

Historie oder Moderne ?

Sind wir mit der Gebäudeautomation auf dem Weg Richtung Smart Home ?

Von Prof. Dr. Bernd Heinrich Aschendorf

Mittlerweile sind mehr als 45 Jahre vergangen, in denen die Gebäudeautomation etabliert worden ist. Begonnen hat alles mit dem X10, einem powerlinebasierten System, das über Taster, Bewegungsmelder und einfache Aktoren, sogar eine Fernsteuerung verfügte, mit dem man bereits recht umfangreiche Gebäudeautomation realisieren konnte. Heute geht der Trend zum Smart Home.



Man kauft Gebäudeautomation aus den Regalen beim Discounter um die Ecke oder im Baumarkt, nimmt das Handy zur Hand, lädt eine App, und freut sich dann darüber, daß man über sein Handy das Licht schalten, dimmen oder die Farbe ändern kann, dies sogar zeitgesteuert. Kauft man sich beim anderen Discounter ein anderes System ist man meist gezwungen die nächste App zu installieren, usw. . Daß man damit Löcher in seine private Sicherheit einbaut, Cloud-Computing ist schließlich in, wird einfach so hingenommen.



Aber das Smart Home ist trendy, viele wollen es haben, aber ist dies Gebäudeautomation ? Ist dies dasjenige, was man unter intelligenten Gebäuden verstanden hat, die heute nur noch smart sein sollen ? Eigentlich nicht ! Und es lohnt darüber nachzudenken, was eine sinnvolle Lösung für das Gebäude sein könnte, bzw. was aus der Erfahrung heraus die richtige Lösung ist.

Betrachtet man den aktuellen Markt der Gebäudeautomation, so ist er unüberschaubar geworden. Beginn man 1975 eventuell mit dem X10, der jedoch viel zu hochpreisig war, danach mit EIB (europäischer Installationsbus), heute KNX genannt, LCN, ein paar SPS-Systemen, PEHA-PHC, so ging man

mit dem Blick auf den immensen Markt der Nachrüstung den Weg der Funkbussysteme, 433 MHz-Systeme von Berker, GIRA und Jung ersetzen den Nachrüst-Ansatz von EIB Powernet (Busch-Jaeger).

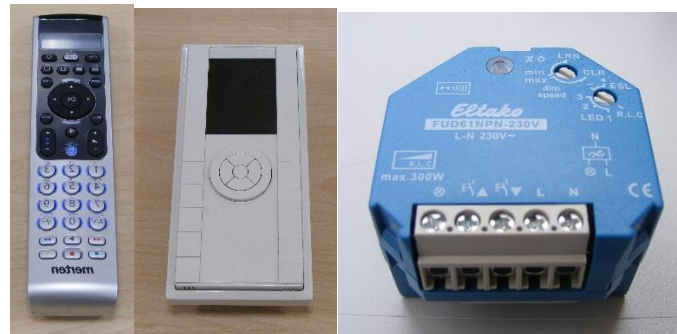
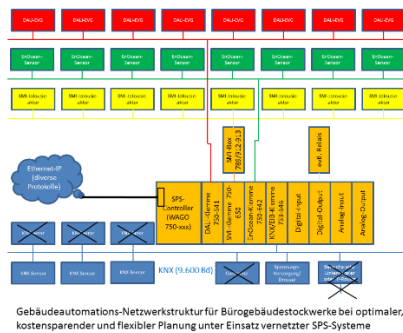
Damit waren bereits 20 Jahre seit der Geburt der Gebäudeautomation vergangen, angekommen war man nach den ausgezeichneten Automationsansätzen für das Gebäude bei Verwendung des drahtbasierten EIB mit kostspieligen Zusatzgeräten und bei LCN bereits im Funktionsumfang wieder bei den einfachsten Funktionen, die man bereits mit dem X10 realisieren konnte. 1995 existierten nur einige wenige drahtbasierte Systeme, die man eigentlich an einer Hand abzählen konnte, während sich mehr und mehr funkbasierte Systeme am Markt etablierten, hierzu zählten Systeme von Eltako, Z-Wave und weitere. Aufgrund von Datenübertragungs- und –sicherheitsproblemen wurden die Powerline-basierten Systeme mehr und mehr vom Markt verdrängt, den sie eigentlich nie erreicht hatten. Die Gebäudeautomation wuchs und wuchs, der Markt auch, aber man konnte ihn dennoch kaum erreichen. Für Neubauten empfahlen die Elektroinstallateure ausschließlich den EIB und verschreckten damit die experimentierfreudigen Bauherren durch den Preis (EIB-Partner läßt grüßen), für Villen konnte man sich alles leisten, was der Markt hergab und im Bereich der Objektbauten (real estates) kamen ausschließlich LCN, EIB, LON und SPS-Systeme in Frage. Lösungen mußten her, aber dies dauerte, da der Vertrieb von Gebäudeautomation fast ausschließlich über den Elektroinstallateur erfolgte und dies hemmte den Markt erheblich.



Überspringen wir die nächsten 20 Jahre, in denen sich mehr und mehr einfache Funkbussysteme am Markt etablierten, diesmal in der angeblich sichereren Variante mit 868 MHz, auch einige wenige drahtbasierte Systeme, der EIB wurde durch die Hinzunahme des Ethernets ein wenig beschleunigt, mehr geschah aber auch nicht.

Setzen wir wieder bei 2015 auf, ein unglaublicher Wandel hatte sich vollzogen. Gebäudeautomation konnte man nun im Technikkauflhaus kaufen oder über den Energieversorger. Übersichtlich wurden in den Katalogen und Kaufhäusern der Firma mit dem großen C Gebäudeautomationssysteme angeboten, ausgezeichnet beschrieben und dies zu großen Teilen auch mit moderaten Preisen angepriesen. Einziger Haken war und blieb die Notwendigkeit der Installation durch einen Elektroinstallateur, da Arbeiten an der Stromversorgung (Hände weg vom NYM-Kabel !) ausschließlich von Fachleuten ausgeführt werden sollten. Quittiert wurde dies durch das Angebot von vielen Komponenten, die man in die Steckdosen stecken und auf Wände kleben oder statt der normalen Heizungsthermostate anbringen konnte. Oder es war dem Anwender einfach egal, wenn er keinen Fachmann fand, dies i.A. auch zu höheren Preisen als das Produkt selbst, und installierte die Geräte einfach selbst. Letztendlich gingen der Stromversorger mit dem großen R und der Bastlerlieferant mit dem großen E den Weg sogar funkbussfähige Taster in Verbindung mit Aktorik anzubieten, die direkt in die Elektroinstallation integriert wurden. Begann man zu zählen, so gab der Markt bereits ca. 100-150 Bussysteme her, nur wenige waren drahtbasiert, die meisten funkbasiert, nur ein einzelner Anbieter bot noch gezielt Powerline-basierte Systeme an, IP-basierte Systeme waren bereits im Kommen. In

dieser Zeit hatten sich bereits Softwaretools, wie z.B. IP-Symcon, etabliert, um diesem Wildwuchs der Systeme Herr zu werden und tatsächlich Gebäudeautomation vom Allerfeinsten anzubieten.



