

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 94 (2003)
Heft: 3

Artikel: Hausautomation ohne Engineering
Autor: Staub, Richard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857523>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hausautomation ohne Engineering

Der Konnex-Bus soll das intelligente Haus wahr werden lassen

Obwohl die Technik vorhanden ist, hat sich im Wohnungsbau und in kleineren Zweckbauten bis heute kein Installationsbus durchsetzen können. Ursache ist die Vielfalt verschiedener Normen für verschiedene Anwendungen. Abhilfe könnte jetzt aber der aus drei etablierten Bus-Systemen hervorgegangene Konnex-Standard schaffen, der die für den kommerziellen Erfolg notwendigen hohen Stückzahlen erreichen soll. Konnex könnte uns endlich der Vision des intelligenten Hauses näher bringen.

Die Praxis zeigt, dass bei hochentwickelten Standard-Bussystemen wie dem europäischen Installationsbus¹⁾ (EIB) der Aufwand für die Parametrierung und Inbetriebsetzung um einiges grösser ist als bei der konventionellen Installationstechnik. Dies gilt vor allem bei

Richard Staub

kleineren Anlagen. Im Wohnungsbau und bei kleineren Zweckbauten hat sich EIB in den letzten Jahren daher oft nicht entscheidend durchsetzen können. Deshalb hat man sich unter EIB-Fachleuten schon häufig Gedanken über eine Vereinfachung der Abläufe gemacht. Bei der Gründung von Konnex²⁾ (KNX) wurde dieses Ziel in den Mittelpunkt gestellt.

Gebäudetechnik und Gebäudeautomation zeichnen sich im Gegensatz etwa zur Kommunikations- und Informationstechnik durch eine geringe Standardisierung aus. Dies schafft zusätzlichen Aufwand bei der geforderten Integration zu einem Gesamtsystem und verhindert, dass die Preise auf Grund grosser Stückzahlen sinken können. In Deutschland, Österreich und der Schweiz hat sich EIB im Zweck- und Wohnbau als das führende Standardsystem in den Elektrogewerken etabliert und in einigen anderen Ländern wie etwa Schweden hat EIB gute Marktpositionen erobert. Daher kann man sich fragen, warum KNX überhaupt notwendig ist. Im Folgenden sollen einige Antworten darauf gegeben werden.

Die Entstehungsgeschichte des Konnex-Standards

Historisch gesehen hatten sich drei Standards entwickelt, welche als Vornormen in die Europäische Normierung CEN TC 247 aufgenommen wurden:

- Europäischer Installationsbus (EIB)
- Batibus (aus Frankreich)
- European Home System (EHS), von grossen Herstellern zusammen mit der EU entwickelt, hauptsächlich für die Vernetzung von Hausgeräten.

Diese drei Systeme standen im Wettbewerb zueinander und führten selbst in gesamteuropäisch tätigen Konzernen zu internen Problemen. EIB wurde im Kreise grosser deutscher Elektrogerätehersteller entwickelt und war zuerst nur für Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung gedacht. Für eine konkurrenzfähige HLK³⁾-Regeltechnik fehlten jedoch entsprechende Hersteller in der EIB-Vereinigung EIBA¹⁾. Eine ganze Generation von Heizungs- und Lüftungsreglern von Siemens Building Technologies für Wohn- und Gewerbebereich beispielsweise verwendete als Kommunikationsplattform den Batibus.

Da in Zukunft immer mehr gewer-

keübergreifende Systemlösungen gefragt sein werden, braucht es eine entsprechende Zahl an Herstellern mit spezifischem Prozesswissen. Ein Beispiel dafür, dass die Portierung von Prozesswissen auf standardisierte Kommunikation durchaus Vorteile bringen kann, zeigte die Schweizer Firma Multronic, die als eine der Ersten ihr Know-how in der Beschattungsregelung dem Standard-EIB zur Verfügung stellte. Dadurch konnte sie die Funktionalität ihrer Komponenten gegenüber den bisher verfügbaren Akteuren mehr als verdoppeln und so in nur einem Jahr einen grossen Anteil am EIB-Jalousieaktoren-Markt der Schweiz erobern.

