik)	Zentralverriegelung des Hauses/der Wohnung	Tür- und Fensterschliess-Systeme, Magnetkartenleser, Fingerprint-Systeme		Bussystem/WLAN
	Alarmanlage mit Verbindung an Alarmzentrale	Verriegelungssystem/Bewegungs- und Rauchmelder, WebCam	Telefonkabel/xDSL/GSM	Bussystem/WLAN
	Überwachung Kinderzimmer	WebCam/Intercom	Telefonkabel/xDSL/GSM	LAN, Analog
	Anwesenheitssimulation	Lichtquellen/Storen/Präsenzmelder		Bussystem
	Fern-Überwachung/-Wartung/-Diagnose der Systeme und Geräte	Verschiedene Gerätehersteller/ Residential Gateway	Telefonkabel/xDSL/GSM	Bussystem/WLAN
	Unwetterschutzautomatik	Sensoren/Fenster-/Storen-Aktoren		
	Zählerfernablesung	Strom-, Gas-, Wasserzähler/ Residential Gateway	Telefonkabel/xDSL/GSM/ Powerline (?)	Bussystem/WLAN
niedrigem Energieverbrauch/ Senkung der Betriebskosten	Überwachung der Fenster und Türen mit Magnetkontakten inkl. Anzeige auf Display im Schlafzimmer	Verschiedene Anbieter	xDSL/GSM	Bussystem/Funk-Bussysteme
	Bedarfsgerechte Steuerung von Heizung, Lüftung, Licht, Beschattung, Beschallung; Einzelraumregelung	Homeserver/Sensoren/Aktoren/ Präsenzföhler und Bewegungsmelder		Bussystem/WLAN/Funksysteme und Funkbussysteme
Umweltschonung	Aktuelle Verbrauchsanzeigen	Strom-, Gas-, Wasserzähler		Bussystem/Proprietäre Systeme
	Automatisches Strom-Lastmanagement	Homeserver/Haushaltgeräte/Residential Gateway sowie externe Dienstleistungs-Plattformen	Telefonkabel/xDSL/GSM/Powerline (?) Internet	Bussystem/WLAN/Internet
einfacher Handhabung von Systemen und Geräten; Arbeits-erleichterung, Zeitersparnis	Touchscreen-Technologie	Panels, WepPad, PDAs; All-in-one-Fernbedienungen		Bussystem/WLAN/Funk und IR
	Spracherkennung	Raum-Sensoren/Panels, WepPad, PDAs		Bussystem/WLAN
	Lernfähigkeit der Produkte und Systeme	Homeserver/Haushaltgeräte		Bussystem/WLAN
	Abrufen von Lichtszenarien	Lichtquellen		Bussystem
vereinfachter Warenbeschaffung und -entsorgung	Online-Shopping	Homeserver/Haushaltgeräte/Portal-Lösungen/Internet Allgemein	Telefonkabel/xDSL/GSM	ADSL Technologie/Breitbandkabel
	Verfalldatenmanagement/ Bestandesmeldungen	Haushaltgeräte/Residential Gateway	Telefonkabel/xDSL/GSM	Bussystem/WLAN
	Menüdatenbank	Haushaltgeräte Portal-Lösungen/ Internet Allgemein	Telefonkabel/xDSL/GSM	Bussystem
dezentralem Arbeitsplatz	Online-Verbindung zu Firmendatenbanken und Ansprechpartnern	verschiedene Anbieter	xDSL	Bussystem
	Intelligente Arbeitsmöbel	Homeserver	xDSL	Bussystem/WLAN
Information/Unterhaltung	Vernetzung von TV, Radio, DVD mit Internet/Homeserver	Digital-TV/Radio, Homeserver/ Multimedia-Dosen	Kabel, Sat, xDSL	Bussystem/WLAN; MMD in allen Räumen/Bussysteme Funk und IR
	Home Cinema	Raumkonzept/Lautsprecher-/ Beamer-Integration	XDSL/Sat	HAVI/Bluetooth/Bussysteme Funk und IR
	Video on demand/Pay-TV	DVD	XDSL/Sat	Home-LAN
	Multiroom-Systeme	Lautsprecher-/Displaysysteme		HAVI/Bluetooth/Bussysteme
	Spielkonsolen	Interaktive Spiele		Home-LAN

© HOMEelectronic

Der Versuch, einmal zusammenzufügen, was zusammengehört: als Checkliste für den Bauherrn, der sich zusammen mit dem Architekten rechtzeitig überlegen sollte, was in den nächsten Jahren ohne spätere Mauerdurchbrüche realisiert werden könnte.



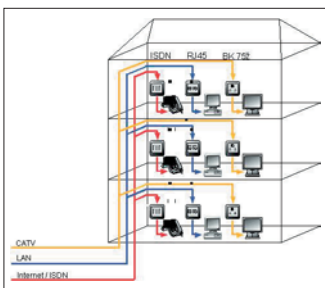
Jederzeit und überall über das mobile Touch-Panel informiert, was im Hause «läuft».

z. B. auch das allgegenwärtige Internet und ermöglicht den Datenaustausch zwischen Computern auf der gesamten Welt, die irgendwo am Netzwerk angeschlossen sind und eben eine Internet-Adresse besitzen.