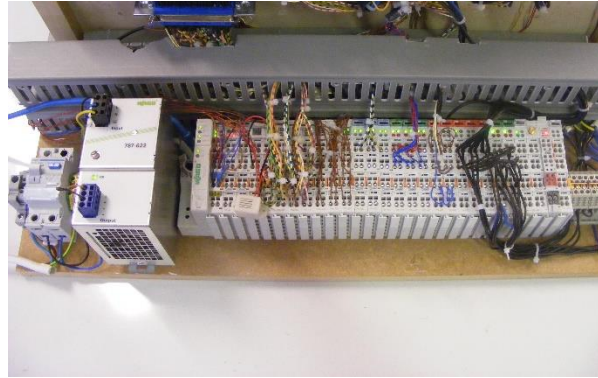
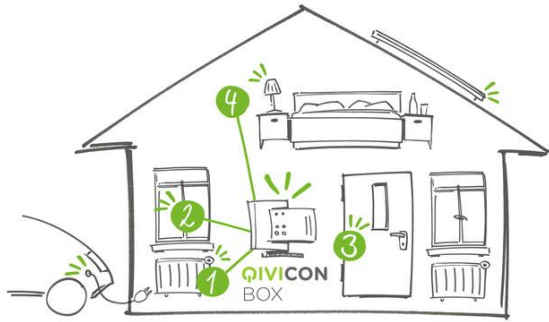
Mittlerweile schreiben wir das Jahr 2021, weitere 6 Jahre sind vergangen, und die Welt hat sich dramatisch geändert. Auch getrieben durch Corona, das viele Häuslebauer und Wohnungsbesitzer zur Untätigkeit verdammt, greifen viele Smart Homer auf Gebäudeautomation vom Discounter zu, die, allen voran Aldi, Lidl und Co, gepaart mit Baumärkten, allen voran Bauhaus und Co., und legen sich Lichtsteuerungen in den Einkaufswagen. Angeblich echte Smart Home-Systeme werden dabei häufig verramscht, so konnte der Autor dieses Artikels Starter-Sets von Homematic und Bosch bereits für 25 Euro kaufen oder herabgesetzte steuerbare Farb Lampen für unter 10 Euro. Der Trend geht hin zu billig, billig muß alles sein. Man geht zu Action, ganze Regale voll mit Smart Home-Produkten, Kosten einzelner Geräte ab 10 Euro, oder kauft bei Ebay, 10 Euro für einen Steckdosenaktor, da langt man gerne zu und freut sich, daß man eine Farb Lampe über sein Handy steuern kann, man hat ja sonst nichts zu tun !



Aber ist das Smart Home ? Ist das das intelligente Gebäude ? Ist das Gebäudeautomation ?

Nein, das ist es nicht ! Es kommt nicht einmal in Ansätzen daran, was man früher unter intelligenten Gebäuden verstand. Es geht nicht nur um Lichtsteuerung, die man heute mit App-Steuerung einzelner Lampen gleichsetzt, es geht um echten Komfort, echte Energieeinsparung, echte Unterstützung des barrierefreien Wohnens, echte Steigerung der Sicherheit statt Löchern in der Firewall zur Cloud, über die elektronifizierte Diebe Daten und Geld stehlen können.

Um den Weg zum richtigen System und damit Smart Home zu finden, muß gründlich recherchiert werden. Der Autor blickt auf mehr als 25 Jahre Erfahrung mit Gebäudeautomation zurück und überblickt derzeit den persönlichen Einsatz von etwa 250 Gebäudeautomationslösungen. Dabei wurden große Erfahrungen in der Anwendung von Gebäudeautomation in real estates gesammelt, aber auch im Eigenheim- und Wohnungsbau. So wurden zahlreiche interne und externe Projekte begleitet und insgesamt 4 reale Referenzen in eigenen Wohngebäuden aufgebaut. Bei diesen Referenzen handelt es sich sowohl um Neubauten, aber auch um Nachrüstungen im Altbau.



In den folgenden Kapiteln wird der Markt der Gebäudeautomation hinsichtlich vieler Eigenschaften der angebotenen Produkte und Lösungen betrachtet. Hierzu zählen grundlegend der Systemcharakter, also ob es sich um rein drahtbasierte, rein funkbasierte, rein IP-basierte oder rein WIFI-basierte Systeme oder Mischlösungen handelt in Verbindung mit der verwendeten Technik. Auch der Markt wird im Folgenden betrachtet werden, unterschieden nach Neubau, Sanierung, Nachrüstung, aber auch Erweiterung, dies im Eigenheim-, Wohnungs- und Objektbau. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist das Produktportfolio, also die Betrachtung, ob ein System vollständig ist, um eine gesamte Gebäudeautomation aufbauen zu können, oder zumindest über einfache Erweiterbarkeit verfügt, um den optimalen Status zu erreichen. Darüber hinaus muß das Design der Produkte betrachtet werden. Ist die Bandbreite vom einfachen Taster, Einbindbarkeit konventioneller Geräte bis hin zu komplexen, schönen und ansprechenden Displays gegeben? Sinn machen Gebäudeautomationslösungen nur, wenn sie einfach in Betrieb genommen und gewartet werden können. Hierzu sind Softwaretools unerlässlich, die einfach den Anwender unterstützen und ihn nicht bevormunden, dabei preiswert sind. Wesentliche Grundlage für die Nutzung von Gebäudeautomation sind die Bedienkonzepte. Wer als Gast oder bereits Bewohner weiß schon bei einer Batterie von 10 konventionellen Tastern an einer Tür, was damit geschaltet oder bedient wird? Häufige Antwort auf meine Nachfrage danach, was man denn mit einzelnen Tastern oder Schaltern steuert, ist, „das probiere ich einfach aus“, oder man schreibt mit einem Edding die Funktion auf das teure Design, was keine Lösung sein kann. Hier helfen schöne beleuchtete Displays, bei denen man einzelnen Tasten lesbare Beschriftung, sogar ein Logo und eine Rückmeldung über eine LED mitgeben kann. Oder man geht den Weg der Sprachassistenten und bindet seine Freundinnen Alexa und Siri in die Wohnumgebung ein. Ein anderer Weg sind Tablets an der Wand, über die man bedienen oder Informationen, z.B. über die Temperatur in der Sauna oder vor der Tür, abrufen kann. Kaum verwendet werden Prozesse und Rituale. Entweder lernt das Haus eigenständig das Verhalten des Bewohners und steuert gewisse Abläufe automatisch, nutzt dies sogar für Anwesenheitssimulation, oder man programmiert gezielt Prozesse oder Rituale beim morgendlichen Aufstehen, Einschlafen, Kommen, Gehen, dies geht weit über „Szenen“ hinaus. Ziele der Gebäudeautomation müssen hinsichtlich der Realisierbarkeit betrachtet werden, hierzu zählen nicht nur Komfort, sondern insbesondere auch Energieeinsparung, Sicherheit, altersgerechtes Wohnen. Energieeinsparung beginnt bei der Energiedatenerfassung, dem Auslesen des Smart Meters, bzw. besser den dezentralen Meßgeräten, der Visualisierung von Verbräuchen, aber insbesondere den Möglichkeiten der tatsächlichen Energieeinsparung durch gezielte Beschattung, Betonkernaktivierung, Heizungssteuerung, Helligkeitssteuerung und vielem mehr. Sicherheit beginnt bei Anwesenheitssimulation, der Überwachung des Hauses und endet evtl. zuletzt bei der automatischen, aber sicheren Steuerung von Türen und Toren. Gebäudeautomation kann altersgerechtes Wohnen, damit Barrierefreiheit und AAL unterstützen, wenn Sensorik und Aktorik dies ermöglichen oder gezielt Anwendungen realisiert werden können. Desweiteren ist zwingend die eigene Sicherheit des Systems zu betrachten. Weitere wichtige Betrachtungen gelten der Anbindbarkeit an andere, auch übergeordnete Systeme, der Visualisierungsmöglichkeit über das Internet und der Installierbarkeit.

Abschließend ist die Verfügbarkeit des Systems zu bewerten, also ob einzelne Anbieter oder Allianzen das System vertreiben.