Die unterschiedlichen Ansätze der jeweiligen Gewerke, die für sich betrachtet durchaus ein Optimum darstellten, verhinderten jedoch einen Durchbruch bei der Vernetzung der verschiedener Gewerke untereinander und damit auch die Nutzung ihrer Daten auf einer übergeordneten Managementebene. Dies führte dazu, dass sich der enorme anlagenspezifische Entwicklungsaufwand bisher nur für eine Vernetzung sehr grosser Anlagen lohnte. Im Wohnungsbau- und Eigenheimbereich hatten die Anbieter von vernetzten Anlagen kaum Chancen, diese Technologien für ihre Kundschaft auf einem preislich vernünftigen Niveau nutzbar zu machen. Rein technisch gesehen ist das «intelligente» Haus heute realisierbar, kommerziell betrachtet gibt es jedoch keine wirtschaftlich überzeugende Lösung, die das grosse Potenzial des Marktes erschliessen könnte.

Aus diesen Gründen haben sich die Vertreter des EIB, des Batibus und des EHS 1999 zu einer neuen Vereinigung, der *Konnex Association*, zusammenge-

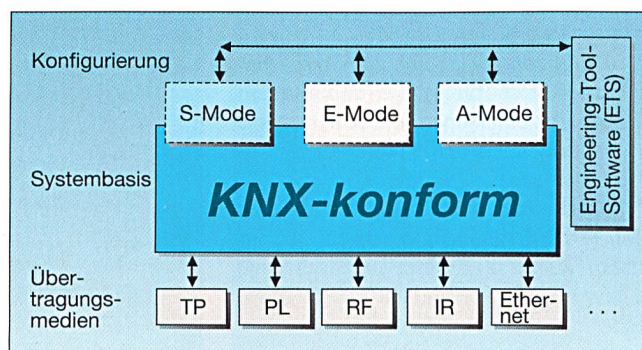


Bild 1 Das KNX-Systemmodell

geschlossen. Konnex (KNX) vereint die besten Eigenschaften der drei Bussysteme EIB, EHS und Batibus. So unterstützt das Kommunikationsprotokoll die drei Übertragungsmedien Twisted Pair (verdrehte 2-Draht-Schwachstromleitung), Powerline (Übertragung der Daten über die 230-V-Leitung) und Funk (868 MHz im neuen, geschützten Band) gleichermaßen (Bild 1).

Das KNX-Busprotokoll erlaubt eine gewerkeübergreifende Vernetzung von Home- und Building-Electronic-Systemen (HBES) verschiedener Hersteller, angefangen beim Einfamilienhaus bis hin zu grossen Liegenschaften. Konnex ermöglicht, wie schon der EIB, das Interworking und die Möglichkeit, Geräte verschiedener Hersteller zur gemeinsamen Aufgabelösung einzusetzen, was diesen Ansatz besonders wirtschaftlich macht. Geschützt wird die dafür notwendige Kompatibilität durch die schon von EIB bekannte Zertifizierung aller Geräte als Systembestandteil von KNX.

Verschiedene Modi

Mit den drei bisherigen Bus-Organisationen im Hintergrund verfügt die neue Konnex-Organisation momentan über 77 Mitgliedsfirmen. Das neue Konnex-Logo verdeutlicht den Zusammenschluss der drei ursprünglich separat am Markt agierenden Organisationen (Bild 2). Die einzelnen Mitgliedergruppen setzen sich zusammen aus:

- M-Mitgliedern: M steht für Manufacturer, also für Firmen, die zertifizierte KNX-Systemkomponenten oder KNX-Produkte (Geräte oder Software) herstellen und vertreiben. Beispiele hierfür sind etwa Siemens Building Technologies, Merten, Electrolux.
- S-Mitgliedern: S steht für Service Provider, also für Dienstleister oder Energieversorgungsunternehmen, die Konnex-gestützte Dienstleistungen an Endkunden liefern, sei es in Form von Energie, Wasser oder Kommunikation und Unterhaltung. Ein Beispiel hierfür ist das Konnex-Gründungsmitglied Electricité de France (EdF).
- I-Mitgliedern: I steht für Interested Parties, also für alle Gruppierungen oder Einzelpersonen, die ein Interesse an den Zielen der Konnex-Organisation haben.

