

Weil einfach und intelligent einfach besser ist !

Bringt Marketing oder überzeugende Funktionalität den Erfolg beim Kunden ?

Von Prof. Dr. Bernd Heinrich Aschendorf

EIB, der frühere Elektro-Installations-Bus der EIBA, heute KNX der Konnex-Allianz, und LCN sind seit weit mehr als 25 Jahren die führenden Gebäudebussysteme im Wohn-Gebäude- und real estate-Segment. Die Mitglieder der Konnex-Allianz werben mit ihrer großen Allianz-Mitglieder-Anzahl und den mittlerweile zehntausenden Produkten, während LCN nach wie vor von der Issendorff-KG unter dem Siegel „Perfektion“ und einem Beleuchtungsunternehmen vertrieben wird. Beide Systeme wurden von vornherein nur über den dreistufigen Vertrieb Hersteller-Großhandel-Elektroinstallateur vertrieben. Diese Situation hat sich ein wenig geändert, da alle nun auch über das Internet und über Online-Shops vertreiben, wobei jedoch zu beachten ist, daß die Inbetriebnahme am 230V-Netz nach wie vor nur über den Elektroinstallateur erfolgen darf. Mehr und mehr wird dies jedoch vom Endkunden aufgeweicht. In den folgenden Kapiteln sollen KNX/EIB und LCN anhand verschiedenster Merkmale verglichen und abschließend bewertet werden. Ist es letztendlich die Marktmacht einer großen Allianz, die aufgrund des klassischen Schalter- und Steckdosen-Vertriebs Einfluß auf den Elektroinstallateur und damit Endkunden nehmen will oder die Perfektion eines anwenderfreundlichen Systems ?

Netzwerkverkabelung

KNX/EIB wurde in den Markt gebracht über das grüne Kabel, von dem 2 Adern (rot und schwarz) die Stromversorgung und gleichzeitig Datenübertragung sichern, und somit auf einem Twisted Pair basieren. Bei Twisted Pair, im Folgenden nur noch mit TP bezeichnet, muß die Versorgungsspannung über ein kostspieliges Netzteil mit Drossel (640, 320, 160 mA) generiert werden, das mit Preisen jenseits der 300 Euro eine große Bürde für das System KNX/EIB darstellt. Jede einzelne Linie, auf das Netzwerkkonzept wird noch eingegangen, muß über mindestens ein Netzteil, bei großen Ausdehnungen auch mehrere Netzteile, versorgt werden. Als zweite Systemvariante kam etwa 1990 die Powerline-Variante von KNX/EIB als EIB-Powernet, induziert durch die Busch-Jaeger GmbH, auf den Markt und war aufgrund der leichten Störbarkeit nur wenig vom Erfolg gekrönt. Die Allianz-Mitglieder zogen sich bereits im ersten Jahr von Powernet zurück und überließen Busch-Jaeger bis zur Abkündigung vor wenigen Jahren allein das Feld. Powernet war sehr langsam und durch elektronische Geräte leicht störfähig. Die Powernet-Variante wurde im Folgenden durch mehrere Funkbusvarianten abgelöst. So brachte Siemens vor einigen Jahren eine Funkbusvariante, im Folgenden nur noch mit RF bezeichnet, auf den Markt, die prinzipiell auf einem einfachen Gateway beruhte, das über tabellarisch geführte Verbindungen die Ankopplung von RF an TP managte. Diese RF-Variante war kaum am Markt sichtbar und scheiterte. In der Folge brachten die Allianz-Mitglieder Berker, GIRA und Jung eine RF-Variante auf den Markt, die ebenso über ein tabellarisch geführtes Gateway verfügte, das jedoch nie als EIB-Standard vermarktet wurde. Erst mit Hager wurde eine erste EIB-RF-Variante in den Markt eingeführt, die tatsächlich einen RF-Standard im EIB darstellte und damit auch eine neue Variante der Parametriersoftware ETS (Engineering-Tool-Software) erforderte, dies war die Version ETS3, nachdem zuvor bereits die ETS2 notwendig wurde, um Powernet einzubinden. Aufgrund des äußerst kleinen Produkt-Portfolios der EIB-RF-Variante von Hager war auch diese RF-Variante eher erfolglos. Erst durch den neuen Ansatz durch die KNX-RF-Variante von MDT eröffnete sich für den KNX/EIB die Welt der Nachrüstung über Funkbussysteme, während jedoch bereits viele andere, wesentlich preiswertere Funkbussysteme, z.B. von Bastelläden unter dem Namen Homematic oder als EnOcean über den weiteren großen Markt-Player Eltako in den Markt gebracht worden waren. Abgeschlossen wird das Portfolio der KNX/EIB-Varianten durch die Ethernet-Variante, im Folgenden nur noch mit IP bezeichnet. KNX-IP diente ursprünglich nur dazu, insbesondere im real estate-Bereich die extreme Performance-Schwäche über Linien und Bereiche hinweg durch Verwendung von Ethernet als LAN

einzudämmen, wie auch ein neues Installationsmedium neben RS232 und USB zur Verfügung zu stellen, das auch für die Anwendung bei übergeordneten Controllern und Visualisierungssysteme genutzt werden konnte. Letztendlich nutzte insbesondere das Unternehmen WAGO das LAN-IP, um deren Controller der 750er-Serie auf einfachste Weise in das KNX-System einzubringen, um damit neue, virtuelle KNX-Geräte flexibel und anwendungsorientiert in den Markt zu bringen.