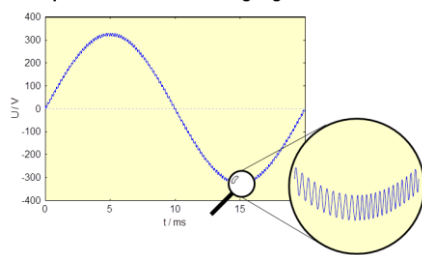


Systemeigenschaften

Zu unterscheiden sind draht-, Powerline-, funk-, IP- und WIFI-basierte Lösungen. Mit Powerline begann die Gebäudeautomation, Busch-Jaeger warb bei der Einführung von Powernet dafür, daß das Medium bereits da ist, das Stromkabel. Es scheint so einfach zu sein, auf das 50 Hz-Signal des Netzes wird ein weiteres Signal aufmoduliert oder -geprägt, in dem Protokolle verpackt sind, die wiederum Sensoren und Aktoren verbinden. Was sich so einfach darstellt, hat die Hersteller über Jahre beschäftigt. Bei X10 hat man sich nicht um die normativen Bedingungen gekümmert und mit dem Dampfhammer die Protokolle in den Draht gedrückt, auch war man bei X10 in der Anzahl der Teilnehmer, bzw. Funktionen ziemlich beschränkt. Busch-Jaegers Powernet ging einen anderen Weg, war jedoch verdammt die normativen Bedingungen der Sendeleistungsbeschränkung einzuhalten. So kämpfte Busch-Jaeger über Jahre mit den Störungen durch Gegensprechanlagen, Babyphones, Schaltnetzteile von PCs, fast noch schlimmer waren die EVGs von Lampen. Was sich anfangs als die eierlegende Wollmilchsau herausstellen sollte, da man sämtliche Peripherie des EIB nutzen konnte, wurde fast zum Armageddon für Busch-Jaeger und zwang die anderen Mitglieder in der EIB-Allianz (gern) zum Rückzug von Powernet. Es ist Busch-Jaeger hoch anzurechnen, daß Powernet noch bis vor wenigen Jahren am Markt angeboten wurde. In unserem Haus in Wiedenbrück läuft es hervorragend.

Zeitgleich scheiterte auch RWE mit seinen Bestrebungen Powerline für Datenübertragung zu nutzen. Beste Ansätze bot auch die kleine Firma Contronics aus Krefeld, scheiterte jedoch am starken Partner Rademacher. Auch digitalSTROM versuchte sich an Powerline, scheiterte mehrfach beim Markteintritt und vertreibt noch immer seine wenigen, teuren Produkte, vermutlich unterstützt durch die Investoren. Als letztes ist hier noch der Ansatz von Eltako mit Sienna zu erwähnen, das jedoch auch nie aus einer Nische herauskommen wird. Und trotzdem gibt es z.B. devolo, das weiterhin große Datenmengen über die Powerline transportiert, man ist ein Schelm, wenn man hier etwas in Frage stellt, was technologisch eigentlich gar nicht geht.

Prinzip der Powerline-Übertragung

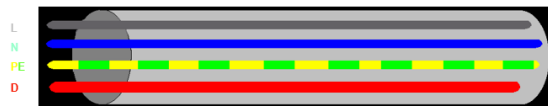


Letztendlich muß man zusammenfassen, daß Powerline nicht die stabile Datenader für die Gebäudeautomation darstellt, wenn auch das Medium, bestehend aus L- und N-Leiter, wie Busch-Jaeger vor langem feststellte, einfach da ist. Lediglich zur Ergänzung kann Powerline eingesetzt werden, dies bedeutet jedoch geringe Absatzzahlen mit entsprechend hohen Preisen.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang das Powerline von LCN. LCN setzt auf die N-Ader im NYM-Kabel als Rückleiter und eine separate Datenader zu L, N und PE. Mit Powerline hat dies freilich nichts zu tun, da zwar auf dem N-Leiter Telegramme aufgesattelt werden, dies jedoch nur aufgrund der Stromführung. Trotzdem werde ich LCN als Powerline-System und es hat überlebt.

Noch immer die sicherste Kommunikation ist über eine Zweidraht-Leitung möglich, bei der auch die Stromversorgung über das TP geleitet wird, oder die RS485-analoge Vierdraht-Leitung, bei der die Daten über ein bis zwei Adern und separat die Stromversorgung, meist 24 V, über zwei Adern geleitet wird. Der EIB nutzte von vornherein im berühmten „grünen“ Kabel die Adern rot und schwarz zur Datenübertragung. Für den Neubau stellt die Verlegung des grünen Kabels kein großes Problem dar, es muß nur halt vorhanden sein an jeder Stelle, an der später Sensoren, Aktoren, etc. verbaut werden. Fehlt das grüne Kabel, muß man sich andere Datenwege, z.B. über die Luft oder eben Powerline suchen. Im Zuge einer Sanierung sind alle späteren Schaltstellen prinzipiell bekannt und das grüne Kabel kann gezielt nachinstalliert werden. Dies bringt jedoch mit sich, daß meistens sämtlich Wände aufgehackt werden und aufwändige Renovierungen erforderlich werden. Ein anderer Weg, begangen in meinem Ferienhaus in Rerik, besteht darin, die Datenader und die gesamte Elektroinstallation in Kabelkanälen zu führen. Vom ästhetischen Grundsatz wird jeder Architekt zurückschrecken, aber wenn Kabelkanäle sinnvoll auch als Gestaltungsobjekte genutzt werden, so ist diese Lösung ein gangbarer, günstiger Weg. Nachrüstung mit dem grünen Kabel ist unmöglich. Im Zuge einer Nachrüstung will niemand sämtliche Wände aufhacken. Bei einer Nachrüstung können Anbauten mit EIB ausgestattet werden, aber auch dann fehlt noch der Weg zum Stromkreisverteiler im Keller. Ist das grüne Kabel erst einmal verlegt, kann beliebig erweitert werden, solange das grüne Kabel liegt. Liegt es nicht, ist der Aufwand abzuschätzen oder eine andere Lösung zu suchen, Powerline kann dies dann jedoch nicht sein. Was hier am Beispiel des grünen Kabels für den EIB erwähnt wurde, gilt auch für die RS485-basierten Systeme von Homematic (wired), Eltako, PEHA PHC und andere. Aber auch die neueren Systeme free@home, eine KNX-Variante von Busch-Jaeger, KNX quick und HK-NX connect (eine KNX-Variante von Schneider electric, Ritto und Kopp) haben dasselbe Problem, wenn sie auch, bis auf KNX quick, bereits eine funkbasierte Variante im System anbieten.

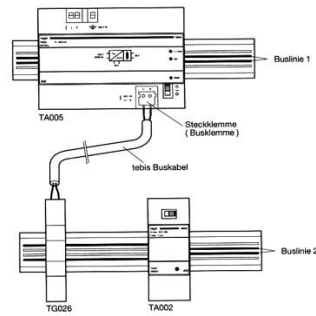
- Eine Ader in der Standard-Installationsleitung (NYM) mehr



- Tiefe Schalterdosen

Stromversorgung (L + N + PE) + Datenleitung

LCN ist kein Powerlinesystem

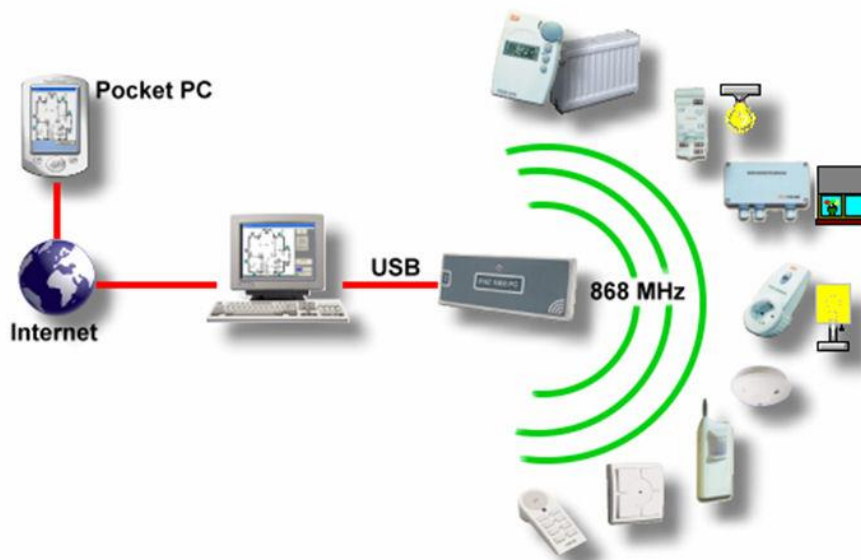


LCN wiederum kann man als Powerline-Variante mit einer separaten Datenader zum N-Leiter, aber auch als Zweidraht-System betrachten, wobei jedoch an den separaten Leiter zum N nur wenige Anforderungen gestellt werden. In dem bereits erwähnten Ferienhaus in Rerik ist nicht etwa KNX nachinstalliert worden, sondern LCN. Dies stellte den Autor vor keine wesentlichen Probleme, da der Weg für nur eine Ader leicht gefunden werden kann, denn die eigentliche Stromversorgung mit L, N und PE ist eigentlich überall aufzufinden. LCN kann problemlos über EnOcean als funkbasiertes System erweitert werden.