Die Konnex Association ist als eine Non-Profit-Organisation nach belgischem Recht in Brüssel registriert und zugelassen. Sie verfolgt zur Zeit folgende Ziele:

- Entwicklung eines gemeinsamen internationalen Busstandards für «Home



Bild 2 Das KNX-Logo zeigt die Fusion von drei Systemen

- & Building Electronic Systems» (HBES);
- Verbreitung dieser Technologie sowohl im Zweck- als auch im Wohnungsbau;
- Überführung der drei vorhandenen Busstandards Batibus, EHS und EIB in einen gemeinsamen ganzheitlichen Konnex-Standard;
- Standardisierung der Systemanforderungen inklusive der Testmethoden und des Interworking;
- Etablierung einer Trademark und Vergabe von Lizenzen;
- Entwicklung und Aufbau des Zertifizierungsprozesses mit dem Kern der Zertifizierung des Interworkings;
- Promotion und Einbringung des Konnex-Standards in die internationalen Standardisierungsgremien.

Der KNX-Standard ist kein neuer Standard, sondern die Erweiterung des EIB-Standards. Für alle EIB-Geräte und für alle errichteten EIB-Anlagen gilt, dass sie uneingeschränkt dem KNX-Standard entsprechen. Dies ist ein wichtiger Aspekt, da für die Firmen und Kunden die bereits getätigten Investitionen nicht verloren gehen.

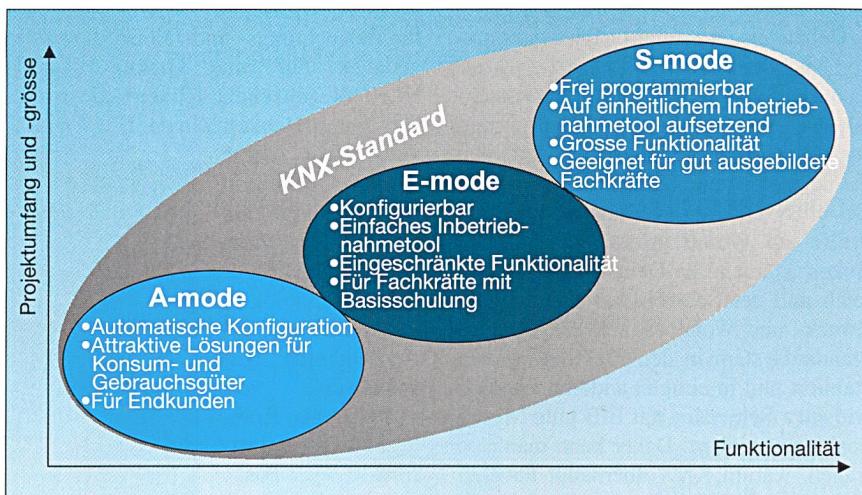


Bild 3 Die Platzierung der drei KNX-Modi

Die Inbetriebsetzungsarten von Konnex

Eine Besonderheit von Konnex liegt in der zusätzlichen Möglichkeit, Inbetriebnahmen in einfacher Weise auch ohne Software-Tool vornehmen zu können – eine wichtige Forderung vor allem für das vernetzte Wohnen. In KNX sind folgende drei Inbetriebsetzungsarten verfügbar (Bild 3):

- A-Mode (Automatic Mode): z.B. für Haushaltgeräte. Die Geräte werden eingesteckt und melden sich selbst mit ihren Daten am KNX-Netz an.
- E-Mode (Easy Mode): einfache Inbetriebnahme für instruiertes Fachpersonal wie etwa HLK-Installateure ohne Verwendung eines SW-Tools.
- S-Mode (System Mode): für professionell ausgebildete und geübte Fachleute mit dem entsprechenden ETS-Tool, wobei ETS für EIB Tool Software steht.