LCN ging von vornherein einen anderen Weg. Die Basisvariante basiert auf dem bekannten NYM-Kabel, bei dem der N-Leiter gleichzeitig als eine Datenader verwendet wird und eine weitere Ader als zweite Datenader Verwendung findet. Dies hat den immensen Vorteil, daß nicht ein weiteres „grünes“ Kabel verlegt werden muß, sondern eine Datenader verwendet werden kann. Dies kann äußerst preiswert durch Verwendung von NYM-Kabeln mit 5 Adern gegenüber klassisch 3 Adern erfolgen. Der weitere immense Vorteil liegt darin, daß keine Stromversorgungen benötigt werden, da über das NYM-Kabel die Spannungsversorgung direkt erfolgt und jedes einzelne Modul über ein Netzteil verfügt. Die Module des Systems, auf das Netzwerk wird noch genauer eingegangen, werden in Segmenten organisiert, die wiederum über performante 2-Drahtleitungen und/oder Glasfasern gekoppelt werden. Dies eröffnete den Weg zur zweiten Systemvariante in 24V-Technik. Die einzelnen Segmente werden über Trennverstärker gekoppelt, damit konnte auch eine Kopplung auf ein Niederspannungssystem mit 24 V erfolgen. Hier dient ein preiswertes AC-Netzteil für die Spannungsversorgung. Eine dritte Variante auf der Basis eines Funkbussystems besteht derzeit nicht, dennoch wird bei Verwendung von Energy Harvesting über ein einfaches Gateway EnOcean als Funkbussystem an den LCN angekoppelt. Eine IP-Variante von LCN ist derzeit nicht vorhanden, aber auch nicht notwendig, wenn auch über den Systemkoppler PKE bereits der Weg zu IP über LAN, aber auch WLAN, eröffnet wird.

Netzwerk

Das Netzwerk von KNX/EIB wird dreistufig über Bereiche, Linien und Teilnehmer aufgebaut. In einer Linie können klassisch in der TP-Variante zunächst 64 Teilnehmer verwaltet werden. Die Linien können bei Verwendung der Linienkoppler als Linienverstärker in Verbindung mit einem eigenen Netzteil mit Drossel um 3 mal 64 Teilnehmer vergrößert werden. Dabei fällt für jeden Linienverstärker ein möglicher Teilnehmer bereits weg. Ohne Linienverstärker können in einer Linie damit 64, mit einem Linienverstärker 127, bei zwei Linienverstärkern 190, bei drei Linienverstärkern 253 Teilnehmer verwaltet werden. Linien wiederum werden über Linienkoppler zu Bereichen zusammengeschaltet, dabei fällt für jeden verwendeten Linienkoppler ein weiterer Teilnehmer weg, insgesamt können 15 Linien zu einem Bereich zusammengefaßt werden. Damit ergeben sich ohne Linienverstärker maximal 945 Teilnehmer, bzw. mit maximal 3 Linienverstärkern 3780 Teilnehmer. Bereiche wiederum können in Welten zusammengefaßt werden, insgesamt können 15 Bereiche zu einer KNX/EIB-Welt zusammengeschaltet werden. Damit ergeben sich ohne Linienverstärker 14175 Teilnehmer und bei maximal 3 Linienverstärkern theoretisch 56700 Teilnehmer. Diese große Anzahl von Teilnehmern gestattet es prinzipiell auch größte real estates zu realisieren oder im Wohngebäudebereich auch größere Villen. Das Problem besteht jedoch darin, daß in der Standard-Variante über alle Teilnehmer, Linien und Bereiche zunächst nur die System-Performance von 9600 Baud zur Verfügung steht, was viel zu wenig ist. Damit müssen die Kommunikationseigenschaften künstlich über sogenannte Filtertabellen optimiert werden, um den Datenfluß nicht generell über alle Bereiche und Linien zu leiten, sondern möglichst in den Linien selbst zu halten. Dies bringt jedoch erhebliche Probleme bei der Automatisierung des Systems über Controller oder die Visualisierung mit sich. Ein weiteres, wesentliches Problem liegt darin, daß die Funktionen über Gruppenadressen abgebildet werden, die wiederum den Objekten der Teilnehmer zugeordnet werden. Es wird später noch gezeigt werden, daß die Anzahl verfügbarer Gruppenadressen nicht zu der theoretischen Anzahl von Teilnehmern von 56700 korrespondiert. Um zumindest das Problem der System-Performance einzuschränken, können