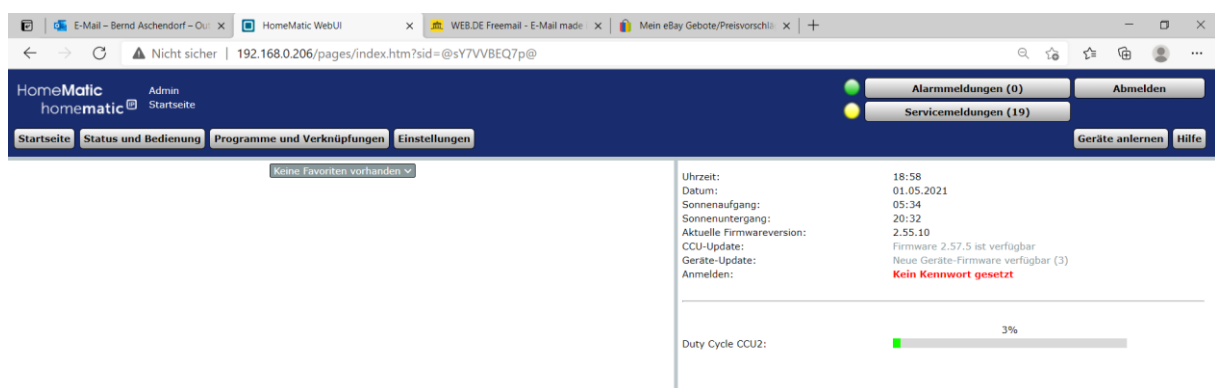
LCN bietet jedoch auch eine Systemvariante mit 4-, bzw. 3-Drahttechnik auf der Basis eines separat verlegten Datenkabels an. Gespeist wird wie üblich mit 24 V. Damit kann das ursprüngliche LCN-System z.B. für reine Sensorik-Aufgaben, also z.B. auch Tastsysteme, Bewegungsmelder, Displays, um die 24V-Variante erweitert werden. Nur wenige sehen hier die Möglichkeit, die Probleme mit KNX/EIB-Anlagen oder alte PEHA PHC-Anlagen durch LCN sicher zu ersetzen, dabei konventionelle Taster, Bewegungsmelder, Sensorik, KNX/EIB-Taster einfach weiterzuverwenden, aber endlich in die echte Welt der Gebäudeautomation vorzustoßen, statt nur den Draht als Schaltmedium durch Gruppenadressen zu ersetzen.

Zusammengefaßt muß man feststellen, daß die drahtbasierte Lösung nach wie vor die beste ist. Insbesondere, wenn man im System problemlos um eine Funklösung erweitern kann. Dies zeigen auch die am Markt kaum sichtbaren neuen Systeme HK-NX connect, die ein stabiles Medium um Funk erweitern. Auch Eltako setzt auf ein RS485-basiertes System, bei dem jedoch die Zentralenbasierung im Vordergrund steht und zudem die einzelnen RS485-Systeme in den einzelnen Etagen nur über Funk zusammengeschaltet werden, was äußerst problematisch ist.

Systemschema



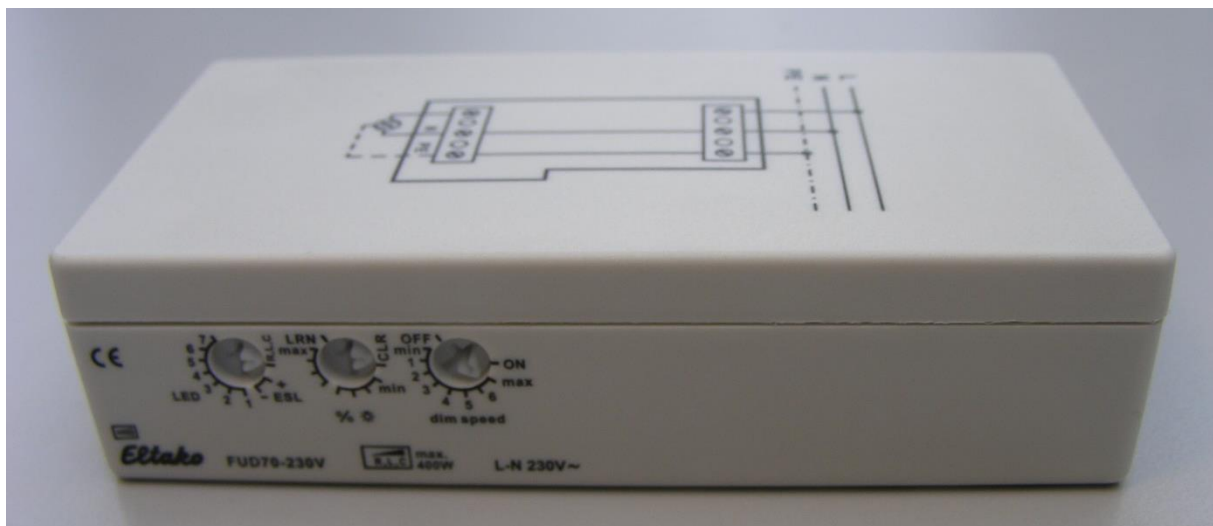
Die funkbasierten Systeme haben den Markt seit ca. 1995 nahezu revolutioniert. Setzte man anfangs auf die Basisfrequenz 433 MHz und befand sich damit in direkter Nachbarschaft zu vielen anderen Anwendungen (Garagentorantriebe, Medizintechnik, etc.) und kämpfte mit dem „Nervöses Kind“-Effekt, indem Mehrfachsendungen schlichtweg die Datenübertragung hemmten, ging man, beginnend mit Z-Wave, FS20 und Homematic den Weg über die Basisfrequenz 868 MHz und kaufte sich damit die Bandbreitenbegrenzung von 1% zugunsten der Sicherheit ein. Damit strangulierten sich die Systeme durch die 1%-Regel bei größerer Sicherheit gleich wieder und waren damit unsicher, ein unglaubliches Paradoxon. Die Hersteller pochen auf die größere Sicherheit, indem sie auf die fast ausschließlichen Point-to-Point-Beziehungen zwischen Tastern und Aktoren verweisen, wollen jedoch zentralenbasierte Systeme verkaufen, bei denen Sensoren zunächst ihre Daten an Zentralen senden, dort verarbeitet werden und dann an Aktoren weiterleiten. Daß die Zentrale als Multisender das Gesamtsystem lyncht, wird peinlichst unterschlagen, immerhin kann man sich nun bei Homematic die Situation der 1%-Regel anzeigen lassen, um zu verstehen, warum es wieder einmal hakt.