E-Mode: Forderungen und Einschränkungen

Um sicherzustellen, dass auch A- und E-Mode im Gesamtsystem kompatibel bleiben, wurde festgelegt, dass diesen Mode unterstützende Geräte auch mit der ETS (ab der nächsten Version) konfiguriert werden können.

Die wichtigsten Forderungen an den E-Mode lauten:

- Ein PC darf nicht vorausgesetzt werden. Allerdings ist in KNX vorgesehen, dass die Philosophie des Bindings⁴⁾ mit sogenannten Channels⁵⁾ auch mit der nächsten ETS-Version möglich sein wird.
- Nur einfache Aktionen für die Konfiguration dürfen nötig sein.
- Kein Handling von Datenbanken darf notwendig sein.

Name	Zugrunde liegender Funktionsblock	Code-Nummer
CH_PushPutton	FB PushButton	0x001
CH_PB_Toggle	FB_PB_Toggle	0x002
CH_PB_Timed	FB_PB_Timed	0x003
CH_PB_Timed_Info	FB_PB_Timed, FB_Status_Info	0x004
CH_PB_Dimmer	FB_PB_Dimmer	0x005
CH_PB_Dimmer_Toggle	FB_Dimmer_Toggle	0x006
CH_PB_Scene_Numered	FB_Scene_Numered	0x007
CH_PB_Scene	FB_PB_Scene	0x008
CH_Status_Info	FB_Status_Info	0x100
CH_Switch	FB_Switch	0x009
CH_Switch_Info	FB_Switch, FB_Status_Info	0x00A
CH_Switch_Forced	FB_Switch_Forced	0x00B
CH_Switch_Dimmer	FB_Switch_Dimmer	0x00C
CH_Switch_Dimmer_Info	FB_Switch_Dimmer, FB_Status_Info	0x00D
CH_Switch_Dimmer_Toggle	FB_Switch_Dimmer	0x00E
CH_Switch_Scene_Numered	FB_Scene_Numered	0x00F
CH_Switch_Scene	FN_Scene	0x010
CH_Light_Setpoint_Controller	FB_Light_Setpoint, FB_Light_Controller	0x011
CH_Light_Sensor	FB_Light_Sensor	0x012
CH_Motion_Detector_Basic	FB_Motion_Detector	0x013
CH_Motion_Detector_Complex	FB_Motion_Detector	0x014
CH_Binary_Actuator_Basic	FB_Binary_Actuator	0x101
CH_Light_Actuator_Complex	FB_Light_Actuator	0x102
CH_Light_Actuator_Scene	FB_Light_Actuator	0x103
CH_Dimming_Actuator	FB_Dimming_Actuator	0x104
CH_Dimming_Actuator_Complex	FB_Dimming_Actuator	0x105
CH_Dimming_Actuator_Scene	FB_Dimming_Actuator	0x106
CH_Switch_Shutter	FB_Switch_Shutter	0x015
CH_Switch_Sunblinds	FB_Switch_Sunblinds	0x016
CH_PB_Schutter	FB_PB_Schutter	0x017
CH_PB_Sunblind	FB_PB_Sunblind	0x018
CH_PB_Shutter_Toggle	FB_PB_Shutter_Toggle	0x019
CH_PB_Sunblind_Toggle	FB_PB_Sunblind_Toggle	0x01A
CH_Wind_Alarm_Sensor	FB_Wind_Sensor	0x01B
CH_Rain_Alarm_Sensor	FB_Rain_Sensor	0x01C
CH_Frost_Alarm_Sensor	FB_Frost_Sensor	0x01D
CH_Shutter_Actuator_Basic_Wind	FB_Sunblind_Actuator, FB_Weather_Alarm_Concentrator	0x107
CH_ShutterBlinds_Actuator_Basic_Wind	FB_Sunblind_Actuator, FB_Weather_Alarm_Concentrator	0x108
⋮	⋮	⋮

Im Device Descriptor werden die definierten Funktionen des Konnex-Bus aufgelistet

- Verschiedene «Easy Configuration»-Arten müssen definiert sein, um lokale Gewohnheiten oder Branchengewohnheiten zu berücksichtigen wie z.B. Controller-Mode (Wahl der Funktion über einen Controller) oder «Push Button»-Mode (Verwendung der Taster als Eingabemittel).
- Volles Interworking mit Geräten und Komponenten, welche mit E- oder S-Mode eingebunden wurden, muss gewährleistet sein.