Bereichs-, aber auch Linienkoppler durch IP-Router ersetzt werden. Damit korrespondieren die Teilnehmer in den Linien nicht mehr zwingend mit 9600 Baud über die Linien hinweg, sondern können eine wesentlich höhere Bandbreite nutzen, wobei jedoch die mangelhafte Performance in den Linien verbleibt und bei Verwendung von Linienverstärkern eklatant wird. Diese Problematik entstand vordergründig bei der Powernet-Variante nicht. Hier wurde, wie auch bei der RF-Variante, auf Linienverstärker verzichtet, damit können in einer Linie 256, bzw. bei Verwendung von Kopplern 255 Teilnehmer in einer Linie verwaltet werden. Die Kopplung erfolgt bei Powernet dann wieder über das wenig performante TP, wenn nicht auch hier zu IP gegriffen wird.

LCN ist wesentlich anders, lediglich zweistufig, organisiert. Die Teilnehmer werden in Segmenten verwaltet, hier können insgesamt 250 Module mit den Adressen 5-254 organisiert werden. Insgesamt können 120 Segmente über Segmentkoppler zusammengeschaltet werden, damit stehen insgesamt 30000 Module zur Verfügung. Die Segmente werden hochperformant über einen Linien- oder Glasfaserbus verbunden, während die Module analog zum KNX/EIB in den Linien auch über eine Bandbreite von 9600 Baud kommunizieren. Wenn auch hier zunächst der Eindruck entsteht, daß auch der LCN in den Segmenten wie der KNX/EIB in den Linien äußerst langsam ist, so muß berücksichtigt werden, daß der KNX/EIB ein sehr üppiges Protokoll gegenüber einem schlanken Protokoll bei LCN nutzt, was die geringe Bandbreite stark belastet. Wenn auch die Maximalzahl von Modulen bei LCN von 30000 gegenüber dem Maximalausbau von 57600 Teilnehmern bei KNX/EIB wenig erscheint, so wird die insbesondere die Anzahl realisierbarer Funktionen das Bild schnell relativieren.

Funktionen

Funktionen werden bei KNX/EIB über Gruppenadressen realisiert, die elektrischen Drähten vergleichbar sind. Jeder der maximal 57600 Teilnehmer einer KNX/EIB-Welt verfügt über i.A. mehrere, genauer bis zu 256 Objekte, die streng nach dem Datentyp getrennt sind. So sollte ein einfacher Taster mit nur einer Wippe über drei Objekte verfügen, dies wären die kurze und lange Betätigung, sowie die Rückmelde-, bzw. Anzeigemöglichkeit über eine LED oder ähnliches. Während also ein Einfach-Taster bereits über drei Objekte verfügt, wären dies bei einer Doppelwippe bereits 5 Objekte und entsprechend bei einem 4-fach-Taster, z.B. alpha-bj von Busch-Jaeger, 12 oder sogar 20 Objekte. Ein einfacher Schaltaktor wird lediglich ein-, aus- oder umgeschaltet, sollte jedoch auch über eine Statusrückmeldung verfügen, damit verfügt ein Schaltaktor über 2 Objekte für einen Schaltkanäle. Da ein Schaltaktor klassischerweise noch immer im Stromkreisverteiler verbaut ist, dabei über 4, 8 oder 16 Kanäle oder sogar mehr verfügt, wären es bei einem 4fach-Schaltaktor bereits 8 Objekte. Dimmer verfügen mindestens über die Funktion ein- und aus, sowie dimmen, sollten auch eine Rückmeldung beinhalten, darüber hinaus wird die Funktion Helligkeit gewünscht, um einen bestimmten Helligkeitswert gezielt anzusteuern. Damit verfügt ein Kanal eines Dimmers über 4 Objekte. Jalousieaktoren sind weit komplexer. Jalousien werden herauf- und heruntergefahren, die Lamellen angestellt, für beides sollte eine Rückmeldung vorhanden sein, hinzu kommen Windalarm und Wartung, also bereits 6 Objekte für einen Jalousiekanal. Geht man nun lediglich von Mehrfachrastern (4-fach-Tastern) im real estate aus und im einfachsten Beispiel lediglich Schaltaktoren mit echter Rückmeldung, so müßten im einfachsten Falle jeweils $57600/2 \cdot 4 = 115200$ Objekte über jeweils 2 Gruppenadressen parametrisiert werden, dies wären insgesamt 230400 Funktionen. Dieser Notwendigkeit stehen zwei Gruppenadressenkonzepte gegenüber, das zwei- und das dreistufige Konzept. Im zweistufigen Konzept stehen 32 Hauptgruppen und 2048 Untergruppen, beim dreistufigen Konzept 32 Hauptgruppen, 8 Mittelgruppen und 256 Untergruppen zur Verfügung, dies sind insgesamt 65536 Gruppenadressen. Die Vorgaben der Konnex sehen jedoch die Haupt- und Mittelgruppen mit der 0 für zentrale Anwendungen, z.B. alles aus, vor, damit reduziert sich die Anzahl verfügbarer Gruppenadressen auf 55552. Vergleicht man die Anzahl von 55552 verfügbarer Gruppenadressen bei einer Funktionalität (Schalten mit Rückmeldung) eines real estates von 230400 notwendiger Funktionen, so ergibt sich bereits ein