Ein weiteres, noch viel größeres Problem ist die Energieversorgung. Fast alle Sensoren benötigen Batterien als Stromversorgung, dies können überdimensionierte Knopfzellen oder Mignon-Zellen sein. Zwar beteuern die Hersteller, daß die Standzeit der Batterien bei mehr als 2 Jahren liegt, dies ist jedoch nicht in jedem Falle zu bestätigen. In Heizungsstellantrieben ohne externe Stromversorgung ist ein Batterietausch spätestens nach einem Jahr sinnvoll, um nicht den Vorteil der Energieeinsparung zu verlieren. Gemildert wird das Problem nur dadurch, daß Aktoren meist aus dem Stromnetz versorgt werden können und auch viele Sensoren aus dem Stromnetz gespeist werden können. Echte Abhilfe bringt hier nur EnOcean, indem über Energy Harvesting Energie aus der Umgebung oder der Betätigung gewonnen wird. Diesen immensen Vorteil nutzt Eltako bei seinem EnOcean-basierten Funkbussystem aus, weist jedoch gleich wieder den Nachteil auf, daß die Parametrierung der Aktoren, aber auch einiger Sensoren, viel zu kompliziert ist. Hier verzweifelt man förmlich an der Einstellschrauben-Parametrierung an drei Rädchen, mal links, mal rechts, mal schnell, mal langsam, aber leider auch an den softwarebasierten Programmierlösungen.



Für echte Gebäudeautomation taugen funkbasierte Lösungen nur dann, wenn die Energieversorgung, z.B. durch das Stromnetz, oder Energy Harvesting sichergestellt ist. Alle rein batteriebetriebenen Systeme scheiden damit für den Vermietungsbetrieb aus, da nie klar ist, wann Batterien getauscht werden müssen, aber auch im privaten Haus ist der Batterietausch nervig. So ist in meinem Privathaus in Wiedenbrück Homematic und xComfort breitflächig eingesetzt, ich habe noch nie so viele Batterien gekauft, wie seit der Einführung dieser Funktechnik. Die Integration von Eltako ist an der unmöglichen Programmierung über Rädchen gescheitert.



Letztendlich stellt auch die Reichweite ein großes Problem dar. Zwar sprechen die Anbieter im Freifeld von bis zu 100 m, aber bei nebligen Verhältnissen habe ich vom Wohnhaus nicht einmal das etwa 8 Meter Gartenhaus erreicht. Im Haus kam ich über eine Etage kaum hinaus, wenn eine starke tragende Decke oder Wand dazwischen war, erreichte ich nicht die Teilnehmer dahinter, auch Smart Metering meiner Ladestation für mein Elektroauto an der Hauswand war mit Eltako-Funk-Smart Metern nicht möglich.

Funkbussysteme werden heute in weit mehr als 100 und bis zu 200 und mehr Varianten angeboten. Z-Wave und ZigBee haben eine Vereinheitlichung versucht, Z-Wave ist daran gescheitert, ZigBee wird an der Anzahl der vielen Lizenznehmer zusammenbrechen. Das Batterieproblem und die Reichweite werden die Akzeptanz der Funkbussysteme beim Anwender über die Zeit zum Erliegen bringen.

LCN geht hier einen ganz anderen Weg. Der Draht ist die stabile Basis, über ein EnOcean-Gateway werden EnOcean-Teilnehmer angekoppelt, wenn es nötig ist, aber diese stellen sich dann wieder als LCN-Geräte im Gesamtsystem dar. Es bleibt zu überlegen, ob LCN nicht auch um ein Funkbussystem erweitert werden wird. Dann jedoch wieder mit einem 433 MHz-System mit Energy Harvesting.

Das Ethernet schien ein weiteres Medium für die Gebäudeautomation zu werden. Erste Nutzungen des Ethernet entstanden bei KNX/EIB, um dem Problem der eklatant geringen Performance des Systems Herr zu werden. Verwendete man ausschließlich Bereichs- und Linienkoppler, so wurde die Bandbreite von 9600 Baud auch über Etagen- und Häusergrenzen hinweg genutzt. Prinzipiell konnten damit auch Wolkenkratzer mit zehntausenden von Funktionen realisiert werden, es scheiterte jedoch an der Performance. So war das Ethernet der Retter in der Not, indem Bereichs- und Linienkoppler durch IP-Router ersetzt wurden, damit waren die einzelnen Linien zwar noch auf eine Bandbreite von 9600 Baud begrenzt, aber von Etage zu Etage oder von Haus zu Haus verfügte man über einen sehr schnellen Datenkanal mit mehr als 10 MBaud, je nach Technologie. Auch die Wartung des Systems, wie auch die Ankopplung von Zentralen oder Visualisierungen wurde dadurch extrem vereinfacht, bzw. erst ermöglicht. Auch Rutenbeck setzte auf das Medium Ethernet für eigene Gebäudeautomationslösungen. Heute ist das Ethernet bei keinem Gebäudeautomationssystem mehr wegzudenken, es dient der Wartung, dem Tunneling zwischen Systemen oder der Kopplung von Teilsystemen.



Festzustellen ist jedoch, daß das Ethernet für die Anwendung bei Systemen, nicht unbedingt bei Einzelkomponenten zum Einsatz kommt. Dies ist darin begründet, daß eine Stromversorgung weiterhin notwendig ist, es sei denn PoE (Power over Ethernet) kann genutzt werden, dies jedoch nur zur Stromversorgung der Transceiver. Zudem sind LAN-Transceiver nicht preiswert und zudem in der Anzahl in einem Ethernet-Segment beschränkt.

LCN verwendet das Ethernet derzeit für Wartungs- und Ankopplungsaufgaben an Zentralen und Visualisierungen. Eine Notwendigkeit für die Nutzung des Ethernet zum Tunneling zwischen Teilsystemen besteht zunächst nicht, da LCN über die einfache Strukturierung von Segmenten mit bis zu 250 Teilnehmern verfügt, wobei die Segmente über hochperformante Kupfer- oder Glasfaserleitungen miteinander verbunden werden können. Das KNX/EIB-Problem bestand bei LCN von vornherein nie, da trotz der Bandbreite von 9600 Baud im Kupfer wesentlich mehr Protokolle übertragen werden

konnten. Um mit KNX/EIB gleich zu ziehen und die vorhandene Netzwerkinfrastruktur zu nutzen, wird LCN mit Sicherheit bald den Netzwerkkoppler PKE auch als IP-Router zur Segmentkopplung nutzen.



Es verbleibt die Betrachtung von WIFI als Basis für die Gebäudeautomation. Nahezu in jedem Haushalt befindet sich heute mindestens ein WLAN-Router, der mit dem Internet verbunden ist. Diese WLAN-Router stellen nicht nur ein hochperformantes WLAN zur Verfügung, sondern auch die Basis für ein leitungsbasiertes Ethernet (LAN). Da die Stückzahlen von WLAN-Teilnehmern mittlerweile astronomisch sind, ist auch der Preis der WLAN-Transceiver damit äußerst interessant geworden. Dies hat insbesondere chinesische oder allgemein ostasiatische Unternehmen dazu gebracht billigste WIFI-Geräte für die Gebäudeautomation anzubieten. In Verbindung mit der Cloud-Anwendung ist es damit unglaublich einfach geworden Steuerungen über das Handy im Haus aber auch von überall auf der Welt zu ermöglichen. Angeboten werden Schaltaktoren mit separaten USB-Anschlüssen zur Versorgung von USB-Geräten, über die weitere USB-Geräte stromversorgt werden können, bereits ab 5 Euro (Beispiel Gosund oder Shelly), Lampen, auch mit Farbvorwahl, selbstverständlich dimmbar, bereits ab 10 Euro. Angesichts dieses Preises greifen Anwender hemmungslos zu und kaufen bei Aldi, Lidl, Netto und Co., statt ihren Elektroinstallateur nach Lösungen zu fragen. Die Installation erfordert den Elektroinstallateur nicht mehr. Das Gerät wird angeschlossen, die App geladen, installiert, parametrisiert, das WLAN ausgewählt, das Passwort vergeben und schon hat man mehr, als Gebäudeautomation vor einigen Jahren anbieten konnte. Was der Anwender aus den Augen verliert, ist seine eigene Sicherheit, denn er hat Hackern und der Spionage Tür und Tor geöffnet. Da die Geräte meist sogar über GPS verfügen, weiß der Hacker sogar, wo sich das Gebäude befindet. Ich möchte das Szenario der kriminalistischen Möglichkeiten hier nicht weiter ausbreiten, jeder sollte selbst wissen, was er tut. Daß die Käufer derartiger Systeme im gleichen Zuge Teile der deutschen Wirtschaft ins Wanken bringen, sei erwähnt, aber teilweise ist die Elektroinstallationsbranche selbst Schuld daran, daß es soweit gekommen ist. Die aktuelle Situation ist erschreckend. Aus etwa 100 Bussystemen vor etwa 10 Jahren sind heute 250 und weit mehr geworden und es werden immer mehr.