Es gelten aber auch folgende Einschränkungen:

- Nur Produkte mit reduzierter Funktionalität können mit dem E-Mode installiert werden.
- Unter E-Mode kann nur eine Linie (im Normalfall ohne Linienverstärker maximal 64 Geräte) verwendet werden.
- Produkte verschiedener «Easy Configuration»-Arten (siehe oben) können nicht unbedingt verbunden werden, aber sie können koexistieren. Das heisst aber, dass es – bedingt durch diese verschiedenen Arten – verschie-

dene E-Mode-Welten geben wird. Um Fehler und Missverständnisse zu vermeiden, soll jedes Gerät mit der Easy-Configuration-Art gelabelt werden.

Umsetzung in der Praxis

Die Absicht tönt relativ einfach, die Umsetzung ist jedoch einiges komplexer. Einerseits gibt es verschiedene Philosophien, wie man die gewünschte Funktionalität (welche die Geräte ja nicht wissen können) eingibt. Ein sogenannter «Device Descriptor» enthält die Liste der definierten Funktionen (Tabelle). Diese werden bei KNX als Channels bezeichnet, da sie ja die Beziehung zwischen zwei oder mehr Geräten definieren. Im Fall «Dimmen» liegen dann hinter dem definierten Channel zwei Gruppenadressen, nämlich Schalten und Dimmen. Ein Channel wird durch einen Channel Code identifiziert. Dieser enthält die notwendigen Informationen für das Binding und die Parametrierung. Connection Codes identifizieren den Objekt-Typ (elektronische Klemme des Gerätes) und Con-

nection Rules definieren, welche Objekt-Typen verbunden werden dürfen. Wichtige Verbindungsregeln sind beispielsweise:

- Datenpunkte mit dem gleichen Connection Code können verbunden werden.
- Bei Sensoren mit variabler Funktionalität wird die richtige Funktion automatisch auf Grund des verbundenen Aktors gewählt.
- Einige Datenpunkte (z.B. «auf» bzw. «ab» der Beschattung) erlauben mehr als einen Connection Code, andere wiederum sind nur einmal verbindbar.

Das erste Easy-System in der EIB-Welt mit Controller ist das seit zwei Jahren am Markt etablierte System Hager Tebis TS, welches aber in der Verknüpfungstechnik noch nicht standardisiert war. Unterdessen wurde es nach den neuen Regeln von KNX weiterentwickelt und bietet sogar den Vorteil, dass die gleichen Geräte sowohl im E-Mode wie im S-Mode betrieben werden können. Als neue Easy-Systeme wurden an der Messe «Light & Building 2002» das System EIB Easy von Merten (Kommunikation über 2-Adern) und Gamma Wave von Siemens (Kommunikation über Funk nach KNX-Standard) vorgestellt. Das Merten-System arbeitet auch mit einem Verknüpfungsgesetz, welches zugleich Spannungsversorgung, Schaltaktor und Schaltuhr ist.

Die gleiche Easy-Philosophie wird auch Siemens Building Technologies mit ihrer neuen Generation von KNX-Reglern und Raumgeräten namens Synco verfolgen. Mehrere Regler sind über den gleichen KNX-Bus verbunden. Über die Bedienung kann dem Regler ein «Tag» (Etikette) gegeben werden, mit welchem im Gerät eine exakte Zugehörigkeit bestimmt wird. Der Installateur kann zum Beispiel festlegen, dass sowohl «Regler 1» als auch «Regler 2» zur Aussentemperaturzone 1 gehören. Damit wird

ITG-Tagung

Easy Configuration – Die Chance für die Verbreitung der Bus-technik im Heimbereich?