krasses Mißverhältnis, es fehlen fast viermal mehr Gruppenadressen als möglich. Die Maximalzahl von 57600 Teilnehmern in einer KNX/EIB-Welt ist also völlig illusorisch, auch ist zu beachten, daß das gewählte Beispiel keinesfalls einer Gebäudeautomation eines real estates entsprechen würde, tatsächlich wären es weit mehr als 1 Million Gruppenadressen. Beim KNX/EIB fehlen einige Bits im Gruppenadressenkonzept. Neben der rein quantitativen Betrachtung ist eine qualitative Betrachtung notwendig, da hinter dem Gruppenadressenkonzept von KNX/EIB (zwei- oder dreistufig) ein Konzept verborgen sein sollte. Beim dreistufigen Konzept stehen 32 Hauptgruppen, 8 Mittelgruppen und 256 Untergruppen zur Verfügung. Verwaltet werden könnten also 32 Gebäude mit jeweils 8 Etagen und in jeder Etage 256 Funktionen, was völlig am Bedarf vorbei gehen würde. Eher wären es 32 Etagen mit 8 Räumen, in denen jeweils 256 Funktionen verfügbar wären, aber auch dies paßt nicht. Das dreistufige Konzept ist für real estates nicht verwendbar! Im zweistufigen Konzept stehen 32 Hauptgruppen mit 2048 Untergruppen zur Verfügung, dementsprechend ein Gebäude mit 32 Stockwerken und 2048 Funktionen in jeder Etage, also 32 Stockwerke mit 50 Büros in jeder Etage mit ca. 40 Funktionen jeweils. Auch dies paßt nicht immer auf die Realität. Das Gruppenadressenkonzept stranguliert die Planungen für die Bürogebäude, wenn es auch auf Wohngebäude passen würde.

LCN verwaltet die Funktionen auf eine völlig andere Art. Zunächst vermag dem Betrachter die Maximalzahl von 30000 Modulen zu gering erscheinen. Ein LCN-Modul verfügt zunächst i.A. über 2-4 Ausgänge, hinzu kommen der T-, I- und P-Port. Am T-Port hängen Taster über Tasterschnittstellen, dies können im einfachsten Falle 8 Wippen oder bei Verwendung des Taster-Displays GT12 12, bzw. mit Spezialanwendung 20 Einzelfunktionen sein. Am I-Port kommen analoge und digitale Impuls-Sensorik hinzu. Dies können sein Bewegungsmelder, Temperatur-, Helligkeits-, etc. -Sensoren. Am P-Port wiederum können im einfachsten Falle bis zu 8 Relais für Lampen oder Jalousien betrieben werden. Mittelt man die Ausstattung eines Moduls, so sind leicht 30 Funktionen und mehr einem Modul zuzuordnen. Bei 30000 Modulen wären dies 900000 Funktionen, dies sind 13 mal mehr Funktionen als beim KNX/EIB. Dabei verfügt der LCN nicht über ein Gruppenadressenkonzept, das lediglich stark einschränken würde. Stattdessen werden Funktionen so realisiert, wie sie auch tatsächlich ausgelöst würden, durch Tastendruck. Ein Tastendruck kann real über eine Wippe erfolgen oder virtuell von einer anderen Funktion ausgeführt werden. Jede Taste kann kurz oder lang betätigt werden oder losgelassen werden. Jedem Tastendrucktyp (kurz, lang, los) werden Funktionen an mehreren Zielen zugeordnet, d.h. bei kurzer Betätigung kann eine Lampe, die am eigenen Modul angeschlossen ist, und gleichzeitig eine oder mehrere Lampen an auch anderen Modulen ein-, aus- oder umgeschaltet werden. In Verbindung mit den klassisch aus der Elektroinstallation bekannten Funktionen rauf- und runterfahren von Jalousien, rauf- und runterdimmen von Dimmern, ein-, aus- umschalten, Helligkeit anfordern, Treppenlichtautomaten, Sollwertänderung und vieles mehr realisiert werden. Einmal definierte Funktionen können auf einfachste Weise von Taste zu Taste oder Modul zu Modul übertragen und dann editiert werden, auch eine Skriptsprache zur Automatisierung der Programmierung ist vorhanden. Damit ist der LCN wesentlich flexibler als der KNX/EIB.