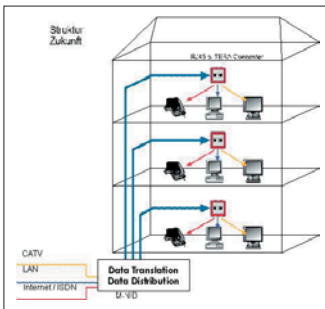
Auch in anderen Branchen wurden Standards entwickelt, um die herstellerübergreifende Kommunikation zu ermöglichen. Der führende Standard bei den Steuersystemen in Eu-

ropa für alle haustechnischen Anlagen ist sicher EIB/KNX (Europäischer Installationsbus/ Konnex). Durch die grosse Zahl an Herstellern bietet er auch eine projektoptimierte Auswahl an Funktionalität, Bauform und Design der Komponenten. Mit Easy Configuration wird zudem der Aufwand für die Konfiguration der Anlagen vereinfacht und mit Automatic Mode (v. a. für Haushaltsgeräte) gänzlich überflüssig.

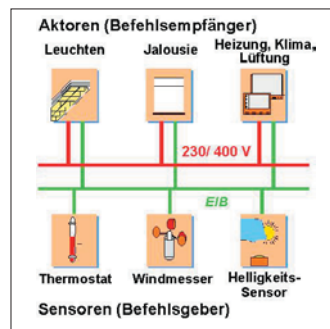
Der zweite in der europäischen Normierung befindliche Standard ist Local Operating Network LON, welcher in Europa bisher aber eher im Zweckbau zum Einsatz gelangt. Neben diesen Standards gibt es eine grosse Anzahl von firmenspezifischen



Bis heute herrschte Wildwuchs, was die Installation für die verschiedenen Kommunikationssysteme betrifft.



Nun stehen internationale Normen vor der Tür, welche ein einheitliches Verkabelungssystem für alle Dienste vorsehen.



Bei einem Bussystem unterscheidet man zwischen:

- Sensoren = befehlgebenden Geräten wie Taster, Temperaturfühler, Lichtfühler, etc.
- Aktoren = befehlsausführenden Geräten wie Lichtschalter, Ventiltrieb, etc.

schon Systemen mit teilweise sehr gutem Preis-Leistungsverhältnis. Allerdings gilt für alle Systeme: Das Preisniveau ist recht hoch – damit also ganz anders als die Elektronik in der Automobil-Industrie. Eingesetzt werden diese Systeme vorderhand in Villen, gehobenen Einfamilienhäusern und teuren Eigentumswohnungen. Möglicherweise werden Applikationen für den Do-it-yourself-Markt erst die grosse Stückzahl bringen und damit auch das Preisniveau für den professionellen Bereich senken.

### Vorbereiten für die Zukunft: passive Ausrüstung

Bevor sich ein Bauherr mit der aktiven, bustechnischen Ausrüstung der Wohnräume beschäftigen muss, kann er ganz einfach eine andere Voraussetzung dafür sicherstellen: Die eigentliche Grundlage ist die passive Infrastruktur: das Rohr-, Kanal- und Dosensystem, welches in einem Haus verlegt wird. Damit können raumnutzungsabhängig gemäss aktuellem Stand der Technik jederzeit die den momentanen Bedürfnissen entsprechenden Anschlüsse neu verlegt werden. Dafür ist es allerdings nötig, die Elektro- und Kommunikationsinstallation in einem neuen Haus ganz anders zu planen: Nahezu jeder Punkt im Haus soll ohne spätere bauliche Veränderungen erreicht werden können. Dies kann auf verschiedene Arten bewerkstelligt werden: Leerrohre («Multi-optionsrohre»), zugängliche Steigzonen für alle Gewerke, die durch das Haus führen, Bodendosen oder gar Bodenkanäle – allenfalls auch gewerkeübergreifend, z. B. für Elektro und Heizung oder Elektro und Lüftung. Die Mehrkosten für die Zusatzleitungen fallen moderat aus. Für die Werterhaltung einer Immobilie werden diese aber vor allem in der Zu-

kunft noch eine viel grössere Rolle spielen, weil sich damit die Bedürfnisse der Bewohner erfüllen lassen. Die persönlichen Anforderungen und finanziellen Verhältnisse verändern sich, und da sollten die «persönlichen» Wohnräume mit-halten können.

Ist die passive Infrastruktur optimal geplant (dafür muss der Bauherr oder Investor unbedingt sicherstellen, dass der Planer oder Installateur dieses Anliegen auch versteht und richtig umsetzt), kann mit der Planung vom Vernetzten Wohnen begonnen werden. Dabei gilt es zu überlegen, was sofort realisiert werden soll und was zu einem späteren Zeitpunkt noch nachgerüstet werden kann. Es gilt v. a. dort zu investieren, wo später nur noch mit baulichen Massnahmen etwas gemacht werden kann. So sollten zum Beispiel die Fenster gleich mit entsprechenden Magnet-Kontakten und Anschlusskabeln ausgerüstet werden, da dies bei der Erstellung nur einen geringen Mehrpreis ausmacht, später aber einen grossen Aufwand bedeutet. Die Kontakte können dann bei Bedarf für Sicherheits- oder Energiespar-Funktionen benutzt werden.

Die passive Ausrüstung gehört zur Primärstruktur eines Hauses, wie Aussenwände und Dach, und sollten eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren haben. Verkabelung und aktive Komponenten hingegen gehören zur technischen Ausrüstung und werden wohl angesichts des heutigen Fortschrittes eine Lebenserwartung von höchstens zehn Jahren aufweisen. Durch die saubere Trennung zwischen diesen beiden Systemen ist eine kostenoptimale, flexible und zukunftssichere technische Ausrüstung von Wohnräumen **sicher-gestellt**.