6. März 2003, 13.30–18.15, Fachhochschule Rapperswil

Grundlagenvortrag, Vorstellung von 4 Systemen, Präsentationsworkshops aller Systeme in Gruppen. Infos und Anmeldung über das ITG-Sekretariat Tel. 01 956 11 51 oder www.electrosuisse.ch/itg

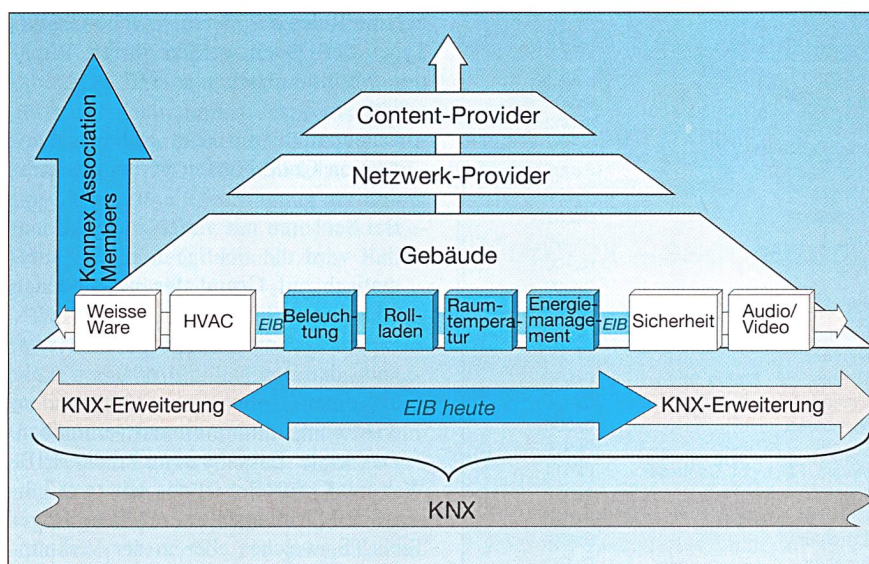


Bild 4 Erweiterung von KNX durch horizontale und vertikale Integration

die Aussentemperatur vom messenden Gerät automatisch an das in der gleichen Zone zugeordnete Gerät übermittelt. Damit kann der Heizungsinstallateur über die Geräte jederzeit Anpassungen ohne zusätzliches Tool durchführen.

Durch den KNX-Standard soll mittels horizontaler Integration (Einbezug neuer Gewerke) sowie vertikaler Integration (Kommunikation mit übergeordneten Managementsystemen, bzw. Telekommunikationsnetz und Internet) ein mächtiges und breit einsetzbares System entstehen (Bild 4). Es ist zu hoffen, dass durch die vermehrte Verbreitung von Easy-Systemen die Hemmschwelle vieler Installateure vor der zeitgemässen Bustechnik sinkt, dass es durch den KNX-Standard eine bessere Synergie zwischen Elektro- und HLK-Gewerken gibt und dass damit der Wunsch vieler Bauherren nach intelligenter Haustechnik besser unterstützt wird.

Beispiel zu Easy Configuration: EIB Easy

Beim EIB Easy der Firma Merten⁶⁾ entsprechen die Sensoren und Aktoren der herkömmlichen EIB-Technik; Sensoren werden wie die Aktoren – welche zusätzlich eine 230-V-Speisung für die Leistungsvorsorgung der angeschlossenen Verbraucher erhalten – an die Busleitung (Telefonleitung 2x0,8 mm) in Baumstruktur angeschlossen. Als Taster und Bewegungsmelder stehen verschiedene Designs und Funktionalitäten zur Verfügung. Als Aktoren stehen UP-Aktoren (UP = Unterputz) für den Einbau in UP-Dosen, Reiheneinbaugeräte für Jalousieantriebe und Leistungsdimmung

sowie Kombi-UP-Geräte (gleichzeitig Aktoren und Taster) zur Auswahl.