Programmierung/Parametrierung

Aufgrund der Organisation von KNX/EIB über die Allianz Konnex müssen die Bedürfnisse aller Allianzmitglieder zusammengebracht werden. Dies hat zur Folge, daß ein einziges Programmiertool, hier die Engineering Tool Software, kurz ETS genannt, die Ideen aller Allianz-Mitglieder widerspiegeln muß. Die ETS basiert auf einer Datenbank, in die vor dem Programmierprozeß zunächst die Applikationen der jeweiligen Allianzmitglieder, die im Projekt Verwendung finden sollen, geladen werden müssen. Aufgrund der Verwendung einer Datenbank ist dieser Prozeß sehr langwierig. Die aktuelle Version der ETS setzt zudem stabilen Internetzugang an der Baustelle und in der Werkstatt voraus, da die Applikationen i.A. adhoc vom Allianzmitglied abgerufen werden, statt diese wie vorher aus Dateien

zu laden. Aktuell sind manche Applikationen bei den diversen Anbietern nicht einmal mehr auffindbar. Nach dem Laden der Applikationen wird das neue Projekt angelegt oder aus einem bestehenden dupliziert, dabei wird das Projekt in der Datenbank angelegt. Es schließt sich der Programmierprozeß an. Geräte werden aus der Applikationsdatenbank im Gebäude angelegt, die Gruppenadressen angelegt, die Geräte hinsichtlich der Objektbereitstellung parametrieren und abschließend werden die definierten Gruppenadressen den generierten Objekten zugeordnet. Dieser von der Konnex als „Parametrierung“ bezeichnete Programmierprozeß hat tatsächlich mit Programmierung nichts zu tun, vorgefertigte Applikationen können nicht geändert werden, sondern müssen so verwendet werden, wie sie vom Programmierer der Applikation vorgesehen waren, hoffentlich hat der Informatiker vorher mit einem Elektroinstallateur diskutiert. Fehlt beispielsweise bei einem Aktor die Rückmeldemöglichkeit des Betriebszustandes, so kann die LED am Taster auch nicht den realen Zustand des Aktors anzeigen. Man könnte hier unendlich viele Probleme der Verwendung der ETS aufzeigen, von der Bedienung der Software bis hin zu den vielen, vielen Fehlermeldungen, wesentlich ist jedoch, daß man in der ETS mit einer Datenbank arbeitet. Die parametrierten Geräte werden mit der ETS in Betrieb genommen, dies ist sehr zeitaufwändig. Die Datenbank spiegelt den Zustand der Programmierung des Gebäudeobjekts wider. Fehlt die Datenbank bei Änderungen oder Ergänzungen, so kann die Programmierung nur mit erheblichen Problemen und Tricks geändert werden. Eine Rücklesemöglichkeit besteht nicht, wenn auch Third-Party-Anbieter, wie z.B. IT, dies anders darstellen. Fehlt die Grundlage der Anlage, so ist ein Rücklesen nicht möglich.

Ganz anders verhält es sich mit dem LCN. Basis des LCN ist die Rücklesefähigkeit. Die Programmiersoftware LCN pro wird auf einen Computer geladen und dieser über RS232, USB, LAN oder WLAN mit der LCN-Anlage verbunden. Nach Start der Software beginnt LCN umgehend das Projekt aus der Anlage auszulesen oder, bei noch vorhandenem Datenfile der LCN-Anlage, mit dem Projekt abzugleichen. Applikationen müssen nicht nachgeladen werden, dies erfolgt im Zuge eines einfachen und zeitsparenden Updates. Der Programmierprozeß des LCN beginnt bei der Anlage der Module in den Segmenten, es schließt sich die Parametrierung der systemspezifischen Ausgänge (Dimmer oder Schalter, LED, lineare Lampe, etc.) und der Peripherie am T-, I- und P-Port an. Ist dieser Prozeß getätigt, erfolgt die echte Programmierung bei Verwendung der Elektroinstallationstechnik entsprechenden Funktionen, der Regler für Licht, Heizung und Kühlung und der Schwellwerte für Beleuchtungssteuerungen. Die Programmierung der Funktionen selbst erfolgt tastenorientiert, wie eine Funktion auch tatsächlich angesteuert würde.

Produkt-Portfolio

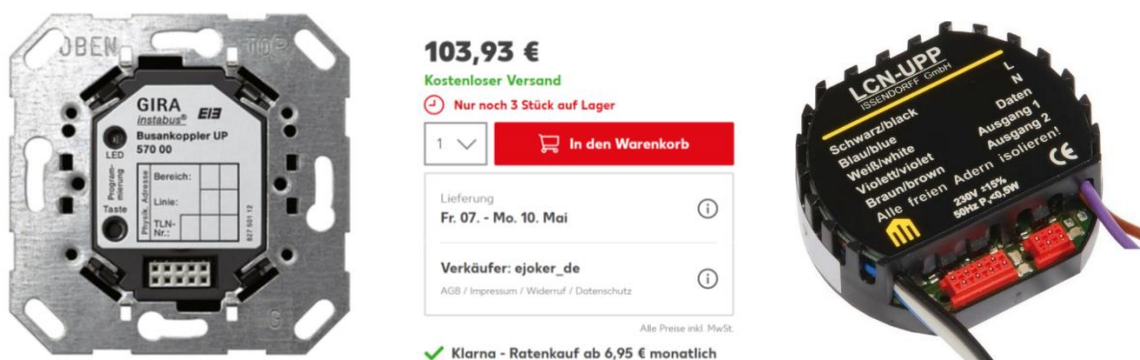
Gebäudeautomation kann nur vollständig systemimmanent realisiert werden, wenn das Gebäudesystem über ein vollständiges Portfolio hinsichtlich aller Gewerke verfügt. Letztendlich decken nur die drahtbasierten Systeme, wie z.B. KNX/EIB und LCN, das gesamte Portfolio für alle Gewerke ab. LCN ist dabei in der Lage das gesamte Portfolio von Beleuchtungs-, Jalousie-, Heizungssteuerungsanwendungen abzudecken, die Liste müßte hier erheblich weitergeführt werden, ab.