Wie sollte die deutsche Elektroinstallationsbranche reagieren ? Sie muß schnellstens vernünftige, preiswerte und vor allem sichere Lösungen anbieten. Aber statt diesen Weg zu verfolgen, folgen manche Anbieter lieber dem negativen Trend. So bietet Eltako bereits die ersten Geräte für Google, Apple und Amazon an, wird jedoch glücklicherweise durch die Zertifizierung gehemmt. Auch andere gehen diesen Weg nach Canossa.



Was macht LCN in diese Richtung ? Nichts ! Und das ist gut so ! Man sollte den richtigen Weg weiterverfolgen !

Märkte

Auf die Märkte wurde prinzipiell bereits bei den Systemeigenschaften eingegangen. Der Neubaubereich wird von allen drahtbasierten Bussysteme-Anbietern adressiert, jedoch ist die Anzahl der System-Anbieter drahtbasierter Systeme auf etwa 10 begrenzt (hierbei wird KNX/EIB als ein System-Anbieter verstanden). Busch-Jaeger adressiert mit dem systematisch begrenzten System free@home, das auch nur eine Abdeckung des KNX/EIB ist, auf den privaten Wohnungsbau, dies trifft auch auf die HK-NX connect-Anbieter zu. Eltako adressiert auch nur den privaten Wohnungsbau. Somit ist der private Wohnungsbau prinzipiell optimal bedienbar. Für Neubauten im Bereich der real estates (Objektbauten) kommen damit nur noch die Anbieter LCN, KNX/EIB, der SPS-Systeme (Beckhoff, WAGO) und BACNET (LON) in Frage. Betrachtet man hierbei das Produktportfolio der Anbieter LCN, KNX/EIB, so ist dies vollständig, auch hinsichtlich der Design-basierten Komponenten (Displays, Taster, Sensorik), während SPS-Systeme viele gebäudespezifische Komponenten über Klemmen (KNX/EIB, DALI, SMI, EnOcean, etc.) wichtige Sensorik und Aktorik der Gewerke einbinden müssen.

Der Sanierungsbereich wird von vielen Anbietern adressiert, die Anwendung der Systeme ist stark fallorientiert. Häufig kommt eine Sanierung einem Teil-Neubau gleich, da der Stromkreisverteiler erheblich überarbeitet werden muß. Für Sanierungen wird fast immer ein Elektroinstallateur hinzugezogen und damit die Installation von Gebäudeautomation gehemmt. Im privaten Wohnungsbau ist eine Sanierung machbar, auch um Gebäudeautomation ergänzbar. Bei real estates ermöglicht die Sanierung den Weg der Einbindung stabiler dezentraler Controller, mit denen die mangelhafte Performance des meist mit KNX/EIB ausgestatteten Gebäudes korrigiert werden kann. Sinnvolle Wege gehen über den Einsatz von WAGO- oder Beckhoff-SPS-Systemen, die diese Aufgabe preiswert erledigen, bestehende Bussysteme, wie z.B. KNX/EIB, EnOcean, integrieren und weiterführende Programmierung ermöglichen.

Der Nachrüstbereich eröffnet sich einer großen Bandbreite von Systemen mit allen bereits weiter oben beschriebenen Problemen. Da der Elektroinstallateur immer noch das größte Hemmnis im System ist, greifen Nachrüster zu Technikkaufhäusern (Conrad, Völkner, ELV, Saturn, Mediamarkt), Baumärkten (Bauhaus, Hornbach, Hagebaumarkt, OBI) und Lebensmitteldiscountern (ALDI, LIDL, Netto), wobei sich der Markt über die Energieversorger (RWE, innogy, EON) eher schleppend entwickelt. Dies gilt für den privaten Wohnungs- und Hausbau. Bei real estates entspricht die Nachrüstung eher einer (Teil-)Sanierung.

Was unter Nachrüstung erwähnt wurde, trifft auch auf die Erweiterung einer Anlage zu, wenn sie nicht systemimmanent erfolgt. Erweiterung bestehender Anlagen ist möglich, wenn das gewählte System dies aufgrund seines Systemcharakters ermöglicht. Dann sind Powerline-, Funk-, WIFI- und Ethernet-Lösungen klar im Vorteil.

Der LCN bildet aufgrund seiner systematischen Gegebenheiten alle angesprochenen Märkte ab.

Produkt-Portfolio

Gebäudeautomation kann nur vollständig systemimmanent realisiert werden, wenn das Gebädebussystem über ein vollständiges Portfolio hinsichtlich aller Gewerke verfügt. Hier zeigt sich die klare Schwäche der modernen Gebädebussysteme vom Discounter. Fast alle Discounter-Systeme decken lediglich den Bereich Beleuchtung und Steckdosen ab, angeboten werden steuerbare Lampen, Lichterketten und Steckdosen, die über Taster, Bewegungsmelder, Fernsteuerungen und natürlich das Smart Phone gesteuert werden können. Andere Funkbussysteme decken, wie z.B. EnOcean, einen Großteil von Sensorik ab, müssen jedoch über eine Aufbereitungsmöglichkeit der Meßdaten verfügen. 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, die Liste müßte hier erheblich weitergeführt werden, ab.

LSC Smart Connect
Smart MOVEMENT SENSOR
5 Meter Reichweite
995

Wochenangebote
LSC Smart Connect LED-Außenstrahler
20 Watt | 1.500 Lumen
1198
€11,98/stk

LSC Smart Connect LED-Streifen
5 Meter
1995
€3,99/m

Die niederländische Tageszeitung AD platziert unsere LSC Smart-Lampen unter die Top 3 und sagt: sehr günstig und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Also eine smarte Wahl, unsere Smart-Lampen.

Quelle: Algemeen dagblad, November 2020

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 raumgrei-

fend 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. Die meisten Gebäudebussysteme von Discountern bieten lediglich einfachste Tasterlösungen an, wobei die Steckdosenaktoren eher klobig erscheinen. Anders dagegen verhält es sich bei den klassischen Gebäudeautomationssystemen KNX/-EIB und LCN. 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.



103,93 €
 Kostenloser Versand
 Nur noch 3 Stück auf Lager

1

Lieferung
 Fr. 07. - Mo. 10. Mai

Verkäufer: ejoker_de

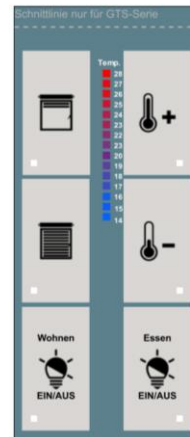
AGB / Impressum / Widerruf / Datenschutz

Alle Preise inkl. MwSt.

✓ Klarna - Ratenkauf ab 6,95 € monatlich



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.