Um Easy Configuration zu ermöglichen, wird zusätzlich ein Basisgerät benötigt. Es umfasst die Spannungsversorgung für die angeschlossenen Geräte (Busseite) und verfügt über acht 10-A-Aktorkanäle, eine Zeitschaltuhr mit 4 Kanälen und Szenenfunktionen für 4 Aktoren sowie über ein LCD-Display, Bedientasten und Software für Inbetriebnahme und Änderungen. Die Sicherung der Projektdaten erfolgt über eine Chipkarte.

Die Inbetriebnahme

Durch Zuschalten der Energieversorgung des Busses am EIB-Easy-Basisgerät sind alle angeschlossenen Geräte betriebsbereit und können sich miteinander unterhalten. Sie wissen aber noch nicht, was sie eigentlich ausführen sollen und mit welchem Easy-Gerät zusammen sie ihre Funktion ausführen werden.

Das EIB-Easy-Basisgerät erkennt die Aktoren und Sensoren automatisch und legt diese in einer Liste zur Auswahl ab. Der Inbetriebsetzer wählt die Geräte und die gerätespezifischen Funktionen aus, die zusammen die neue Funktion bilden sollen. Dann gibt er der Funktion einen Namen. Die Verbindungsinformationen werden anschliessend an die Aktoren und Sensoren übertragen. Alle Funktionen, die der Inbetriebsetzer auf diese Art einrichtet, bilden zusammen das Projekt. Das EIB-Easy-System kann zusätzlich zur Inbetriebnahme über die Gerätelisten am Basisgerät auch über eine einfache Funktionszuweisung durch Betätigung von Tasten an den Endgeräten erfolgen – beispielsweise durch Drücken des Handschalters Kanal am Basisgerät und anschliessend Drücken der Wippe rechts am Taster Wohnzimmer.

Angaben zum Autor

Richard Staub ist seit 1998 selbständig als Berater, Fachjournalist und Dozent für Gebäude- und Hausautomation tätig und Leiter der Geschäftsstelle des Gebäude Netzwerk Institut GNI (www.g-n-i.ch). Nach einer Lehre als Elektromonteur war er 5 Jahre in diesem Beruf tätig. Anschliessend Studium Elektrotechnik an der ETH Zürich. Betreuung Elektroinstallationen in grossen Bürogebäuden und ab 1992 Aufbau Bustechnik für eine grosse Elektroinstallationsfirma. *Richard Staub, BUS-House, CH-8032 Zürich, richard.staub@bus-house.ch*

¹ EIB: In der Schweiz wird EIB durch die *EIBA Swiss* gefördert. www.eibaswiss.ch

² Konnex: www.konnex.org

³ HLK: Heizung-Lüftung-Klima

⁴ Binding: Bedeutet beim EIB die softwaremässige Verbindung zwischen den Kommunikationsobjekten von EIB-Geräten. Dadurch werden die funktionalen Beziehungen einer Businstallation festgelegt.

⁵ Channels: Bei Easy Configuration versteht man unter Channel die Gesamtheit an Bindings zwischen zwei oder mehreren Busgeräten, welche für eine bestimmte Funktionalität notwendig sind. Ein einfaches Beispiel: Channel Dimmen besteht aus den Bindings «Schalten» und «Dimmen».

⁶ Funktionen von EIB Easy sind: Schalten, Dimmen, Jalousiesteuerung, Zentralfunktionen, Gruppenschaltungen, Lichtszenen, Anschlüsse Taster (1–4-fach) und Bewegungsmelder. Infos: Elbro AG, Tel. 01 854 73 00, www.elbro.com

L'automatisation en domotique sans ingénierie

Avec le bus Konnex, la maison intelligente devrait devenir réalité

Bien que la technique soit disponible, aucun bus d'installation n'a jusqu'à présent pu s'imposer dans la construction résidentielle et dans les petits bâtiments fonctionnels. Ceci est dû à la multitude de normes pour les diverses applications. Le standard Konnex, issu de trois systèmes de bus établis, pourrait bien apporter la solution en assurant les nombres élevés d'unités nécessaires au succès commercial. Konnex pourrait enfin nous rapprocher de la vision de la maison intelligente.