Überzeugend ist dabei das überragende Konzept der Module beim LCN, da über die T-, I- und P-Ports sehr einfach Sensorik und Aktorik angesteuert werden kann. Der T-Port dient klassisch dazu, Taster am LCN-System anzudocken. Von vornherein waren dies im einfachsten Fall konventionelle Taster beliebiger Hersteller, in der Folge KNX/EIB-Taster-Designs verschiedener Hersteller (Busch-Jaeger, Berker, GIRA, etc.) bis hin zu wunderschönen Design-Lösungen von zeitlosen, kapazitiven Glas-Taster-Displays. In Verbindung mit den aufgrund ihrer umfangreichen Anwendbarkeit kostengünstigen Modulen können damit die Bedürfnisse des Anwenders von kostengünstigen über mittelpreisige bis hin zu Design-Lösungen abgedeckt werden, die auch mit den Ansprüchen des Anwenders mitwachsen können. Mittlerweile wurde der T-Port hinsichtlich seiner Anwendung um Binäreingänge, Stromsensoren und sogar Relais erweitert. Der I-Port wiederum eröffnet die Welt der analogen Sensorik vom

kostengünstigen, aber hochpräzisen Temperatursensor bis hin zu Luftqualitätsmeßsensorik. Auch an diesem Port haben Design-Lösungen in Form von zeitlosen Glas-Displays Einzug gehalten und bieten Multisensorik mit Temperatur-, Helligkeits-, Luftgütemessung und Bewegungserfassung bis hin zu kombinierten Taster-/Sensorik-Lösungen. Dabei wird auch der Sicherheitssektor erschlossen, indem Zutrittssysteme, wie z.B. Codeschloß, Fingerprint oder Transceiver-Technologie adaptiert werden. Im Gegensatz zum KNX/EIB, der hinsichtlich der Anbindung von Sensorik sehr starr ist, verfügt der LCN mit seinem I-Port über ein äußerst flexibles Handling mit Sensorik, die auch direkt im Modul auf- und umgearbeitet werden kann. Der P-Port wiederum eröffnet die Welt der Aktorik, z.B. über Relaisblöcke. Die eigentlichen Module wiederum bieten bereits, je nach Ausführung, dimmbare Ausgänge, DALI-, DSI- und DMX-Adaptierbarkeit an. Sollten Anwendungen fehlen, können diese auf einfachste Art und Weise, z.B. über ein EnOcean-Gateway oder Input- und Output-Analogperipherie, abgedeckt werden. Während beim KNX/EIB viele, meist sehr teure Busteilnehmer, die zudem sehr raumgreifend sind, notwendig sind, deckt der LCN mit seinen flexiblen Möglichkeiten der verschiedenen Module mit den T-, I- und P-Portanschlüssen viele Anwendungen direkt ab, die auch im Modul oder über Zentralen verarbeitet werden können.