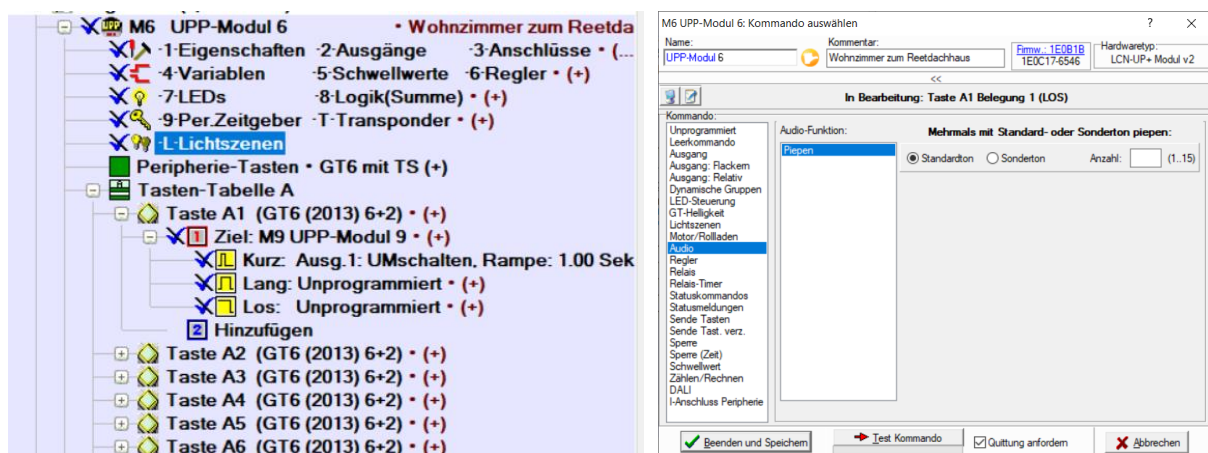


Software zur Inbetriebnahme und Automatisierung

Zwingend notwendig für den Aufbau einer Gebäudeautomation ist Software, um die einzelnen Geräte und Funktionen zu parametrieren. Discounterprodukte bieten hier fast ausschließlich die Parametrierung über das Smart Phone in Verbindung mit einer Cloud an. Die Möglichkeiten der Software reduzieren sich meist auf die direkte, visuelle Bedienung, meist in Verbindung mit Sprachassistenten, und die Parametrierung einfacher Zeitprogramme.

Anders dagegen gestalten sich die Softwarepakete für SPS-Systeme und die klassischen Systeme LCN und KNX/EIB. Bei SPS-Systemen, wie z.B. WAGO oder Beckhoff, findet man echte Automatisierungslösungen, die meist nur von ausgewiesenen Experten bedient werden können und der Industrieautomation entnommen sind. Selbst zwischen WAGO und Beckhoff gibt es trotz des nahezu gleichen Systemaufbaus große Unterschiede hinsichtlich der Bedienung. Während WAGO mit der modernen Programmieroberfläche eCockpit für den Programmierer die Möglichkeiten der Codesys über textbasierte (ST) oder graphisch orientierte (FUP, CFC) Programmierung anwenderorientiert erschließt, hat Beckhoff die Möglichkeiten der Codesys in einer Microsoft Visual Studio-Oberfläche gut versteckt, die dem Gebäudeautomationsprogrammierer die Arbeit extrem erschwert. Anders dagegen verhält es sich bei LCN und KNX/EIB. Hier hat man den Versuch unternommen dem programmierenden Elektroinstallateur die Aufgaben zur Realisierung von Gebäudeautomation möglichst zu erleichtern. Beim KNX/EIB wurde eine spezielle Software geschaffen, mit der Schaltdrähten gleich Gruppenadressen

die Verbindungen zwischen Sensoren und Aktoren definieren. Die zur Verfügung stehenden Applikationen werden ausschließlich von den Allianzmitgliedern der Konnex vorgefertigt und sind kaum standardisiert. So ist eine intensive Einarbeitung in die Parametrierungsmöglichkeit der Applikation jedes einzeln verwendeten Allianzteilnehmers notwendig, um Gebäudeautomation zu realisieren. Vorgaben hinsichtlich der Strukturierung der Gruppenadressen existieren in Gänze nicht, so daß der Anwender zum einen zwischen einer zwei- oder dreistufigen Strukturierung wählen kann, aber auch hinsichtlich des Aufbau der Adress-Strukturen keine Vorgaben erhält. Dies führt dazu, daß bei Änderungen oder Erweiterungen an der Gebäudeautomation einzelner Kunden die verwendete Datenbank zwingend vorhanden sein muß. Aber auch, wenn die Applikationen vom Allianzmitglied bereitgestellt werden, geht die Programmierung von KNX/EIB nicht über eine Parametrierung hinaus. Echte Gebäudeautomation in Verbindung mit Logiken, Zeitprogrammen, Prozessen ist nur mit einer übergeordneten Controllerlösung möglich. Der Vorteil der ETS besteht darin, daß für alle Allianzteilnehmer der Konnex verbindlich eine Programmiermöglichkeit vorhanden ist, die zudem eine Strukturierung der Installation über Gebäude, Gewerke, etc. ermöglicht.



Ganz anders verhält sich die Programmiermöglichkeit des LCN. Hier steht nicht die Verbindung zwischen sensorischen und aktorischen Kanälen im Vordergrund, sondern die Kernaufgabe, daß über eine Tasterbetätigung oder ein anderes Event eine Funktion ausgelöst wird. Hierzu werden beim LCN Tastentabellen zur Verfügung gestellt, über die reale oder auch virtuelle Taster die Ziele verschiedenster Funktionen adressieren können. Reale Taster sind hierbei die Taster, die sich am T- oder I-Port real befinden, virtuelle Taster wiederum Events, die von Logiken, Zeitprogrammen oder, auch zeitversetzt, von anderen, dann realen Taster ausgeführt werden. Damit wird auch ein Bewegungsmelder ein virtueller Taster oder ein Schwellwert. LCN hat diese Programmiermöglichkeit in der LCN pro-Software in vorbildlicher Weise umgesetzt. Neue Programmierungen oder auch die Erweiterung oder Änderung von Gebäuden können online oder offline erfolgen. Hierzu muß nicht zwangsläufig, wie beim KNX/EIB, die Datenbank zur Verfügung stehen, sondern die Datenbank wird in kürzester Zeit direkt aus den verbauten Modulen rückgelesen. Es steht dann nicht nur die Parametrierung der Module selbst hinsichtlich der Kanäle an T-, I- und P-Port, sondern auch die Programmierung selbst vollständig zur Verfügung. Im Programmierprozeß sind bei LCN zunächst die Module selbst mit ihrer Peripherie zu parametrieren. Daran anschließt sich der eigentliche Programmierprozeß durch Definition der Tastentabellen, wobei jeder einzelnen realen oder virtuellen Taster relativ zum verwendeten Modul die der Elektroinstallation entsprechende Funktion zugewiesen werden kann. Hier werden die bekannten Funktionen ein, aus, um, dimmen, Treppenlichtautomat, etc., verwendet, statt Objekte eines spezifischen Typs über Gruppenadressen zu verbinden. Damit sind auch keine Konzepte für die Verwendung der Gruppenadressen notwendig. Neben den Tastentabellen können auch Logiken (nicht nur binär), Regler, Schwellwertschalter, Szenen, etc. auf einfachste Weise und in der Denke

des Anwenders oder Elektroinstallateurs realisiert werden. Beispielsweise wird ein Regler nicht anhand seines Verhaltens (2Punkt, stetig, etc.) über eine Applikation, sondern seiner Parametrierung definiert, indem lediglich der Proportionalitätsbereich und Heizen/Kühlen definiert wird. Auf die zugrundeliegenden Soll- und Ist-Werte kann auf einfachste Weise wiederum über reale oder virtuelle Tasten Einfluß genommen werden. So kann real über Tasten der Sollwert relativ oder absolut in definierten Bereichen gestellt werden oder der Sollwert situationsbedingt (zu Hause, nicht zu Hause, kommen, gehen) virtuell gestellt werden. Die Funktionalitäten des LCN pro erschließen sich während der Programmierung, statt sich vorher mit verfügbaren Applikationen zu beschäftigen.