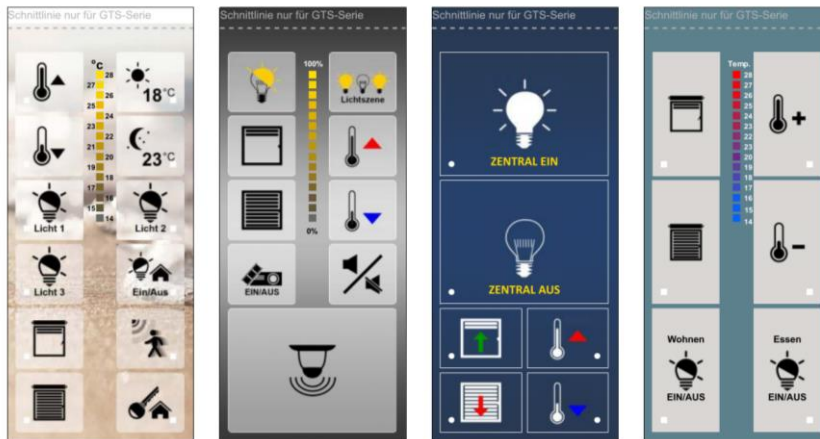
Design

Dem Anwender müssen bei den verschiedenen Gebäudeautomationssystemen je nach Geldbeutel verschiedenste Design-Lösungen angeboten werden. Der KNX/EIB deckt aufgrund seiner großen Anzahl von Allianzmitgliedern eine große Bandbreite verschiedenster Designs von einfachen konventionellen Tastern, die an Tastankoppler angeschlossen werden, über mittelpreisige Taster-Designs bis hin zu extravaganten Lösungen, die bis in den vierstelligen Eurobereich ausstrahlen. Sehr nachteilig ist dabei, daß i.A. immer für jeden einzelnen Taster ein KNX/EIB-Busankoppler beschafft werden muß, der den Preis von konventionellen Tastern bereits weit über den Bereich von 100 Euro treibt. Anders verhält es sich demgegenüber beim LCN. Durch die Multifunktionalität der Module, die sensorische, aktorische und Automatisierungsmöglichkeiten on board abdecken, können Tasterlösungen vom konventionellen Taster, der über einfache Kabellösungen oder Binäreingänge eingebunden wird, über KNX/EIB-Tasterdesigns namhafter Elektroinstallations-Anbieter bis hin zu Glas-Taster-Displays mit Multifunktionalität in die Gebäudeautomation integriert werden. Beim LCN kann die Sensorik diskret über kaum sichtbare, aber auch über design-basierte Glas-Display-Lösungen integriert werden. So können Bewegungs- oder Temperatursensoren über einfache Minikuppeln oder Glas-Displays ins System integriert werden.



Die Glas-Taster-Displays von LCN decken eine große Bandbreite hinsichtlich der Farben (weiß, schwarz, champagner) und Form (klassisch rechteckig oder zierlich abgeflacht) und Funktionalität ab. So bieten die Glas-Taster-Lösungen GT10d und GT4d kapazitive Taster mit Rückmeldemöglichkeit über LEDs und auch Piktogramme, sowie dynamische Anzeigetexte an. Andere Glas-Taster, wie z.B.

der GT12, erleichtern die Bedienbarkeit der Taster, indem über flexibel erstellte Graphiken in Verbindung mit Texten bei Nutzung großer Font-Größen die Bedienung ermöglicht wird. Damit wird die Haptik der Bedienung vom Ausprobieren auf ein zielgerichtetes Niveau angehoben.



Ziele der Gebäudeautomation

Komfort beginnt hinsichtlich der Sichtbarkeit bei dem Design von Tastern, Schaltern und sichtbaren Geräten, das sich dezent in die Wohnumgebung integriert. Schalter und Taster wurden schön, als man von kleinflächigen Schaltelementen zu großflächigen Wippen überging, aber bedauerlicherweise nicht die gut sichtbare Funktion in das sichtbare Design integrierte. Beim Übergang zu komplexeren Bediensystemen schlossen sich Bedienkonzepte von z.B. Busch-Jaegers PRION an, die kein Anwender mehr nachvollziehen und bedienen konnte. LCN ist mit seinen Glas-Display-Tastern den einzig richtigen Komfort-Weg gegangen.

Komfort bedeutet aber auch, daß Prozesse und Systemverhalten komfortabel sind. LCN bietet bereits in den Modulen selbst die Darstellung von Prozessen, Ritualen und Szenen an, ohne auf komplexe Controllerlösungen oder Logikmodule zurückgreifen zu müssen. Überzeugend ist zudem das Ein- und Ausschaltverhalten, das weiche Ein- und Ausschaltmöglichkeiten bietet, indem Zeitrampen flexibel parametrisiert werden können, sowie die Definition von Dimmprofilen, die auch das nichtlineare Leuchtverhalten von z.B. LEDs linearisieren oder das Dimmverhalten generell ändern kann.

Sicherheit beginnt beim Portfolio des Gebäudeautomationssystems, das Temperaturen, Bewegung, Helligkeit, Leckage erfassen und hinsichtlich einer Fehlsituation warnen kann, aber auch Mehrfachverhalten, z.B. Tasterbedienung oder Bewegungserfassung bei verlassenem oder bewohntem Haus. KNX/EIB deckt dieses Segment mit vielen Teilkomponenten, die ein System bilden können, LCN systemimmanent ab.

Energieeinsparung wurde anfangs mit bedarfsgerechter Steuerung und Einstellung von Aktoren gleichgesetzt, indem Beleuchtung entsprechend der Tageshelligkeit oder dem Bewohnungszustand gesteuert werden oder Jalousien sonnenstandsgesteuert gefahren werden. Heute geht es zusätzlich um die Meßdatenerfassung und –auswertung, z.B. durch Smart Metering, und daraus resultierender Einstellung der Aktorik, aber auch um kluge Regler- und Schwellwertanwendung, um Zentral-, Fußboden-, Elektroheizungen und Konvektoren bedarfsgerecht über die Sollwertsteuerung zu fahren.

Letztendlich hilft auch der Grad der Automatisierung oder deren Vorbereitung beim Übergang zum altengerechten oder barrierefreien Wohnen. Heute werden Neubauten erst im Alter von 30 bis 40 Jahren und darüber gebaut, wobei der Weg zur Rente oder Pensionierung und damit der Notwendigkeit von altengerechtem Komfort mit 60-70 Jahren nicht weit ist. Wer nicht während des Neubaus bereits über Automatisierung nachdenkt, hat später im Alter das Nachsehen, wenn Renovierung auf

hohem Niveau notwendig wird oder auf unsichere Funkbussysteme zurückgegriffen werden muß. Bekannte Lösungen des altengerechten Wohnens können entweder systemimmanent integriert oder über geeignete Peripherie oder Gateways zu anderen Systemen angekoppelt werden.

Sicherheit

Sicherheit ist spätestens seit dem Aufkommen von Cloudlösungen ein wichtiges Thema geworden.

Aber auch andere Sicherheitslücken sind z.B. beim Marktführer sehr bekannt geworden, wurden im TV publiziert und fordern schnellstens Abhilfe. So ist es beim Marktführer mit seinem Zweidrahtbus und dem sehr bekannten Programmierwerkzeug ETS, das breitflächig schwarz über das Internet verteilt wird, auf einfachste Weise möglich die Telegramme im Zwei-Draht-Bus mitzuschreiben, zu analysieren und dann die Busautomation übersteuerbar. So ist es geschehen in Hotels in Fernost und den USA. Leicht können damit Türschlösser geöffnet, Beleuchtungen generell ausgeschaltet werden. Wie einfach man damit Panik und Chaos auslösen kann oder der Kriminalität die Tür öffnet, wird damit schnell offenkundig. Nur, wer die übertragenen Telegramme verschlüsselt oder zumindest den Zugriff zum Bussystem sperren kann, schafft Sicherheit beim Anwender.

Wenn auch bei KNX/EIB über KNX secure diskutiert wird, so können die Bestandsanlagen nicht auf einfachem Wege sicher gemacht werden können. Es fehlt einfach in Summe der große Griff zu KNX/EIB 2.0, der viele weitere Probleme löst, wir sind jedoch nach wie vor nur bei KNX/EIB 1.0.

LCN geht einen völlig anderen Weg. Zum einen sind die Datenadressen nicht direkt auffindbar und führen bei Fehlnutzung zu Kurzschlüssen, zum anderen können die Module mit einem Passwort abgeschlossen werden, wie z.B. bei xComfort. Aufgrund des schlanken Protokolls können auch hier Sicherheitsbits leicht eingebaut werden.

Zentralen, Visualisierung

Vorteilhaft ist es, wenn der Systemanbieter bereits einen großen Teil der Automationsnotwendigkeit in seinem eigenen System ohne Schnittstelle zwischen dem Feldbus und der Automationsebene anbieten kann und auch eine systemimmanente Visualisierung anbietet. Dies ist bei LCN überzeugend der Fall, während KNX/EIB den großen Nachteil aufweist, daß Logik und Automation durch teure Logikmodule oder Funktionsbausteine oder gar über einen Controller realisiert werden müssen, auch hier findet man meist nur das strenge Gruppenadressenverfahren mit großen Nachteilen, siehe z.B. den KNX-Node von Babtech. Steht diese systemspezifische Möglichkeit der Automatisierung und Visualisierung nicht zur Verfügung, müssen preisgünstige Gateways implementierbar sein, über die kombinierte Automatisierungs- und Visualisierungssysteme, wie z.B. IP-Symcon oder openHAB, adaptiert werden können. Dies ist zwar bei KNX/EIB generell möglich, muß aber mit hohen Kosten für den IP-Router erkaufte werden, während LCN über die PCHK-Software oder die PKE dies direkt abbildet.

Zusammenfassung

Subsummiert man alle Merkmale der Bussysteme KNX/EIB und LCN, so muß man anerkennen, daß KNX/EIB zwar über Marktmechanismen und Marketing die Führerschaft im Gebäudeautomationssegment haben mag, aber doch über ein System verfügt, das einem VW-Käfer, den ich über alles liebe, oder Trabant gleichzusetzen ist. Es fehlen bei KNX/EIB einfach klare Konzepte in die Zukunft, schon lange wird auf KNX/EIB 2.0 gewartet, aber selbst die Konnex gibt mir hierzu keine Antworten.

Ganz anders stellt sich der LCN dar. Intelligente Ansätze am Anfang und intelligente Weiterentwicklung bieten einen Systemstandard, der auch nach weit mehr als 25 Jahren zukunftsfähig ist. LCN

hat Konzeptansätze in der Pipeline, die den KNX/EIB, aber auch alle Discounterlösungen in einen Großschatten stellt.

Im Kern ist klar feststellbar, worüber der KNX/EIB stolpert. LCN hat von vorherein auf die Kommunikation zwischen Objekten der Module gesetzt, wenn auch das Prinzip der Tastentabellen erst belächelt wurde (auch von mir), aber der KNX/EIB adressiert zwar bei der Inbetriebnahme die Netzwerkadresse über Bereiche, Linien und Teilnehmer, zwingt sich dann aber über die 65536 Gruppenadressen bei zwei völlig ungeeigneten Konzepten in ein enges Korsett.