Bedienkonzepte und Bedienung

Bedienkonzepte und Bedienung sind etwas völlig Unterschiedliches, ergänzen sich jedoch. Problematisch in der Handhabung von Tastern und Schaltern ist die Zuordnung der Funktion, bzw. der zugeordneten Leuchte, Steckdose oder Jalousie in Verbindung mit der Funktionsart, d.h. Schalten, dimmen, auf und ab, aber auch kurz oder lang betätigt oder Single- oder Double-Click. Bei herkömmlichen Tastern ist bis auf wenige Ausnahmen, bei denen über meist viel zu kleine Beschriftungsfelder, die Funktion zu errahnen. Auch auf vielen Design-basierten Tastern oder Tastsystemen, wie z.B. Busch-Jaeger triton, wurde das Beschriftungsfeld dem Design durch extreme Verkleinerung geopfert. Häufige Lösungen dieses Problems sind das Beschriften des Tasters/Schalters selbst mit einem breiten Edding-Stift oder das Schreiben der Funktion oder Platzierung eines Aufklebers neben oder über dem Schalter. All diese Lösungen machen das teuer bezahlte Design zunichte. Nur bei äußerst wenigen Tastern oder Tastsystemen werden Displays implementiert, die zumindest in Ansätzen eine Funktionsbeschreibung errahnen lassen. Selten sind echte Rückmeldungen, z.B. über Lämpchen oder farbige LEDs vorhanden oder sogar wechselnde Piktogramme. Herausragendes positives Beispiel ist der LCN. Hier bieten die Glas-Taster-Displays eine große Anzahl von Möglichkeiten zur Beschriftung der Taster und deren Funktion. So verfügt das Glas-Taster-Display GT10d über vielfache Möglichkeiten der Beschriftung. Zunächst kann das Beschriftungsfeld mit einem Graphik-Editor graphisch definiert werden, indem vor einem Hintergrundbild, z.B. einem schönen Gemälde oder dem Gesicht eines Kindes, die anwählbaren Funktionen per Piktogramm in Verbindung mit gut sichtbarer Schrift angezeigt werden. Zusätzlich können LEDs als Rückmeldemöglichkeit jeder einzelnen Taste zugeordnet werden. Desweiteren, dies wird auch auf den kleineren Glas-Taster-Displays GT4d zur Anwendung gebracht, befindet sich im oberen Bereich ein 3-zeiliges textuelles Display, in dem auch in Laufschrift oder wechselnd Texte mit Variableninhalten oder Statusmeldungen angezeigt werden können, eine Zeile, in der über farbige, flexible Piktogramme Systemzustände angezeigt werden können und 4 weitere kapazitive Tasten zur freien Verwendung, wie auch die Möglichkeit Zaubertastgriffe zu definieren. In der Variante GT12 mit 12 kapazitiven Tasten kann ein großflächiges Hintergrundbild integriert werden, über dem 12 kapazitive Tasten inklusive Rückmelde-LED mit Piktogramm und großformatigem Text angeordnet sind. Zusätzlich kann über eine LED-Kette ein Systemzustand, z.B. die Temperatur von Sauna oder Raum oder ähnliches visualisiert werden. Alle Module verfügen zusätzlich über eine abschaltbare Corona-Beleuchtung, um die Displays im Raum zu finden. Damit bietet LCN vom konventionellen Taster die Bandbreite bis zum multifunktionalen Glas-Taster-Display an. Das Glas-Taster-Design findet sich wieder im Multisensor mit Temperatur-, Helligkeits-, Bewegungserfassung, etc., reinen Temperatur- und Helligkeits- und Bewegungssensoren. Damit ist, ganz im Gegensatz zu fast allen anderen Tastsystemen eine graphisch unterstützte Bedienbarkeit gegeben.

Die Bedienung eines Bussystems endet jedoch nicht bei der erwarteten Bedienbarkeit, sondern auch dem Bedienkonzept über verschiedene Bedienebenen, wozu Taster, Sprachassistenten, Tablets und Prozesse oder Rituale zählen.

Die Thematik Taster wurde bereits im Zusammenhang mit Bedienbarkeit und –konzept intensiv beleuchtet. Sprachassistenten, wie z.B. Alexa oder Siri, bieten eine sehr einfache, intuitive Bedienbarkeit. Leicht realisierbar ist dies über die Multi-Hardware-Lösung IP-Symcon. Sprachassistenten verfügen über eine Bedienbarkeit, die klassische Taster, die lokal an den Raum gekoppelt sind, bei weitem übertreffen. Tablets haben klassische, statische Visualisierung über systemimmanente Lösungen seit langem abgelöst, indem WEB-Server bereitgestellt werden, die über Tabletdisplays, Smart Phones oder PCs angezeigt werden können. LCN setzt hierzu auf die systemspezifische GVS-Lösung oder IP-Symcon.

Letztendlich bieten Systeme, die überhaupt keinen Benutzereingriff mehr benötigen, zu den idealen Lösungen. Meist sind Rituale bekannt, nach denen Beleuchtung und Geräte über den Tag verteilt geschaltet werden müssen. Dies geht über statische, zeitlich punktuelle Szenen weit hinaus. LCN unterstützt dies sehr fein über das Tastentabellenkonzept, indem einzelne Tasten zeitverzögert andere bedienen.

Ziele der Gebäudeautomation: Komfort, Sicherheit, Energieeinsparung, altersgerechtes Wohnen

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 EATON bei xComfort und 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 Gebäudeautomationssystem, das Temperaturen, Bewegung, Helligkeit, Leckage erfassen und hinsichtlich einer Fehlsituation warnen kann, aber auch Mehrfachverhalten, z.B. Tasterbedienung oder Bewegungserfassung bei verlassenen oder bewohnten Haus. Einfache Discounterlösungen sind hier schlichtweg überfordert, während andere Gebäudesysteme durch die Anwendung von Gruppenadressen und die Notwendigkeit der Einbindung von Logikmodulen oder Zentralen schlichtweg überfordert sind.

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. 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 System angekoppelt werden. Discounterlösungen scheiden hier von vornherein aus, da Rentner oder Pensionäre eher wenig die Funktionalität von Farbhelligkeitsstimmungen benötigen.

Sicherheit

Sicherheit ist spätestens seit dem Aufkommen von Cloudlösungen ein wichtiges Thema geworden. Cloudlösungen haben die Parametrierung und Inbetriebnahme extrem vereinfacht. Schnell ist eine Registrierung beim Systemanbieter in Russland oder China erfolgt und wurde mit Bekanntgabe der Adresse, der WLAN-Id und dem WLAN-Password, der E-Mail-Adresse und dem Passwort, das häufig kongruent zum immer schon verwendeten ist, bestätigt. Über das on board eingebaute GPS-System wird von jedem Teilnehmer gleich noch die Lokalität der Wohnung verschickt. Wenn jetzt noch bekannt wird, daß im über die Cloud versendeten Protokoll meistens auch noch alle system- und anwenderrelevanten Daten transparent mitverschickt werden, wird zumindest von einigen die Sicherheit derartiger System stark angezweifelt, zu Recht!

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.

Sicherheit bedeutet aber auch Überwachungsmöglichkeit des Gebäudes, automatische Meldung, usw. . Dies setzt verfügbare Sensorik und Aktorik und eine möglichst systemimmanente Automatisierung voraus.

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 und WAGO 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 muß. 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. Discounterlösungen verbleibt da meist nur die Smart Phone- oder Tablet-Lösung mit den bekannten Problemen der Cloud-Anwendung.

Zusammenfassung

Sind wir auf dem Weg zum Smart Home ? Ja, aber nur mit LCN-Lösungen.